



giz Deutsche Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit (GIZ) GmbH



PROGRAMA
EcoMar

Aumento de la capacidad de adaptación ecosistémica en las Reservas de Biosfera fronterizas en la República de Haití y la República Dominicana (CAREbios)



Situación actual de la biodiversidad de la República Dominicana



Informe semiestructurado (segunda entrega)
Contrato 83205496/ Número de referencia 13.2036.5-002.00

Equipo facilitador:
Dra. Liliana Betancourt Fernández
Dr. Alejandro Herrera Moreno
Lic. Brígido Peguero

Santo Domingo, Noviembre 2015

CONTENIDO

1. Introducción 1-1
2. Metodologías 2-1
3. Marco físico-geográfico de la biodiversidad dominicana 3-1
4. Caracterización de los ecosistemas naturales 4-1
5. Situación actual de la flora 5-1
6. Situación actual de la fauna 6-1
7. Hábitats críticos para la flora y fauna 7-1
8. Programas de restauración ecológica 8-1
9. Usos y amenazas de la biodiversidad 9-1
10. Biodiversidad dentro de las Áreas Protegidas 10-1
11. Marco legal-institucional en la gestión de la biodiversidad 11-1
12. Inversión pública y privada en la gestión de la biodiversidad 12-1
13. Recomendaciones y propuestas 13-1
14. Referencias 14-1

Contactos nacionales

Institución	Contacto
ACRD Academia de Ciencias de la República Dominicana	Luis Carvajal
AN Acuario Nacional	Juana Calderón Mejía
ADN Ayuntamiento del Distrito Nacional	José Miguel Guridi
CAD Consorcio Ambiental Dominicano	Sésar Rodríguez
CEBSE Centro para la Conservación y Ecodesarrollo de la Bahía de Samaná y su Entorno	Patricia Lamelas
CIBIMA Centro de Investigaciones de Biología Marina	Enrique Pugibet
CNCCMDL Consejo Nacional de Cambio Climático	Omar Ramírez
CODOPESCA Consejo Dominicano de Pesca y Acuicultura	Jeannette Mateo
DGODT Dirección General de Ordenamiento y Desarrollo Territorial	Erick Dorrejo
FP Fundación Progressio	Ramón Elías Castillo
FP Fundación Plenitud	Laura Rathe
FSF Fundación Sur Futuro	Melba Segura de Grullón
Grupo Jaragua	Yolanda León
INTEC Instituto Tecnológico de Santo Domingo	Solhangel Bonilla
JBN Jardín Botánico Nacional	Brígido Peguero
MNHN Museo Nacional de Historia Natural	Gabriel de los Santos
UASD Universidad Autónoma de Santo Domingo	Ruth Bastardo
RCB Red de Conservación de la Biodiversidad	Cristina Iglesias
TCNCC Tercera Comunicación Nacional de Cambio Climático	Yomayra Martínó
ZOODOM Zoológico Nacional	María Isabel Pérez

Contactos internacionales

País	Institución	Contacto	Correo
Argentina	Universidad de Mar del Plata	Mauricio Zamponi	mzamponi@mdp.edu.ar
Bélgica	Ocean Biogeographic Information System	Ward Appeltans	w.appeltans@unesco.org
Canadá	Reef Quest Centre for Shark Research	R. Aidan Martin	elasmo@shaw.ca
Cuba	Centro de Investigaciones Marinas	Gerardo Suárez	gerardo@cip.telemar.cu
Cuba	Instituto de Oceanología	Pedro Alcolado	alcolado@ama.cu
Cuba	Instituto de Oceanología	Rodolfo Claro	rclaro@ama.cu
Cuba	Instituto de Oceanología	Rosa del Valle	rdelvalle@ama.cu
Estados Unidos	Avila University	Robert Powell	Robert.Powell@avila.edu
Estados Unidos	Center for Biodiversity	Blair Hedges	sbh@temple.edu
Estados Unidos	Universidad de Cornell	Ruth Sherman	res6@cornell.edu
Estados Unidos	Universidad de Seattle	Doug Eernisse	deernisse@fullerton.edu
Francia	CNRS Oceanology Center Marseille	Christian Emig	christian.emig@com.univ-mrs.fr
Holanda	Natural History Museum Rotterdam	Frans Sliker	fjas@kabelfoon.nl
Puerto Rico	Universidad de Mayaguez	Cedar García	cgarcia@www.uprh.edu

1. Presentación

ANTECEDENTES

Se entiende por diversidad biológica a la variabilidad de organismos vivos de cualquier fuente, incluidos, entre otras cosas, los ecosistemas terrestres y marinos y otros ecosistemas acuáticos y los complejos ecológicos de los que forman parte; comprende la diversidad dentro de cada especie, entre las especies y de los ecosistemas (CDB, 2015). La diversidad biológica de la República Dominicana, en el contexto de la Isla Hispaniola, hace de este país un espacio biogeográfico exclusivo de la América Tropical, con destacada importancia tanto para la ciencia como para el desarrollo económico y social. Como parte de las políticas nacionales de conservación de la biodiversidad, República Dominicana es parte de las naciones del mundo, que aúnan esfuerzos en forma global, regional y particular, para impulsar la conservación y uso sostenible de los recursos naturales y en particular, de la diversidad biológica (Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales, 2015).

En este contexto, el Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales se encuentra enfocado en el desarrollo de la Estrategia Nacional de Biodiversidad y Plan de Acción 2011-2020 ENBPA (Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales, 2011) en consonancia con la Estrategia Nacional de Desarrollo 2030 (Ley 1-12), que en su cuarto eje de acción procura una sociedad de producción y consumo ambientalmente sostenible que se adapta al cambio climático, lo que refleja la inclusión de la diversidad biológica en las políticas nacionales de desarrollo. Como parte de estos esfuerzos se concluyó la Lista Roja de Especies de Flora y Fauna Amenazadas (Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales, 2011a), se estableció el Banco de Semillas Nativas y Endémicas, se formuló la Estrategia Nacional de Especies Exóticas Invasoras (Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales, 2011b), se ha desarrollado un Programa de Restauración Ecológica de Ecosistemas Degradados, con énfasis en lugares que funcionan como refugio de especies nativas y endémicas, se ejecuta el Proyecto de Reingeniería del Sistema Nacional de Áreas Protegidas y se han elaborado los Informes Nacionales de Biodiversidad, como parte de los compromisos del país en la aplicación del Convenio sobre Diversidad Biológica (Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales, 2014).

En el marco de la implementación del Proyecto *Aumento de la capacidad de adaptación ecosistémica en las Reservas de Biosfera fronterizas en la República de Haití y la República Dominicana* (CAREBios), se acordó la elaboración de un nuevo documento que actualizara y recogiera la información generada en los últimos años sobre la biodiversidad dominicana y reflejara el nivel de conocimiento actual y la situación de todos los recursos de biodiversidad, partiendo del Informe la Diversidad Biológica de la República Dominicana (SEA, 1990). El Proyecto CAREBios es ejecutado por los Ministerios de Medio Ambiente de República Dominicana y Haití, y la Agencia de Cooperación Alemana (GIZ), en el marco de la cooperación técnica domínico-haitiana-alemana, con financiamiento del Ministerio Federal para la Cooperación Económica y el Desarrollo (BMZ) enfocado hacia los ecosistemas protegidos y de uso sostenible en la región fronteriza domínico-haitiana de las Reservas de Biosfera y su papel en la adaptación de la población al cambio climático.

En este contexto, el presente trabajo recopila, analiza y sistematiza más de dos décadas de resultados de planes, estrategias, estudios e investigaciones sobre la biodiversidad terrestre, acuática, costera, y marina del país con el objetivo de brindar un documento más actualizado

sobre el tema en su multiplicidad de manifestaciones, demandas, usos, impactos con nuevas recomendaciones y objetivos para la conservación y nuevas propuestas de uso sostenible de los recursos de la biodiversidad de la nación dominicana.

2. METODOLOGÍAS

Espacio geográfico

El espacio geográfico de interés a los efectos de la actualización y análisis de la biodiversidad terrestre, costera y marina dominicana corresponde a los 48,442 km² de la región terrestre de la República Dominicana dentro de la Isla Hispaniola (además de sus cayos e islotes), en todo su intervalo de alturas, desde la costa hasta las máximas elevaciones de las cordilleras que culminan en el Pico Duarte con algo más de 3,000 msnm. Hacia el mar se incluyen 10,738 km² de plataforma submarina (incluidos sus bancos oceánicos), que se encuentran dentro de los 255,898 km² de la Zona Económica Exclusiva (Figura 2.1), en profundidades desde la costa hasta 3,000 m de la zona batial, abarcando las regiones pelágica, demersal y bentónica.

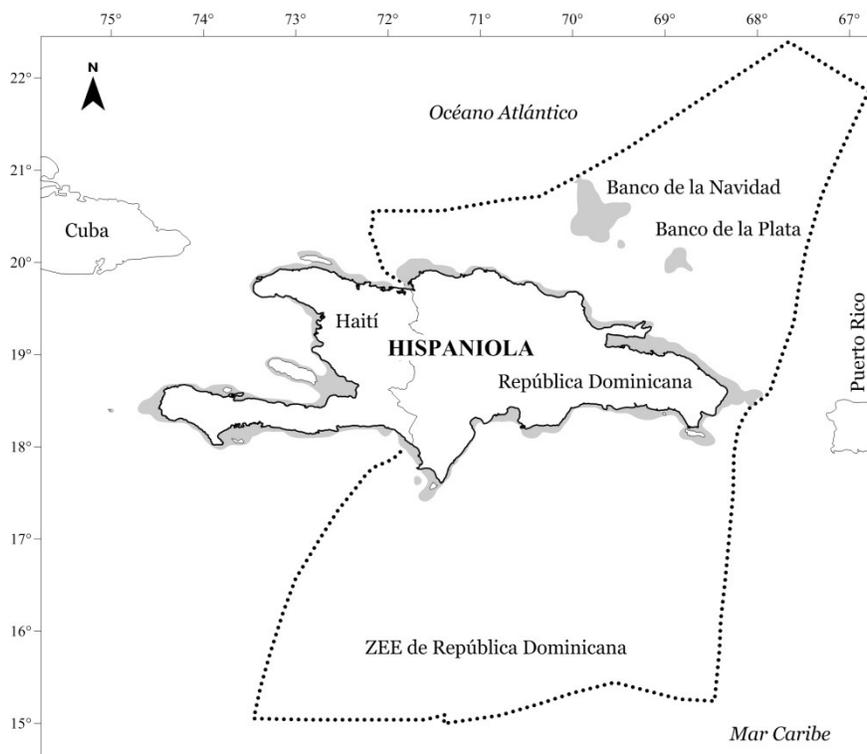


Figura 2.1. Área geográfica de compilación y análisis de la biodiversidad terrestre, costera y marina que incluye la región terrestre dominicana de la Hispaniola y su plataforma submarina dentro de la Zona Económica Exclusiva.

Recolección y análisis de información documental

Se realizó una recopilación de toda la información de la biodiversidad terrestre, costera y marina considerando en principio sus tres niveles: genético, específico y ecosistémico; si bien el enfoque se concentra en diferentes temas enfocados a los ecosistemas y especies (Tabla 2.1). Se exploró toda la información presente en reportes de proyectos, publicaciones científicas nacionales e internacionales y bases de datos (documentos físicos o electrónicos en bibliotecas y oficinas) de instituciones nacionales relacionadas con el tema de la biodiversidad (Ministerios, Universidades, centros de investigación, ONG's). Los inventarios de especies marinas provienen básicamente de

las bases de datos del Proyecto Hispabiota Marina del Programa EcoMar (PROECOMAR, 2015), A nivel internacional se exploró a través de Internet o de contactos institucionales en instituciones internacionales como Universidades, bibliotecas, centros de investigación y Museos (ver Apéndice 2.1) que han realizado investigaciones en nuestro país o cuentan con material biológico y bases de datos con información de la biodiversidad dominicana. Asimismo, se consultaron sitios de literatura y bases de datos especializadas en biodiversidad como el Biodiversity Heritage Library (DHL, 2015) o el Sistema de Información Biogeográfica de los Océanos (OBIS, 2015).

Tabla 2.1. Enfoques y temas del estudio de la biodiversidad en sus niveles de especies y ecosistemas.

Niveles	
Especies	Ecosistemas
Definición de grupos taxonómicos florísticos y faunísticos	Tipos de ecosistemas y sus características
Aspectos biológicos y taxonómicos	Ecosistemas terrestres, acuáticos, costeros y marinos
Identificación de especies, taxonomía y nomenclaturas	Distribución de ecosistemas y factores condicionantes
Nivel de conocimiento los grupos	Diversidad dentro de los ecosistemas/ especies típicas
Localidades y especies tipo	Nivel de conocimiento de los ecosistemas
Distribución geográfica, altitudinal o batimétrica	Importancia ecológica
Estatus biogeográficos (endemismo)	Especies claves en el ecosistema
Ecosistemas y hábitats típicos	Usos de los ecosistemas y valor económico
Importancia ecológica de grupos/especies	Impactos antrópicos a los ecosistemas
Usos extractivos/no extractivos, amenazas e impactos	Ecosistemas y hábitats críticos
Especies vulnerables y amenazadas	Restauración ecológica de ecosistemas
Especies invasoras	Papel de las Áreas Protegidas
Recomendaciones de manejo/conservación	Recomendaciones de manejo/conservación

Se revisaron todos los documentos claves relacionados con la biodiversidad del Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales y sus dependencias. Aquí se incluyen, entre otros, aquellos generados en cumplimiento de sus obligaciones con el Convenio sobre Diversidad Biológica, que comprenden los cinco Informes Nacionales de Biodiversidad elaborados consecutivamente en 1998, 2003, 2007, 2010 y 2014; además de la Estrategia Nacional de Conservación y Uso Sostenible de la Biodiversidad y Plan de Acción 2011-2020 (ENBPA); el Plan de Acción para la Implementación del Programa de Trabajo sobre Áreas Protegidas (ver CBD, 2015) y el sitio de biodiversidad *en línea* del Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales, (2015). La información ministerial ofreció las bases para el desarrollo de los temas sobre el marco legal e institucional involucrado en la gestión de la biodiversidad dominicana y la representación de la biodiversidad dentro de las Áreas Protegidas, esta última complementada con los temas del Foro de Áreas Protegidas (FOROAP) o las recopilaciones de leyes pesqueras (Ramírez y Silva, 1994). Desde el punto de vista organizativo toda la información recopilada y estudiada se asignó a cada capítulo del informe de acuerdo a la estructura concebida en los Términos de Referencia; a la vez que fue organizada en una biblioteca electrónica de la biodiversidad dominicana, desglosada en los temas apropiados.

Organización de las listas de especies

Dado que hubo que analizar numerosos grupos zoológicos y florísticos se implementó una metodología de análisis que garantizara la mayor calidad y completamiento de los listados desde el punto de vista geográfico, taxonómico y nomenclatorial. Ello incluyó: a) búsqueda de

información acotada geográficamente a la región terrestre dominicana de la Hispaniola y su plataforma submarina dentro de la Zona Económica Exclusiva, b) análisis particular de cada grupo taxonómico/especies para comprobar su autenticidad y validez científica, c) revisión de aspectos taxonómicos con la ayuda de diferentes fuentes especializada.

En el caso de la biota marina, para las microalgas y macroalgas marinas bentónicas, el arreglo general de órdenes y familias en la lista de especies, así como la actualización de los nombres científicos sigue los criterios de la base de datos de algas (AlgaeBase, 2015), si bien este último grupo se complementó con las pautas de Wynne (1998). Con propósitos de ampliación o complementación, se siguieron colateralmente los criterios de Taylor (1960), Ballantine y Aponte (1997; 1998) o Littler y Littler (2000). La revisión de aspectos taxonómicos de la fauna marina se realizó con la ayuda del Registro de Especies Marinas WORMS (Appeltans *et al.*, 2014) complementada, según los diferentes grupos, con las bases de datos mundiales de ofiuroides (Stöhr y O'Hara, 2014), equinoideos (Kroh y Mooi, 2011) o asteroideos (Mah, 2014), por citar algunos ejemplos o la literatura especializada en moluscos (Warmke y Abbot, 1962) y corales (Humann, 1993).

Para la flora terrestre se siguieron las pautas del Jardín Botánico Nacional que abarca una cuantiosa bibliografía. En la fauna terrestre se manejaron algunas fuentes que proveyeron datos sobre grupos pequeños como platelmintos (Pérez-Gelabert, 2010), tardígrados (Schuster y Toftner, 1982) u onicóforos Peck (1975); o grupos con gran número de especies como los artrópodos resumidos en el importante inventario de Pérez-Gelabert (2008). Espinosa y Bastardo (2014) se tomaron como base de los moluscos terrestres y Novas y León (2011) para los quirópteros. CARIBHERP (2015) nos ofreció la base taxonómica y de distribución para los anfibios y reptiles, complementada con Inchaústegui *et al.* (2015), mientras que para las aves se tomaron como base los criterios de la AOU (2015) con otras fuentes complementarias como análisis (Latta *et al.*, 2006; Birdlife International, 2015). Todos los inventarios actualizados de la biodiversidad fueron referidos a fuentes claramente determinadas con el objetivo de ofrecer una mayor objetividad a los reportes de la riqueza de especies. En todos los listados de especies se siguieron las nomenclaturas taxonómicas más actualizadas de acuerdo a los grupos que se tratan y se sintetizaron datos sobre nombre científico y común, estatus biogeográfico, categorías de amenaza según la Lista Roja de República Dominicana (Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales, 2011) y los criterios de instituciones internacionales como UICN (2015) y CITES (2015).

Marcos conceptuales de las temáticas de biodiversidad

Algunas publicaciones ofrecieron el marco teórico y de análisis para organizar y discutir la información de capítulos con temáticas muy específicas. Los aspectos de evolución geológica en el ámbito terrestre provienen de Latta *et al.* (2006), mientras que la parte marina se basó en los aspectos de paleoecología y sedimentología de arrecifes coralinos fósiles en la República Dominicana de RSMS (2006) y la valoración histórica de Claro *et al.* (2006). Las edades numéricas que se utilizan se basan en la escala geocronológica propuesta por Gradstein *et al.* (2004). Las definiciones y alcances para los capítulos de hábitats críticos y restauración ecológica provienen de los documentos del Convenio sobre Diversidad Biológica (CDB, 2015) y la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (UICN, 2015).

Partiendo de la temprana definición de Tansley (1935), la subdivisión de ecosistemas terrestres sigue al Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales (2014) y Hager y Zanoni (1993) y en los ecosistemas costeros y marinos parte de CIBIMA (1994) y se amplía partir de los enfoques del Programa EcoMar (PROECOMAR, 2015). Para desarrollar los temas de la situación de usos y amenazas a la biodiversidad las Caracterizaciones Ambientales Provinciales realizados bajo la guía del Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales (Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales/GIZ, 2011) así como la base de Estudios de Impacto Ambiental del Viceministerio de Gestión Ambiental ofrecieron información organizada y actualizada que permitieron y ejemplificar con objetividad diferentes circunstancias de usos e impactos a nivel de ecosistemas y especies. Otro documento relevante fue el portafolio de biodiversidad de USAID (2012) para República Dominicana.

Cartografía

Para las presentaciones cartográficas se aprovechó en lo posible la información cartográfica que ofrece *en línea* el Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales (2015), la presente en el Atlas de los Recursos Naturales de la República Dominicana y especialmente la de la Dirección de Información Ambiental y de Recursos Naturales (DIARENA). Los mapas elaborados por el Programa EcoMar para este reporte se basan en las Hojas Topográficas en escala 1:50,000 del Instituto Cartográfico Militar que cubren todo el país, cartas náuticas e imágenes aéreas de Google Earth georreferenciadas y foto-interpretadas. Todo el procesamiento cartográfico se realizó en los Programas Golden Surfer 12 y Mapinfo Professional 9. Como coordenadas se emplearon Universales Transversas de Mercator (UTM) referidas al Datum WGS-84 o grados decimales, según el tipo de información.

Apéndice 2.1. Principales museos nacionales e internacionales visitados *en línea* que contienen información sobre la biodiversidad dominicana

AMNH	American Museum of Natural History, New York, USA
ANSP	Academy of Natural Sciences of Philadelphia
BMSM	Bailey-Matthews Shell Museum, USA
CAS	California Academy of Sciences
CMNH	Carnegie Museum of Natural History, Pittsburgh, USA
CNHM	Chicago Museum Natural History
CUM	Cornell University Museum
DMNH	Delaware Museum of Natural History
FLMNH	Florida Museum of Natural History
FMNHC	Field Museum Natural History Chicago
FSBC	Fish and Wildlife Research Institute, USA
HJBNSD	Herbarium National Botanic Garden Santo Domingo
HMNH	Houston Museum of Natural History
IPL	Padre J. Cicero Collection, Instituto Politécnico Loyola, San Cristóbal
LACM	Natural History Museum of Los Angeles County, USA
MCZ	Museum of Comparative Zoology, Harvard University, Cambridge
MCZ	Museum Comparative Zoology Harvard University
MHNGS	Musee d'Histoire Naturelle at Geneva, Switzerland.
MNHNSD	Museo Nacional de Historia Natural Profesor Eugenio de Jesús Marcano
MICH	Herbarium University of Michigan
MNCM	Museu de la Naturalesa de les Illes balears, Palma de Mallorca
MNHNP	Musee Nationale d'Histoire Natural de Paris

MSNG	Genoa Museum, Italy
NHMC	Natural History Museum, University of Copenhagen, Denmark
NHRM	Swedish Museum of Natural History
NMNHB	National Museum of Natural History, Bucharest, Romania
NYBG	The William and Lynda Steere Herbarium, New York Botanical Garden, USA
RMNH	Rijksmuseum van Natuurlijke Historie, Leiden
RSMS	Rosenthal School of Marine and Atmospheric Sciences
SMF	Collection of the Senckenberg-Museum, Germany
UASD	Universidad Autónoma de Santo Domingo
UMML	Institute of Marine Sciences, University of Miami
UMMZ	University of Michigan Museum of Zoology
USNM	National Museum of Natural History, Smithsonian Institution, Washington, D.C., USA
USNM	National Museum of Natural History Washington
VIMS	Virginia Institute of Marine Sciences
YPM	Yale Peabody Museum
ZMA	Zoologisch Museum, University of Amsterdam
ZMH	Zoological Museum Hamburg
ZM-SMF	Zoological Museum, Strassburger Museums, France
ZMUC	Zoological Museum University of Copenhagen

3. Marco físico-geográfico de la biodiversidad dominicana

INTRODUCCIÓN

La gran biodiversidad de la Isla Hispaniola, donde se asienta la República Dominicana, y de sus territorios y aguas adyacentes, es el resultado, por una parte de la historia geológica de la isla (que es un caso único entre las Antillas Mayores) y de la región, y por otra de todo el conjunto de acontecimientos, procesos y factores que, tras su formación, han contribuido a la variedad y complejidad de sus múltiples ambientes (y su biota asociada) terrestres, acuáticos, costeros y marinos, que han continuado su evolución y desarrollo hasta el presente. Este apartado ofrece, con un sentido histórico, geográfico, evolutivo y ecológico, el marco físico geográfico que condiciona la elevada biodiversidad de los ecosistemas y la biota de la República Dominicana con criterios acerca de sus orígenes, sus conexiones y las circunstancias que han promovido su alto grado de endemismo en el contexto de la región caribeña y atlántica.

UBICACIÓN DE HISPANIOLA

La Isla Hispaniola es la segunda en tamaño en el Archipiélago de las Antillas Mayores y se ubica entre los 17°36'15'' y 19°57'09'' de latitud Norte y los 68°19'22'' y 74°41' 33'' de longitud Oeste. Como límites geográficos, tiene al Norte el Océano Atlántico, al Sur el Mar Caribe, al Este el Canal de la Mona que la separa de Puerto Rico; y al Oeste el Paso de los Vientos y el Canal de Jamaica que la separan de Cuba y Jamaica, respectivamente (Figura 3.1). Los 76,480 km² de su territorio están divididos políticamente en dos países: República Dominicana al Este y la República de Haití al Oeste, separadas por una frontera terrestre estimada en 388 km. La República de Haití tiene una extensión total de 27,750 km² de tierra firme además de varias islas e islotes como Gonave, Tortuga, Vache, Cayemites y Navassa. La República Dominicana tiene una extensión de 48,442 km² de tierra firme además de varias islas e islotes como Saona, Beata y Catalina y varios Bancos Oceánicos hacia el Océano Atlántico.



Figura 3.1. República Dominicana en el contexto de la Isla Hispaniola y la región del Caribe.

CONTEXTO TERRESTRE

Evolución geológica

Hispaniola es una isla con muchos ambientes y una rica colección de especies de plantas, invertebrados, anfibios, reptiles, aves y mamíferos, en parte como resultado de una compleja historia geológica (Latta *et al.*, 2006). La historia geológica del Caribe desempeña un papel central en la formación y estructura de la diversidad biológica, donde los parámetros claves incluyen los mecanismos geológicos que dieron origen a las islas, la proximidad a los grandes bloques continentales y tamaño y edad de las islas. Se considera que Hispaniola se formó por la fusión de al menos tres grandes bloques, dos de ellos inicialmente fusionados con los espacios que hoy se conocen como Cuba y Puerto Rico, hacia finales del Oligoceno (Figura 3.2). Desde el Mioceno temprano, producto del tectonismo de la Placa del Caribe, comenzó el desplazamiento de estos bloques, que a mediados de este período, dos de los que habían coexistido como paleoislas independientes, se encontraron (Iturralde-Vinent y MacPhee, 1999).

Para finales del Mioceno estaba constituido el extremo Suroriental de la isla (Pindell y Barrett, 1990) y ya avanzaba hacia éste un bloque superior que hacia finales del Mioceno y principios del Pleistoceno se separó del territorio de la actual Cuba, para quedar integrado al territorio de la actual Hispaniola a finales del Mioceno (Mann *et al.*, 1991). En medio de estas fusiones y una vez ocurridas, tuvieron lugar profundos cambios. Ciclos globales de períodos glaciares e interglaciares causando la elevación y el descenso del nivel del mar, y la alternancia de ambientes secos y húmedos, dieron lugar a drásticos cambios ambientales y al aislamiento repetido de los sitios de mayor elevación por el ascenso de los niveles del mar.

La configuración del territorio es el resultado de procesos y transformaciones en diferentes períodos geológicos (Draper y Lewis, 1991). Durante el Cretáceo se originaron la Cordillera Central y la Oriental, las Sierras de Yamasá, Samaná y Bahoruco. La Cordillera Septentrional pertenece al Mioceno y Oligoceno y la Sierra de Neiba es originaria del Eoceno al igual que la Sierra Martín García. La ladera norte de la Cordillera Central surge en la época Oligoceno. En la medida en que seguía el levantamiento de la isla, entre los últimos períodos de la Era Cenozoica y la época del Pleistoceno del período Cuaternario, surgen los valles como el de la planicie del Valle de San Juan, originándose entre los últimos períodos de la Era Cenozoica y la época del Pleistoceno del período Cuaternario.

Además se originan las llanuras costeras de toda la isla y desaparece el canal marino que se extendía entre las actuales Bahías de Neiba y Puerto Príncipe, a partir de las épocas Mioceno y Oligoceno de la Era Cenozoica, dando paso a la depresión de la Hoya de Enriquillo que terminó su formación hacia el Pleistoceno y el Holoceno del Período Cuaternario (Lescinsky *et al.*, 2012). En este Período desaparece el otro canal marino, dando paso al Valle del Cibao, retirándose también las aguas que ocupaban los espacios de los antiguos lagos y convirtiéndose en valles, lo que permitió la deposición de materiales aluviales apostados por los ríos y arroyos más grandes, contribuyendo con la formación de abanicos y terrazas aluviales al pie de los sistemas montañosos, dando origen a suelos aluviales, sedimentarios y lacustres de origen marino. La evolución de la flora y la fauna actual en las Antillas también ha sido moldeada por esta compleja historia geológica. Los cambios climáticos cíclicos del Pleistoceno probablemente contribuyeron significativamente a eventos de extinción y especiación, generando un fuerte endemismo.

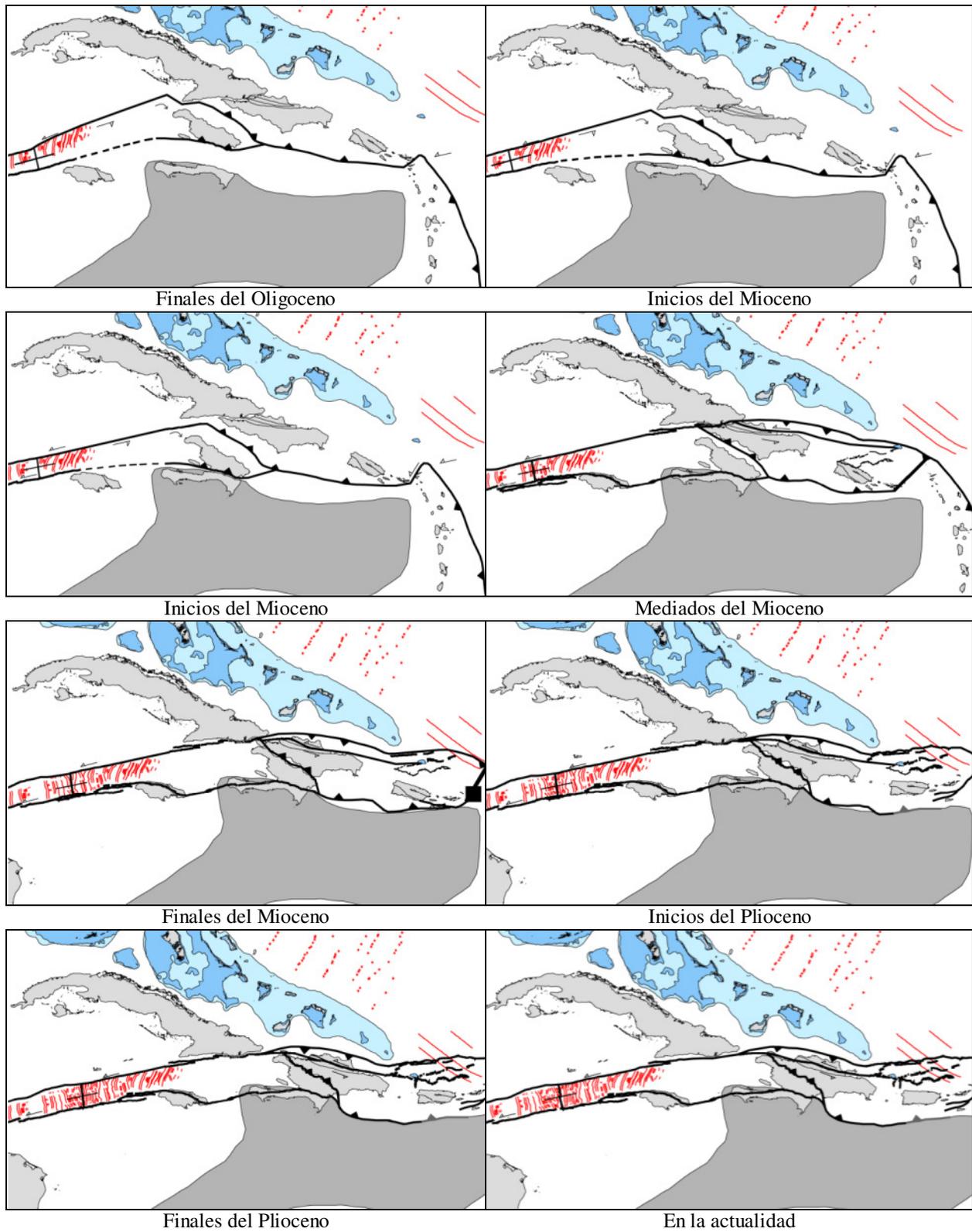


Figura 3.2. Tectónica de las Grandes Antillas que dio lugar al surgimiento de la Isla Hispaniola, según Lisa Gahagen y Paul Mann, Instituto de Geofísica de la Universidad de Texas (Mann *et al.*, 1991).

Se piensa que debe haber existido una flora y una fauna únicas en las dos paleoislas, hipótesis originalmente desarrollada en base a estudios de la herpetofauna (Schwartz, 1980), pero corroborada en otros estudios que han investigado este patrón biogeográfico y faunístico en mariposas (Schwartz, 1989), escarabajos (Woodruff y Sanderson, 2004), luciérnagas (Pérez-Gelabert, 2011) o en lagartos anolinos (Glor y Warren, 2010). Latta *et al.*, (2006) mencionan el ejemplo del chirrío del Este (*Calyptophilus frugivorus*) encontrada en la Cordillera Central y en la Sierra de Neiba, mientras que el chirrío del Oeste (*Calyptophilus tertius*) se encuentra en la Sierra de Bahoruco y la Península del Sur de Haití. Estudios realizados en las proximidades de la comunidad Los Tres Charcos en la Provincia Pedernales, dentro de la Paleo-Isla Sur dan evidencia de la presencia de una mastozoofauna ya extinta en cavernas y depresiones, bajo sedimentos de una antigüedad geológica del periodo Cuaternario, de la época del Pleistoceno y del Holoceno (Almonte, 2014).

El origen de la biota de Hispaniola se ha tratado de explicar a partir de dos modelos alternativos: vicarianza (Rosen, 1976) y dispersalismo (Hedges, 1996), y aunque el tema ha sido objeto de debate probablemente ambos fenómenos estén involucrados (Pérez-Gelabert, 2011). En este contexto, la hipótesis GAARlandia de Iturralde-Vinent y MacPhee (1999), que plantea que un espacio de tierra, capaz de actuar como un conducto de dispersión para los organismos terrestres, conectó Antillas Mayores con el margen Noroeste de América del Sur durante un corto periodo en la época de la transición Eoceno/Oligoceno, es criticada por Hedges (2001) y argumentada posteriormente por MacPhee e Iturralde-Vinent (2005).

La hipótesis de GAARlandia contempla la ocurrencia de una breve fase inicial de dispersión, hace unos 35-33 Ma, desde el Nordeste de América del Sur hasta Cuba central, por vía de un terreno emergido. Durante esta fase, tal terreno funcionó como un potente filtro que sólo permitió el paso efectivo y ulterior establecimiento de unos pocos linajes sudamericanos. Las posibilidades de dispersión terrestre se vieron drásticamente reducidas alrededor de 32-30 Ma atrás debido al hundimiento parcial de GAARlandia, y la consecuente formación de tierras aisladas y desaparición de la conexión terrestre con América del Sur. A partir de entonces el conjunto de especies que habían colonizado GAARlandia, quedó subdividido en poblaciones independientes a medida que las Antillas Mayores comenzaron a asumir su conformación actual desde el Mioceno, al separarse en una serie de islas. Esta forma de vicarianza constituye una explicación de la impresionante similitud postmiocénica que presentan las faunas de mamíferos terrestres a través de las Antillas Mayores septentrionales (Iturralde-Vinent y Ross, 2004).

Aunque en el capítulo de la flora trataremos de manera particular acerca de su origen se debe señalar que los cambios climáticos cíclicos también tuvieron gran impacto en la vegetación de la isla. Está claro qué tipos de vegetación como las coníferas, ahora confinadas a elevaciones más altas, estuvieron presentes en zonas más bajas durante los períodos más fríos y secos, cuando una glaciación ocurrió en Hispaniola por debajo de los 1800 msnm. Fue también durante los períodos en que los niveles del mar eran mucho más bajos, lo que permitió la aparición de una amplia extensión de sabanas y matorrales en las tierras bajas de la isla. Durante estos períodos de frío y aridez, la humedad de las altas elevaciones, posicionadas para recibir naturalmente altos niveles de precipitaciones, se cree que puedan haber servido como refugio para los animales y plantas adaptadas a entornos húmedos (Latta *et al.*, 2006).

Un aspecto que debe destacarse en este contexto geológico es el papel que ha jugado el ámbar en la conservación de numerosos registros fósiles que han permitido estudiar la evolución de la flora y la fauna dominicana. De hecho, el ámbar de la República Dominicana es conocido por la diversidad de las inclusiones que contiene, que les confiere un alto valor científico, incluyendo hongos (Hibbett *et al.*, 2003), musgos (Frahm y Newton 2005), líquenes (Rikkinen y Poinar, 2008), lagartos (Polcyn *et al.*, 2003) y principalmente gran número de especies de artrópodos, según documenta Pérez-Gelabert (1999).

Situación presente

La isla se mantiene tectónicamente activa hoy en día, con reportes de temblores tan intensos como el acontecido en Haití en enero del año 2010 y temblores de menor intensidad que ocurren con frecuencia. El panorama insular actual está dominado por una serie de cordilleras más o menos paralelas y valles que están alineados de Este a Oeste (Figura 3.3).

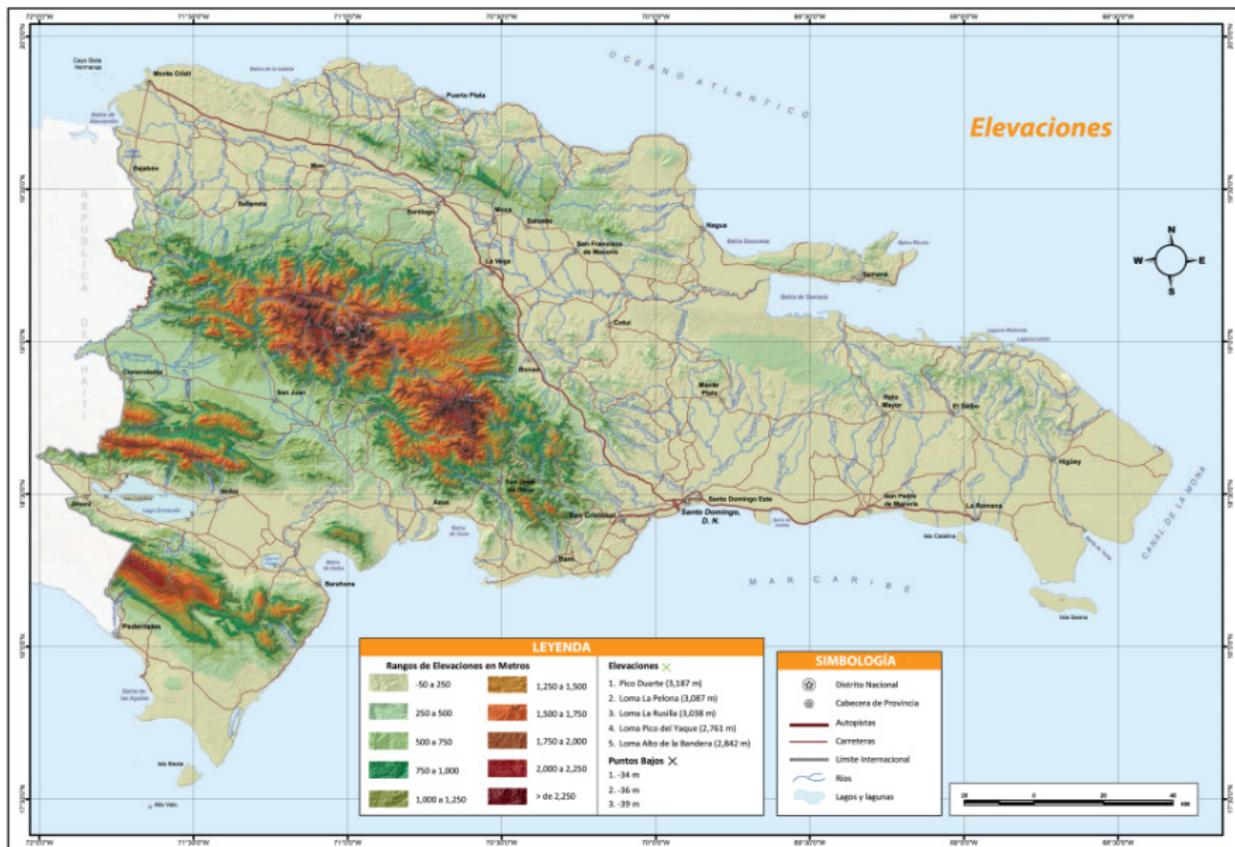


Figura 3.3. Mapa de elevaciones de República Dominicana, según el Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales (2012).

Estas cadenas cambian de nombres entre Haití y República Dominicana, pero esencialmente constituyen un puente entre ambos países. Las características de la paleo-isla del Sur, de Oeste a Este, comprenden la cadena que enlaza el Macizo de la Hotte con el Macizo de la Selle-Sierra de Bahoruco, con su punto más alto en Loma de Toro (2,367 msnm) en la Sierra de Bahoruco. Al Norte del Valle de Neiba y la Planicie de Cul de Sac, de la paleo-Isla Norte, se encuentra la

segunda cadena montañosa más importante representada por la Sierra de Neiba, y en su cumbre el Monte Neiba llega a 2,279 msnm. Algo aislada al Este de la Sierra de Neiba y al Suroeste de Azua, está la Sierra de Martín García. Más al Norte, la Meseta Central y el Valle de San Juan separan esta cadena de montañas de la Cordillera Central, que se extiende hacia Haití como el Macizo del Norte (Massif du Nord). Esta es la cordillera más grande de la isla, e incluye el Pico Duarte, con 3087 msnm (según De la Fuente, 1976) la elevación más alta en el Caribe.

Al Norte el Valle del Cibao se encuentra la Cordillera Septentrional, que va desde Montecristi hasta la Bahía de Samaná y se eleva hasta 1,250 msnm. Finalmente, la Cordillera Oriental es otra cadena montañosa menor que corre al Sureste de la Bahía de Samaná (Latta *et al.*, 2006). La geomorfología es la base de la identificación de las regiones geomórficas que definen unidades diferenciadas básicamente por las formas del relieve y/o hacia los procesos que dieron origen a esas formas como la erosión y la sedimentación. El mapa geomorfológico de República Dominicana (Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales, 2012) divide el país en veinte regiones geomórficas y ocho subregiones (Figura 3.4).

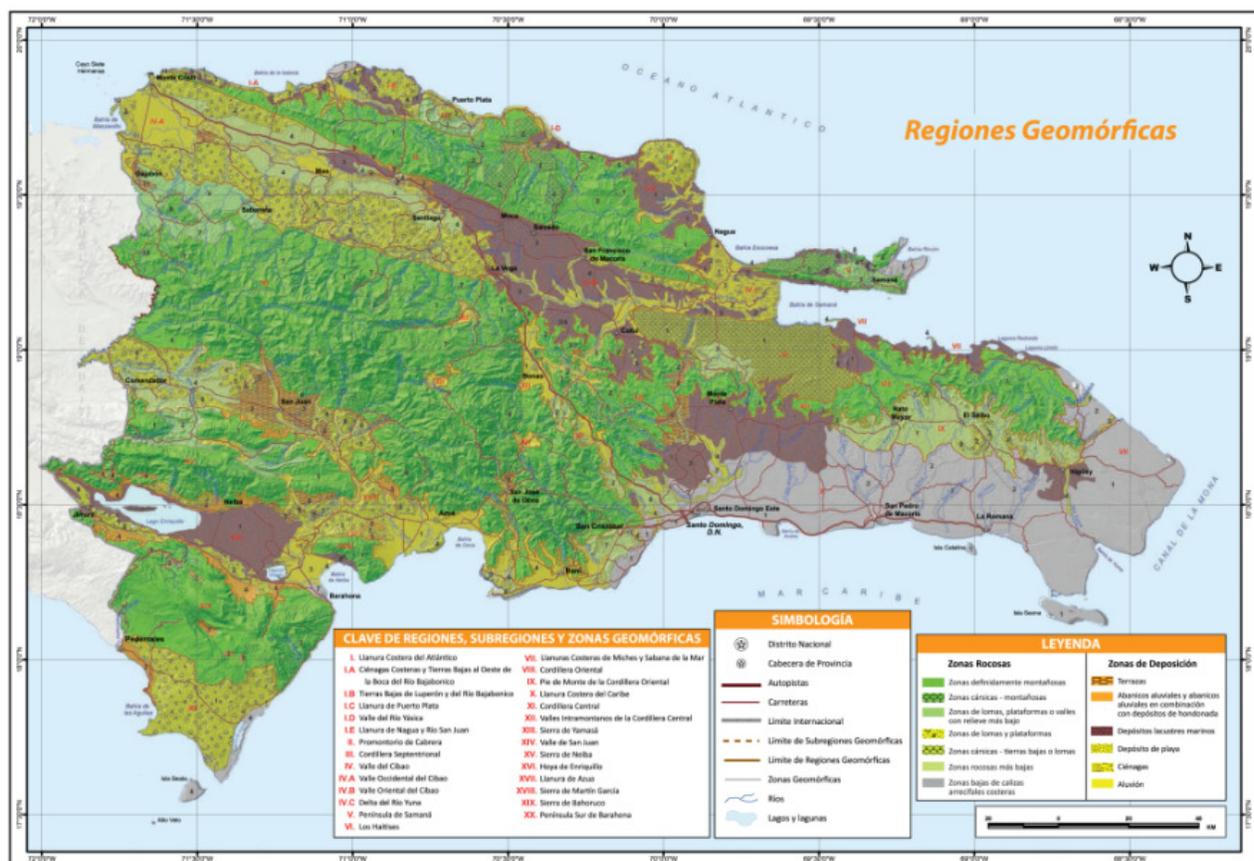


Figura 3.4. Mapa de regiones geomórficas de República Dominicana, según Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales (2012).

Esta complejidad topográfica unida a la insularidad del territorio tiene una gran influencia en el clima. Entre los valles intramontanos y las altas cadenas montañosas existen fuertes gradientes de temperatura y precipitaciones, con las cumbres más frías y lluviosas y los llanos más secos y calientes, y además con grandes variaciones diarias en estos mismos espacios. La situación de la

Isla favorece la influencia permanente de los vientos alisios que traen toda la humedad del Océano Atlántico, generando lluvias orográficas al encontrarse con el sistema de montañas, lo cual se reflejan en una desigual distribución de las isoyetas (Figura 3.5) con humedad extrema en la Península de Samaná (2,305 mm) y extremos de sequía hacia el Suroeste, en Cabo Rojo (422 mm) o Duverge (472 mm), coincidiendo con áreas de gran aridez (Figura 3.6).

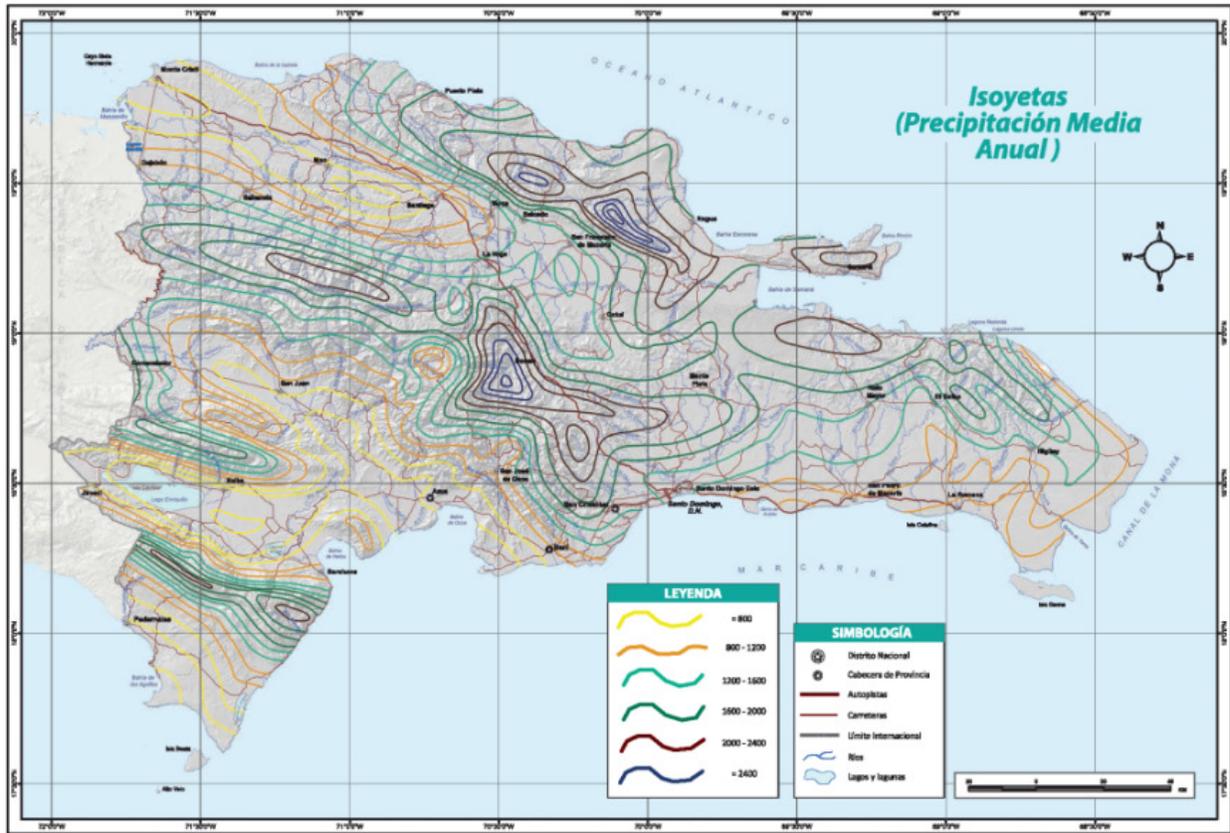


Figura 3.5. Isoyetas de Republica Dominicana, según Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales (2012).

La influencia del clima en la distribución de la vegetación es determinante. La clasificación de ecosistemas, basada en los tipos de vegetación de Häger y Zanoni (1993) combina factores geológicos, edáficos, florísticos y climáticos. Se ha demostrado que en la Cordillera Central el ecotono entre el bosque nublado y el bosque conífero a 2,200 msnm es el resultado de una discontinuidad climática, especialmente durante la estación seca. La inversión de los vientos alisios tiene una marcada influencia en los patrones mesoclimáticos (especialmente la humedad) y regula la máxima altura de la flora de los bosques nublados (Martin y Fahey, 2014). No menos importantes en el modelado de nuestros ecosistemas son los eventos meteorológicos extremos, a los cuales está expuesta la isla, que afectan desde los bosques de manglares (Sherman *et al.*, 2001) hasta los bosques montanos (Gannon y Martin, 2014).

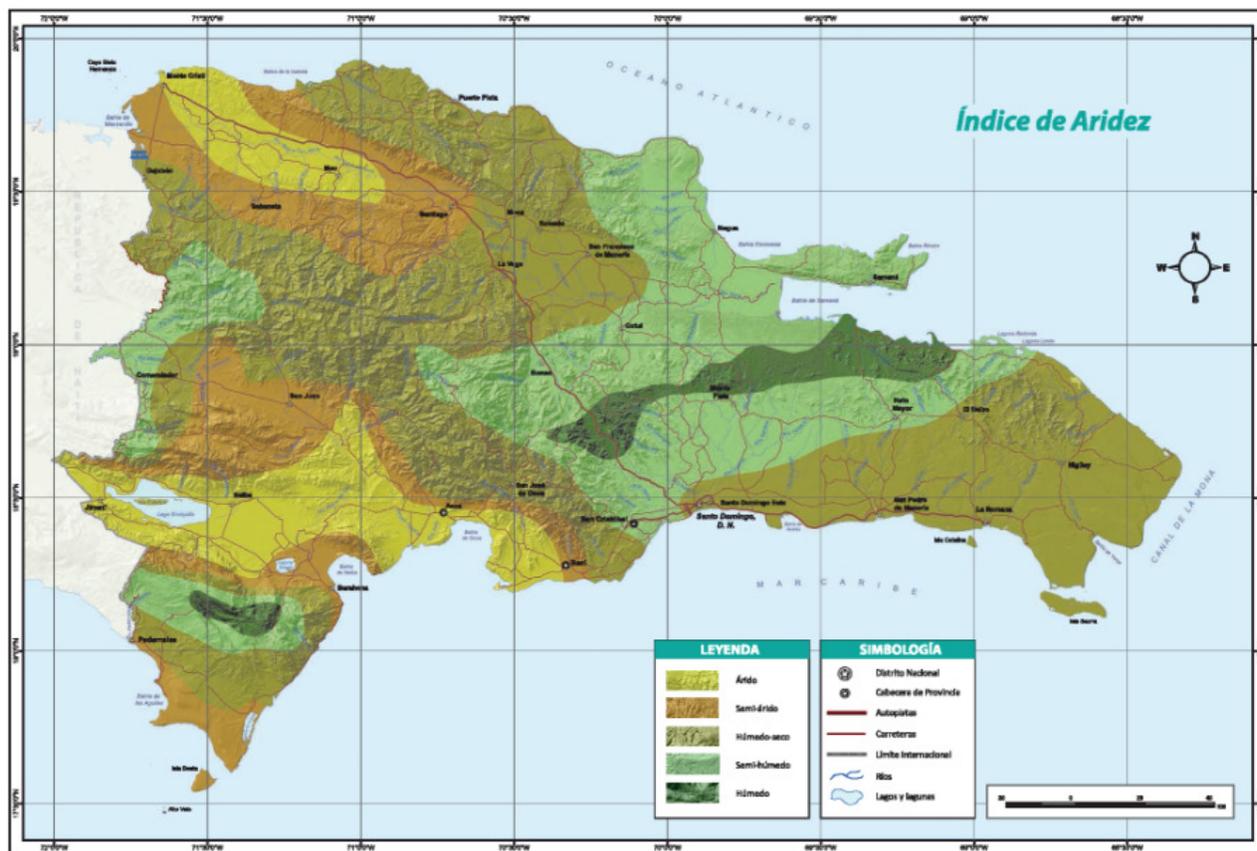


Figura 3.6. Mapa de aridez de República Dominicana, según Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales (2012).

La relación de la flora con el clima es la esencia del concepto del Sistema de Zonas de Vida, que ofrece un modelo para la clasificación de las diferentes áreas terrestres, según su comportamiento bioclimático global. La zona de vida puede definirse como una unidad climática natural en que se agrupan diferentes asociaciones correspondientes a determinados ámbitos de temperatura, precipitación y humedad. Publicado por Holdridge (1947) y actualizado posteriormente (Holdridge, 1967) define nueve zonas para República Dominicana (Figura 3.7). Debido a su generalización hace más de seis décadas el sistema ha encontrado un buen uso en valorar los posibles cambios en los patrones naturales de la vegetación debidos al calentamiento global.

En términos de recursos hídricos, Hispaniola tiene varios sistemas fluviales importantes en la República Dominicana, como el Río Yaque del Norte, Río Yaque del Sur, Río Ozama, Río Dajabón y el Río Artibonito que nace en la Cordillera Central de República Dominicana y fluye a lo largo de la frontera con Haití, con un trayecto de cerca de 320 km, que lo convierte en el mayor río de la Isla Hispaniola (Figura 3.8). También la Isla cuenta con varios lagos y lagunas, muchos de los cuales se encuentran a lo largo del actual Valle de Neiba en territorio dominicano, como el hipersalino Lago Enriquillo (que puede variar de 180 a 265 km²) y el lago de agua dulce más grande de la isla, la Laguna de Rincón (30 km²) de Cabral. Otros grandes cuerpos de agua incluyen la Laguna de Oviedo (25 km²) en el Sureste de la Península de Barahona y la Laguna Redonda (7 km²) o la Laguna Limón (5.1 km²) en la costa Nororiental.

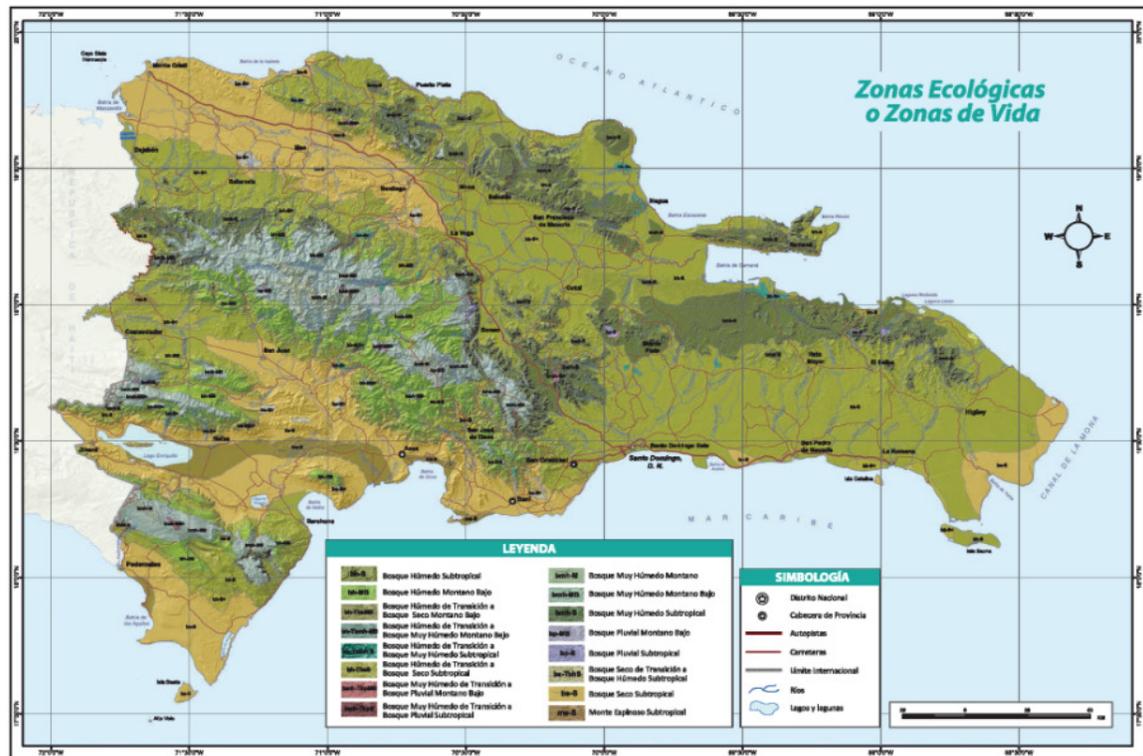


Figura 3.7. Zonas de vida de República Dominicana, según el Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales (2012).

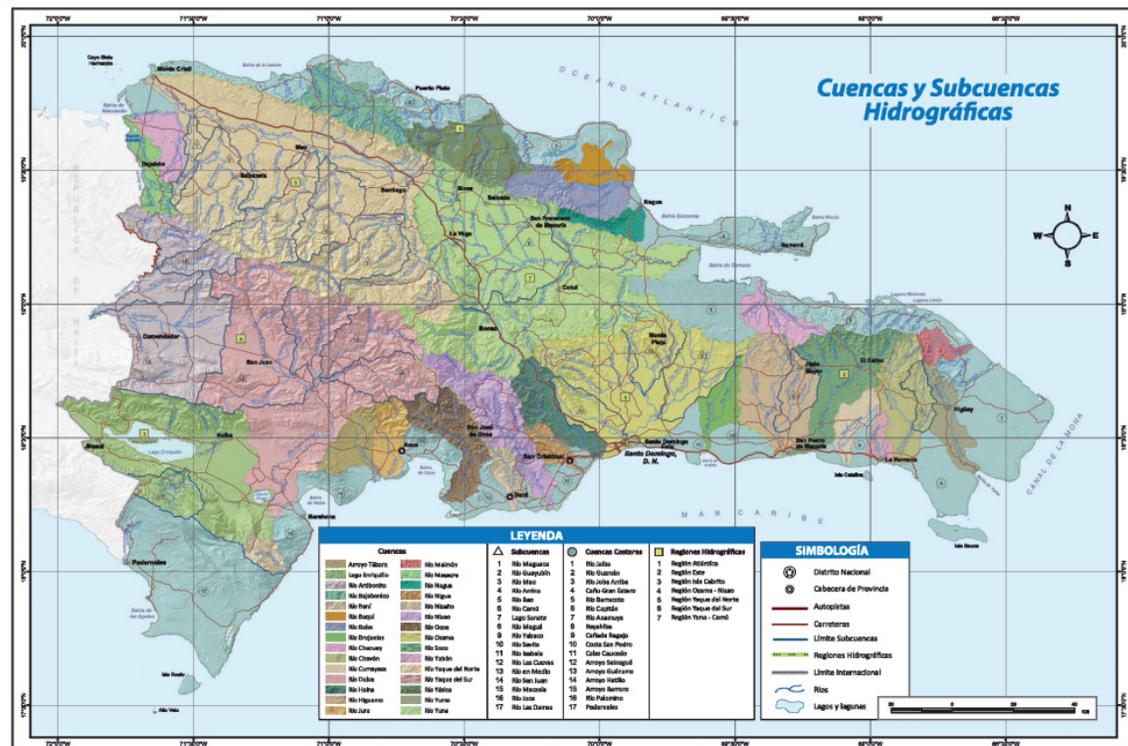


Figura 3.8. Cuencas y subcuencas hidrográficas de República Dominicana, según Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales (2012).

Condicionada por la presencia de ríos, cordilleras, lagos y lagunas, Hispaniola contiene una diversidad de hábitats que solo mencionaremos aquí como marco de referencia, pues los ecosistemas terrestres, acuáticos, costeros y marinos serán objeto de capítulos particulares. La mayoría de las montañas son empinadas y escarpadas y frecuentemente interceptadas por profundas gargantas o valles. Los valles de la montaña tienden a ser frescos y húmedos, sirviendo de base al desarrollo de bosques de latifoliadas y pinares, mientras que las zonas más bajas suelen estar dominadas por bosques secos y matorrales. Hay amplias zonas de caliza en la Península de Barahona, Sierra de Bahoruco y Sierra de Neiba. Además, gran parte del Este de República Dominicana es cárstico. A lo largo de la costa Norte, hay formaciones de piedra caliza en Parque Nacional Los Haitises, en la Península de Samaná y a lo largo de la Cordillera Septentrional.

Las dunas de arena se encuentran en varias localizaciones costeras, y las de Baní en la costa Sur están entre las más grandes en el Caribe. Diez islas que rodean tierra firme contribuyen a la biodiversidad de Hispaniola. Estas islas tienden a ser relativamente bajas, pequeñas y secas, pero son de gran importancia por cuanto añaden espacio y complejidad de hábitats, que son hogar de especies endémicas de anfibios, reptiles y aves terrestres, así como de plantas. Asociadas con la paleo-isla Sur está la Isla Beata (47 km², 100 m de altitud) y la isla Alto Velo (1 km², 152 m de altitud). Asociadas con la paleo-isla del Norte está la Isla Saona (111 km², 35 m de altitud); Isla Catalina (18 km²) y los Cayos Siete Hermanos que son siete islas pequeñas, bajas y arenosas. Todos estos elementos de naturaleza geográfica, geológica, geomorfológica, climática y/o ecológica han sido combinados unos u otros, para determinar regiones biogeográficas en el territorio dominicano que definen divisiones con una alta similitud biológica, bien sea de la flora o la fauna. En el caso de la flora, Zanoni (1986) ofrece un primer mapa de regiones geográficas para los estudios de distribución de la vegetación dominicana (Figura 3.9).



Figura 3.9. Regiones geográficas para los estudios de distribución de la flora dominicana, según Zanoni (1986). CS. Cordillera Septentrional, VC. Valle del Cibao, CC. Cordillera Central. VS. Valle de San Juan, SN. Sierra de Neiba, LA. Llano de Azua, HE. Hoya de Enriquillo, SM. Sierra (de) Martín García, SB. Sierra de Bahoruco, PB. Península del Sur (o de Barahona), PS. Península de Samaná, CO. Cordillera Oriental, LH. Los Haitises y LC. Llano Costero.

Más recientemente, Cano y Cano (2012) siguen un enfoque biogeográfico en el estudio de la flora de Hispaniola combinando información geológica y geomorfológica con los resultados del estudio de unas 300 muestras de vegetación, para elaborar el mapa de áreas biogeográficas que se muestra en la Figura 3.10. May (2014) discute los factores biogeográficos de la distribución de las plantas vasculares endémicas en la República Dominicana en elevaciones bajas. En el caso de la fauna, Hedges (1999), en su estudio sobre la distribución de especies de anfibios en Hispaniola emplea las regiones biogeográficas que se indican en la Figura 3.11.

CONTEXTO MARINO

Evolución geológica

La biota marina de República Dominicana, tanto de la plataforma insular, como de los mares más profundos que la rodean, comparte su historia con el Mar Caribe, y en un entorno más general, con la evolución de nuestro planeta (Claro *et al.*, 2006). El Mar Caribe tiene una antigüedad de unos 170 a 160 millones de años. Antes no existía, ya que el lugar que ocupa hoy entre América del Norte y América del Sur previamente estuvo situado en el interior de Pangea, un supercontinente que existió durante la primera mitad de la Era Mesozoica (Figura 3.12).

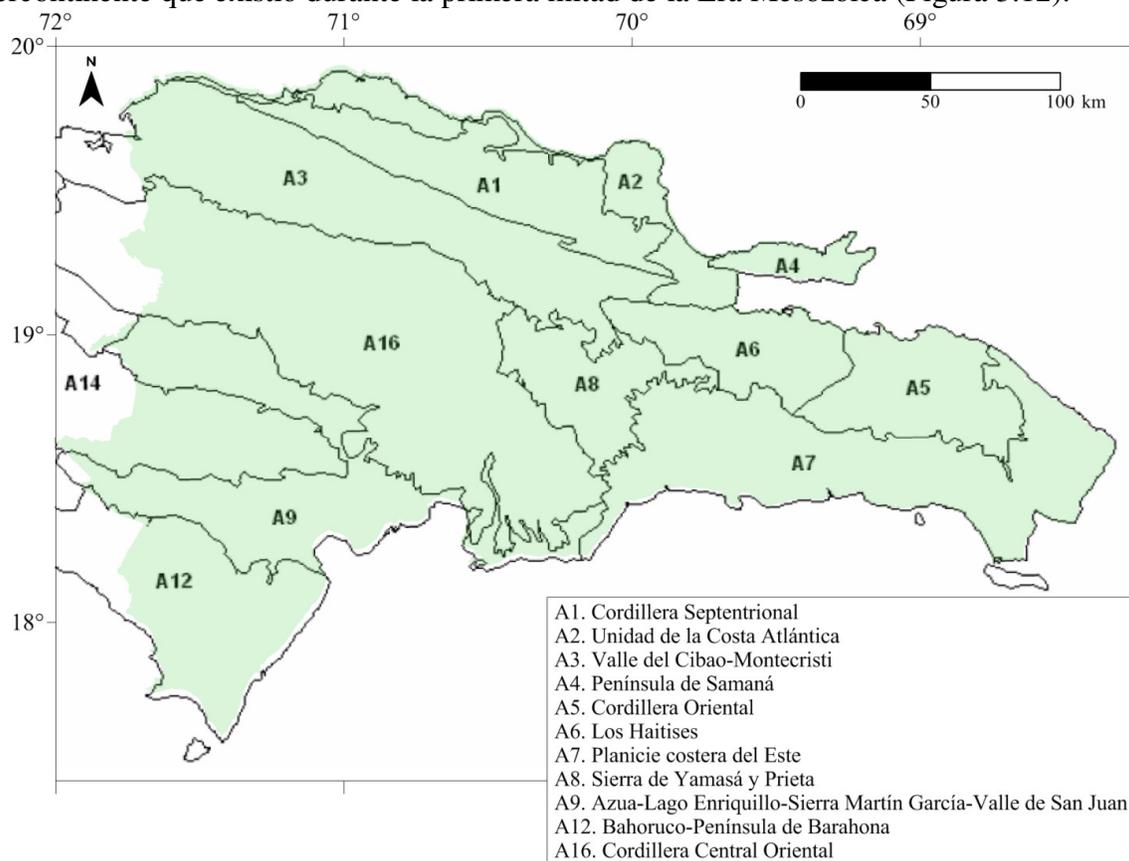


Figura. 3.10. Áreas florísticas de República Dominicana en el contexto de Hispaniola, según Cano y Cano (2012).

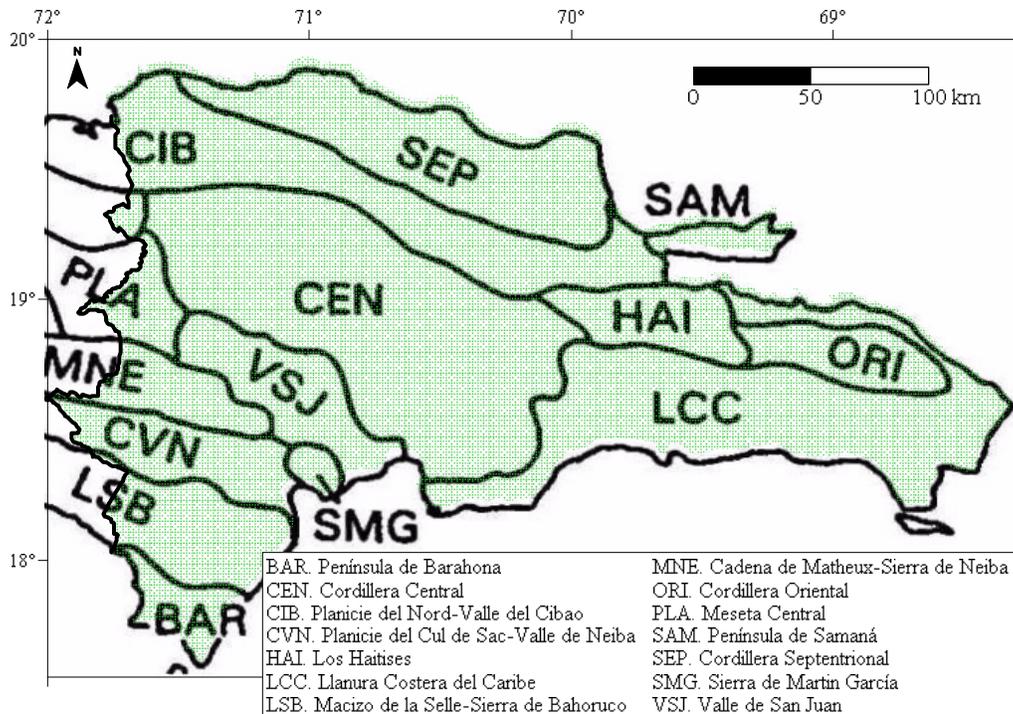


Figura 3.11. Regiones biogeográficas de República Dominicana para el estudio de los anfibios (Hedges, 1999).

Aquella gran masa terrestre comenzó a fracturarse 200 millones de años atrás, y así se formó una serie de estrechos canales acuáticos en el interior de aquel continente, que pueden considerarse, de cierto modo, los precursores del Océano Atlántico y del Mar Caribe. Hacia la segunda mitad del Jurásico algunos de aquellos canales colapsaron, pero otros se ensancharon hasta formar el Atlántico, el Golfo de México y el Caribe primitivo (Iturralde-Vinent y MacPhee, 1999), este último como una amplia extensión de aguas que servía de comunicación a dos océanos, el Atlántico Norte y el Pacífico. Siguiendo las corrientes marinas que fluían de Este a Oeste, comenzó a poblar y circular por el Caribe una gran variedad de organismos.

El Caribe primitivo era un paso oceánico relativamente estrecho donde se encontraban fondos arenosos no muy profundos, que colindaban con las costas de Laurasia (América del Norte) y Gondwana (América del Sur). Las planicies costeras eran inicialmente arenosas, producto de la acumulación de los materiales acarreados por los ríos continentales. Estas zonas costeras se transformaron en pantanos y florecieron los fondos de fangos ricos en humus. Con el transcurso del tiempo algunos de estos fondos bajos pasaron a ser extensas plataformas donde se acumulaban fangos y arenas calcáreas biogénicas. También con el ensanchamiento del Mar Caribe surgieron fondos de aguas profundas, donde se acumularon principalmente carbonatos (Iturralde-Vinent, 2003a, 2004, 2004a). Los primitivos fondos arenosos estaban poblados por una variedad de organismos, de acuerdo a su capacidad de explotar los recursos de los ambientes existentes. Hace 160 a 170 millones de años en las zonas litorales dominaban los ambientes deltaicos y de humedales (Haczewski, 1976), donde se encontraban plantas acuáticas y vegetación de costa. Las zonas de inundación costera estaban eventualmente pobladas por algunos moluscos bivalvos como las trigonias y especialmente ostréidos, que llegaban a formar horizontes muy ricos en conchas (Claro *et al.*, 2006).

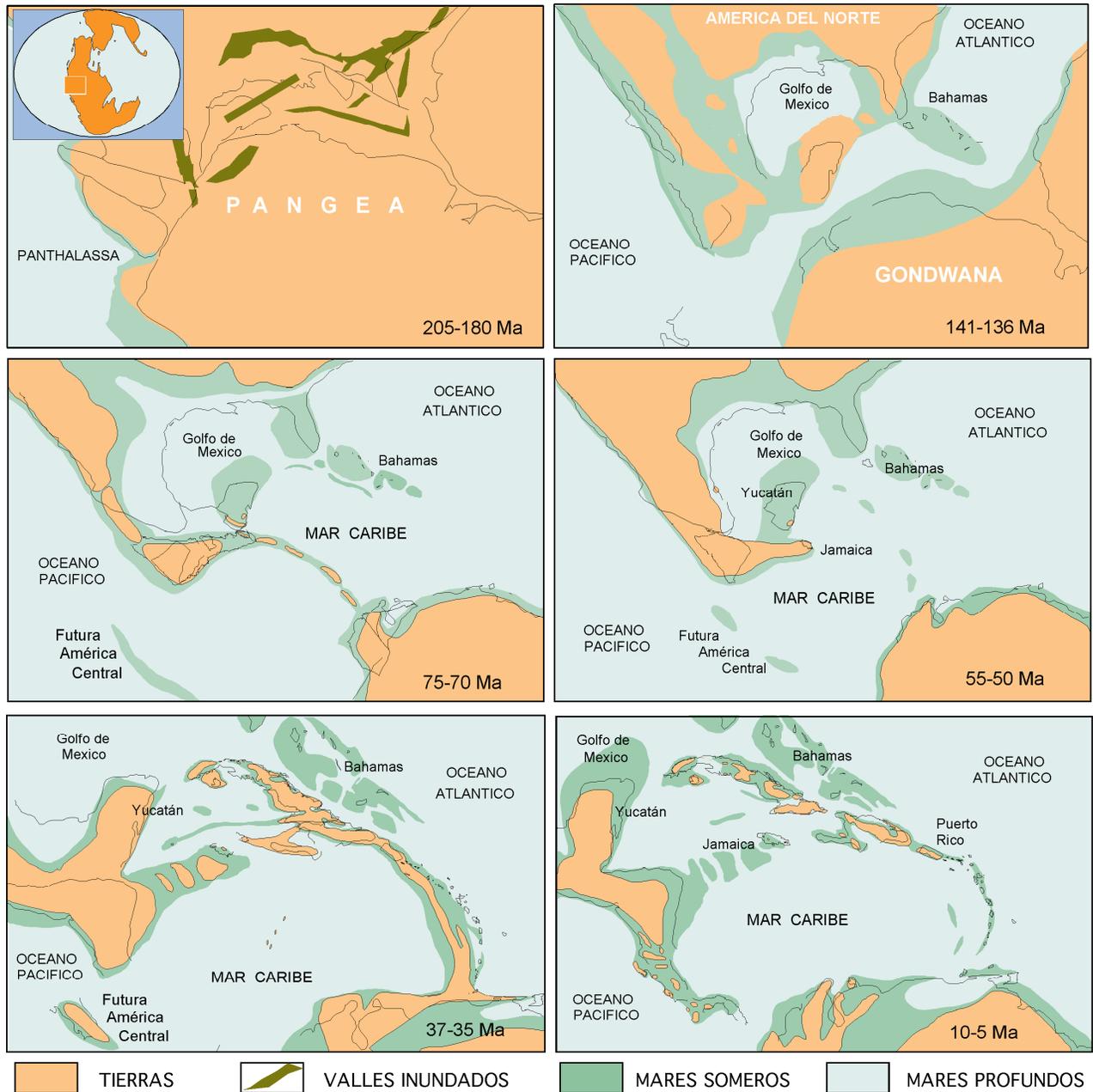


Figura 3.12. Paleogeografía del Caribe, Triásico tardío al Mioceno, según Iturralde-Vinent, 2004.

Ya hace 160 millones de años el Caribe primitivo era una amplia extensión de aguas que servía de comunicación a dos océanos, el Atlántico Norte y el Pacífico. Siguiendo las corrientes marinas que fluían de Este a Oeste, comenzaron a poblar y circular por el Caribe una gran variedad de elementos del plancton (radiolarios, ostrácodos) y algunos invertebrados nectónicos (ammonites, belemnites y buchias) (Westermann, 1992). Con ellos llegaron los peces (incluidos los picnodontes, comedores de fondo), y esta variedad de alimento atrajo consigo a una enorme diversidad de reptiles carnívoros. Las costas del Caribe primitivo se poblaron de tortugas acuáticas (*Caribemys oxfordiensis*) y desde la tierra volaban en busca de alimento los pterosaurios (*Nesodactylus hespericus*, *Cacibupteryx caribensis*). Hacia el mar abierto dominaban

los pliosaurios (*Peleoneutes*), los cocodrilos oceánicos (*Geosaurus*), los plesiosaurios de cuello largo (*Vinialesaurus*), y los ictiosaurios (*Ophthalmosaurus*) (Gasparini e Iturralde-Vinent, 2002).

Aquellos animales venían migrando desde un océano llamado Tethys, ya desaparecido, cuyos restos en forma de rocas sedimentarias se encuentran hoy en Europa, Asia y el Norte de África (Martin y Hudson, 1991). En su movimiento se desplazaban por el Caribe y llegaban a las costas del Océano Pacífico siguiendo la dirección de las corrientes marinas superficiales (Aberham, 2001). En la segunda mitad del Jurásico Superior dominaron los ambientes de fondos calcáreos de aguas profundas y los reptiles marinos no aparecen en el registro fósil, el cual está dominado por restos de microorganismos y ammonites. Desde el inicio del Cretácico, hace unos 145 millones de años, ocurrió un cambio en la geografía del Caribe. El pasaje oceánico alcanzó su máxima anchura, y surgieron una serie de islas volcánicas y bajos que complicaron el relieve submarino. A partir de entonces la libre circulación de las aguas oceánicas estuvo regulada por la extensión de las islas y bajos.

Es conocido que el Cretácico fue una etapa relativamente cálida de la historia de la Tierra, y que en aquellos tiempos en las zonas tropicales se desarrollaron extensamente los ambientes de plataformas calcáreas, donde proliferaba la vida marina (Skelton, 2003). El Mar del Tethys-Caribe es un ejemplo de esto. Asimismo, en los fondos profundos del Caribe se acumularon sedimentos arcillosos, ricos en organismos del plancton, y en el entorno de las islas volcánicas, sedimentos arenosos intercalados con lavas y fondos calcáreos (Iturralde-Vinent, 2004). Entonces alrededor de las islas y en las zonas bajas aparecieron las condiciones para el desarrollo de ricas comunidades de moluscos donde dominaban los litosomas de rudistas, escasos corales aislados, equinodermos, foraminíferos, ostrácodos, algas y otros invertebrados. En los ambientes de mares más profundos aparecen los organismos nectónicos, tanto invertebrados (ammonites y belemnites) como vertebrados incluyendo tortugas, serpientes marinas tipo mosasaurios y una variedad de peces (Iturralde-Vinent, 2003).

Al final del Cretácico (hace 65 millones de años) hubo una crisis ambiental global, que generó una gran mortalidad, especialmente en el Caribe. Esta crisis ecológica fue desencadenada por el choque de la tierra con un enorme bólido espacial, cuyo impacto tuvo lugar en Chicxulub (hoy Yucatán) (Álvarez, 1997). Obviamente los efectos de este impacto en el Caribe fueron considerables (Tada *et al.*, 2004). Esta crisis ambiental del final del Cretácico exterminó un gran número de especies marinas y terrestres en todo el mundo, independiente de su tamaño o hábito de vida. Después de la crisis ambiental antes mencionada, comenzó la recuperación de los ecosistemas marinos y terrestres del Caribe. En las rocas sedimentarias del Paleoceno (65-55 millones de años) ya aparecen restos fósiles de una gran variedad de organismos marinos, distintos a los precedentes, incluyendo representantes del plancton y el bentos microscópico (foraminíferos, ostrácodos, radiolarios, braarudosféridos), macroinvertebrados (moluscos, equinodermos, corales) y vertebrados (peces). Pero estos organismos deben haber llegado al Caribe migrando desde los mares circundantes (Atlántico y Pacífico), y de distintos modos se dispersaron y recolonizaron el Caribe (Prothero *et al.*, 2003). Sobre esta base se puede afirmar que las corrientes marinas superficiales que fluían de Este a Oeste trajeron el plancton y las larvas de muchos invertebrados desde el Atlántico, y algunas contracorrientes del Pacífico también alimentaron el Caribe con su carga de vida (Iturralde-Vinent, 2003, 2004).

Aquella biota del Paleoceno y Eoceno (65 a 33 millones de años) en su composición global, ya era muy semejante a la actual. Sin embargo, la distribución de tierras y mares era bien distinta al presente. Por ejemplo, aquellas islas no son las mismas que conocemos hoy, pues sufrieron profundas transformaciones subsecuentes (MacPhee e Iturralde-Vinent, 1999). Durante aquella etapa se desarrolló una variedad de ambientes marinos. En los fondos poco profundos habitaban diversos grupos de invertebrados, con la peculiaridad de que comenzaron a dominar los corales y las algas, al desaparecer los rudistas. Los peces, tanto óseos como cartilagosos, se hacen abundantes y muy diversos (Iturralde-Vinent *et al.*, 1996), pues desapareció la competencia con los reptiles gigantes. Sin embargo, diversos mamíferos conquistan los mares, tales como ballenas, delfines, sirenios y focas. En las costas han desaparecido los pterosaurios, sustituidos por las aves y murciélagos.

Después del Eoceno la configuración de la geografía caribeña sufre constantes variaciones. La actividad volcánica se ha limitado a las zonas extremas del Este (futuras Antillas Menores) y a lo que será posteriormente América Central. Las tierras antillanas constituyen un obstáculo parcial para la circulación de las aguas marinas, pues entre ellas existían canales marinos relativamente profundos. Eran abundantes los fondos marinos someros, bien intercomunicados por canalizos y pasos de aguas profundas. Ya en el Plioceno el escenario geográfico era muy cercano al actual.

En las rocas sedimentarias del Oligoceno, Mioceno y Plioceno de la región del Caribe se han reportado restos fósiles de una gran variedad de organismos muy semejantes a los que hoy habitan estas aguas. Ellos tienen sus relativos más cercanos en el Atlántico Norte, Central y Sur, y en el Pacífico central y septentrional (Iturralde-Vinent 2004a). Esto refleja la amplia interacción que existió entre dichas aguas oceánicas a través del Caribe (Wright y Miller, 1993). Sin embargo, hay algunas peculiaridades que es importante resaltar. Desde el Oligoceno comenzaron a desarrollarse las comunidades coralinas arrecifales, que alcanzaron su mayor extensión en el Mioceno y hasta hoy (Budd *et al.*, 1994; Budd, 1996). Durante el Oligoceno y Mioceno el Caribe, como la Florida, estuvo poblado por diversas especies de dugones, que se extinguieron al final del Mioceno (~8 Ma) y fueron sustituidos por los manatíes en el Plioceno-Cuaternario (cinco millones de años y hasta el presente). Desde el Paleoceno son comunes los restos fósiles de tiburones, con una gran variedad de especies cosmopolitas que llegan hasta hoy (Iturralde-Vinent *et al.*, 1996). Durante el Mioceno se desarrolló el gigantismo en los peces cartilagosos, como son los ejemplos del tiburón *Carcharodon megalodon* y la manta *Aetomylaeous cubensis* (Iturralde-Vinent *et al.*, 1996). Al menos desde el Mioceno las ballenas circulaban por el Caribe, pues sus restos fósiles se encuentran en rocas de esta edad (MacPhee *et al.*, 2003).

Hace unos 2,5 millones de años el Mar Caribe comienza una nueva etapa de desarrollo, ligada primeramente al levantamiento progresivo del istmo de Panamá (Coates y Obando, 1996). Esta barrera entre el Mar Caribe y el Océano Pacífico se establece primero de manera intermitente (2,5 a 0,7 millones de años), ya que durante las etapas de elevación del nivel del mar ocurre algún intercambio de larvas entre el Pacífico y el Caribe, como lo demuestra el estudio de Bue (2001). Sin embargo, ya desde el Pleistoceno Inferior (~700 mil años) la comunicación Caribe-Pacífico se interrumpe hasta hoy (Beu, 2001). Desde entonces la geografía del Caribe se asemeja mucho a la actual, las comunidades locales se hacen más cercanas a las comunidades atlánticas y surgen nuevos endémicos.

La forma actual de República Dominicana y su plataforma insular en el contexto de Hispaniola es un hecho geográfico extremadamente joven, pues la estructuración de los contornos del archipiélago cubano, que tuvo lugar antes, ocurrió en los últimos 6000 años (Iturralde-Vinent, 2003). Este proceso comenzó hace unos 30 millones de años, cuando la tendencia general de la evolución tectónica del territorio ha sido al ascenso de los terrenos e incremento de su área, particularmente desde el Mioceno Medio a Superior (Figura 3.13). Todas estas modificaciones de la geografía en los últimos 25,000 años tuvieron consecuencias para la biota marina. Ante todo se puede decir que los ecosistemas marinos actuales de la plataforma insular de las Antillas Mayores deben haberse conformado en los últimos 20,000 años. Se puede afirmar también que la posición actual de los principales arrecifes de corales debe tener menos de 8,000 años, al igual que la configuración de las costas y humedales costeros, y aún sigue cambiando. A las extinciones masivas provocadas por los cambios geográficos y ambientales ocurridos fundamentalmente entre el Mioceno (Reagan *et al.*, 2011) y el Pleistoceno (González-Ferrer e Iturralde-Vinent, 2004) se atribuye, en parte, que solo un 12% de los escleractinios zooxantelados conocidos se encuentren en el Océano Atlántico (Cairns, 1999).

Situación presente

En el ámbito marino regional, Hispaniola forma parte de la Provincia del Atlántico Noroccidental Tropical (Spalding *et al.*, 2007) que cuenta con nueve ecoregiones. República Dominicana se encuentra en la ecoregión de las Grandes Antillas compartiendo el espacio marino con Haití, Cuba, Jamaica y Puerto Rico. Las restantes ecoregiones son: Bermudas, Florida, Sur del Golfo de México, Bahamas y Caribe Este, Sur, Suroeste y Oeste (Figura 3.14).

Las similitudes de la flora y la fauna entre ecoregiones, muy alta entre las plataformas de las islas de las Grandes Antillas, refleja los vínculos y conexiones a lo largo de la evolución geológica del Mar Caribe, con muchas especies que presentan ámbitos geográficos y batimétricos amplios. Schuhmacher (1978) emplea el término de Provincia Indooccidental del Caribe, que incluye de Norte a Sur a la Florida y el Golfo de México, el Archipiélago de las Bahamas, las Antillas Mayores y Menores, el Caribe Central, las costas de Centroamérica y parte de las de Suramérica (Wood, 1983), pero su área más representativa es el Mar del Caribe (Achituv y Dubinsky, 1990), donde se registra la mayor riqueza de especies (Chiappone *et al.*, 1996). Esta riqueza disminuye en la costa del Golfo de México y hacia los extremos de distribución particularmente en la Provincia arrecifal brasileña, que comparativamente con los arrecifes caribeños, es pobre en especies coralinas y con un gran endemismo (Schuhmacher, 1978).

En el contexto insular la línea de costa de Hispaniola se extiende por unos 3,059 km (1,288 km pertenecen a 17 provincias costeras dominicanas (incluyendo el Distrito Nacional) y 1,771 km a nueve Departamentos costeros haitianas, a lo largo de la cual aparecen diversos ecosistemas neríticos representados por playas, costas rocosas bajas o acantiladas, estuarios, lagunas costeras y bosques de manglares. Cerca de la costa se desarrollan fondos arenosos o fangosos (según la influencia terrígena), comúnmente con abundante macrovegetación, especialmente de pastos marinos, seguidos de arrecifes coralinos en forma de parches, franjas o barreras (Figura 3.15). La superficie de la plataforma insular hasta los 200 m de profundidad cubre 8,130 km² en la parte dominicana con un ancho promedio de 7.5 km dando amplio espacio al desarrollo de los ecosistemas pelágicos y bentónicos profundos.

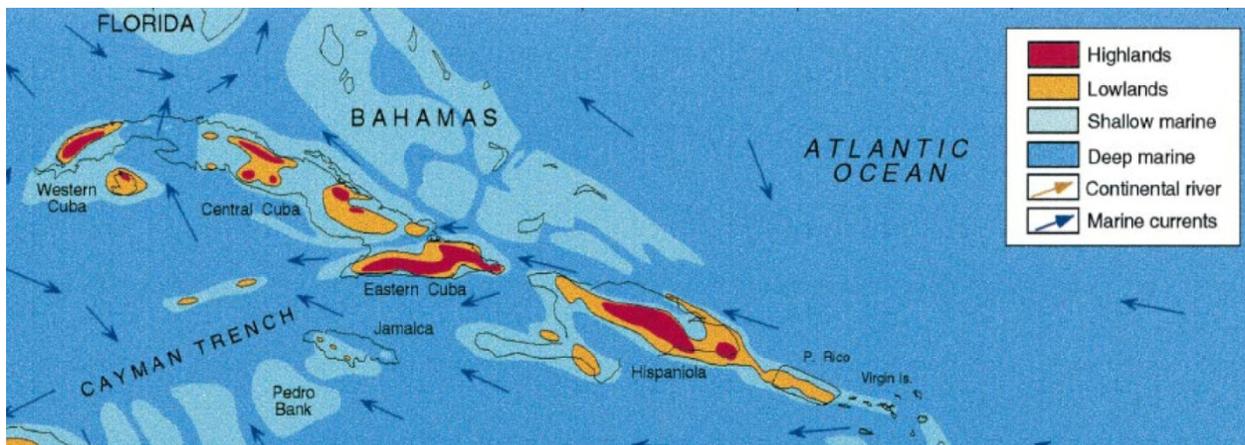
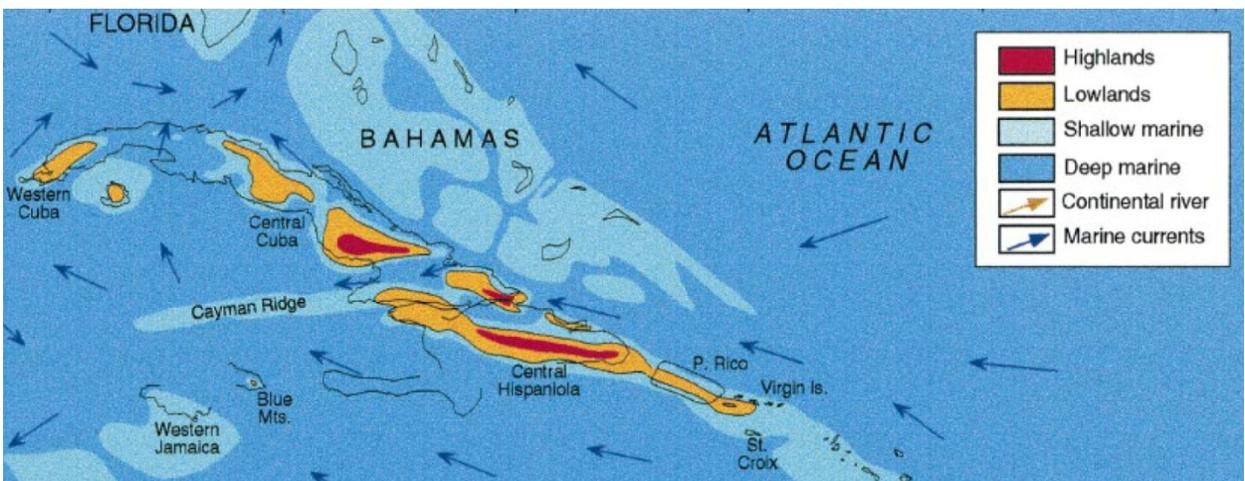
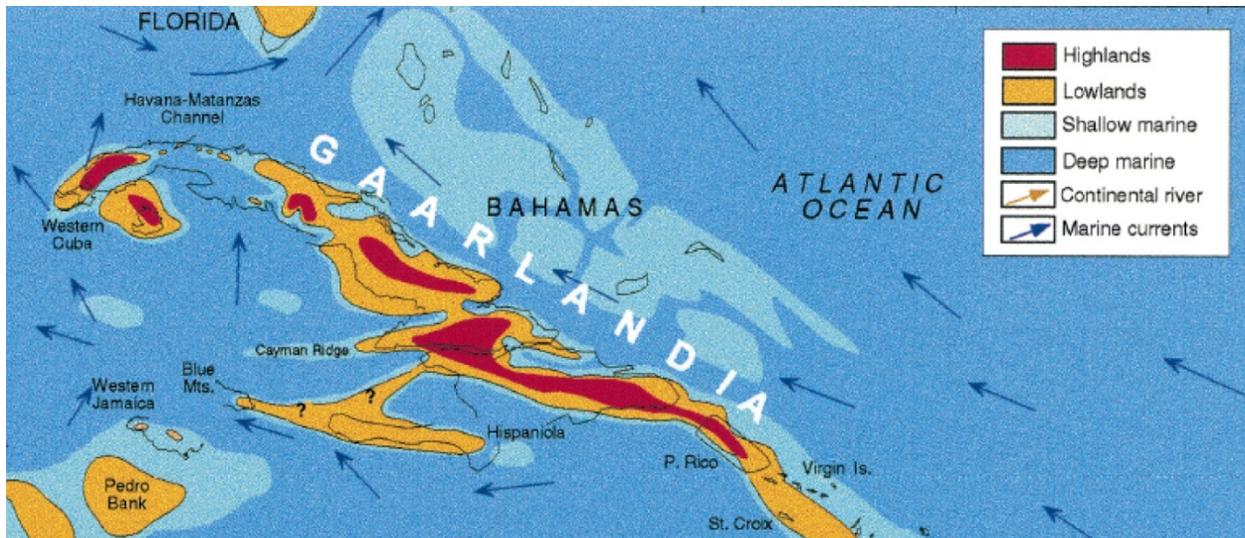


Figura 3.13. Paleogeografía reconstruida de la región del Caribe, según Iturralde-Vinent y MacPhee (1999). Arriba. Finales del Eoceno/Oligoceno Temprano (35–33 Ma). Medio. Finales del Oligoceno (27–25 Ma). Abajo. Medios del Mioceno (16–14 Ma).

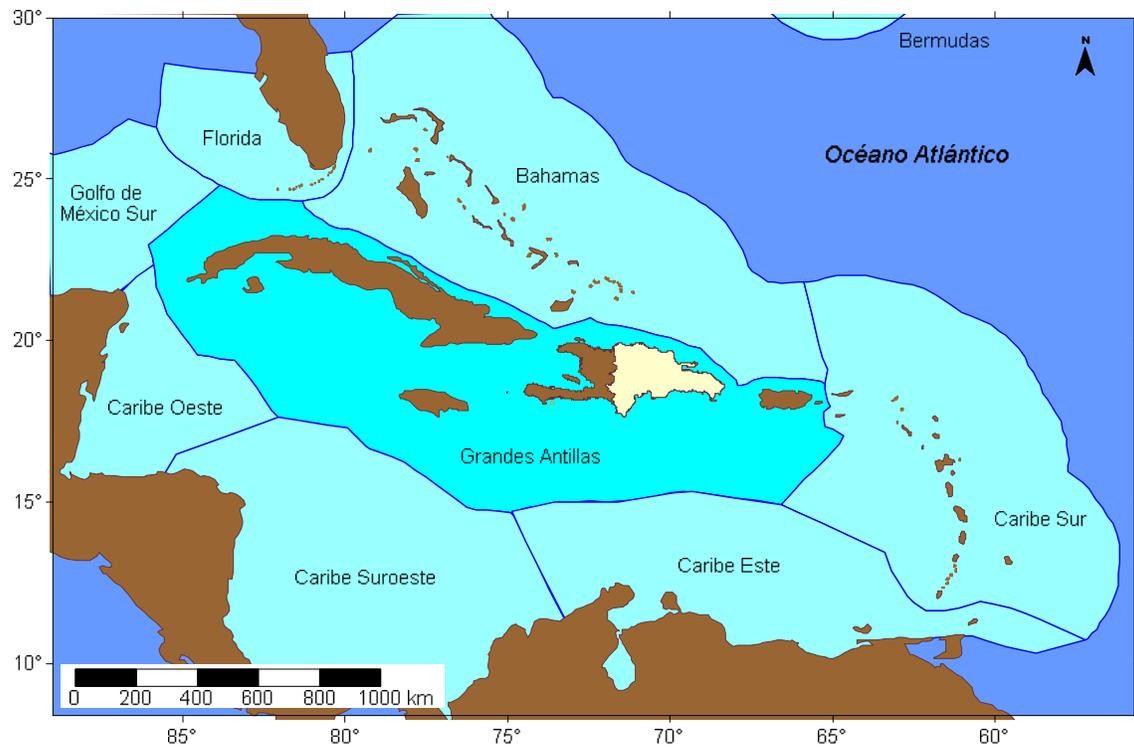


Figura 3.14. Ecoregiones marinas que incluyen a las Grandes Antillas.

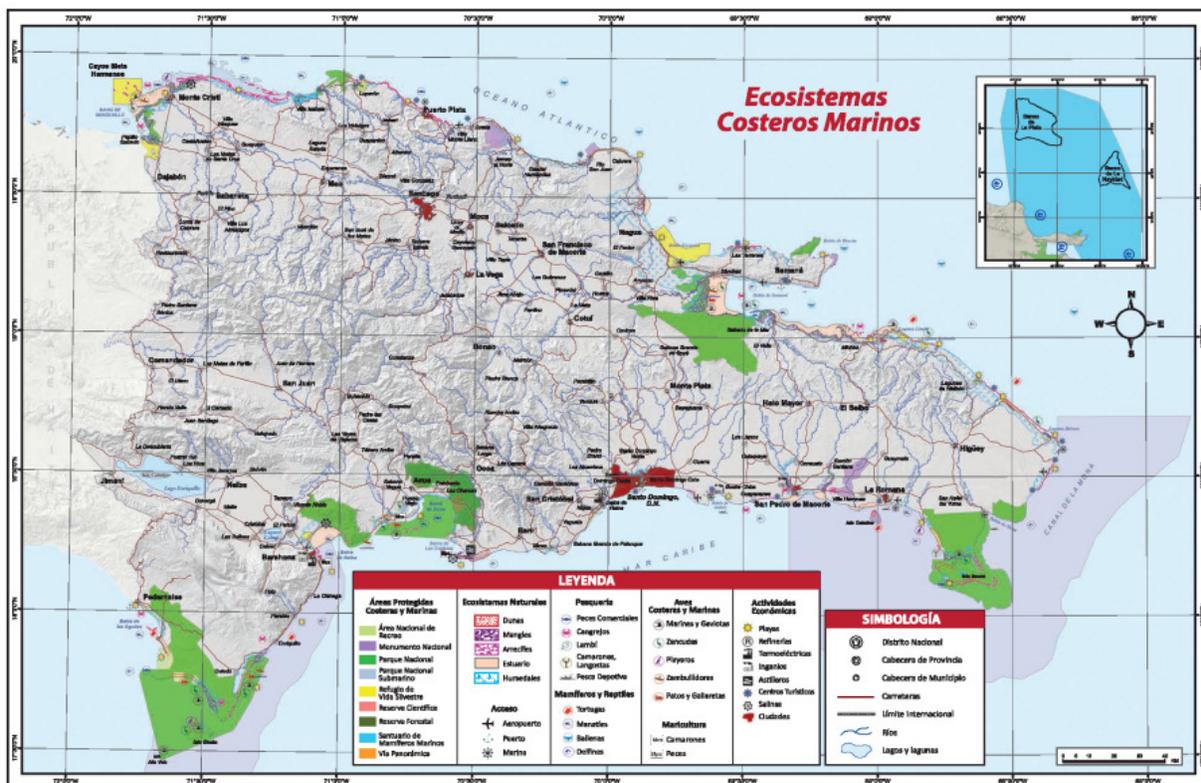


Figura 3.15. Ecosistemas costeros y marinos de República Dominicana, según Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales (2012).

4. Caracterización de los ecosistemas naturales

INTRODUCCIÓN

El concepto del ecosistema, como unidad básica de la naturaleza, fue usado por primera vez en el campo de la botánica por G. Tansley (1935) quien aportó la visión fundamental de que los organismos no podían verse separados de su ambiente abiótico. En su definición más concisa un ecosistema es un sistema biológico formado por una comunidad de seres vivos y el medio ambiente en el que se desarrollan. Con mayor amplitud, se define como un sistema natural, formado por un conjunto de organismos vivos interdependientes y el ambiente abiótico (factores físicos y químicos) donde se relacionan, vinculados entre sí a través de los ciclos de nutrientes y flujos de energía. El presente capítulo realiza una descripción general de los ecosistemas presentes en el territorio de República Dominicana y el espacio marino de su Zona Económica Exclusiva, ofreciendo información de las particularidades que los definen y sus servicios ecosistémicos, su distribución y especies características, su estado de conservación y la situación de los procesos de monitoreo con recomendaciones para su manejo y protección.

CLASIFICACIÓN DE LOS ECOSISTEMAS

De manera general los ecosistemas se clasifican desde diferentes puntos de vista: origen, ubicación y tamaño (Tabla 4.1). Según su origen, los ecosistemas que se han ido formando y evolucionando a través de los años sin intervención humana se consideran naturales. Sin embargo, en nuestro territorio es poco probable que algún ecosistema no se haya visto expuesto de alguna forma a la intervención humana. Consideramos entonces como ecosistemas naturales a aquellos donde el grado de intervención no ha cambiado drásticamente la composición y estructura del ecosistema y se mantiene la mayor parte de sus especies características. Por otra parte si estas intervenciones han causado modificaciones profundas se trata de ecosistemas antropizados que es la regularidad en nuestros ambientes. Incluso muchos han pasado a denominarse artificiales pues han sido totalmente construidos por el hombre como es el caso de los agroecosistemas. En el presente reporte nos referiremos fundamentalmente a ecosistemas naturales manejando la subdivisión de acuerdo a su ubicación en: ecosistemas terrestres, de agua dulce (acuáticos), costeros y marinos, tocando colateralmente algunos ecosistemas artificiales (por ejemplo agroecosistemas) y antropizados (por ejemplo matorrales).

Tabla 4.1. Enfoques en la clasificación de ecosistemas.

Enfoque	Tipo	Características
Origen	Naturales	Formados a través de los años sin intervención humana
	Artificiales	Construidos por el ser humano
	Antropizados	Naturales que han sido modificados por la acción humana
Ubicación	Terrestres	Superficies sólidas de la corteza terrestre
	Acuáticos	Agua dulce (lénticos o lóticos) y marinos (mares y océanos)
	Transición	Límites entre los ecosistemas terrestres y acuáticos
Tamaño	Macroecosistemas	Ocupan grandes extensiones
	Microecosistemas	Ocupan espacios reducidos

ECOSISTEMAS TERRESTRES

Bosques

Los ecosistemas terrestres más importantes y extensos del país son los bosques con todos sus tipos y variantes relacionados con la ubicación, altitud, condiciones climáticas, características del suelo, presencia y cantidad de agua, grado de cobertura e influencia antrópica. Desde el temprano trabajo de Durland (1922) sobre los bosques de la República Dominicana hasta el más reciente de Cano-Ortiz (2015) sobre bosques y paisajes dominicanos, el valor e importancia de estos ecosistemas ha quedado científicamente fundamentado. En su definición más general, el bosque es un ecosistema donde la vegetación predominante la constituyen los árboles. Técnicamente, el Informe nacional para la evaluación de los recursos forestales mundiales lo define como tierras que se extienden por más de 0.5 ha dotadas de árboles de altura superior a 5 m y cubierta de dosel superior al 10%, o de árboles capaces de alcanzar esta altura *in situ*, que no incluye tierra sometida a uso predominantemente agrícola o urbano (FRA, 2010). Estas comunidades de plantas cubren grandes áreas donde ofrecen refugio, sustrato y/o alimento a una gran diversidad de flora y fauna, son moduladoras de flujos hidrológicos, reguladoras del clima, conservadoras del suelo y constituyen reservorios estables de carbono, lo cual les confiere un importante papel ante el incremento del CO₂ atmosférico.

Para poder estudiar los bosques desde una perspectiva práctica es importante asignarle una denominación y establecer una escala espacial de distribución que permita un acercamiento preciso. En este sentido, la vegetación es la característica externa más obvia sobre la cual estos ecosistemas terrestres pueden ser definidos y clasificados, por lo que las asociaciones o comunidades vegetales son empleadas generalmente para identificarlos. A esta escala, las poblaciones y los individuos de las especies pueden ser identificados y agrupados en una superficie accesible (pocos m² a varios km²), donde se puede llevar un registro de la naturaleza y variación de la cobertura y los cambios de la vegetación, así como contar con un marco apropiado para las actividades de manejo y conservación.

La clasificación de la vegetación natural de la República Dominicana ha tenido diferentes propuestas (Durland, 1922; Ciferri, 1936; Chardon, 1939) hasta la de Hager y Zanoni (1993) que se considera una de las clasificaciones que mejor abarca la variabilidad de la flora y la vegetación dominicana al describir seis grandes ecosistemas, compuestos por unidades o asociaciones vegetales según la dominancia de ciertas especies. La clasificación de ecosistemas del Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales se basa precisamente en aspectos básicos de la vegetación, complementada con información altitudinal, climática y edafológica para establecer las categorías generales que se resumen en la Tabla 4.2.

Partiendo de la subdivisión de ecosistemas terrestres del Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales (2014) que ha demostrado ser particularmente útil para los estudios de cobertura y uso de la tierra y la organización de los sistemas de monitoreo, se consideró de interés analizar la correspondencia que existe entre dicha subdivisión y la clasificación de asociaciones vegetales que ofrecen Hager y Zanoni (1993) para ampliar la perspectiva ecosistémica. Como era de esperarse, dado que ambas clasificaciones parten del mismo ámbito natural (Tabla 4.3), las correspondencias son claras.

Tabla 4.2. Clasificación de ecosistemas de la República Dominicana, según el Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales (2014).

Ecosistemas	Descripción general
Bosque conífero abierto/ denso	Áreas con dominancia de pino (<i>Pinus occidentalis</i>) en forma pura o mezclada, con presencia de especies de hojas anchas (bosque mixto). Según su densidad y estructura se clasifican en bosque abierto (densidad de copa de 40 a 60%) y denso (densidad de copa mayor de 60%).
Bosque latifoliado húmedo, semi-húmedo y nublado	Comunidades vegetales donde predominan especies de hojas anchas. El bosque latifoliado nublado se localiza en elevaciones de 600 a 2,300 msnm; el latifoliado húmedo entre 300 a 1500 msnm; y el latifoliado semihúmedo, en zonas con elevaciones hasta 900 msnm.
Bosques de drago	Bosque de distribución restringida, compuesto básicamente por el drago <i>Pterocarpus officinalis</i> , que se desarrollan sobre suelos orgánicos, en altitudes menores de 10 msnm, con precipitación anual superior a los 2,000 mm y temperatura media anual de 27°C.
Bosque seco	Son mayormente secundarios (en proceso de regeneración) a causa del impacto humano, con especies semidecíduas, que crecen en la parte baja de las cordilleras a menos de 600 msnm, en promedios de temperatura de 26 a 28°C y precipitación de 500 a 800 mm. La evapotranspiración potencial excede los niveles de precipitación durante 8 a 10 meses cada año. Densidad arbórea mayor de 60%, con especies que alcanzan entre 5 y 10 m de altura.
Humedales de agua dulce	Se trata de suelos pantanosos dominados principalmente por la enea o <i>Typha domingensis</i> especie herbácea, que puede alcanzar hasta 3 m de altura.
Manglares	Comunidades de plantas adaptadas a ambientes inundados que se desarrollan a lo largo de zonas costeras y desembocaduras de ríos, orillas de lagos y lagunas costeras sobre suelos poco consolidados, en altitudes entre 0 y 10 msnm, con pluviometría promedio de 600 a 2,000 mm y temperatura media anual de 26 a 32°C.
Humedales salobres	Aparece como franjas cenagosas ubicadas detrás de los manglares con suelos hipersalinos que se inundan periódicamente con agua de mar. Por sus condiciones extremas, su riqueza florística es muy baja y la vegetación halófila es la principal colonizadora.

Así, los ecosistemas del bosque costero, manglares y humedales salobres están englobadas dentro de la asociación de vegetación halófila; el ecosistema del bosque seco abarca las asociaciones de bosques seco y semidecídulo; el ecosistema de los bosques latifoliado húmedo y semi-húmedo así como el bosque latifoliado nublado se corresponden con la asociación de bosques latifoliados siempre verdes; los ecosistemas de bosque conífero abierto y denso caen dentro de la asociación de pinares; y los ecosistemas de humedales de agua dulce y bosques de drago se corresponden con la asociación de vegetación de humedales de agua dulce. Una particularidad de estas últimas categorías es que el Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales (2014) no incluye los bosques ribereños ni los bosques costeros que si están presentes en las asociaciones/ subdivisiones de Hager y Zaroni (1993) y como tal serán aquí considerados.

Esta compaginación permitió aprovechar de una manera ordenada todos los datos de ubicación, características geográficas, clima, fisonomía, composición de la vegetación y especies particulares de las seis asociaciones y dieciséis subdivisiones de la clasificación que ofrecen Hager y Zaroni (1993) para enriquecer y ampliar los datos de los ecosistemas terrestres del Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales (2014), y como veremos finalmente ofrecer recomendaciones para las acciones de manejo, conservación y monitoreo. Toda la información sobre distribución de los ecosistemas de bosques parte del último estudio de uso y cobertura del suelo del Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales (2014) que ofrece los datos más actualizados, apoyados en el mapa de cobertura de la Figura 4.1. **[No se incluye el mapa ahora para no cargar el documento para su revisión]** En este apartado de ecosistemas terrestres no han sido considerados los ecosistemas del bosque costero, manglares y humedales salobres (vegetación halófila) que se discutirán entre los ecosistemas costeros.

Tabla 4.3. Correspondencia de la subdivisión de ecosistemas terrestres del Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales (2014) con la clasificación de asociaciones vegetales de Hager y Zaroni (1993). [*] Incorporado.

Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales (2014)		Hager y Zaroni (1993)	
Ecosistema	Asociaciones vegetales	Subdivisiones mayores	
Ámbito costero	Bosque costero [*]	Vegetación halofítica	1. Vegetación de la costa rocosa
	Manglares		2. Vegetación de la costa arenosa
	Humedales salobres		3. Vegetación de las dunas
Ámbito terrestre	Bosque seco	Bosques semidecíduos	4. Manglares
		Bosque seco	5. Vegetación de llanos salobres
	Bosque latifoliado Húmedo y semi-húmedo	Bosques latifoliados siempre verdes	6. Bosques de la llanura costera: a) bosque costero sobre rocas y b) bosque costero de las áreas pantanosas
			7. Bosques de <i>Swietenia-Coccoloba</i>
	Bosque latifoliado nublado		8. Bosque seco natural: a) bosque seco, b) bosque seco con abundancia de cactáceas, c) sabanas de la zona baja y d) bosque seco de la Península de Barahona
	Bosque conífero abierto/denso	Pinares	9. Bosque seco perturbado: a) bosque de <i>Prosopis juliflora</i> y b) bosque perturbado de cactáceas
			10. Bosques ombrófilos: a) Bosques latifoliados siempre verdes de lluvias estacionales (bosque de <i>Sloanea ilicifolia</i> y b) bosque de los Haitises (vegetación de los valles y de los mogotes), c) bosque de <i>Mora abbottii</i> y d) bosques de la Cordillera Oriental
	Humedales de agua dulce	Vegetación de humedales de agua dulce	11. Bosques latifoliados nublados: a) manlares (bosque de <i>Prestoea montana</i>) y b) bosque nublado de la zona alta (bosque de <i>Schefflera tremula</i> , bosque de ébano <i>Magnolia</i> spp. y bosque con <i>Podocarpus aristulatus</i> , y c) bosque enano.
Bosques de drago	12. Pinares de elevación intermedia: a) Pinares de la Cordillera Central y b) pinares de la Sierra de Bahoruco		
Bosque ribereño [*]	13. Pinares de la zona alta de la Cordillera Central		
		14. Sabanas de las montañas altas	
		15. Vegetación acuática	
		16. Bosques ribereños: a) bosque ribereño de drago <i>Pterocarpus officinalis</i> , b) bosque ribereño de los ríos con flujo permanente, c) bosque ribereño de los ríos de flujo estacional y d) bosque ribereño de las montañas altas	

En este contexto debe mencionarse que el Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales realizó una clasificación de los bosques según los lineamientos de varios Artículos en la Ley 64-00, identificándose tres tipos de bosques: de conservación, protección y producción (Ley 64-00 Artículo 155). Esta clasificación se ha utilizado con éxito para fines de las caracterizaciones ambientales provinciales. Los Bosques de Conservación, corresponden a las Áreas Protegidas. Los Bosques de Protección incluyen terrenos dentro de la franja de 30 metros en ambas márgenes de las corrientes fluviales, lagos, lagunas y embalses (Ley 64-00, Artículo 129); terrenos con pendientes mayores al 60% que solo deben ser destinados a plantaciones permanentes, arbustos, frutales y árboles maderables (Ley 64-00, Artículo 122) y suelos clase VIII cuyas limitantes para agricultura solo lo hacen aptos para la recreación y protección de cuencas fluviales (con cobertura permanente). Los Bosques de Producción son aquellos que están en terrenos clase VI y VII que no presentan ninguna de las limitaciones de las zonas de conservación, ni de protección; excluye suelos Clase I a V, que son predominantemente agropecuarios.

Bosque conífero

El bosque de coníferas, dominado por los pinos *Pinus occidentalis* y *Pinus caribaea*, cubre una superficie de 3,315.6 km², lo que representa el 18% de la cobertura total de bosque, y un 7% respecto a la superficie del país (Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales, 2014). El *Pinus occidentalis* es una de nuestras especies endémicas más abundantes y de mayor distribución, de gran valor para la reforestación por su crecimiento (Dobler, 1997) y de un alto potencial económico (Darrow y Zanoni, 1993). Algunas de las especies dominantes asociadas al bosque de coníferas son *Garrya fadyenii*, *Rubus* sp., *Eupatorium illitum*, *Ilex tuerckheimii*, en el estrato arbustivo y *Pilea* sp., *Verbascum thapsus*, *Ranunculus* sp., *Agave brevispina*, entre las herbáceas (FRA, 2010). Los pinares se ubican principalmente en los sistemas montañosos de la Cordillera Central y Sierra de Bahoruco y en menor proporción en la Sierra de Neiba y la Sierra de Yamasá (Loma La Peguera, Loma Caribe, Loma El Rancho, Los Pinos, Loma Mala), a partir de los 250 msnm. En la Cordillera Central las mayores poblaciones se localizan hasta los 3,087 msnm (la mayor altitud del país) y suelen estar asociadas a bosques latifoliados hasta altitudes de los 2,000 msnm. A partir de esta altitud los pinos predominan en casi todo el sistema montañoso de la cordillera. Pinares con buena densidad se desarrollan a 250 msnm en las Lomas Miranda, Ortega y Lorenzo, próximas al Valle de Bonao y al Sur de la Ciudad de La Vega.

Sherman *et al.* (2005) estudiaron varios aspectos ecológicos de los bosques de pinos en los Parques Nacionales Armando Bermúdez y José del Carmen Ramírez; Peña y Olalde (2008) la estructura y diversidad de los pinares en la Cuenca del Río Nizao y Kennedy *et al.* (2005) el espectro polínico. Martin y Fahey (2006) analizan la historia de incendios forestales de los pinares de la Cordillera Central a lo largo de un gradiente ambiental. Los patrones de perturbación de los bosques de montaña ante huracanes, incluido los pinares, son analizados por Gannon y Martin (2014). Las investigaciones de la avifauna también han incluido los bosques de coníferas (Latta *et al.*, 2003), pero la entomofauna ha recibido especial atención en el aspecto fitosanitario pues el bosque de coníferas es susceptible al ataque de diversas plagas. Aquí se incluyen los tempranos trabajos de Gómez Menor (1934) y De León (1941) sobre varios insectos que atacan al pino y posteriores notas sobre hemípteros (Abud, 1981) y coleópteros (Richter, 1987; Haack *et al.*, 1989; Ivie *et al.*, 2014; Martínez *et al.*, 2014).

Bosque conífero abierto.- El bosque conífero abierto ocupa una superficie de 1,288.4 km² (2.7 %), en su gran mayoría no abunda en estado natural, localizándose mayormente en terrenos en proceso de recuperación que han sido impactados por incendios forestales, huracanes y algunos donde existen planes de manejo forestal. Dentro de las zonas donde predomina esta categoría de bosque y que han sido impactadas de manera significativa están las Lomas Pico del Yaque en su vertiente Sur y Suroeste, el Gajo de La Paloma en la vertiente Este, Gajo del Medio en la parte Norte hacia la cuenca del Arroyo Gajo del Toro y la Loma La Tortuga, donde el bosque puede llegar a las vertientes Sur y Oeste del Pico Duarte y La Pelona, donde Zanoni (1993) estudió la flora y la vegetación. Igualmente se localiza en las Lomas La Lagunita y Loma de Los Montoncitos hasta Loma Pico del Barraco, la cual limita las cuencas del Río Yaque del Sur con la del nacimiento del Río Bao. Por otro lado, hacia la cabecera del Río Mijo, que incluye parte de la Loma de La Medianía, aparecen pequeñas áreas de bosques de coníferas ralos hasta las Lomas La Viuda y Cerro El Escuchadero en San José de Las Matas (Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales, 2014).

Otro tramo con esta cobertura en proceso de recuperación se ubica hacia las vertientes Sur y Sureste de la Loma Los Camarones y al Sur de la Loma La Tasajera. Estas áreas fueron severamente afectadas por los incendios históricos ocurridos en el año 2005. Asimismo, en Valle Nuevo se destacan pequeñas áreas con bosque de pino abierto próximas al Valle de Nizaíto en la Loma Mono Mojao, así como también en la Loma Alto de La Culata y Firme de Los Canos al Oeste de Jarabacoa y próximo a La Cienaguita. Loma Miranda cuenta con terrenos bajos con cobertura de bosque abierto. En la Sierra de Bahoruco se destaca otra considerable masa pinera, ubicándose principalmente al Sur y Sureste de Puerto Escondido y próximo a la zona fronteriza en Loma de Los Negros. Fisher-Meerow y Judd (1989) realizaron un estudio florístico en un transecto que incluye al bosque de pinos de la Sierra de Bahoruco. Hacia las vertientes Sureste, entre Pelempito y Aceitillar, existen grandes zonas cubiertas de pino criollo. Respecto a la Sierra de Neiba, se ubican algunas pequeñas áreas de pinos mayormente abiertos, específicamente en la Loma La Rabona y Loma Gajo de La Sabina, próximas al antiguo aserradero de El Hoyazo donde la altitud ronda los 1,600 msnm.

Bosque conífero denso.- El bosque conífero denso ocupa una superficie de 2,027.2 km², equivalente a un 4.2% del territorio nacional; parte de este bosque se ubica desde la zona fronteriza, colindando con el Río Libón y el Cerro Yerba de Páez, cruzando el km 6 de la carretera que viene desde Restauración, incluyendo el Cerro del Guano, y se extiende al Sur hasta Villa Anacaona y Los Algodones. Pequeñas masas de pino, la mayoría plantados y en ocasiones mezclados con latifoliadas, se localizan entre Restauración, Capotillo y Loma de Cabrera, ubicándose la mejor población de coníferas en la Loma Cerro de Chacuey, al Sureste de la Ciudad de Dajabón. Gran porción del bosque conífero denso está presente en la cuenca media del Río Yaguajal y en la Loma Corral de Mata, cuya altitud ronda los 700 msnm, ubicada al Noroeste del Valle de La Leonor. Desde aquí se extiende en dirección Sur-Sureste, ocupando porciones de las Lomas de Cenoví y Sierra de Pino Gordo, cuya altitud alcanza los 1,245 msnm.

En las proximidades y al Sur de Monción existen manchas de bosque denso, pero de forma fragmentada. Desde esta última ciudad en dirección Sureste, los bosques coníferos continúan ocupando áreas considerables, pero asociados a bosques latifoliados nublados y húmedos, ubicándose en las cuencas medias y altas de los Ríos Mao, Magua y Amina, y separados en ocasiones por grandes potreros y pequeñas áreas de cultivos. En este tramo se incluye el Proyecto de Manejo Forestal La Celestina hasta llegar a la Ciudad de San José de Las Matas. Alrededor de este municipio, la población de pino se reduce a pequeñas manchas, en su mayoría plantadas. Hacia el Sur hay dos pequeñas manchas de pinos densos, el primero entre el Pico de Higua a una altitud de 1,400 msnm y Loma Los Arroyos a 982 msnm. El otro, una pequeña área de pino denso cerca del poblado de Los Llanos de La Piedra, en las márgenes del Arroyo Bajamillo.

Otras manchas de pino denso aparecen al Este de Los Montones Arriba y La Guásima, próximo a las márgenes del Río Bao y las comunidades de Las Placetas, Rincón Largo, Higüero y La Jagua, incluyendo el río del mismo nombre. Otras pequeñas poblaciones de bosques aparecen en las proximidades de Juncalito. Continuando en dirección Sur, pinares densos están presentes en las cercanías de las márgenes de los ríos Bao y Magua, también entre el Alto del Manaclar y cerca de Mata Grande, en San José de las Matas. Desde esta comunidad empiezan los densos bosques dentro y fuera del perímetro del Parque Nacional Armando Bermúdez, donde las coníferas se mantienen a todo lo largo de las vertientes del Río Bao y sus afluentes, ríos de Los Negros y La

Guácara. Posteriormente, se van mezclando con latifoliadas en las proximidades de cañadas y en proximidades de cauces de arroyos, incluyendo Río Baíto.

En el tramo Juncalito-Jarabacoa, pasando Franco Bidó, Janey, Jumunuco y El Corocito, aparecen también pequeñas áreas de bosque. Todos separados por áreas de potreros y cafetales. Sin embargo, se destacan dos considerables cuerpos de bosques de pino: el primero, ubicado entre las comunidades Llanos de Jumunuco, Las Canas y Los Cafetales, y el segundo, próximo y al Noroeste de la Ciudad de Jarabacoa, entre Los Pomos, Loma Atravesada, Mata de Cadillo y las márgenes del Río Yujo. Al Este y Noreste de Jarabacoa se extiende una considerable cobertura de bosques de pinos densos que llegan hasta la Autopista Duarte en el tramo Fula-La Vega. Entre las lomas con pino más destacadas están: Loma Lorenzo, Loma Pontón, Guaigüí, Los Pinos Sucios, La Manaclita y Loma Miranda.

En dirección Oeste y Suroeste desde Jarabacoa hacia Manabao se destacan varias masas de bosques coníferos densos. Estas incluyen las Lomas Los Mogotes de Pinar Quemado, El Alto de Los Tiestos Viejos, Loma La Palmita y Loma El Palero hasta el Paso de La Perra, donde queda una buena presencia de pinos al Sur del Río Yaque del Norte. Los próximos bosques quedan dentro de los límites del Parque Nacional Armando Bermúdez. Más al Oeste, desde Manabao, una buena cobertura de pinos se extiende entre las Lomas La Palmita, La Mata de Auyama, El Perico, Los Tangos, Sierra Atravesada, Alto de Piragua y Loma Prieta, ubicada próxima al Sur de Mata Grande, comunidad donde Peguero y Clase (2015) estudiaron la composición y estructura de la vegetación en Cerro Angola, San José de las Matas. Desde Jarabacoa, en dirección Sur hasta la carretera que va a Constanza, quedan pequeños bosques de pinos densos separados por bosques latifoliados, cafetales y pequeños predios agrícolas. Próximo a las márgenes del Río Jimenoa, entre Paso Bajito, Loma La Sal, Loma La Longita, La Pita y Firme La Caja del Muerto, aparecen bosques de pinos en altitudes que oscilan entre 800 y 1,200 msnm.

Hacia la zona de Constanza, las áreas con presencia de pinares densos son: Alto de Suriel, Alto de La Culata, Loma El Peñón, Alto de Los Fogones y Gajo de La Bestia, todos ubicados al Norte del Valle y la ciudad. Por otro lado, en dirección a Valle Nuevo se extiende una de las mejores poblaciones de bosque de pino denso del país. Zonas de pinares son: Loma Vieja, Pinar Grande, La Cuchilla del Montazo, Cabecera de Pinar Bonito y Alto de la Piedra de Carlos, así como también en las Lomas Alto de Pinar Parejo, La Peña y Alto del Sillón. Hacia el Sureste de Constanza y la cuenca alta del Río Grande del Medio la presencia de pinares se ha reducido, dando paso a la agricultura y potreros y algunos bosques latifoliados. Áreas de Valle Nuevo con buena cobertura de pinares densos son las Lomas La Puerca Amarilla, Alto de La Bandera, La Sabana Sin Provecho, Loma La Chorreosa, La Cigua, Loma Mono Mojao y Loma de Los Chivos; esta última cabecera del Río Ocoa. En la cuenca del Río Ocoa Martínez *et al.* (2014) realizaron un estudio geobotánico comparado de las Lomas La Cruz y Cholo. Otras lomas con excelente cobertura de pinos son El Alto de Los Paredones y Tetero de Mejía. En la zona de Constanza y asociado a los pinares Peguero y Jimenez (2015) estudiaron la composición florística y la vegetación en una formación xeromorfa de altura, cuya inusual presencia se explica por el tipo de sustrato y la menor precipitación debido a un mayor grado de protección de esta vertiente.

Hacia las vertientes Sur de la Cordillera Central, la cobertura boscosa es menor en sentido general; sin embargo, quedan excelentes áreas con bosque de coníferas y latifoliadas en la cuenca alta de los Ríos Yaque del Sur, La Tortilla, Macutico, Mijo, Arroyo Limón y San Juan. Las lomas

donde más se destacan los pinares del Sur son: Los Camarones, Los Montecitos, Pico del Barraco, Ojo de Agua, La Piedra del Aguacate y Loma Pinar Viejo, esta última, junto a la Loma Gajo de La Peña y Loma Fría, cabecera del Río San Juan.

La Sierra de Bahoruco es la segunda área de importancia del país con presencia de coníferas, ubicándose en la parte más alta, sólo en la parte central y occidental. Los pinos inician su cobertura entre los 700 y 800 msnm en las vertientes Norte y Sur, llegando incluso a limitar con especies del bosque seco en la parte Norte. Las mayores densidades de bosques de coníferas están situadas en la línea fronteriza, entre las Lomas La Manigua, Del Toro y Los Aguacates, así como también hacia la vertiente Norte de la Loma de Los Pinos, pasando más allá de la caseta 2. Los pinares se hacen más abiertos hacia los extremos Oriental y Sureste, normalmente a causa de los incendios forestales. Una situación especial de las poblaciones de coníferas en la Sierra de Bahoruco es que existen dentro de estos bosques varias manchas de bosque latifoliado nublado, como es el caso del Monte Jota, que es como una isla dentro del pinar (Veloz, 2007) y la Loma La Jo (P. Tavarez, com. pers.). En la Sierra de Neiba originalmente se desarrollaron excelentes coberturas de coníferas que ocuparon mayormente la vertiente Norte. Sin embargo, la mayoría fue muy afectada por las actividades de producción de madera y, posteriormente, por la expansión de la agricultura y la ganadería. Actualmente, la reducida cobertura presente en esta sierra se localiza mayormente junto a la de los pinos abiertos, predominando en las Lomas La Rabona y Gajo de La Sabina y, más abajo, próximo al antiguo aserradero de El Hoyazo (Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales, 2014).

Bosque latifoliado

Bosque latifoliado nublado.- El bosque latifoliado nublado aparece en zonas con alturas entre 600 a 2,300 msnm, con precipitación de 1,700 a 4,000 mm y temperatura de 20 a 25°C. Su nombre se debe a su posición en áreas de exposición a los vientos, donde ocurre un proceso de condensación de vapor de agua y formación de nubes la mayor parte del año. Ocupa una superficie total de 870.3 km², representando el 4.6% de los bosques y el 1.8% del territorio nacional (Martínez, 1990). Algunas de las especies dominantes y asociadas a esta unidad se muestran en la Tabla 4.4.

Tabla 4.4. Algunas especies presentes en diferentes estratos del bosque latifoliado nublado según el Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales (2014).

Estrato	Especies
Arbóreo	<i>Schefflera tremula</i> (palo de viento), <i>Brunellia comocladifolia</i> (palo de cotorra), <i>Garrya fadyenii</i> (palo de berraco), <i>Oreopanax capitatus</i> (víbora), <i>Podocarpus aristulatus</i> [(puntilla), una conífera que crece junto a las latifoliadas], <i>Cocothrinax</i> spp. (guanito), <i>Magnolia pallescens</i> (ébano verde), <i>Magnolia hamori</i> (caimoni), <i>Clusia clusioides</i> (copey), <i>Prestoea montana</i> (manacla), <i>Haenianthus salicifolius</i> var. <i>obovatus</i> (cara de hombre), <i>Cecropia schreberiana</i> (yagrumo), <i>Cyrilla racemiflora</i> (granado), <i>Trema micrantha</i> (memiso de paloma), <i>Tabebuia berterii</i> (aceituno, olivo) y <i>Ocotea</i> sp.
Arbustivo	<i>Weinmannia pinnata</i> (tamarindo de loma), <i>Garrya fadyenii</i> (palo de berraco), <i>Guettarda ocoana</i> y <i>Ditta maestrensis</i> , <i>Pimenta hispaniolensis</i> (canelilla) y <i>Tabebuia berterii</i> (aceituno, olivo).
Herbáceas	<i>Gesneria cuneifolia</i> , <i>Blechnum</i> sp., <i>Pilea</i> sp. (cejúa), <i>Uncinia hamata</i> y <i>Prescotia stachyoides</i> .

Ynoa *et al.* (2014) ofrecen un resumen de la presencia de bosques nublados por regiones con referencias a diversos autores. En la Cordillera Central señalan bosques nublados en el Pico Duarte-Loma la Pelona (Zanoni, 1993), la Reserva Ébano Verde-Casabito (García *et al.*, 1994); Loma la Humeadora-Constanza (Mejía y Jiménez, 1998), Valle Nuevo-Constanza (Guerrero *et*

al., 1993), Loma El Mogote-Jarabacoa, (May y Peguero, 2000); la Reserva Las Neblinas (García y Veloz, 2005), Loma Barbacoa-Baní, (Guerrero *et al.*, 1997); la zona del Arroyo Parra-Ocoa en la Provincia Peravia (Mejía, 1984) y Loma de Nalga Maco en Pedro Santana -Elías Piña (Santana, 1993). En la Cordillera Septentrional: la Loma Quita Espuela-San Francisco de Macorís (Hager, 1990) y el Diego de Ocampo-Santiago (Hager y Zanoni, 1993). En la Sierra de Neyba, la Zona Alta de La Descubierta-Hondo Valle (Santana, 1993) y en la Sierra de Bahoruco en El Cachote-Paraíso, Barahona (Guerrero, 1993) y la Loma las Abejas en Pedernales (Fisher-Merrow y Jud, 1989).

Con un sentido más particular el Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales (2014) señala que en la Cordillera Central, el bosque nublado forma un gran arco que parte de las vertientes nororientales de Valle Nuevo, Loma La Chorrea, Monte Frío, El Pichón, Monteada Nueva y algunos reductos en Loma Prieta, donde las vertientes Norte drenan hacia el Río Tireo o Blanco. Las actividades agrícolas de subsistencia interrumpen la continuidad de los bosques nublado y latifoliado. La mejor muestra del bosque nublado se presenta en las Lomas La Calentura y Masipedrito. En la Loma Jimita se encuentran pequeñas áreas de bosque nublado que limitan con las actividades, cada vez más intensas, del cultivo de café caturra (sin sombra) y de agricultura de subsistencia en zonas de pendientes superiores al 40%. En la vertiente Noreste de la Cordillera Central, esta unidad se presenta en el sistema Casabito-Loma El Col con 1,341msnm y La Golondrina con 1,565 msnm. Por último, hacia las vertientes Sur, una muestra especial se encuentra entre las Lomas del Manaclar, Los Manaclares, El Camarón y la Barbacoa, todas al Norte de la Ciudad de Baní, bordeadas por actividades agropecuarias de subsistencia y cafetales. Guerrero *et al.* (1997) describen la flora y la vegetación de la Loma Barbacoa.

Por otro lado, en la vertiente Norte de la Cordillera Central, en la Sierra Atravesada, Cerro Lanudo, Loma Cerro Prieto, Pico El Gallo hasta Monte de Joca, con alturas de 1,926, 1,840 y 1,807 msnm, respectivamente, y finalizando en la Loma Nalga de Maco, hay cubiertas de bosque latifoliado nublado. En la Cordillera Central, May (2007) estudió la composición, estructura y diversidad en los bosques nublados latifoliados de la Reserva Científica Ébano Verde donde Kennedy *et al.* (2005) evaluaron el espectro polínico. Capella (2014) estudió las especies asociadas al bosque latifoliado con predominio de *Podocarpus aristulatus* en Loma Redonda en La Vega hallando 198 especies asociadas incluyendo los helechos.

En la Cordillera Septentrional se destacan cuatro pequeñas áreas de bosque nublado: el primero en la Loma Diego de Ocampo, donde Zanoni (1990) describió la flora y la vegetación y Dod (1986b) particularizó en las orquídeas. El segundo se localiza en la cima de la Loma Quita Espuela y Loma Guaconejo, limitando con el bosque húmedo y agricultura de subsistencia y pastos. Le sigue el bosque de la Loma Isabel de Torres y, por último, la zona de La Jíbara y Jagua Macho, que corresponde a la Reserva Científica La Salcedoa. Los patrones de perturbación de los bosques de montaña ante huracanes, incluido los bosques nublados de la Cordillera Central, son analizados por Gannon y Martin (2014).

En la Sierra de Neiba se presenta el área más extensa y de mayor altitud del bosque nublado en nuestro país. Está localizado sobre los 2,000 msnm, con una longitud aproximada de 17.5 km y una anchura promedio de 2 km. Estas áreas incluyen las Lomas El Hoyazo, Tasajera del Chivito y La Sabana del Silencio, con elevaciones de 1,942, 2,176 y 2,078 msnm, respectivamente. Según B. Peguero (com. pers.) en la Sierra de Neiba existe la peculiaridad de que el bosque latifoliado

nublado se encuentra por encima de los pinares, contrario a lo que ocurre en las demás formaciones montañosas donde crece el pino. Rawlins y Miller (2008) describieron dos nuevas especies de lepidópteros (*Eremonidia mirifica* y *Caribojosia youngi*) en hábitats de los bosques nublados de la Sierra de Neiba.

En la Sierra de Bahoruco se presenta al Noreste de Los Arroyos, a una altitud de 1,700 msnm en la vertiente Sur. Al Oeste de la carretera de Aceitillar, en Las Abejas, se destaca una buena franja de bosque nublado que incluye latifoliadas y coníferas. Hacia la vertiente Norte se destacan algunos puntos de bosque latifoliado nublado en altitudes sobre los 1,600 msnm. El estrato arbóreo suele tener una densidad de cobertura mayor de 80%. Fisher-Meerow y Judd (1989) realizaron un estudio florístico en un transecto que incluye al bosque nublado de la Sierra de Bahoruco. El ecotono entre el bosque nublado y el bosque conífero a esas alturas es el resultado de una discontinuidad climática, especialmente durante la estación seca donde la inversión de los vientos alisios regula la máxima altura de la flora de los bosques nublados (Martín y Fahey, 2014). Martínez *et al.* (2014) realizaron un estudio geobotánico del bosque nublado del área de Monteada Nueva, Cortico y Cachote, localizada en el Bahoruco Oriental.

Bosque latifoliado húmedo.- El bosque latifoliado húmedo es un bosque perennifolio o siempre verde que se encuentra regularmente en elevaciones entre 500 y 2,000 msnm, y en ocasiones, en zonas costeras con un rango pluviométrico de 1,500 a 2,000 mm; su temperatura varía entre 20 y 25°C. Esta unidad ocupa una superficie de 7,096.6 km², equivalente al 37.5% de los bosques y al 14.7 % del territorio nacional. Tiene presencia en todos los sistemas montañosos del país y en algunos lugares con características especiales como Los Haitises. Algunas de las especies dominantes y asociadas a esta unidad se muestran en la Tabla 4.5.

Tabla 4.5. Algunas especies presentes en diferentes estratos del bosque latifoliado húmedo según el Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales (2014).

Estrato	Especies
Arbóreo	<i>Ocotea</i> sp., <i>Clusia rosea</i> (copey), <i>Prunus myrtifolia</i> (membrillo), <i>Oxandra laurifolia</i> (yaya blanca), <i>Oreopanax capitatus</i> (víbora), <i>Sloanea berteriana</i> (cacao cimarrón), <i>Tabebuia berterii</i> (aceituno), <i>Cyrilla racemiflora</i> (granado), <i>Calyptronoma plumeriana</i> , <i>Cyathea arborea</i> (helecho arbóreo), <i>Exothea paniculata</i> , <i>Miconia dodecandra</i> , <i>Ottoschulzia domingensis</i> (zabricot marrón) y <i>Mora abbottii</i> (cola).
Arbustivo	<i>Cyathea arborea</i> (helecho arbóreo) y juveniles de <i>Mora abbottii</i> , y en el estrato herbáceo <i>Adiantum tenerum</i> (culantrillo de pozo), <i>Pharus latifolius</i> , <i>Gesneria</i> sp., <i>Adiantum pyramidale</i> y <i>Psychotria uliginosa</i> (ti-plante).

En la Cordillera Central se concentra principalmente desde las Lomas Cerro del Dajao con unos 1,378 msnm, próximo a Los Ramones y en el Pico El Gallo a 1990 msnm. Otras lomas con presencia de bosque húmedo son Gajo de Barranca Colorada, cuya altura ronda los 1,200 m; la vertiente Norte del cerro entre Ríos, con altura de 1,220 msnm, Loma El Piquito y Cerro Sucio, próximo a Cabirmal y a Los Ramones, en la vertiente baja de la Loma La Matica. Entre cafetales se encuentran restos de bosque húmedo y pequeñas áreas se encuentran desde Loma de Cabrera hasta Río Limpio y la parte baja de la Loma Nalga de Maco; luego continúan extendiéndose hasta las cuencas medias y altas de los Ríos Guayubín, Mao y Ámina, también en las cuencas medias del Bao, Guanajuma y Yaque del Norte, en condiciones muy fragmentadas y en ocasiones mezclados o asociados con pinares y cafetales. Otras áreas de bosque latifoliado húmedo se encuentran en la parte baja de la Loma La Humeadora, extendiéndose hacia el Oeste próximo a la

cumbre de Bonaó, donde nacen los Ríos Mahomita y Haina. Hacia el Este de la vertiente Sur de la Cordillera Central, aparecen pequeñas áreas que van desde el Sur del embalse de Valdesia hasta San José de Ocoa y Padre Las Casas.

En las proximidades de las Presas de Hatillo y Rincón está presente una buena cobertura de bosque húmedo, gran parte de ello fruto de plantaciones. En la parte oriental de la Sierra de Bahoruco predomina la cobertura de bosque latifoliado húmedo mezclada con plantaciones de frutales y cafetales; también al Norte de Majagualito en altitudes de 733 msnm y próximo a La Guillermina a los 533 msnm. Otro lugar con latifoliadas es el Cerro de Barrio Nuevo con 447 msnm. Al Sur de Monte Palma, próximo a las áreas de pinos, existe una buena extensión de bosque latifoliado. Asimismo, al Sureste de Polo, en Mata de Maíz, están presentes buenas muestras de bosque latifoliado. En la parte alta de la Sierra Martín García se ubican, aunque muy fragmentados, bosques latifoliados húmedos, específicamente en las Lomas El Aguacate y Fría, y también en los Firmes del Manantial y de Martín García.

En la cordillera Septentrional, su mayor expresión se presenta en las laderas bajas de las Lomas Quita Espuela y Guaconejo -una de las zonas con menor impacto tanto humano como natural-, en las Lomas Diego de Ocampo, La Lomota, Isabel de Torres y El Choco. Pequeños reductos de esta unidad se encuentra en la vertiente Sur y la parte oriental de la Sierra de Neiba. La Cordillera Oriental, a pesar de las amplias zonas ganaderas y de plantaciones de cacao y de caña, posee pequeñas manchas de bosque latifoliado húmedo. El más destacado corresponde a Loma La Herradura, ubicado entre Pedro Sánchez y Miches en la Cordillera Oriental, donde Hóner y Jiménez (1997) describieron la Flora vascular y la vegetación. Otras áreas que destacan son las Lomas Morro Gordo, La Palmarita, Los Copeyes y El Coamo. En las Lomas Escondida, Al Medio y La Jalda, en la cuenca del Río Magua y Arroyo El Jobo con apenas 80 msnm de altitud, se destacan buenas coberturas de bosque latifoliado, en su mayoría en proceso de recuperación. Una pequeña área de bosque se ubica próxima a Los Higos y al Sur de Laguna Redonda en altitud de 10 msnm.

Bosque latifoliado semihúmedo.- El bosque latifoliado semihúmedo se encuentran entre la zona de transición de los bosques latifoliados húmedos y el bosque seco. Este fenómeno ocurre por razones climáticas y geográficas y entre ambos tipos de bosque media una franja de transición que, dependiendo de las características fisiográficas, varía en la separación de ambos ecosistemas con altitudes de 0 a 900 msnm, precipitación entre 1,000 y 1,800 mm, y temperatura entre 21 y 26 °C. Ocupa una superficie de 2,494.54 km² (13.18%) de la cobertura de bosques y el 5.17% del territorio nacional, con algunas de las especies dominantes asociadas (Tabla 4.6).

Tabla 4.6. Algunas especies presentes en diferentes estratos del bosque latifoliado semihúmedo según el Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales (2014).

Estrato	Especies
Arbóreo	<i>Coccoloba diversifolia</i> (uva cimarrona), <i>Bursera simaruba</i> (almácigo), <i>Clusia rosea</i> (cupey), <i>Guaiaacum sanctum</i> (vera), <i>Metopium brownei</i> (cotinilla), <i>Ottoschulzia rhodoxylon</i> (cuero de puerco), <i>Krugiodendron ferreum</i> (quiebrahacha), <i>Bucida buseras</i> , <i>Chrysophyllum oliviforme</i> (caimito de perro), <i>Swietenia mahagoni</i> (caoba), <i>Senna atomaria</i> y <i>Syderoxylon foetidissimum</i> (caya amarilla), <i>Antirhea lucida</i> y <i>Wallenia gracilis</i> (caimoncillo)
Arbustivo	<i>Eugenia axillaris</i> (escobón de vara), <i>Eugenia foetida</i> (escobón), <i>Eugenia confusa</i> (yayao), <i>Amyris elemifera</i> (guaconejo, palo de tea), <i>Erythroxylum brevipes</i> , <i>Krugiodendron ferreum</i> (quiebrahacha), <i>Psychotria nervosa</i>

Herbáceo	<i>Zamia debilis</i> (guáyiga), <i>Commelina</i> sp., <i>Pilea</i> sp., <i>Bromelia plumieri</i> (maya cimarrona) y <i>Peperomia glabella</i>
----------	---

Están ubicados en las partes bajas y medias de las cordilleras y sierras con excepción de la Cordillera Oriental y Los Haitises, delimitando en la mayoría de los casos con el bosque seco en su límite inferior y con el bosque húmedo en la parte superior. En la Llanura Oriental cubre gran parte del Parque Nacional del Este, el Noreste de San Rafael del Yuma y las inmediaciones de Verón, Bávaro y Punta Cana. Otras áreas se encuentran en las proximidades de Bayahíbe y en la cuenca del Río Chavón. En la región Suroeste, en el procurrente de Barahona, próximo al Sur y al Suroeste de la ciudad del mismo nombre, incluyendo hasta la parte baja de la Sierra de Bahoruco y del perímetro del Municipio Polo, en los alrededores de la Ciudad de Enriquillo, en algunos puntos del Parque Nacional Jaragua, se cuenta con pequeñas áreas de bosque latifoliado semihúmedo rodeado por bosque seco. Áreas con esta unidad de bosque se ubican en la vertiente Sur de la Sierra de Bahoruco, teniendo como límite superior bosques latifoliados húmedos y pinares abiertos y, en su límite inferior, los bosques secos. Asimismo, entre la ciudad de San Juan de La Maguana y Vallejuelo, El Cercado, Sierra de Neiba, en Los Pinos del Edén también se encuentra áreas de esta unidad boscosa.

En la Cordillera Septentrional, el bosque latifoliado semihúmedo aparece mezclado con áreas de cultivo de café y cacao y agricultura de subsistencia, ocupando las partes medias y bajas de las distintas vertientes al Norte y al Sur. Las condiciones físicas y ambientales donde se desarrolla el bosque latifoliado semihúmedo, le permiten tener una composición florística rica y variada que incluye especies de los bosques latifoliado húmedo y seco que comúnmente lo delimitan. La densidad arbórea del bosque latifoliado semihúmedo es mayor de 60%.

Bosque seco

Según el Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales (2014) la superficie ocupada por este ecosistema es 4,835 km², lo que representa el 26% de la cobertura de bosques y el 10% del territorio boscoso nacional. Esta unidad se distribuye en la parte baja de las cordilleras teniendo variadas coberturas como límites: agricultura intensiva, sabana de humedales salobres, áreas de escasa vegetación, matorrales secos, pastos y agricultura de subsistencia. Algunas de las especies dominantes de esta unidad se muestran en la Tabla 4.7.

Tabla 4.7. Algunas especies de diferentes estratos asociadas al bosque seco según el Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales (2014).

Estrato	Especies
Arbóreo	<i>Bursera simaruba</i> (almácigo), <i>Senegalia-Acacia-skleroxyla</i> (candelón), <i>Phyllostylon rhamnoides brasiliensis</i> (baitoa), <i>Guaiacum sanctum</i> (vera), <i>Guaiacum officinale</i> (guayacán), <i>Vachellia-Acacia-macracantha</i> (cambrón), <i>Krugiodendron ferreum</i> (quebrahacha), <i>Prosopis juliflora</i> (bayahonda), <i>Leucaena leucocephala</i> (leucaena), <i>Senna atomaria</i> , <i>Thouinia trifoliata</i> y <i>Metopium [browni]</i> sp.
Arbustivo	<i>Eugenia rhombea</i> (arraján), <i>Eugenia axillaris</i> (escobón colorado), <i>Eugenia foetida</i> (escobón), <i>Calliandra haematomma</i> (oreganillo, tabacuelo), <i>Savia sessiliflora</i> (cuba negra), <i>Turnera diffusa</i> (oreganillo), <i>Croton azuensis</i> , <i>Amyris elemifera</i> (guaconejo, palo de tea), <i>Exostema caribaeum</i> (quinina), <i>Colubrina elliptica</i> (mabí), <i>Capparis flexuosa</i> (frijol de monte), <i>Capparis ferruginea</i> (olivo), <i>Comocladia dodonea</i> (guaño), <i>Senna atomaria</i> , <i>Buxus glomerata</i> , <i>Maytenus buxifolia</i> (jaiquí), <i>Adelia ricinella</i> (grenade marrón) y <i>Gyminda latifolia</i> .
Herbáceo	<i>Commelina</i> sp. y <i>Agave antillarum</i> (karatas)

Las mayores coberturas de bosque seco se localizan en las regiones Sur-Suroeste, desde Baní hasta Pedernales, incluyendo las Provincias Bahoruco, Barahona e Independencia; Noroeste en Santiago, Valverde, Dajabón y Montecristi, y entre Azua, San Juan y Elías Piña. Dentro de los Municipios Oviedo y Pedernales se destaca la mayor y mejor extensión de bosque seco del país, ocupando parte de los Parques Nacionales Jaragua y Bahoruco. En el Noroeste del país, desde Santiago hacia Montecristi, se extiende la segunda área de bosque seco del país. En esta zona las mejores poblaciones de esta unidad están ubicadas al Sur de Mao, Valverde, entre las Lomas La Sierrecita, Grande y Sierra Pelada. Más al Oeste está Loma Zamba, donde existe una buena recuperación de bosque seco. Por último, pequeños fragmentos de bosque seco en muy buen estado aparecen entre las lomas próximas a Buen Hombre y Loma de Los Granadillos, donde las elevaciones no superan los 350 msnm.

Hacia la zona de San Juan y Comendador, las mejores coberturas de bosques secos se localizan en la parte oriental y en las inmediaciones del Río Yaque del Sur en la Sierra de Neyba. En la vertiente Sur de la Loma Guardarraya, entre Vallejuelo y Cardón y entre Galván y Cabeza de Toro al Sureste de Sierra de Neyba. En la vertiente Norte de la Loma Jayaco y La Pascuala, próximo a los pies de monte, quedan áreas de bosque seco. Otras áreas con buena cobertura están al Norte del Valle de San Juan y de Yabonico, entre las Lomas del Guanito y de Los Sánchez. Por último, en el tramo desde el cruce de Matayaya hacia Bánica se extiende una cobertura de bosque seco fragmentada por la ganadería, pero con buena densidad (Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales, 2014).

Los estudios florísticos de los bosques secos han sido recurrentes y en diferentes regiones como la Loma el Mogote en Jarabacoa, Provincia La Vega (May y Peguero, 2000), la zona costera de las Provincias Azua, Barahona (García y Clase, 2002) y Montecristi (García y Alba, 1989), las zonas áridas de la Sierra Martín García (García *et al.*, 2007), los Cayos Levantado y La Farola en la Bahía de Samaná (Peguero y Salazar, 2002) o amplias zonas del Suroeste dominicano (Caminero y Czerwenka, 1985). En las Áreas Protegidas se han estudiado los bosques secos de la Reserva Científica Villa Elisa (García y Pimentel, 1986), el Morro de Montecristi (Veloz y Peguero, 2002), el Parque Nacional del Este (García *et al.*, 2002) y el Parque Nacional El Choco en Puerto Plata (De los Ángeles *et al.*, 2005), confirmándose el valor de estas áreas para conservar elementos típicos de este ecosistema.

Roth (1999) estudian los cambios que un año de asentamientos humanos han tenido sobre el bosque seco de Jaiquí Picado, en la Provincia Santiago. Cano *et al.* (2006) ofrecen una caracterización general de la biodiversidad del bosque seco dominicano. Vilmond Hilaire y Parmentier (2007) estudiaron este ecosistema en lo que denominaron la franja de vegetación seca de Hispaniola que se extiende desde la costa Noroeste hasta la costa Sureste, separando la isla en dos partes. A partir de la literatura y la revisión en los herbarios establecieron una lista florística de 923 especies de angiospermas de este ambiente, donde el 26% son endémicas de Hispaniola, 64 % de amplia distribución y el 10% introducidas. Cruz (2014) estudia los entornos de vida para la subsistencia con un enfoque etnobotánico en comunidades que comparten el espacio del bosque seco de Barreras en la Provincia Azua.

May (2015) realizaron observaciones de la floración de cuatro especies de interés apícola y intensidad de visita de abejas en el bosque seco de los Municipios Bánica y Pedro Santana: *Guaiacum officinale*, *Bursera simaruba*, *Acacia scleroxylon* y *Zizyphus rignonii* y destacan la

importancia de mantener una diversidad de especies vegetales de interés apícola con diferentes épocas de floración para garantizar la continuidad de este proceso ante el cambio climático. May y Rodríguez (2015) incorporan la percepción de los apicultores sobre la importancia de las plantas melíferas del bosque seco de la Línea Noroeste.

García-Fuentes *et al.* (2015) ofrecen un amplio estudio florístico y fitosociológico del bosque seco en cinco regiones biogeográficas, actualizando las asociaciones previas de Hager y Zanoni (1993) y estableciendo algunas nuevas. Este trabajo concluye que al presente, la mayor parte de los bosques secos de la República Dominicana que Hager y Zanoni (1993) definen como "naturales" han sido altamente alterados en particular por la acción de dos agentes perturbadores: el incremento de la ganadería caprina que ha propiciado la propagación de un amplio espectro de especies leguminosas y la extracción de madera para uso como leña y elaboración de carbón que ha cambiado la estructura ecológica de este ecosistema desplazando la dominancia hacia otras especies. Cano-Ortiz *et al.* (2015) analizaron la composición florística, la ecología, la riqueza de endemismos y la distribución de especies del bosque seco y con un enfoque bioclimático identificaron diferentes termotipos en la Isla.

Desde el punto de vista energético, Jennings y Ferreras (1979) evaluaron los recursos de los bosques secos de República Dominicana. En este contexto, May (2013) realizó un estudio de las plantas preferidas para leña en el bosque seco de Pedro Santana y Bánica, y ofrece una interesante perspectiva acerca del impacto de estas prácticas en la conservación de los bosques y las especies nativas y endémicas. En las zonas, donde la leña se usa como combustible doméstico y pequeñas industrias, los habitantes manejan ciertos criterios para buscar las especies para leña (que la leña dure mucho tiempo en el fuego, que dé buena brasa y que no produzca humo) y mencionaron ocho árboles y arbustos como especies preferidas para leña. La lista incluye candelón *Senegalia-Acacia-scleroxyla* (81%), bayahonda prieta *Vachellia-Acacia-macracantha* (81%), tabaco *Brya buxifolia* (52%), frijolillo *Senna atomaria* (30%), cambrón *Prosopis juliflora* (26%), campeche *Haematoxylon campechianum* (11%), carga agua *Senna angustisiliqua* (7%) y capá *Petitia domingensis* (7%).

Se ha estudiado el uso del bosque seco por las aves (Latta *et al.*, 1999; 2011) y se ha visto que los árboles de *Bursera* del bosque seco, entre 100–400 msnm en el costado Sur de la Sierra de Baboruco, albergan poblaciones localmente densas del hemíptero *Stigmatococcus* sp. (Familia Margarodidae) productor a gran escala de una secreción similar a la melaza, ecológicamente importante pues sirven como una importante fuente de nutrientes para muchas especies de aves. Unas quince especies de aves, migratorias y residentes, han sido observadas alimentándose de este producto: la cigüita común (*Coereba flaveola*), la cigüita azul garganta negra (*Setophaga caerulescens*), el cuatro ojos (*Phaenicophilus palmarum*) y la cigüita tigrina (*Dendroica tigrina*). Esta última pasa más del 85% de su actividad diaria en el consumo y defensa del mielato. Los datos sugieren que la melaza puede ser un componente fundamental de la dieta de esta especie especialmente durante la temporada seca de invierno (Latta *et al.*, 2001).

Bosques de drago *Pterocarpus officinalis*

El bosque de drago es un ecosistema de distribución restringida compuesto básicamente por la especie edafohigrófila *Pterocarpus officinalis*, en asociación con otras plantas acuáticas o palustres. Los bosques tienden a desarrollarse a lo largo de ríos de flujo lento o en suelos

inundados, tanto de agua dulce como ligeramente salina. Siempre son suelos de escaso drenaje, ricos en materia orgánica con condiciones anaeróbicas, pesados, compactos y arcillosos (Hager y Zanoni, 1993). Según el Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales (2014), el ecosistema del bosque de drago ocupa una superficie de 18 km², equivalente a menos del 1% de la cobertura de bosques y del territorio nacional. Las mayores poblaciones de drago del país se encuentran en la zona del Bajo Yuna y el Gran Estero, delimitando hacia la costa con los bosques de mangles, donde bajo la influencia del mar, el mangle rojo *Rhizophora mangle* pasa a ser la especie dominante. Además de estos sitios, Hager y Zanoni (1993) incluyen entre las áreas de distribución al Sur de Matancita/Nagua, Las Terrenas, desembocadura del Río San Juan/ El Valle, Lagunas de Nisibón y Bayaguana. La expansión de las fronteras agrícolas en el Bajo Yuna con el cultivo de arroz de los proyectos Aglipo I, II y III, así como la ganadería y la construcción del Aeropuerto Juan Bosch de El Catey, han impactado fuertemente estos bosques de drago, de gran importancia para el equilibrio ecológico como ecosistemas de transición entre el sistema terrestre y el marino.

Los estudios de este ecosistema no parecen ser abundantes. El estudio ecológico de Laguna Salada en la Península de Samaná de Herrera-Moreno y Betancourt (2004) ofrece una zonación ecológica que muestra al Noroeste de la laguna un pequeño remanente de bosque de drago, que Salazar y Peguero (1994) consideraron uno de los más conservados de la Península de Samaná. Cano *et al.* (2009) realizaron un análisis del bosque de drago en las extensas áreas cenagosas del Gran Estero, donde establecen nuevas asociaciones, listan las especies relacionadas con este ecosistema (Tabla 4.8) y concluyeron que aunque había sólo pequeñas reductos o remanentes, estos bosques habían preservado una buena estructura sólo ligeramente alterada a consecuencia del cultivo de arroz o la ganadería. Cinco años después de esta publicación, la situación de este bosque parece haber cambiado radicalmente, con presencia de algunos adultos aislados, ausencia de juveniles y cambios en su estructura. Cuando este ecosistema sufre alteraciones y la cubierta vegetal disminuye dramáticamente se da paso a la dominancia de heliofitas megafórbicas¹ como Alismataceae (*Sagittaria lancifolia*) y Cyperaceae (*Fuirena umbellata*) (Cano *et al.*, 2009)

Tabla 4.8. Algunas especies presentes en diferentes estratos del bosque de drago, según Hager y Zanoni (1993) y Cano *et al.* (2009). [Poner nombres comunes]

Estrato	Especies
Arbóreo	<i>Cecropia schreberiana</i> , <i>Annona glabra</i> , <i>Clusia rosea</i> , <i>Miconia racemosa</i> , <i>Roystonea hispaniolana</i> , <i>Ficus velutina</i> , <i>Bucida buceras</i> y <i>Calophyllum calaba</i> , <i>Zanthoxylum elephantiasis</i> , <i>Carapa guianensis</i> y <i>Syzygium jambos</i>
Trepadoras	<i>Aristolochia trilobata</i> , <i>Paullinia pinnata</i> , <i>Cissus verticillata</i> , <i>Marcgravia rubra</i> , <i>Dalbergia berterii</i> , <i>Mikania cordifolia</i> e <i>Ipomoea violacea</i>
Epífitas	<i>Tillandsia balbisiana</i> y <i>Microgramma piloselloides</i>
Herbáceas	<i>Sagittaria lancifolia</i> y <i>Fuirena umbellata</i>
Helechos	<i>Nephrolepis multiflora</i> y <i>Acrostichum aureum</i>

La Ficha Informativa de los Humedales de Ramsar del Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales (2011) para el área del Parque Nacional Manglares del Bajo Yuna planteaba la presencia de la mayor población de drago (*Pterocarpus officinalis*) del país, que se encuentra en esta región según estaba siendo reducida, para dedicar los suelos al ganado y a la agricultura.

¹ Plantas acuáticas de hojas anchas que viven en lugares encharcados y alcanzan un porte considerable reuniendo las características de las herbáceas.

Actualmente es una de las especies arbóreas cuyas poblaciones se encuentran en estado vulnerable según la lista de UICN y la lista roja de República Dominicana. También se han reducido las poblaciones de drago de los Ríos Comate y Comatillo, donde se creó el Monumento Natural Salto Grande para protegerlos.

Bosque ribereño

Los bosques ribereños, también denominados bosques de galería o bosques riparios, están constituidos por formaciones vegetales vinculadas a la ribera de un curso de agua, bien sea un río, arroyo o cañada. Los bosques son siempre ecosistemas muy diversos, pero las áreas boscosas alrededor de las riberas de los ríos adicionan a la complejidad de la matriz arbórea la del agua que fluye, estableciéndose interacciones recíprocas que benefician al ecosistema terrestre y acuático y potencian sus funciones ecológicas. En los bosques ribereños la vegetación riparia puede cubrir sus necesidades de agua fundamentalmente por la humedad del suelo, y no necesariamente por la pluviosidad, lo cual le permite crecer frondosamente. Por otra parte, los bosques ribereños mantienen la integridad de las riberas y se consideran la base de la cadena alimentaria de los cuerpos de agua, pues el material orgánico de las hojas y ramas caídas en descomposición constituye un suministro energético más importante que la producción autóctona en los ríos.

En términos de biodiversidad, el bosque ribereño ofrece albergue a gran cantidad de especies de la fauna, particularmente aves adaptadas a explotar el ambiente acuático, que en nuestro país suman unas 92 especies (BirdLife International, 2015). La vegetación que bordea los ríos ofrece hábitat para los peces y varios insectos que son su fuente de alimento. Las zonas ribereñas funcionan como corredores biológicos y lugar de alimento y descanso para la fauna silvestre. Las plantas también usan los ríos como un método eficiente para la dispersión de sus semillas. Algunos tipos de árboles solamente crecen en los bancos de los ríos, y tienen semillas desarrolladas especialmente que caen en el agua y flotan por grandes distancias. Los bosques ribereños con frecuencia funcionan como barreras contra los incendios forestales, protegen la vegetación circundante y muestra una capacidad de recuperación ante los incendios muy superior a la de los ambientes cercanos.

Además del bosque de drago, que ya ha sido discutido, Hager y Zanoni (1993) consideran otras tres asociaciones del bosque ribereño no discutidas por el Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales (2014). Son ellas el bosque ribereño de los ríos de flujo estacional, con flujo permanente y las montañas altas. Los dos primeros están presentes a todo lo largo de la geografía del país, con mayor desarrollo en aquellos ríos anchos, donde el flujo de agua es permanente. A veces, estos bosques representan el único reducto de la vegetación típica y en otras se trata de vegetación secundaria, lo que implica también un número reducido de especies (Tabla 4.9).

Los bosques ribereños más ricos son los de las montañas altas que se encuentran principalmente en la Cordillera Central, a lo largo de los ríos, entre 600, 800 y 1600 msnm. Este bosque de galería de árboles latifoliados y de palma manacla (*Prestoea montana*) se encuentra tanto dentro de los pinares, como de los bosques latifoliados. La anchura del bosque varía según la humedad y la forma de la cañada. Mientras que en los pinares la transición es abrupta y bien definida, en los bosques latifoliados la transición es gradual. En valles muy inclinados dentro de los pinares, el bosque ribereño a veces forma una franja de hasta 10 m a ambos lados del río. Por el arrastre del

agua, los fondos de estas quebradas o valles suelen ser muy pedregosos, pero en los espacios libres entre las rocas se acumula materia orgánica y casi siempre están saturados de agua.

Tabla 4.9. Algunas especies presentes en diferentes estratos del bosque ribereño, según Hager y Zaroni (1993).
[poner nombres comunes]

Estrato	Especies
Arbóreo	<i>Prestoea montana</i> , <i>Hura crepitans</i> , <i>Guarea guidonia</i> , <i>Calophyllum calaba</i> , <i>Tetragastris balsamifera</i> , <i>Zanthoxylum martinicense</i> , <i>Ceiba pentrandra</i> , <i>Brunellia comocladifolia</i> , <i>Meliosma impressa</i> , <i>Ocotea</i> sp., <i>Ficus</i> spp., <i>Turpinia occidentalis</i> , <i>Podocarpus aristulatus</i> , <i>Tabebuia polyantha</i> , <i>Prunus occidentalis</i> , <i>Sloanea ilicifolia</i> , <i>Dendropanax arboreus</i> y <i>Persea krugii</i>
Arbustivo	<i>Palicourea eriantha</i> , <i>Dittia maestrensis</i> y <i>Cestrum inclusum</i>
Herbáceas	<i>Heliconia bihai</i> y <i>Gynerium sagittatum</i>
Helechos	<i>Dicranopteris pectinata</i>

Los bosques ribereños dominicanos han sido objeto de varios estudios. Mejía (1984) describe por primera vez la vegetación y la flora de la cuenca del Arroyo Parra en la Provincia Peravia. Slocum *et al.* (2000) compararon la diversidad florística de áreas dominadas por helechos (particularmente *Dicranopteris pectinata*) y bosques riparios en un área montana tropical de la Reserva Ébano Verde y encontraron que los primeros pueden limitar la diversidad y densidad de plantas leñosas por competencia por el espacio y limitación en la dispersión de semillas. Martin *et al.* (2004) comparan la estructura de la vegetación y la composición florística de bosques ribereños maduros en la Cordillera Central. Pichardo y Guerrero (2014) hicieron un levantamiento florístico de las riberas del Río Isa en la Provincia San Cristóbal donde hallaron 188 especies (163 espermatófitas y 25 pteridófitas) conocen 16 especies características del bosque ribereño del Río Isa, entre ellas: *Dendropanax arboreus*, *Cecropia schreberiana*, *Chrysophyllum argenteum*, *Guarea guidonia*, *Costus scaber* y *Costus spicatus*. Salazar *et al.* (2014) evaluaron la flora acuática y ribereña a ambos lados de la frontera dominico-haitiana en la cuenca del Río Pedernales donde hallaron 403 especies (387 espermatófitas y 16 pteridófitas). Con el objetivo de conocer la composición y la estructura de la vegetación de la microcuenca del Río Artibonito en la Sierra de Neiba y su prolongación en Haití (Montañas Negras), Veloz y García (2014) hicieron un estudio florístico, donde además documentaron los efectos de las actividades humanas sobre la flora y la vegetación de esta zona

Matorrales

Esta denominación agrupa las comunidades vegetales compuestas por especies arbustivas y especies arbóreas que crecen en áreas que están en proceso de regeneración natural, resultante del talado de los bosques, de las condiciones ecológicas y/o donde el sustrato geológico y el suelo limitan su desarrollo. Alcanzan una altura máxima de 5 m y se pueden encontrar en diversos ambientes (secos, húmedos o de áreas especiales como son los manglares). Ocupa una superficie total de 2,859.76 km², lo que representa el 5.93% de la superficie del país (Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales, 2014).

El matorral latifoliado húmedo cubre el 25.36% (725.14 km²) de esta categoría y el 1.50% territorio nacional. Se distribuye básicamente en la región Este del país, en la línea de costa entre Santo Domingo y La Romana, extendiéndose hasta el Este de la provincia La Altagracia, donde se mezcla con el bosque latifoliado semihúmedo y la agricultura de subsistencia. Se presenta

también en la cordillera Oriental, al Norte y Este de la ciudad de El Seibo y desde Hato Mayor hacia el Oeste, pasando al Norte de Bayaguana y Monte Plata, cubriendo áreas pertenecientes a la región de Matorral latifoliado, Guayajayuco, Los Haitises y algunas áreas de Sánchez y Samaná. Dentro de esta unidad, regularmente se encuentran las especies comunes en las áreas boscosas de las mismas condiciones climatológicas. El matorral seco ocupa una superficie de 2,128.98 km² (74.45 %) de los matorrales y representa el 4.41% del territorio nacional. Se concentra mayormente en las regiones Sur-suroeste y Noroeste del país. En la hoya del lago Enriquillo se extiende hasta la base de las sierras de Neiba y Bahoruco, y desde la frontera con Haití hasta la bahía de Neiba y la llanura de Azua. Desde la bahía de Ocoa hasta la ciudad de Baní, incluye parte de las márgenes del río Ocoa hasta la base de la cordillera Central.

También se presenta en los terrenos ondulados y colinas bajas entre Azua y San Juan, incluyendo áreas próximas del embalse de la presa de Sabana Yegua, hasta más allá del poblado de Padre Las Casas. Otras poblaciones considerables se ubican en las faldas de montes al Norte y Sur del valle de San Juan y más extensamente desde Elías Piña hasta Bánica, limitando con áreas de agricultura de subsistencia, bosque secos y áreas de escasa vegetación. En la región Norte el matorral seco se encuentra en las partes bajas de las cordilleras Central y Septentrional, limitando siempre con el bosque seco, agricultura de subsistencia y escasa vegetación. En el Bajo Yaque el Norte, limita con cultivos intensivos en las áreas próximas a Montecristi; abundan en dirección Sur hasta Copey y Santa María y hacia el Sureste hasta Villa García y El Manantial. Las especies consideradas dentro de esta categoría son las mismas del bosque seco. Algunas especies típicas de los matorrales se indican en la Tabla 4.10.

Tabla 4.10. Algunas especies de diferentes estratos asociadas los matorrales según el Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales (2014).

Estrato	Especies
Arbóreo	<i>Bursera simaruba</i> (almácigo), <i>Tabebuia berterii</i> (aceituno, olivo), <i>Sweitenia mahagoni</i> (caoba), <i>Ternstroemia peduncularis</i> (botoncillo), <i>Sideroxylon cubensis</i> , <i>Guaiacum officinale</i> (guayacán), <i>Acacia macracantha</i> (cambrón), <i>Brya buxifolia</i> (tabacuelo), <i>Citarexylum fruticosum</i> (penda), <i>Exostema elegans</i> (lirio), <i>Thouinia trifoliata</i> (cucharita), <i>Acacia scleroxyla</i> (candelón), <i>Erythroxylum areolatum</i> (arabo carbonero o jibá macho), <i>Randia aculeata</i> (crucetillo), <i>Waltheria indica</i> (tapacola), <i>Eugenia maleolens</i> (escobón), <i>Haematoxylon campechianum</i> (palo de campeche), <i>Cordia globosa</i> (cinegal), <i>Agave antillarum</i> (karatas) y <i>Mimosa pudica</i>
Herbáceo	<i>Forsteronia corymbosa</i> , (ahoga vaca), <i>Chiococca alba</i> (bejuco de verraca), <i>Smilax havanensis</i> , <i>Tillandsia flexuosa</i> , <i>Tillandsia fasciculata</i> , <i>Tillandsia recurvata</i> , <i>Oncidium guianensis</i> y <i>Psychilis bifida</i> .

Sabanas de pajón

Las sabanas de pajón² o sabanas de altura de la República Dominicana son ecosistemas o ambientes muy peculiares y que concitan la atención por el tipo de paisaje. Estos ambientes se encuentran principalmente en la Cordillera Central, destacándose los de Valle Nuevo y zonas aledañas. Al parecer, el origen de estas sabanas intramontanas no está muy claro (Peguero, 2007). Las sabanas pueden ser de origen natural, originadas principalmente por factores climáticos y / o edáficos adversos al establecimiento de plantas leñosas, o bien pueden tener su origen en la degradación por las actividades humanas. Todo parece indicar que estas sabanas de pajón del

² Los tallos de las gramíneas de porte pequeño y mediano reciben el nombre de "paja", extendiéndose el concepto a las plantas que tienen ese tipo de tallo, por lo que el término "pajón" significaría "paja grande."

principal sistema montañoso de la República Dominicana son de origen natural. Zanoni (1993), refiriéndose al "Vallecito de Lilis", una sabana de pajón al pie del Pico Duarte, dice que la razón de esta sabana puede ser la humedad o la saturación del suelo por lo menos una parte del año, y también menciona el fuego como un factor que limita la entrada de los pinos a las sabanas. Según Peguero (2013) parece que la humedad o la saturación del suelo es el principal factor limitante para que se desarrollen poblaciones de pinos en esas sabanas. El pino criollo o cuaba, *Pinus occidentalis*, contrario a otras especies del mismo género, no tolera la saturación del suelo.

Estas comunidades vegetales crean un micro-ambiente muy particular. Debajo del pajón, cuya predominancia es de *Danthonia domíngensis*, existe una baja diversidad de especies y de individuos; sin embargo, parece que el pajón le sirve de nodriza a algunas especies que aprovechan la humedad, y quizás otros factores para desarrollarse en ese ambiente. Las asociaciones vegetales de estos pajonales no han sido estudiadas con profundidad, y lo mismo ocurre con la fauna. Peguero (2013) realizó un estudio de flora y vegetación en ese ecosistema ubicado a una altitud promedio 2300 msnm, donde inventarió 61 especies vasculares pertenecientes a 57 géneros en 27 familias. Además de las plantas vasculares, en este ecosistema hay otros elementos importantes por su abundancia, como los líquenes, con cinco especies, y musgos y hongos con una especie cada uno. Los tipos de asociaciones vegetales circundantes a la sabana de pajón son cuatro: pinares, pinares con latifoliadas, parches de bosque latifoliado y vegetación ribereña. Por lo pequeñas que son estas sabanas y por la escala de interpretación no están todas cartografiadas, razón por la que en este estudio sólo se dispone de 5.0 km² a nivel nacional. [Faltan estudios por añadir]

AGROECOSISTEMAS [apartado nuevo]

El agroecosistema puede caracterizarse como un ecosistema sometido por el hombre a continuas modificaciones de sus componentes bióticos y abióticos para la producción de alimentos y fibras. Estas modificaciones afectan prácticamente a todos los procesos ecológicos y abarcan desde el comportamiento de la flora como la fauna, y la dinámica de las poblaciones hasta la composición de las comunidades y los flujos de materia y energía. Los agroecosistemas pueden clasificarse en diversos tipos. Se les llama pastoriles cuando lo que se utiliza es la biomasa vegetal para alimentación de ganado, silvícolas: cuando se foresta con árboles, pudiendo hablarse de sistemas o silvopastoriles cuando se asocian árboles y pastizales para el ganado. Se habla de agroecosistemas cerealeros cuando lo que se produce son cereales.

Hasta hace poco, los esfuerzos para preservar la diversidad biológica se han centrado en los ecosistemas naturales, a pesar del hecho de que estas áreas comparativamente ocupan una menor superficie que las que se encuentra actualmente en la producción agrícola y el sector forestal comercial. Teniendo en cuenta este patrón, hay un creciente reconocimiento de que la mayoría de las especies, aunque su hábitat principal está en las áreas naturales, interactúan con los sistemas agrícolas. Por tanto, la gestión de estos sistemas agrícolas puede afectar los niveles generales de la biodiversidad, así como el éxito de muchas especies en particular.

Los agroecosistemas varían sustancialmente en los atributos que afectan a la biodiversidad. La gestión de los agroecosistemas para obtener resultados de alta productividad a menudo da lugar a una baja riqueza de especies de plantas, ya que sólo se seleccionan las especies con productividad relativamente alta. Los sistemas agrícolas tradicionales tienden a ser significativamente más

diversos que los sistemas de cultivo convencionales, comerciales, a pesar de que rara vez se acercan a la diversidad de los sistemas naturales que rodean. Mientras que los sistemas de cultivos anuales son propensos a tener baja riqueza de especies, algunos sistemas tradicionales comunes a los trópicos incluyen una notable diversidad de especies vegetales en comparación con los sistemas agrícolas comerciales. En tales sistemas, las especies no se seleccionan exclusivamente para una alta productividad. En comparación con los sistemas de cultivos anuales, estos sistemas tradicionales de alta diversidad de plantas también tienden a tener una mayor diversidad faunística. En comparación con los sistemas altamente simplificados como los monocultivos, los sistemas administrados con alta diversidad de plantas parecen estar mejor amortiguada contra perturbaciones como la sequía o las plagas epidemias. Ejemplos de agroecosistemas tradicionales relativamente diversos incluyen la agricultura migratoria, los sistemas tradicionales de arroz de secano, huertos familiares, y los sistemas de café de sombra y cacao tradicionales (Power y Flecker, 2015).

En República Dominicana los suelos dedicados a la actividad agrícola y ganadera, dentro de los cuales se han incluido los cultivos perennes, cultivos anuales o de ciclo corto y zonas con pasto natural e intensivo destinado a la actividad ganadera, ocupan una superficie de 24,200.23 km², igual al 50.18 % del territorio nacional. Estos cultivos incluyen plantaciones que pueden o no estar a la sombra de otros, cuyo ciclo de reproducción tiene un período de más de dos años. Para este estudio se han considerado como cultivos perennes terrenos dedicados a los cultivos de: café, cacao, aguacate, cítricos, coco, mango, palma africana y uva. Los cultivos perennes, ocupan una superficie total de 3,550.33 km² (7.36 %) del país y 14.67 % de las áreas agropecuarias. Seguidamente se ofrece información de los agroecosistemas más relevantes por su extensión y por su probado valor para la conservación de recursos de la biodiversidad como cafetales y cacotales (Power y Flecker, 2015). El estudio de cobertura y uso del suelo del Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales (2011) ofrece información pormenorizada de todos.

Cafetales

La superficie del país que abarcan los cultivos de café (*Coffea arabica*) es de 988.66 km², 2.05% del territorio y de los cultivos perennes representa el 27.85 %. En cada provincia de la región Sur existen plantaciones de café, las de mayor producción en la actualidad son San Cristóbal y Barahona; también se destacan Peravia, Azua, Bahoruco y San José de Ocoa. En la provincia San Cristóbal, los terrenos con cultivo de café principalmente se localizan en el municipio de El Cacao, abarcando las comunidades: Los Naranjos, Calderón, Benito, La Palma, Los Calimetes, Cienaguita, Pancholo, entre otras. En Cambita Garabito la mayor superficie de café se ubica en las comunidades de: Majagual Arriba, La Colonia, La Cabirma, Las Cuevas, La Toma y Valentín. Casi en su totalidad se ubica en zonas cuya altura supera los 600 msnm. Las zonas de café en alturas menores a los 600 msnm han sido sustituidas por aguacate casi en su totalidad.

En la Provincia San José de Ocoa, la zona con mayor superficie dedicada a este cultivo corresponde al municipio de Rancho Arriba. En la zona de valle del referido municipio se localiza en terrenos cuya elevación está comprendida entre los 700 a 1,000 msnm. En la zona montañosa se ubica en las comunidades de Arroyo Caña, Arroyo Prieto, La Yuca, Arroyo Chiquito, Derrumbado, Arroyo del Café, Saudi, La Trocha y La Marca, así como en las terrazas de las corrientes fluviales. Cabe destacar el incremento de café a pleno sol en gran parte del territorio perteneciente a este municipio, terrenos planos de la comunidad de Banilejo y terrenos

accidentados del poblado de Arroyo Prieto. En el municipio cabecera de San José de Ocoa se encuentra café en los distritos municipales El Naranjal, La Ciénaga, y Nizao – Las Auyamas, en La Ciénaga se distribuye en casi todo el territorio, concentrándose la mayor superficie en la parte Sureste y Noreste. En Nizao – Las Auyamas, los terrenos con café se localizan hacia la parte Este, donde se ubican los poblados de las Marcas, Los Cajones y La Piedra. En el Naranjal se localiza en territorio de las comunidades: La Cruz de Santana, Derrumbao, Manaclar y Tatón. En el municipio Sabana Larga existen pequeñas manchas de café hacia el extremo Noreste en la comunidad de Carmona y área de los firmes Los Almendros y de Carmona.

En la región Suroeste en la Provincia Azua, se localiza mayormente en los municipios Padre Las Casas, Las Yayas de Viajama y Peralta. En Padre Las Casas la mayor superficie se concentra en Monte Bonito, incluyendo las comunidades de: Los Pomos, La Nuez, Cerros de Los Gatos, Cerro de Los Higos, Los Pedregones, La Trepada, Los Gajos y Los Monte Adentro. Otras zonas con café en el municipio de Padre Las Casas, se ubican en las comunidades: La Guama, Arroyo Marcelino, Guayabal, Guayabito, El Montazo, Los Fríos, La Canelilla, El Bejucal, Hoyo El Toro, Hoyo de Vla, La Cucarita, Los Guayuyos, Aguas Blancas, El Sayo, Los Haitises y Arroyo Cano. Asimismo, en territorio del municipio de Peralta existen áreas considerables de café, principalmente en Majagual, Los Higo, El Rincón, El Firme, Sonador, Naranjitos, Mata de Guineo, Boquerón, Los Piquitos, Loma Azul, Bejucal, Gajo Francés, La Lagunita, Las Nueces, Las Canas, Hoyo Duro y La Cueta. En Las Yayas de Viajama los terrenos con café están ubicados en el extremo Noreste en terrenos escarpados que incluye la loma del Boquerón, El Pozo del Naranjal, y márgenes de los arroyos Los Gajos y de La Caña. Hacia la porción Noreste, en Tábara Arriba existen pequeñas manchas de café en los alrededores de las comunidades de Los Calimetes, La Tasajera y Aguas Frías.

En la Provincia Barahona las plantaciones de café se ubican en los sistemas montañosos de la sierra de Bahoruco, concentrándose casi en su totalidad en áreas de influencia de los municipios Paraíso y Polo, tanto en la zona montañosa como en valles y márgenes de ríos. En menor proporción, en el municipio de Enriquillo y el distrito municipal de La Ciénaga se cuenta con terrenos dedicados a café. El Municipio Polo es una de las zonas que presenta mejores condiciones ecológicas para su implementación. Las comunidades con mayor predominio de cafetales son: Lanza Arriba, El Charco, Los Lirios, Caña Brava, Los Hierros, La Péndula, Gajo del Toro, Cortico, Bretón, Los Arroyos, Bretoncito, Placer Bonito, La Muda, La Poza, Los Colorados, La Colorá, José Olivares, Fondo de Agustín, Fondo Benito Medrano, Fondo de Aristeo, Mata de Maíz, Los Lazos, La Caya, Chorro de Oro y la Dominicana. Debemos destacar que en este municipio gran parte de la producción de café está certificado como orgánico.

En Paraíso, áreas cafetaleras corresponden a Platón El Toro, Cortico, Villa Nizao, Lanza Abajo, Charco Blanco, Café de las Mujeres, San Rafael, Leonardo, Los Guineos, La Malanga, Leonardo Charco Prieto, Rancho Antonio, Los Patos, Barrio Nuevo, La Víbora, Las Isleta, La Canoa, El Fondo, Audón y El Maniel. En la provincia San Juan de La Maguana es poco significativo el cultivo de café, ubicándose pequeña superficie en El Cercado, Vallejuelo, D.M. La Magua Arriba, Loma Verde, Sabaneta y Génova Arriba. En Elías Piña ocupa áreas de las comunidades de: Rosa La Piedra, Calimete, El Valle, Las Lagunas, Zahonada, Cañada de Miguel, Juan Santiago, Los Botaos, Río Limpio, Hondo Valle, La Sierrecita y Francisco José.

En las regiones del Cibao Central y Occidental, las provincias con mayor área bajo producción de café son Santiago y Puerto Plata. Es digno de atención el hecho de que, al igual que en la región Sur, en todas las provincias del Cibao Occidental existen plantaciones de cafetales, siendo la menos representativa Montecristi, con 2.7 km². Las principales áreas cafetaleras se ubican en zona de elevaciones comprendidas entre los 900 a 1,250 msnm. Este cultivo abarca las comunidades de: Jánico, San José de las Matas y hacia la parte Norte de Villa González y el municipio Cabecera de Santiago de Los Caballeros, colindando con el límite de la provincia Puerto Plata. En San José de Las Matas se localiza en los poblados de Los Cedros, Llanos del Jobo, Los Limones, Las Lagunas Arriba, Los Limones, Jamamú Abajo, La Guazumita, Los Montones, Higua, Los Ramones, Jicomé, así como en las laderas de Lomas Los Lazos, La Colorá, El Cerezo y El Picacho.

Otras provincias con terrenos dedicados al cultivo de café son La Vega, Espaillat y Puerto Plata. En cuanto a la provincia de La Vega, las áreas más significativas están en el municipio Jarabacoa, distribuidas principalmente en Jumunuco, Manabao, Angostura, Mata de Café, Pino del Rayo, Zumbador, Mata Grande, Loma Firme, El Barcón, la Caoba, Hatillo, entre otras. En el municipio de Constanza, se cuenta con café de manera dispersa en la porción Norte, en áreas de las comunidades Arroyo Prieto, La Palma, La Pocilga, El Alto Grande, El Chicharrón, Los Sánchez, La Cotorra, La Culata, El Río, El Arroyaso y Los Sánchez. Asimismo, se cuenta con pequeña superficie de café hacia la parte Sur del límite del municipio, donde se ubican los poblados Los Cerros, El Gramoso y El Convento.

En la Provincia Espaillat, el café se concentra hacia la parte Norte del municipio cabecera de Moca, en zona definitivamente montañosa correspondiente a la cordillera Septentrional, específicamente alrededor de las comunidades de los Amaceyes, Los Naranjos, La Cumbre, La Llanada, José Contreras, Ranchos de Los Plátanos y El Caimito. La zona de café en Puerto Plata se ubica a todo lo largo hacia el extremo Sur de la cordillera Septentrional, colindando con las provincias Santiago, Valverde y Montecristi. En el municipio de Villa Elisa, el café se ubica en la parte Sur alrededor de los poblados Los Toros y Guatele. En el municipio Los Hidalgos existen pequeñas manchas de café al igual que en el municipio de Guanico en el poblado de La Cabirma. En Altamira y el municipio cabecera de Puerto Plata, la superficie de terrenos con café se ubica en el extremo Este y Sureste. En la región Noroeste, la mayor superficie de café corresponde a las provincias Dajabón y Santiago Rodríguez.

En la provincia Dajabón se concentra en la parte Sur de su territorio, incluye los municipios Restauración, Loma de Cabrera y el Pino. En Restauración se ubica, principalmente, en territorio de las comunidades Vara de Vaca, Mariano Cestero, Carrizal, La Laguna, Chorro Bonito, Colonia Trinitaria, Cruce de Mariano Cestero y Los Indios. En Loma de Cabrera, la zona con café se localiza en el extremo Sur del municipio, alrededor de los poblados El Alto de la Paloma, Hipólito Billini, Tres Palmas, La Paloma, Fondo Grande, así como en áreas montañosas de los cerros Pico del Gallo, Burén y Dajao. En el municipio El Pino, los terrenos dedicados al cultivo de café corresponden a zonas montañosas, limitando con el municipio de Restauración en elevaciones que oscilan entre los 600 a 1,200 msnm. En Santiago Rodríguez, las superficies más significativas se localizan en los municipios Villa Los Almácigos y el Municipio cabecera San Ignacio de Sabaneta. En Monción existen áreas pequeñas de terrenos con café. En la provincia Valverde se cuenta con una pequeña superficie de café hacia la parte norte, colindando con el

límite provincial de la provincia Puerto Plata, específicamente en los Municipios de Laguna Salada y Esperanza.

En los últimos años, ha quedado claro que las plantaciones de café y cacao tradicionales también pueden contener una gran diversidad de flora y fauna. El café (al igual que el cacao) tradicionalmente se cultiva bajo un dosel de árboles de sombra que pueden ser remanentes del bosque original o pueden haber sido plantadas deliberadamente. Estos sistemas presentan un alto grado de heterogeneidad del hábitat, y parecen servir como buenos sustitutos de bosque natural para muchas especies de fauna (Power y Flecker, 2015). Además, estos sistemas son de larga vida y pueden ser productivos durante muchas décadas. En República Dominicana los agroecosistemas de cafetales que se desarrollan bajo la sombra de especies arbóreas de diferentes tipos de bosques pueden atraer una gran variedad de especies de aves (Wunderle y Latta, 1996) y tienen el potencial de servir de refugio a la avifauna en regiones que han sido deforestadas.

Algunas de estas plantaciones proveen de una gran diversidad de recursos alimentarios (Wunderle y Latta, 1998), si bien esta disponibilidad de alimento tiene un alto carácter estacional causando fluctuaciones en la abundancia de aves. Estos agroecosistemas constituyen importantes hábitats para las aves con implicaciones para su conservación (Wunderle y Latta, 1999). Wunderle y Latta (2000) estudiaron tres especies de aves migratorias (*Setophaga ruticilia*, *Mniotilta varia* y *Dendroica caerulescens*) hibernando en catorce plantaciones de café aisladas y encontraron que la fidelidad a estos sitios (expresada en el porcentaje de retorno de aves marcadas) se encontraban entre los intervalos reportados para los ambientes naturales. El café de la Finca Spirit Mountain ubicada en Jarabacoa con cafetales entre los 1100 y 1400 msnm en Jarabacoa es el primero de la región del Caribe en ser certificado como Bird Friendly Centro Smithsonian de Aves Migratorias (Rice, 2013),

Cacaotales

Las zonas de cacao (*Theobroma cacao*) se ubican específicamente en las regiones Norte, Noreste y Este del país, ocupando un área de 1,608.35 km², para un 45.26 % de los cultivos perennes y un 3.33% de la superficie total del país. En la región Norte ocupa territorio de las provincias Duarte, Sánchez Ramírez, María Trinidad Sánchez, Hermanas Mirabal, Espaillat, Puerto Plata y Monseñor Nouel. En la Provincia Duarte es donde se concentra la mayor superficie dedicada al cultivo de cacao, más del 25% del área de la provincia, en terrenos de depósitos lacustres y lomas correspondientes tanto al Valle del Cibao como en las vertientes montañosas pertenecientes a la cordillera Septentrional. Está presente en casi todos los municipios perteneciente a esta provincia, siendo los municipios de San Francisco de Macorís, cabecera de la provincia, Castillo y Arenoso donde se presenta la mayor superficie. En la Provincia Hermanas Mirabal, la superficie ocupada por cacao se ubica en terrenos rocosos y cársticos de la cordillera Septentrional, principalmente en área de los municipios de Tenares y Salcedo.

En la provincia Espaillat existen áreas de terrenos dedicados al cultivo de cacao, concentrándose casi en su totalidad en zonas rocosas de la cordillera Septentrional. Se localiza en la parte Sur del municipio de Gaspar Hernández e incluye los poblados de Villa Hermosa, áreas de Villa Trina, El Caimán, Boca de Anón, Arroyo Blanco y La Piragua, entre otras. En Sánchez Ramírez, la mayor superficie de cacao ocupa terrenos montañosos de la sierra de Yamasá, con una mayor concentración en el municipio de Cotuí. En María Trinidad Sánchez, se cuenta con cacao en los

municipios de Nagua y el Factor, en ladera media, baja y terrazas de ríos correspondientes a la cordillera Septentrional. En Puerto Plata, se localiza en el extremo Sur de la provincia, principalmente en terrenos de llanura y montañosos de los municipios de Altamira, Guánanico y Los Hidalgos. En Monseñor Nouel tenemos pequeñas áreas dedicadas al cultivo de cacao en terrazas de río Yuna, donde están las comunidades de La Vereda, Los Horocones y Caribe.

Asimismo, en el Municipio Maimón, en el poblado de Los Martínez, existen pequeñas superficies de terrenos dedicados a este rubro. En la región Noreste, áreas significativas de cacao se localizan en la Provincia Monte Plata, Municipio Yamasá, así como en el Distrito Municipal de Don Juan. Asimismo, en las comunidades de Boyá y Cabeza de Toro existen predios pequeños dedicados a la siembra de cacao. En la región Este, las principales plantaciones de cacao se ubican entre Hato Mayor y El Seibo, siendo esta última la que mayor territorio posee dedicado a la producción de cacao. En la Provincia La Altagracia, las plantaciones están localizadas dentro del límite municipal de Higüey, cuyos suelos son de origen calizo arrecifal de zonas rocosas, correspondiente a la región geomórfica de la llanura costera de Miches y Sabana de la Mar. Abarca los poblados Vista Alegre, El Hilo, El Bonaó, El Barrero, Entrada La Zanja, Anamuyita, Villa Pión y La Curtiembre. En el Seibo, las plantaciones de cacao se localizan en la parte Norte, abarcando los poblados de Jobo Dulce, Peña Blanca, Rancho Número Uno, Rancho Número Dos, El Corozal, La Subida de La Cuchilla, Palma del Gallo, Vicentillo, Palo Seco, Caciquillo, La Cerca, Buenos Aires, Limoncillar, Cañada de Hunde, entre otros. En el Municipio Miches hay cacao alrededor de los poblados de El Díaz, Las Culebra, Sabana Los Franceses y El Grigrí.

En Hato Mayor, el cacao se ubica en Manchado, El Limón, Consuelo y Colonia San Rafael, comunidades pertenecientes a este municipio cabecera de la provincia. En el Municipio El Valle, el cacao se localiza hacia el Norte y extremo Noroeste en los alrededores de los poblados La Cruz, Rincón Fogón y Alto de la Piedra, respectivamente. En el Municipio Sabana de La Mar existen áreas considerables de terrenos dedicados a este cultivo, principalmente hacia el extremo Este limitando con el Municipio Miches, en las comunidades de Magua, La Lisa, La Jarda del Río Magua, El Claro, Arroyo Rico, Tedeché y Las Avispas. Asimismo, otras zonas con cacao se ubican en la parte Sur del municipio, en el poblado El Escobar.

Power y Flecker (2015) refieren varios estudios que sugieren que las plantaciones de cacao tradicionales (al igual que las plantaciones de café tradicionales) pueden ser sustitutos forestales razonablemente eficaces para algunos grupos de fauna por la amplia heterogeneidad del hábitat. En República Dominicana, el cacao se cultiva al amparo de diversas especies de grandes árboles de sombra, y el sotobosque a menudo contiene un conjunto diverso de plantas herbáceas. Factores como la humedad, la luz y la cobertura del suelo hacen que estos sistemas mucho más similares a un bosque natural que otros agroecosistemas. Una de las limitaciones en plantaciones de cacao que sirven como reservorios de biodiversidad es que no pueden representar grandes extensiones forestales suficientes para apoyar algunas especies de vertebrados.

Los estudios para conocer en qué grado los sistemas agrícolas pueden apoyar la biodiversidad faunística han comparado la biodiversidad de aves, lagartos y hormigas en parches de bosque no perturbado y plantaciones tradicionales de cacao de sombra. Los resultados arrojan una alta diversidad de especies de todos los grupos en las plantaciones de cacao. Las aves fueron tan diversas en el cacao como en el bosque no perturbado, y más abundante en el cacao que en cualquier otro hábitat y los lagartos eran excepcionalmente diversos y abundantes en las

plantaciones de cacao, mostrando significativamente mayor diversidad en el cacao que en el bosque no perturbado. Aunque los cacaotales pueden apoyar la biodiversidad nunca sustituyen al bosque original. A pesar del alto número de especies de aves en los sistemas agrícolas, estos hábitats son inadecuados para muchas aves residentes y algunas especies migratorias. También, a pesar de la alta riqueza de especies de lagartos en las plantaciones de cacao dominicano, algunas especies raras (por ejemplo, *Sphaerodactylus cochranae*) se limitaron a los ecosistemas naturales no perturbados y nunca se encontraron en las plantaciones de cacao (Power y Flecker, 2015).

Otros cultivos

El estudio de uso y cobertura del suelo también incluye otros rubros de menor extensión. El aguacate (*Persea americana*), se distribuye en todo el territorio nacional de forma asociada a otros rubros agrícolas o como mono cultivo con fines de exportación y consumo local. Se implementa tanto en terrenos montañosos básicamente calcáreos, así como en áreas planas de suelos permeables y bien drenados, siendo las regiones Sur, Suroeste y Norte donde se concentra la mayor superficie. El área ocupada es de aproximadamente 59.53 km², equivalente a 0.12 % del territorio. En cuanto a los cítricos, el área ocupada es de 148.51km² (0.31 %). Se distribuyen en casi todo el territorio nacional, concentrando las zonas de mayor producción en la regiones Este, Norte y Noreste, dentro de las que se identificaron plantaciones de naranjas dulce (*Citrus sinensis*) y limón agrio (*Citrus aurantifolia*).

Las grandes plantaciones de coco (*Cocos nucifera*) se concentran en las regiones Este y Noreste del país, con una superficie de 411.12 km², lo que representa el 0.85 % del país. Ocupa terrenos rocosos de las cordilleras Septentrional y Oriental, cárstico montañosas y de depósitos lacustres marinos. La mayor superficie se concentra en casi todo el territorio de la provincia de Samaná. En María Trinidad Sánchez, se localiza hacia la parte Sur del área de la provincia, específicamente en los municipios de Nagua y El Factor. Áreas de coco, pero menos significativas en cuanto a superficie, se localizan en las Provincias Hato Mayor, El Seibo, Duarte y la Altagracia.

En la República Dominicana, la mayor superficie de terreno dedicada a las plantaciones de mango (*Mangifera indica*) se concentra principalmente en las regiones Sur y Suroeste, en las provincias Peravia, San Cristóbal y Azua, donde la mayor producción es destinada para los fines de exportación. Otras provincias con plantaciones de mango se localizan en la región Noroeste, en Dajabón y Santiago Rodríguez, y en la región Este, en las Provincias La Altagracia y El Seibo, siendo la superficie de aproximadamente 25.15 km², para un 0.05% del territorio.

Las áreas de palma africana (*Elaeis guineensis*), se concentran en las provincias de Hato Mayor y Monte Plata, siendo el área de unos 95.87 km² (0.20 %). Los estudios para conocer en qué grado los sistemas agrícolas pueden apoyar la biodiversidad faunística han comparado la biodiversidad de aves, lagartos y hormigas en parches de bosque no perturbado y plantaciones de palma africana y han hallado que este cultivo nunca posee una alta diversidad de ninguno de estos grupos, en comparación por ejemplo con cacaotales o bosques no perturbados, posiblemente por la pobre heterogeneidad del hábitat (Power y Flecker, 2015).

En cuanto al cultivo de uva (*Vitis vinífera*), la superficie ocupada es de aproximadamente 4.72 km² (0.01%), se localiza en la región Suroeste del país, específicamente en el municipio de Neiba

de la provincia Bahoruco, siendo las comunidades donde predomina este cultivo La Fuentecita, Plaza Cacique, El Manguito y Cerro al Medio, en terrenos de deposición y abanicos aluviales correspondientes a la Hoya de Enriquillo y partes bajas de la Sierra de Neiba.

Cultivos intensivos

Estos cultivos incluyen áreas dedicadas por el hombre a la producción agrícola de manera intensiva. Esta unidad está ocupada por cultivos anuales como caña de azúcar, arroz, musáceas, piña, tabaco y cultivos mixtos, cubriendo una superficie de 5,704.07 km², siendo el tercer tipo de uso en extensión con el 11.83 % de nuestro territorio. Los cultivos intensivos mixtos normalmente se presentan en terrenos planos o con pendientes moderadas y en ambientes húmedos a muy húmedos, aptos para estos fines. Ocupan 1,374.50 km², representando el 32.91 % de los terrenos con cultivos intensivos y el 2.85 % del país. Los principales cultivos implementados a nivel nacional incluyen yuca (*Manihot esculenta*), habichuela (*Phaseolus vulgaris*), maíz (*Zea mays*), sorgo (*Sorgum vulgare*), tabaco (*Nicotiana tabacum*), papa (*Solanum tuberosum*), batata (*Ipomea batata*), guandul (*Cajanus cajan*) maní (*Arachis hipogaea*), ajo (*Allium sativa*), cebolla (*Allium sepa*) y otras hortalizas y flores.

Cuevas

Las cuevas constituyen ecosistemas complejos que pueden ser divididos a partir de su origen, su forma o bien en relación con alguna de sus características ambientales como la temperatura y humedad; pero la subdivisión de acuerdo a la cantidad y tipo de agua que puedan contener es tomada generalmente como base para su clasificación. Así, si no tienen ninguna fuente de agua se habla de cuevas secas y si contienen agua dulce, desde pequeños reservorios hasta ríos subterráneos, se habla de cuevas limnéticas. Cerca de la costa encontramos cuevas euhalinas que contienen agua salada y las llamadas cuevas anquialinas que tienen (subterráneamente) una zona de encuentro e interacción de las aguas dulces y marinas saladas, y que presentan gradientes de salinidad en sus conductos. En estos casos existe una marcada estratificación donde las aguas dulces tienen una disposición lenticular sobre las aguas salinas, con espesores variables (Yañez-Mendoza *et al.*, 2007).

La presencia de calizas arrecifales, en la geología de la Hispaniola, ha originado la formación de conjuntos y sistemas de cuevas y cavernas que caracterizan algunas de las áreas naturales más importantes del país (Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales, 2012). Las cuevas son ecosistemas naturales de gran valor científico, y en su estudio confluyen disciplinas como la arqueología, paleontología, geoquímica, hidrogeología, microbiología y ecología; esta última enfocada a una biota cavernícola con adaptaciones especiales que han dado lugar al surgimiento de taxones únicos, muchos pendientes aún de ser descubiertos por la ciencia. Además, las cuevas también son el reservorio de valiosos recursos de agua subterránea y encierran inapreciables muestras de arte rupestre, como los petroglifos y pictografías, de valor arqueológico e histórico. Algunas cuevas sumergidas son usadas para actividades de buceo espeleológico o arqueológico o como piscinas naturales, para disfrute del turismo local e internacional.

El aspecto más estudiado y probablemente conocido de las cuevas dominicanas es el arte rupestre aborigen. La presencia de cuantiosas pictografías y petroglifos, especialmente de estos últimos, en sus entradas e interiores, evidencia la gran población aborigen que existió antes de la llegada

de los conquistadores europeos. En la Cueva de Chicho, Foster *et al.* (1997) descubrieron una vasija de hace 500 años que se considera única por su grado de conservación. Están los Manantiales del Chen, La Tortuga, del Puente, José María, Panchito, estudiadas por López Belando (1994), y La Aleta, estudiada por Foster y Beeker (1999). La Sociedad Espeleológica de República Dominicana lista un conjunto de cuevas donde se realizan actividades de aventura e investigación: Cueva Taína, La Roca, El Tildo, Jardín Oriental y El Hipódromo en Santo Domingo; Padre Nuestro, El Chicho, La Jeringa, Manantial La Oculta, Sistema Cangrejo, Sistema La Negra en Bayahíbe; Manantial de Porfidia, Manantial del Toro y Hoyo Azul en La Altagracia; Sistema de casa de murciélagos de Oleg en Bávaro, Jurassic Park y El Coco Negro en Samaná; Sistema La Escalera, Cueva de Ganme, El Pantano, El Árbol y El Dudu en la costa Norte (DRSS, 2015). En el Distrito Municipal Bayahíbe se destacan las cuevas con manantiales de Padre Nuestro, Chicho, La Lechuza, del Toro, La Oculta y La Jeringa.

Se conocen las cuevas anquialinas El Agua de Odín, Los Bolos y Poziman, cerca de la costa de la Laguna de Oviedo en Pedernales (Jaume y Wagner, 1998); la Cueva Seca Cerca de Juan Dolio en San Pedro de Macorís y la Cueva del Agua de Saturnino en el trayecto a Playa Frontón en Samaná (Jaume y Christenson, 2001). El Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales (2014) resume las principales zonas de cuevas del país y del área del Caribe (Figura 4.2) por su importancia arqueológica y rupestre, por lo que en este apartado nos vamos a enfocar hacia sus recursos de biodiversidad que nunca han sido sistematizados y han sido poco divulgados.

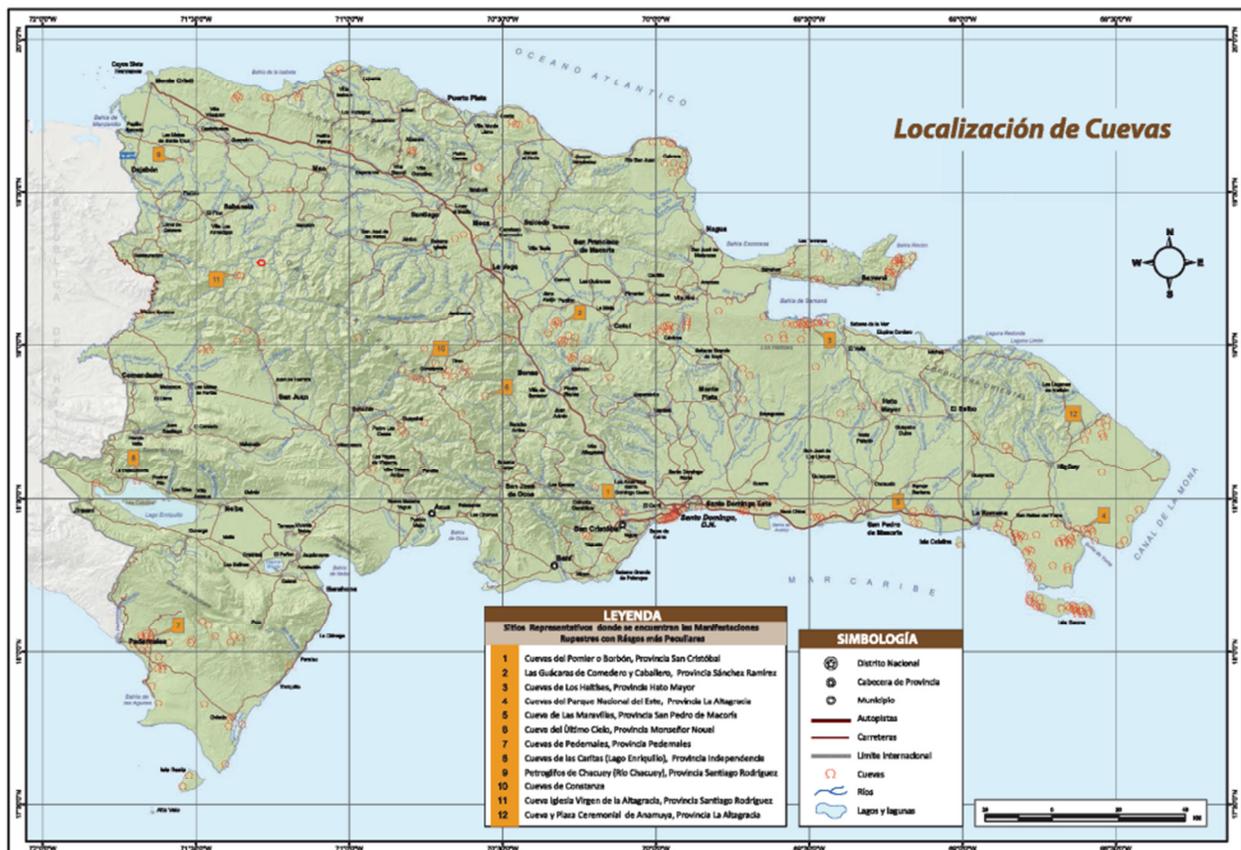


Figura 4.2. Mapa de cuevas de República Dominicana, según el Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales (2012).

Uno de los aspectos más interesantes de los ecosistemas subterráneos es la biota que habita en la compleja red de galerías, grietas, fisuras y pasajes del subsuelo, algunos de ellos permanente o temporalmente inundados de agua. Por lo general, la diversidad biológica y la biomasa son relativamente bajas. En estos ecosistemas, básicamente en las partes más profundas, están representados pocos ejemplares de pocas especies, aunque con atributos que los hacen únicos. Otro aspecto es que los animales que habitan las cuevas exhiben diferentes estados de adaptación a tal ambiente, debido, ante todo, a las singulares condiciones de iluminación, silencio, humedad relativa, presión y temperatura, que convierten al sistema subterráneo en un entorno terrestre excepcional. De acuerdo con tal nivel de adaptación se han propuesto diversos sistemas que pretenden clasificar a los organismos cavernícolas en diferentes categorías ecológicas, llamando troglobios a los verdaderos animales de las cavernas, que no podrían sobrevivir en un ambiente diferente; troglófilos a las especies facultativas que normalmente viven y se reproducen en cuevas, pero que también pueden ser encontradas en hábitats frescos, húmedos, oscuros y protegidos del ambiente epigeo, y troglóxenos que son especies que utilizan las cuevas como refugio, pero que no completan su ciclo de vida en ellas, como es el caso típico de los murciélagos (Molerio y Condis, 2012).

Las cuevas albergan una interesante biodiversidad faunística con especies terrestres y acuáticas adaptadas a explotar este ambiente hostil de alta humedad y temperatura y escasez o total falta de luz que incluyen, entre muchos otros, arañas (Armas, 1999; Bloom *et al.*, 2014), anfípodos (Jaume y Wagner, 1998; Jaume y Christenson, 2001) y camarones (Chace, 1975). Peek (1999) y Armas (2000) ofrecen resúmenes de la fauna de invertebrados subterráneos de las Antillas Mayores que incluyen a República Dominicana. En la Cueva Padre Nuestro, Rosenberg *et al.* (2010) hallaron los restos de una especie de mono extinto (*Antillothrix bernensis*) en un descubrimiento de gran repercusión científica. Las cuevas son refugios importantes para la fauna endémica de murciélagos de las Antillas, que en conjunto representa más del 60% de la fauna nativa de mamíferos de la región. Sin embargo, nuestro conocimiento sobre la distribución de estas cuevas, así como la diversidad de murciélagos que reside en ellas es aún muy incompleto como consecuencia de la escasez de inventarios (Tejedor *et al.*, 2005). El conocimiento incompleto de la distribución de los murciélagos de cuevas y de sus patrones de asociación en comunidades es un obstáculo para efectuar evaluaciones de vulnerabilidad y prioridades de conservación de la fauna endémica de mamíferos dominicanos.

En la región de la Cuenca Artibonito destacan al menos dos cuevas por su relevancia ecológica, paisajística y cultural: la Cueva de La Cidra y la Cueva de San Francisco, ambas en territorio de la Provincia Elías Piña. La Cueva de La Cidra está localizada en el Parque Nacional Nalga de Maco en el extremo occidental de la Cordillera Central y pertenece al Municipio Pedro Santana (Atilés Bido, 2005). En la narración de una de las expediciones más completas realizadas en esta cueva se reportan unas nueve especies de murciélagos para la región. En el interior de la cueva se reporta al murciélago orejudo de agua (*Macrotus waterhousei*), al murciélago cara de fantasma antillano (*Mormoops blainvillei*) y al murciélago lengüilargo (*Monophyllus redmani*), este último con cerca de 6,000 individuos (Christenson, 2003). La cueva de San Francisco se encuentra en el Municipio Bánica. Esta cueva se ha hecho famosa por sus grandes depósitos de murciélagos fósiles con más de 500 cráneos del murciélago frugívoro (*Phyllops falcatus*). Aquí se reportan unas 18 especies, incluyendo 15 que habitan la isla actualmente y tres especies desaparecidas (Woods y Sergile, 2001).

En la Provincia San Juan se destacan Las Cuevas de Seboruco, localizadas en el Municipio Sabaneta y Las Cuevas de Catanamatías, en el Municipio Las Matas de Farfán, considerada como una de las más profundas en el área del Caribe (Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales /GEF/OXFAM QUEBEC, 2014). Tejedor *et al* (2005) describen la Cueva Honda de Julián en la Provincia Sánchez Ramírez, que tiene más 100 m de extensión lineal con tres entradas y ocho cámaras, algunas con agua y donde se encontraron seis especies de murciélagos.

Como patrimonios históricos naturales, las cuevas están amenazadas por el vandalismo de sus valores arqueológicos. Como ecosistemas, las amenazas vienen de su uso turístico para observación, baño y buceo que puede perturbar la fauna residente y propiciar la contaminación de sus aguas. A esto último contribuyen los vertimientos de aguas residuales al subsuelo que contaminan las aguas subterráneas.

ECOSISTEMAS DE AGUA DULCE

Los ecosistemas de agua dulce se dividen en lóticos y lénticos. Un ecosistema lótico es el ecosistema de un río, arroyo, cañada o manantial. Aunque pueden tener diversas formas, poseen características comunes que hacen de la ecología de las corrientes de agua un hábitat único, distinto de otros hábitats acuáticos: exhiben una gran diversidad, el flujo es unidireccional, presenta un estado de cambio físico continuo, existen muchos grados de heterogeneidad espacial y temporal, a todas las escalas (micro-hábitats) y la biota está especializada para vivir en condiciones fluviales. Los ecosistemas lóticos pueden contrastarse con los ecosistemas lénticos, término que abarca los ecosistemas de agua dulce que permanecen en un mismo lugar sin correr ni fluir. Comprenden todas las aguas interiores que no presentan corriente continua; es decir, aguas relativamente estancadas sin ningún flujo de corriente, como lagos, lagunas y ciénagas. Estos ambientes tienden a cambiar con el tiempo, disminuyendo su profundidad por la colmatación de sedimentos y aumentando su vegetación, lo cual eventualmente puede conducir a su desaparición. Aquí consideraremos ecosistemas fluviales, lagunares y ciénagas, estas últimas aparecen descritas por el Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales (2014) bajo la denominación de humedales de agua dulce.

Cuando se piensa en la importancia de los ecosistemas de agua dulce se piensa fundamentalmente en que constituyen una fuente de agua de uso humano (consumo, irrigación agrícola, pesca o generación de electricidad) sin considerar su importancia propia como ecosistemas o en su vínculo con otros ecosistemas. Sin embargo, todos estos cuerpos de agua dulce cumplen valiosas funciones esenciales para el equilibrio de prácticamente todos los ecosistemas. En general todos los ecosistemas de agua dulce están amenazados por la conversión de tierras para otros usos, los cambios en el régimen hídrico asociados a su explotación y la contaminación por la incorporación de desechos sólidos y aguas residuales.

Ecosistemas fluviales

Los ríos son ecosistemas variables y complejos. El estudio de los ríos abarca tanto la estructura física—el agua, el cauce por el que esta agua fluye, y las riberas—; como la estructura ecológica y las interacciones que ésta mantiene con el medio, tanto con el sistema acuático como con el medio terrestre de las laderas vertientes, incluido el bosque ribereño. Los componentes de un ecosistema fluvial pueden ser físicos o biológicos, agrupándose estos a su vez en distintas

categorías. El hábitat físico se compone de aquellos factores que forman la estructura dentro de la cual viven las comunidades fluviales, incluyendo las características del cauce sumergido, de las orillas, de la ribera así como las partículas que forman el lecho (limos, arenas, gravas o cantos). Los componentes físicos del ecosistema también incluyen recursos materiales y energéticos: los nutrientes inorgánicos que van disueltos en el agua y que necesitan los vegetales para crecer, y los diversos tipos de materia orgánica, mucha de la cual proviene de la ribera y es utilizada como alimento por diversos animales y descompuesta por los organismos descomponedores.

Lo que hace de los ríos ecosistemas especiales y diferentes, es que en el río hay una aportación energética especialmente importante: la energía del agua en movimiento. En el río se mueve todo lo que hay dentro del agua, todo está sometido a la capacidad de arrastre del flujo imparable de agua, que va río abajo moviendo nutrientes, sedimentos y seres vivos. Esta aportación energética hace posible que los hábitats cambien de una temporada a la siguiente, que los componentes que forman el espacio en el que viven los seres vivos también cambien y que los seres vivos desarrollen estrategias especiales para sobreponerse a las fuerzas de arrastre o se dejen arrastrar cuando les convenga y retomen sus posiciones cuando las condiciones sean favorables. Sin el fluir del agua, fuerte y potente en determinadas épocas del año y más controlado en otras, los ríos pierden su esencia como ecosistemas.

Aunque debido a la complejidad del estudio de los ríos, en ocasiones estos se dividen en tramos con características particulares para su estudio, el río es un ecosistema continuo que exporta agua, nutrientes, sedimentos y seres vivos de la cabecera hacia la desembocadura. A su vez los ríos sustentan una biota abundante y diversa que forma complejas tramas tróficas con productores primarios (microalgas fijas o que flotan en los remansos y plantas superiores enraizadas en el sustrato), consumidores (macroinvertebrados y peces) y descomponedores (hongos y bacterias). Los ríos y los ecosistemas terrestres de la cuenca vertiente mantienen numerosas interrelaciones, en especial con la vegetación de ribera que estabiliza las orillas del cauce, contribuye con materiales leñosos y residuos vegetales a la materia orgánica del río. Los ríos proporcionan importantes servicios ecosistémicos (Tabla 4.10)

Debido a su complejidad orográfica, con cuatro cordilleras importantes, así como por su condición de isla y su clima influenciado por los vientos alisios, el territorio dominicano posee varias corrientes de aguas y lagos, que forman una compleja red hidrigráfica que ha sido bien estudiada y caracterizada (INDHRI, 2015). De acuerdo a su longitud (entre 133 a 296 km) y área de cuenca (entre 974 a 7,000 km²) los seis ríos fundamentales de República Dominicana son el Yaque del Norte, Yuna, Yaque del Sur, Ozama, Nizao y Artibonito. Este último fluye por las Provincias Dajabón y Elías Piña, a lo largo de la frontera con Haití y se desvía hacia el Noroeste cruzando la Meseta Artibonito para desembocar en el Golfo de Gonave. Con cerca de 240 km, es el mayor río de la Isla Hispaniola pero su curso se encuentra mayoritariamente en el Departamento Haitiano Artibonite (unos 172 km), por lo que no es el río más grande de la cuenca en el lado dominicano. Los ríos dominicanos, y de la isla, desembocan en cuatro vertientes, tres marítimas y una interior. Las marítimas son: Vertiente Sur o del Caribe, Vertiente Norte o del Atlántico y la Vertiente del Golfo de Gonave. La única interior de importancia es la Hoya de Enriquillo (Marcano, 2014).

Los ecosistemas fluviales albergan una extraordinaria cantidad de macroinvertebrados que son capaces de explotar los diversos hábitats y microhábitats de este ambiente en particular la

fitotelmata³. Los estudios de macroinvertebrados de los cuerpos de agua en la República Dominicana son recientes y se han concentrado principalmente en la Cordillera Central (Bastardo y Ramos, 2002; Bastardo *et al.*, 2003; Soldner *et al.*, 2004). El trabajo más amplio es el de Soldner *et al.* (2000) que evalúa los macroinvertebrados de agua dulce y la calidad del agua en 26 cursos en la cuenca de Río Yaque del Norte considerando datos ambientales sobre las variables geográficas, físicas y químicas. Más recientemente Litay (2013) evalúa las comunidades de macroinvertebrados en siete cursos de agua, cuatro en la Cordillera Central: Río Bao (en San José de Las Matas); Río Yaque del Norte (en Manabao), Arroyo Malo (en Juan Adrián) y Arroyo Manteca (en Rancho Arriba), y tres en la Provincia Samaná: San Juan, Limón y Balatá.

Tabla 4.10. Servicios ecosistémicos de los ríos por categorías, según Postel y Richter (2010)

Enfoque	Servicios
Abastecimiento	Son las principales fuentes de agua para beber, cocinar, bañarse y cultivar en zonas donde las precipitaciones no son suficientes, además de generar energía eléctrica y energía para manufacturar diversos productos, y ser fuente de alimentos.
Hidrológico	Cumplen un rol en el ciclo global del agua entre el mar, el aire y la tierra, ya que junto con los acuíferos subterráneos acumulan el agua de las precipitaciones que es conducida por escurrimiento hacia el mar, desde donde continúa el ciclo (la humedad regresa a la tierra por medio de la atmósfera). Aquí destacan el mantenimiento de los gradientes de salinidad de los ambientes marinos y costeros, el acarreo de sedimentos ricos en nutrientes hacia los estuarios y la renovación permanente de la fertilidad de los suelos circundantes. Los humedales y las planicies de inundación de los ríos absorben el agua de la lluvia, merman escurrimientos y ayudan a la recarga de las aguas subterráneas (mitigación de la sequía), reduciendo los daños por inundaciones.
Cultural	Cumplen un rol en actividades de recreación como la navegación, natación y pesca, el turismo de naturaleza o ecoturismo (mediante el desarrollo de caminatas, avistamiento de aves y animales silvestres, visitas a sitios de interés arqueológico, histórico, a comunidades indígenas, entre muchas otras actividades), además de proporcionar beneficios estéticos, culturales y espirituales.
Conservación	Cumplen un rol como suministro de hábitat para diversas especies de la fauna acuática y terrestre garantizando el equilibrio y la conservación de la biodiversidad de ecosistemas y especies, al mismo tiempo que se conserva su diversidad genética.

Estos resultados indican que al menos 48 familias de insectos de los Ordenes Collembola, Coleoptera, Diptera, Ephemeroptera, Hemiptera, Lepidoptera, Odonata y Trichoptera, están involucrados. Además de siete familias de gastrópodos (Ancyliidae, Hydrobiidae, Physidae, Planorbidae, Pleuroceridae, Thiaridae y Viviparidae), una de bivalvos (Pisidiidae) y dos grupos de anélidos (hirudíneos y oligoquetos), tres familias de camarones (Astacidae, Atyidae y Palaemonidae), una de cangrejos (Pseudotelphusidae) y otra de anfípodos (Talitriidae) (Tabla 4.11). La fauna de macroinvertebrados es un indicador de la calidad biológica de los cuerpos de agua. A través de índices ecológicos que relacionan sus diversos grupos puede establecerse sus condiciones en un gradiente de contaminación orgánica, desde buena a muy crítica, criterio que ha sido aplicado en los ríos dominicanos (Bastardo y Ramos, 2002; Bastardo *et al.*, 2003) y podría convertirse en una herramienta para el monitoreo de nuestros ecosistemas fluviales.

Entre otros estudios, Herrera-Moreno y Peguero (2004) realizaron una evaluación ecológica de la región de Caño Frío en Samaná y Fermín (2014) identifica y evalúa los cambios en la provisión

³ El conjunto de espacios ocupados por agua en las cavidades de los troncos, axilas de las ramas, en las plantas epífitas y el tejido de musgos o cualquier otra estructura del dosel de los bosques húmedo o ribereño (phytotelmata).

de los servicios ecosistémicos y su impacto en el bienestar humano a partir del cambio de uso de suelo en la cuenca del Río Isabela.

Tabla 4.11. Matriz de presencia (1), ausencia (0) de algunos grupos taxonómicos reportados en varios de nuestros ecosistemas fluviales, ampliado a partir de Litay (2013) y Soldner *et al.* (2014).

Grupo	Clase u Orden	Familia	Río Yaque del N	Río Bao	Arroyo Malo	Arroyo Manteca	Río Balatá	Río San Juan	Río Limón	Varios*
Anélidos	Annelida	Hirudinea	1	1	0	1	0	0	0	0
Anélidos	Annelida	Oligochaeta	1	0	0	0	0	1	1	0
Crustáceos	Decapoda	Astacidae	1	0	0	0	0	0	0	0
Crustáceos	Decapoda	Atyidae	0	0	0	1	1	1	0	0
Crustáceos	Decapoda	Palaemonidae	1	0	0	0	1	1	1	0
Crustáceos	Decapoda	Pseudothelphusidae	1	1	1	1	1	1	1	0
Crustáceos	Amphipoda	Talitridae	1	0	0	0	0	0	0	0
Insectos	Coleoptera	Dytiscidae	0	1	0	0	0	0	0	1
Insectos	Coleoptera	Elmidae	1	1	1	1	0	1	1	1
Insectos	Coleoptera	Gyrinidae	1	1	0	1	0	0	0	1
Insectos	Coleoptera	Helodidae	0	0	0	0	0	0	0	1
Insectos	Coleoptera	Hydrophilidae	1	0	0	0	0	0	0	1
Insectos	Coleoptera	Psephenidae	1	1	1	1	0	1	0	0
Insectos	Collembola	Isotomidae	1	0	0	0	0	0	0	0
Insectos	Diptera	Ceratopogonidae	1	0	0	0	0	0	0	1
Insectos	Diptera	Chironomidae	1	1	1	1	1	1	1	1
Insectos	Diptera	Culicidae	1	0	0	0	0	0	0	1
Insectos	Diptera	Dixidae	0	0	0	0	0	0	0	1
Insectos	Diptera	Dolichopodidae	0	0	0	0	0	0	0	1
Insectos	Diptera	Empididae	0	0	0	0	0	0	0	1
Insectos	Diptera	Muscidae	1	0	0	0	0	0	0	0
Insectos	Diptera	Mycectophilidae	0	0	0	0	0	0	0	1
Insectos	Diptera	Phoridae	0	0	0	0	0	0	0	1
Insectos	Diptera	Psycodidae	1	0	0	0	0	0	1	1
Insectos	Diptera	Simuliidae	1	1	1	1	0	1	1	1
Insectos	Diptera	Stratiomyidae	0	0	0	0	0	0	0	1
Insectos	Diptera	Tabanidae	1	1	1	1	0	1	1	1
Insectos	Diptera	Tipulidae	1	1	0	1	0	0	0	1
Insectos	Ephemeroptera	Baetidae	1	1	1	1	0	1	1	1
Insectos	Ephemeroptera	Caenidae	1	0	0	0	0	0	0	1
Insectos	Ephemeroptera	Leptophlebiidae	1	1	1	1	0	1	1	1
Insectos	Ephemeroptera	Trycorithidae	1	1	1	1	0	1	1	0
Insectos	Hemiptera	Corixidae	0	0	0	0	0	0	0	1
Insectos	Hemiptera	Mesoveliidae	1	0	0	0	0	0	0	0
Insectos	Hemiptera	Naucoridae	0	1	1	1	0	0	0	1
Insectos	Hemiptera	Belostomatidae	1	0	0	0	0	0	0	1
Insectos	Hemiptera	Notonectidae	0	0	0	0	0	0	0	1
Insectos	Lepidoptera	Pyralidae	1	0	1	1	1	0	1	1
Insectos	Odonata	Aeshnidae	0	0	0	0	0	0	0	1
Insectos	Odonata	Coenagrionidae	1	0	0	1	0	0	1	1
Insectos	Odonata	Corduliidae	1	1	1	1	0	1	1	0
Insectos	Odonata	Gomphidae	1	1	1	0	0	1	1	1

Insectos	Odonata	Lestidae	0	0	0	0	0	0	0	1
Insectos	Odonata	Libellulidae	1	0	0	1	0	0	0	1
Insectos	Odonata	Protoneuridae	1	0	0	1	0	0	0	0
Insectos	Trichoptera	Calamoceratidae	1	0	0	0	0	0	0	1
Insectos	Trichoptera	Glossomatidae	1	1	1	1	0	1	0	0
Insectos	Trichoptera	Helicopsychidae	1	1	1	1	1	1	1	1
Insectos	Trichoptera	Hydropsychidae	1	1	1	1	1	1	1	1
Insectos	Trichoptera	Hydroptilidae	1	1	1	1	1	1	1	1
Insectos	Trichoptera	Lepidostomatidae	1	1	1	1	1	1	1	0
Insectos	Trichoptera	Leptoceridae	1	1	0	0	0	0	0	1
Insectos	Trichoptera	Odontoceridae	1	0	0	0	0	0	0	1
Insectos	Trichoptera	Philopotamidae	1	1	1	1	1	1	1	1
Insectos	Tricoptera	Polycentropodidae	1	0	1	0	0	0	0	1
Insectos	Heteroptera	Veliidae	1	0	0	0	0	0	0	1
Moluscos	Bivalvia	Pisidiidae	0	0	0	0	0	0	0	1
Moluscos	Gastropoda	Ancylidae	1	0	0	0	0	0	1	1
Moluscos	Gastropoda	Hydrobiidae	1	0	0	0	0	0	0	1
Moluscos	Gastropoda	Physidae	1	0	0	0	1	0	1	0
Moluscos	Gastropoda	Planorbidae	1	0	0	0	0	0	0	1
Moluscos	Gastropoda	Pleuroceridae	1	0	0	0	1	1	1	0
Moluscos	Gastropoda	Thiaridae	0	0	0	0	0	0	0	1
Moluscos	Gastropoda	Viviparidae	1	0	0	0	0	0	0	0

*Azua, San José de Ocoa y La Vega.

Los ríos son sistemas naturales que han sido profusamente aprovechados por el ser humano a lo largo de la historia, como transporte, tanto de personas como de mercancías, regadío de pequeños cultivos o la extracción de alimentos a pequeña escala. Al presente los ecosistemas fluviales están fuertemente alterados como consecuencia de la actividad humana. En República Dominicana abastecen de agua a la población, y de ellos se extraen grandes volúmenes para satisfacer diversas necesidades, principalmente la agricultura de regadío y la producción de energía eléctrica. No solo la extracción de agua para abastecimiento y actividades económicas ha producido cambios en nuestros ríos alterando la morfología fluvial, modificando el régimen de caudales o reduciendo la calidad de las aguas. Otras acciones también contribuyen a que esta degradación haya llegado a extremos prácticamente irreversibles como ocurre en varias de nuestros pueblos y ciudades donde encontramos ríos donde los únicos caudales que transportan son las aguas residuales que recogen; o ríos canalizados que han dejado de ser ecosistemas vivos. También la extracción de áridos y la utilización masiva de agroquímicos han transformado y alterado los ecosistemas fluviales prácticamente en todas las cuencas.

El mayor impacto a los ecosistemas fluviales dominicanos proviene de las intervenciones sobre el régimen hídrico sin considerar un caudal ecológico que han convertido en desiertos los ríos más majestuosos del país. Por definición, el caudal ecológico es la cantidad y calidad de los recursos hídricos necesarios para mantener el hábitat del curso de agua y su entorno en buenas condiciones, considerando las necesidades de la biota y las poblaciones humanas, así como los requerimientos físicos para mantener su estabilidad y cumplir sus funciones tales como la de flujo de dilución, capacidad de conducción de sólidos, recarga de acuíferos, mantenimiento de las características estéticas y paisajísticas del medio (Ormazábal, 2004). Si este requisito no se cumple, la reducción del caudal presupone un impacto negativo significativo para la integridad hidrológica del sistema (del cual se derivan impactos indirectos y secundarios a los restantes componentes del ecosistema, no solo terrestre y ribereño, sino también costero y marino.

Ecosistemas lagunares

El Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales y DIARENA (2010) tiene un registro de 751 lagunas que ocupan un área aproximada de 2,298 km². Descontando las lagunas costeras que serán tratadas en los ecosistemas marinos, en el ámbito de los ambientes fluviales tenemos al Parque Nacional Humedales del Ozama y Humedales del Cinturón Verde de Santo Domingo, Humedales del Cachón de la Rubia, estos dos últimos, protegidos mediante el Decreto Presidencial 207-02. También la Laguna de Cabral o Rincón es el segundo en extensión de los cuerpos de aguas interiores y es el más grande de agua dulce en la República Dominicana.

Pero sin dudas el más conocido de los lagos dominicanos es el Lago Enriquillo. Este lago de agua salada está localizado a unos 110 km de la ciudad de Barahona y es el cuerpo de agua situado a la altura más baja con respecto al nivel del mar en todo el Caribe, unos 40 mbnm. Tiene un área superficial de unos 370 km² habiendo aumentado la misma hasta inundar extensiones considerables de tierras adyacentes que se dedicaban a la agricultura y la cría de ganado. El lago es un Parque Nacional (Parque Nacional Lago Enriquillo e Isla Cabritos) y forma parte de la Reserva de la Biosfera Jaragua-Bahoruco-Enriquillo. Existen unas ocho comunidades alrededor del lago: La Descubierta, Boca Cachón, Postrer Río, Las Baitoas, Villa Jaragua, Las Clavellinas, Bartolomé y Los Ríos, con una población total de unos 20,000 habitantes que tienen incidencia sobre el lago (ANAMAR, 2014). Hay estudios particulares que tratan de sus aspectos geológicos (McLaughlin *et al.*, 1991) y del plancton (González, 1977; Lysenko, 1983) aunque la evaluación limnológica más completa la ofrece Margalef (1986) quien concluye que el Lago Enriquillo es probablemente el cuerpo de agua epicontinental más interesante del Caribe. ANAMAR (2014) ofrecen información descriptiva y datos de hidroquímicos de este cuerpo de agua. Este lago ha demostrado ser muy vulnerable a los cambios del clima. En este contexto De León (2011) aborda el tema de las crecidas y León *et al.* (2014) sus impactos socioeconómicos.

Los estudios de las lagunas de agua dulce son escasos. El estudio ecológico de Laguna Salada en la Península de Samaná de Herrera-Moreno y Betancourt (2004) ofrece información batimétrica y ecológica de la laguna y una zonación que incluye los ecosistemas circundantes. Lane *et al.* (2008) ofrecen evidencias de cambios paleoambientales en los registros sedimentológicos de las Lagunas Castilla y Salvador en Azua. Peña *et al.* (2008) estudian las poblaciones de anátidos de la Laguna de Cabral o Rincón y ANAMAR (2014) ofrece información descriptiva y datos de hidroquímicos de este cuerpo de agua. Marmolejo (2014) ofrece información sobre las comunidades de peces de aguas interiores de la región sur de la República Dominicana.

Ciénagas

Las ciénagas son depósitos de aguas no corrientes (ecosistemas lénticos), con algún grado de conexión con un curso de agua del cual depende la renovación de sus aguas e intercambio de materiales. Constituyen sitios de amortiguamiento de las crecientes, ya que almacenan agua de desborde y de lluvias durante la época de niveles máximos y la liberan a través de los caños durante la época de los mínimos niveles. Visto como ecosistema, en las ciénagas conviven distintas plantas sumergidas y flotantes que junto a la vegetación ribereña proporcionan hábitats donde anidar y pasar el invierno a aves acuáticas y muchas otras especies hidrófilas. La función principal de las ciénagas, aparte de ser un gran ecosistema y un importante hábitat para

muchos seres vivos, es que actúan como filtradores naturales de agua, esto se debe a que su vegetación hidrófita almacena y libera agua, y de esta forma hacen un proceso de filtración.

A pesar de su importancia, las tierras húmedas se encuentran amenazadas. Estos peligros provienen de la conversión intensiva a la agricultura o acuicultura, desarrollo industrial, cambios hidrológicos artificiales o degradación por medio de la explotación excesiva o relleno para las infraestructuras turísticas. Estas acciones de construcción de hoteles sobre humedales han tenido un fuerte impacto en el ambiente provocando que las zonas intervenidas sean más vulnerables a desastres naturales ante tormentas tropicales o ciclones (PNUD, 2005).

En República Dominicana la enea suele ser una especie dominante en las ciénagas. La enea *Typha domingensis* es una especie herbácea, que crece en suelos pantanosos y puede alcanzar hasta 3 m de altura. La zona de este tipo de humedal ocupa una superficie total de unos 16 km², representando el 69% de los humedales y menos del 1% del territorio nacional. Se localiza principalmente en el Bajo Yuna, limitando con el bosque de humedales de agua dulce, cultivos de arroz, agricultura de subsistencia y pastos. En la zona del Municipio de Villa Riva, se localiza hacia la confluencia del Río Payabo con el Yuna, en Arenoso en las comunidades de El Aguacate, Ciénaga Vieja y Sabaneta, y en Nagua, en las proximidades de la comunidad de Los Atilos del Distrito Municipal San José de Matanza. En la región Este del país, al Oeste de la Laguna Redonda, al Este de la Laguna Limón y en las inmediaciones de las Lagunas de Nisibón y Bávaro, además de la Laguna Mallén en San Pedro de Macorís; y en el Sureste de la Laguna Rincón, en Cabral, Barahona (Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales, 2014).

Humedales artificiales

Son los construidos y/o manejados por el ser humano, tales como: Estanques o piletas para la cría de peces y camarones, estanques, presas o represas, tierras agrícolas irrigadas, depresiones inundadas, reservorios, canales, etc. Estos ocupan un área de aproximadamente 1,898 km², localizados principalmente en la llanura arrocera del Pozo de Nagua, bajo la influencia del Río Yuna, la parte baja del Río Yaque del Norte y gran parte del Valle de San Juan; estas áreas son aprovechadas para la explotación intensiva del cultivo de arroz, el cual es una especie común de los humedales artificiales y un alimento básico (Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales, 2015).

ECOSISTEMAS COSTEROS Y MARINOS

Introducción

El archipiélago de la República Dominicana está formado por el espacio territorial de la nación en la parte occidental de la Isla Hispaniola (48,442 km²) más el conjunto de unas 150 cayos, islotes e islas adyacentes (cuyas dimensiones fluctúan desde algunos centenares de m² hasta 110 km² en Isla Saona), y los Bancos Oceánicos del Norte con la Plata y la Navidad, entre los más destacados. El archipiélago se asienta en una plataforma insular poco profunda, limitada por un pronunciado talud insular, rodeado por aguas profundas de pasos, canales, cuencas y fosas. Al Este el Canal de la Mona que conecta el Océano Atlántico con las aguas del Mar Caribe con profundidades de 400 a 500 m, y al Oeste el Paso de los Vientos con 1,700 m. Al Norte las vastas profundidades del Océano Atlántico y al Sur las de la Cuenca del Mar Caribe. Estos elementos,

en cierta medida, actúan como barreras ecológicas en la distribución y la migración de la biota nerítica.

La línea de costa tiene una longitud de 1,668.4 km que incluye los litorales de diecisiete provincias costeras, más las islas adyacentes (Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales, 2012). El área marina propiamente dicha, cubre una superficie de 11,786 km² (Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales /UASD/PNUMA, 2010). Esta superficie de la plataforma insular es parte de los 255,898 km² de la Zona Económica Exclusiva que se extiende desde la costa hasta más de 5,000 m de profundidad, abarcando las regiones nerítica y oceánica. Es en este contexto donde se desarrollan los ecosistemas costeros y marinos - bentónicos y pelágicos- que representan la biodiversidad costera y marina dominicana.

Para su estudio los ecosistemas costeros y marinos, bien sean del fondo marino (dominio bentónico) como de la columna de agua (dominio pelágico) suelen agruparse bajo consideraciones de distancia a la costa, profundidad y/o penetración de la luz (Tabla 4.11). Así, se define la zona nerítica como aquella que comprende el espacio sobre la plataforma insular desde 0 a 200 m de profundidad y la zona oceánica el espacio fuera la plataforma insular a partir de 200 m. En la parte más somera de la zona nerítica, en las zonas litoral e infralitoral hasta unos 50 m de profundidad encontramos la mayor parte de los ecosistemas costeros y marinos bentónicos que discutiremos aquí agrupados en: playas, costas rocosas bajas o con acantilados, manglares, lagunas costeras, estuarios, fondos de sedimentos no consolidados (arena a fango), fondos de vegetación sumergida (pastos y macroalgas), fondos duros no colonizados y arrecifes coralinos. Por debajo de los 50 m hasta 200 m trataremos los ecosistemas circalitorales y batiales y emplearemos el término de ecosistema pelágico para tratar el espacio entre la superficie del mar hasta 3000 m de profundidad.

Se debe aclarar que esta clasificación responde a un interés de estudio pues ninguno de estos ecosistemas existe de forma aislada. Existe un flujo bidireccional de especies, biomasa y energía entre ellos, ejemplificado por las migraciones diurnas y estacionales de muchas especies entre los arrecifes, los manglares y los pastos marinos, con fines defensivos, alimentarios o reproductivos. Por tanto, es necesario considerar a todos los ambientes descritos como partes de un gran sistema con interdependencias y biodiversidad compartida criterio que adquiere especial relevancia cuando hablemos de usos, amenazas y conservación.

Tabla 4.11. Clasificación de los ecosistemas costeros y marinos según su distribución batimétrica, distancia relativa a la costa y nivel de iluminación.

Dominio	Ecosistemas	Criterios de clasificación	
		Según profundidad y/o distancia relativa a la costa	Según la iluminación
Bentónico. Sustrato del fondo marino y organismos bentónicos	Playas, costas rocosas, manglares, lagunas costeras, estuarios, fondos de sedimentos, pastos marinos, fondos duros y arrecifes coralinos	Zona litoral. Línea de costa en el espacio influido por las mareas/ Zona infralitoral. Por debajo del mínimo de mareas, hasta 50 m	Zona eufótica. Con suficiente iluminación solar para la fotosíntesis.
	Circalitorales y batiales	Zona circalitoral. Región externa de la plataforma, con escasa vegetación bentónica (50-200 m).	Zona disfótica. Poca iluminación solar, aprovechable solo por ciertas algas rojas.
		Zona batial. Región del talud	Zona afótica. Dominada

		insular (200-3000 m)	por la oscuridad.
Pelágico. Columna de agua y los organismos pelágicos	Pelágicos	Zona epipelágica. 0-50/200 m. Zona mesopelágica. 50/200-600 m. Zona batipelágica. 600-3000 m	

Playas

Por definición la playa es un depósito de sedimentos no consolidados que se extiende desde la base de la duna o el límite donde termina la vegetación hasta una profundidad por donde los sedimentos ya no se movilizan. Esta profundidad varía dependiendo de la batimetría, la geomorfología costera y el patrón de oleaje. Los sedimentos en las playas pueden variar en composición dependiendo de las fuentes que alimentan la playa. De manera general los mismos pueden ser o terrígenos o biogénicos. Los primeros provienen de la corteza terrestre, muchos de ellos son silicatos, micas o minerales oscuros sobre todo hierro y magnesio. Estos se transportan por los ríos desde tierra adentro hasta la costa, por lo cual se debería encontrar playas más terrígenas cerca de las desembocadura de los ríos, mientras que los segundos, los sedimentos biogénicos, provienen del océano o mar. Estos provienen de los restos de las partes duras de carbonato de calcio de los organismos marinos. A diferencia de los terrígenos, los sedimentos biogénicos se producen *in situ*, lo que significa que no viajan grandes distancias, la gran mayoría se produce cerca de la playa a la cual alimentan. Finalmente, las playas con sedimentos mixtos cuentan con dos fuentes alternas o simultáneas de sedimentos: sedimentos terrígenos que provienen del río y sedimentos que provienen de los organismos marinos que habitan los arrecifes circundantes.

Como ecosistema la playa es un entorno inestable que expone a la biota que lo habita a condiciones dinámicas, siempre cambiantes. Sin embargo, esos patrones cíclicos diarios y estacionales proporcionan a numerosos organismos vegetales y animales fuentes de alimentación y refugio, por lo que las playas tienen una biota, que de manera permanente o estacional, utiliza los espacios del sustrato particulado (tanto en su zona en contacto con el agua como sus partes altas más secas) y el entorno marino. La playa tiene también su flora típica con varias especies arbóreas, como la uva de playa (*Coccoloba uvifera*) o herbáceas como la batatilla (*Ipomoea pes-caprae*). La vegetación sobre la arena juega un importante papel actual en la preservación de los sedimentos ante los efectos de la erosión del viento y la lluvia. Aunque no es parte de la flora de la playa propiamente dicha es común encontrar al borde de la orilla restos de algas y fanerógamas que llegan arrastradas por las corrientes y el oleaje, y que son parte natural del paisaje. Esta situación ha cambiado más o menos a partir del año 2011 cuando cantidades masivas de sargazo pelágico (*Sargassum natans* y *Sargassum fluitans*) empezaron a arribar a las playas del Caribe, impactando los recursos acuáticos, pesquerías, líneas costeras, vías de navegación y el turismo (Doyle y Franks, 2015).

En la fauna de la playa es común encontrar cangrejos (Ocyropodidae) y varios grupos de la meiofauna (anfípodos, isópodos y tanaidáceos) que ocupan los espacios intersticiales en el sustrato particulado. La playa es el espacio de varias especies de aves marinas, algunas migratorias y el sitio recurrente de anidamiento de las tortugas marinas que depositan sus huevos en las playas. A pesar de estos valores ecológicos el valor que se confiere a las playas es fundamentalmente como base del turismo costero. Estacionalmente, en el entorno marino de la playa suelen aparecer medusas (Clase Scyphozoa) conocidas como las aguasvivas que se

relacionan con la fauna de las playas pues pueden constituir un peligro para los bañistas, si bien se trata de organismos de vida pelágica.

En términos de distribución las playas están presentes a todo lo largo del litoral dominicano. CIBIMA (1994) lista unas 197 playas para todo el país y reporta una longitud de playas de 813 km, equivalentes a un 52% de nuestras costas, distribuidas en 284, 57 y 472 km para las costas Norte, Este y Sur, respectivamente. La información recopilada para el presente reporte comprende casi 200 playas (Tabla 4.12). Las provincias y regiones con las mayores extensiones de playa son el Noreste de La Altagracia, Puerto Plata y Samaná. Salvo el temprano estudio de CIBIMA en la Playa de Güibia (Rivas *et al.*, 1983) y los estudios posteriores del CEBSE (1993; 1996) en su descripción de la línea de costa de Samaná, se han realizado pocos estudios de las playas. Betancourt y Herrera-Moreno (2005) evalúan la capacidad de carga física de Playa Grande en Cayo Levantado en Samaná. El Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales, (2014) en el último estudio de cobertura y uso del suelo reporta 18.2 km² de playas y dunas.

En el contexto de las playas debemos referirnos a las dunas. El sistema más importante de dunas se encuentra en Baní declarado Monumento Natural Dunas de Las Calderas, que ocupa toda la península y se extiende por unos 15 km en línea recta en sentido Este-Oeste, con un ancho de hasta 3 km. La altura máximas de las dunas alcanza 35 metros y se calcula, en forma conservadora, que existen 117.4 millones de m³ cúbicos de arenas que forman un ecosistema de características únicas cuya conservación es de importancia prioritaria. Otros sistemas importantes de dunas se reportan en La Lometa en Gaspar Hernández (ADECA, 2014). Proctor (1983) describe una nueva variante de la euforbiácea *Chamaesyce adenoptera* para las dunas de Baní.

En la región de Bávaro en el espacio de playa arenosa que se extiende entre las Coordenadas UTM 555220 E con 2071722 N y 555524 E con 2071623 N, detectamos un sistema de dunas de más de 3 m de altura que constituyen una formación única de este espacio costero, cuya presencia está condicionada por las características oceanográficas y la dinámica de los sedimentos. En Nigua, San Cristóbal, las dunas de arena constituyeron el ecosistema más importante y extendido en la costa que fue históricamente objeto de una indiscriminada explotación minera para la construcción que provocó la desaparición casi total de las reservas de sedimentos del lugar. Actualmente las dunas se encuentran prácticamente desaparecidas y limitadas a algunas elevaciones arenosas al este de las construcciones aledañas al Río Nigua, en las proximidades de la desembocadura (Herrera-Moreno y Peguero, 2011).

Tabla 4.12. Algunas playas de la República Dominicana por provincias costeras.

Provincias	Playas
Azua	Blanca, Caracol, Monte Río, Palmar de Ocoa, Puerto Viejo
Barahona	Barahona, El Caletón, El Paraíso, Enriquillo, Guarocuya, La Ciénaga, Los Patos, Playa Barohuco, Punta Arena, Quemaditos, Saladilla, San Rafael
El Seibo	El Limón, El Morro, Hicacos, Jina, Laguna Redonda, Miches
Españillat	El Caribe, Escondida, La Ermita, Magante, Parador de la Mina, Playa Grande
Hato Mayor	Sabana de la Mar
La Altagracia	<i>Costa Noreste:</i> Catalonia, Arena Gorda, Bávaro, Cabeza de Toro, Canto de Playa, El Cortecito, Eslabón, Juanillo, La Laguna, La Majagua, Los Lirios, Los Martínez, Los Palos, Los Ranchitos, Playa del Muerto, Puerto Amargo, Punta Blanca, Punta de Maimón, Punta Macao, Punta Sabaneta, Uvero Alto. <i>Costa Este.</i> Punta Cana, Juanillo, Cap Cana, Playa Blanca. <i>Costa Sureste:</i> Bayahibe, Dominicus, Cadaqués, Piscina natural

La Romana	La Caleta, Minitas, Playa Isla Catalina
María Trinidad Sánchez	Arroyo Salado, Caletón, El Bretón, El Diamante, Matancitas, Playa Grande, Poza de Bojolo, Preciosa, Río San Juan
Montecristi	El Morro, Estero Balsa, Montecristi, Juan de Bolaños, Playa La Granja, Buen Hombre, Punta Rucia
Pedernales	Cabo Rojo, Laguna Oviedo, Playa Larga, Bahía de Las Aguilas, Trudillé [11.7 km]
Peravia	Bañí, Chiquita, Corbanitos, Salinas, Santana, Nizao, El Derrumbao [7.4 km]
Puerto Plata	Bergantín, Cabarete, Cano Grande, Cofresí, Costámbur, El Estero, Estero Hondo, Gurapito, La Ballena, La Ensenada, Long Beach, Playa Dorada, Grande, Playa Guzmán, Puerto Chiquito, Puerto La Isla, Sosúa
Samaná	<i>Península Norte:</i> Las Cañitas, Balatá, Cossón, Bonita, Caño del Jobo, Maricó, Las Terrenas, Bobilanza, El Portillo, Calolima, El Anclón, Caño El Manglar, El Estillero, Los Coquitos, El Limón, Morón, Caletón, Lanza del Norte, Las Canas, Honda, El Ermitaño, El Valle/ <i>Península Este:</i> Rincón, El Bremán, Colorado, Caletón, El Coccalito, Irene, La Poza, Las Galeras, El Aserradero, Caleta, Madama, El Frontón, El Francés/ <i>Península Sur:</i> Anadel, Arroyo Hondo, Botadero, Carenero, Curete, Cutonga del Medio, Dosú, El Caletón, El Muelle, Forto, Grigrí, Gringos, La Aguada, La Chinguela, La Chorrera, La Mara, La Pascuala, La Petrona, La Playita, Las Flechas, Las Garitas, Liberato, Linares, Lirio, Los Cacaos, Los Cayaos, Los Corozos, Los Corrales, Los Gratínicos, Los Naranjos, Los Robalos, Los Yagrumos, Majagual, Mangle, Mario, Mel, Vieja Lora, Puerto Escondido, Puerto Luis, Puerto Viejo, Punta de Medina, Punta Elvira, Punta Liberato, Río Los Cocos, Santa Barbara de Samaná, Sánchez, Sinencio, Villa Clara, Cayo Levantado
San Cristóbal	Los Cuadritos, Linda, Najayo, Palenque
San Pedro	Cumayasa, Guayacanes, Juan Dolio, La Rata, La Sardina, Playa Caribe, Villas del Mar
Sto. Domingo	Boca Chica, Guibía

En las playas, las principales afectaciones ambientales directas han sido provocadas por el inadecuado uso de la zona costera: invasión del litoral por el urbanismo, deforestación del bosque costero, extracción de la arena para construcciones, construcción de viales sobre la misma línea de costa, edificaciones en la franja de los 60 m o la acumulación de desechos sólidos. Por otra parte, la playa puede ser afectada indirectamente si se alteran sus fuentes de aporte de sedimentos. Como hemos visto, la playa depende para su creación y mantenimiento del aporte de sedimentos, bien sea procedentes de los ríos (terrágenos) o de origen marino (biogénicos) en los arrecifes coralinos por lo que la intervención en los cursos de agua (deforestación, extracción de arena, canalizaciones) o daños a los arrecifes coralinos (daños físicos, contaminación o sobrepesca) provocarán cambios en el aporte de materiales sedimentarios que a mediano plazo darán lugar a una pérdida de arena. El ascenso del nivel del mar y el incremento del oleaje de tormenta como consecuencia del cambio climático constituye la mayor amenaza para las playas pues parte de sus superficies quedarán sumergidas y estarán más expuestas a la erosión.

Costas rocosas bajas o con acantilados

Las costas rocosas, pueden ser bajas o altas y se alternan con las costas arenosas pero a diferencia de estas –que son acumulativas– son de tipo abrasivo y su constitución predominantemente cársica, les confiere una gran solidez, aunque el batir constante del oleaje y el intemperismo tallan el complicado microrelieve (mezcla de grietas, puntas y crestas afiladas, concavidades) y macrorelieve (cavernas, buzamientos, fracturas o desprendimientos) que los caracteriza. Son costas dominadas por procesos erosivos cuyo desarrollo está dado por las características tectónicas y geológicas, así como el clima de olas del mar adyacente. Los diferentes tipos de roca, configuraciones estructurales y climas de oleaje hacen que las costas rocosas sean variables, hay empinadas y suaves, irregulares y regulares, estables e inestables. A medida que las olas atacan la costa, las salientes son erosionadas produciendo acantilados y plataformas costeras. Los

acantilados están sujetos a erosión diferencial y se forman cavernas, arcos, peñascos. También se pueden acumular playas de bolsillo entre las salientes producto del transporte de sedimentos a lo largo de la costa.

Las costas rocosas tienen diferentes geofomas y la más conspicua son los acantilados y riscos que pueden formarse por dos procesos básicos: actividad tectónica que produce movimientos verticales en bloques y la actividad erosiva en costas montañosas. La pendiente de un acantilado es generalmente más empinada en rocas resistentes y homogéneas y en zonas donde hay alta energía de oleaje. Si los procesos de meteorización son importantes y las olas pequeñas, el acantilado tiende a ser menos vertical. Por otra parte está la geofoma de la plataforma costera que tienden a tener superficies planas horizontales, atribuidas a la acción de las olas rompiendo sobre la costa por largos períodos de tiempo. Y pueden aparecer horizontales o levemente inclinadas (5°-30°). El ancho de esta costa es variable, pero generalmente se encuentran en la zona intermareal. Las costas rocosas en áreas de actividad tectónica o donde el nivel del mar ha estado por encima del actual, pueden mostrar terrazas que varían en tamaño y elevación.

Desde el punto de vista ecológico, el litoral rocoso presenta -en un gradiente desde la tierra hacia el mar- cambios notables en las características del sustrato y una amplia variación de los factores incidentes. El ambiente a que está sometida la biota es severo, con una mezcla casi constante (pero con pulsos extremos) de insolación, rociamiento, desecación, mareas, inundación, golpes de olas y lluvias). La flora y la fauna, están generalmente distribuidas a manera de cinturones sucesivos perpendiculares al gradiente de influencia marina y de la altura de la costa. El ecosistema litoral rocoso tiene características ecológicas y faunísticas muy particulares dominada por especies de moluscos litorales capaces de colonizar los microhábitats que crea el impacto del mar sobre la roca.

Las especies presentes pueden sumar unas 60 y son principalmente moluscos y cangrejos. En general las especies se distribuyen en las diferentes franjas en sus zonas infralitoral (cerca o bajo del nivel más bajo de marea y por tanto siempre sumergidos), mesolitoral (zona influida por la interacción de las mareas) y supralitoral (por encima del nivel más alto de marea influida por las salpicaduras del oleaje y la exposición a las altas temperatura). En los pisos más altos se observaron ejemplares de *Cenchritis muricatus*, típico del horizonte más alto del litoral. Hacia la zona de salpicadura se incrementó ligeramente la abundancia de gastrópodos como *Littorina lineolata*, *L. ziczac*, *Nerita peloronta* y *N. tessellata*. En las zonas más expuestas al oleaje se observaron algunos cangrejos de la familia Grapsidae y especies de moluscos intermareales adaptados a aferrarse firmemente al sustrato, como los quitones (*Acanthopleura granulata*). La abundancia y diversidad de la fauna litoral varía de un sitio a otro en función del grado de antropización de la costa. Las algas en el estrato más bañado por el mar son variadas y las especies dominantes dependen mayormente del grado de eutrofización y agitación del agua, la estación del año, y el régimen de desecación (este último determinado en gran medida por la inclinación y la distancia del sitio al nivel medio de las mareas). En los lugares con aguas extremadamente eutrofizadas suelen ser abundantes las algas del género *Ulva*. En las charcas suelen estar presentes de manera casi siempre temporal peces clínicos, eleótridos y góbidos.

Por encontrarse en un área costera muy adaptada a condiciones severas, es un ecosistema comparativamente menos sensible desde el punto de vista ecológico. Sin embargo, por las mismas circunstancias esta costa juega un papel relevante en la protección de la costa frente a los

embates del oleaje. Sobre la roca suele desarrollarse un bosque costero con alta composición de plantas endémicas, algunas raras y muy localizadas, que la convierte en un ambiente espacial (Álvarez, 2005). En Playa Escondida en Las Terrenas la costa rocosa conserva relictos de la vegetación original del bosque húmedo latifoliado costero sobre sustrato rocoso, con alto porcentaje de plantas autóctonas y dominancia del gri-gri, *Bucida buceras*. Por otra parte, la costa rocosa, sobre todo la costa baja, está muy expuesta a las acumulaciones de grandes cantidades de desechos sólidos provenientes del mar, así como por arribazones de petróleo y “bolas” de alquitrán que se adhieren a la matriz rocosa. Un impacto reciente sobre este tipo de costa proviene de la tendencia del turismo costero de destruir la matriz rocosa y crear espacios para permitir la acumulación de arena, práctica que aniquila toda la biota litoral y deja desprotegida a la costa.

En la República Dominicana los estudios sobre litoral rocoso son escasos. Las costas rocosas no están incluidas en los mapas de cobertura y uso del suelo por lo que la única información cuantitativa de su extensión proviene de CIBIMA (1992) que reporta una longitud de costas rocosas de 460 km, equivalentes a un 29% de nuestras costas, distribuidas en 146, 308 y 189 km para las costas Norte, Este y Sur, respectivamente. Recientemente, el Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales (2012) realizó una caracterización de la costa rocosa de la Provincia Montecristi. Barrett (1962) describe la geomorfología costera de la Llanura Costero Oriental como terrazas marinas, entre 3 a 40 msnm, que desciende al Mar Caribe, compuestas de caliza organogénica arrecifal y salpicadas de farallones, representativas de la posición de la región frente al mar en diferentes momentos de su historia geológica.

Manglares

Los manglares son bosques pantanosos que se desarrollan en zonas de influencia de agua dulce y salada, formado por árboles capaces de adaptarse a distintos grados de salinidad que colonizan las desembocaduras de cursos de agua dulce, estuarios bahías, lagunas, canales, ensenadas y zonas costeras de latitudes tropicales y subtropicales. Los manglares dominicanos están compuestos por cuatro especies: mangle rojo (*Rhizophora mangle*), mangle blanco (*Laguncularia racemosa*), mangle prieto (*Avicennia germinans*) y el mangle botón (*Conocarpus erectus*). Los bosques de manglar pueden ser monodominantes o mixtos. En zonas con aportes de agua dulce y nutrientes los bosques de mangle alcanzan mayor altura y una alta densidad, mientras que en aguas muy saladas y pobres en nutrientes pueden ser de pequeña talla, achaparrados o enanos. Según su ubicación se describen tres categorías de tipos de bosques de manglares. El manglar de borde, de productividad intermedia, que se sitúa en los litorales y recibe todos los efectos de los cambios en las mareas, el ribereño que son el tipo más productivo y dominan en las desembocaduras de los ríos donde la salinidad es moderada; y los de cuenca se encuentran ubicados frecuentemente tierra adentro en formaciones situadas a lo largo de los drenajes terrestres internos; y el flujo y reflujos de aguas salinas ocurre probablemente durante las mareas externas altas y causadas por tormentas.

Los servicios de estos ecosistemas son múltiples. Constituyen una barrera de protección de las costas reduciendo los efectos de tormentas y oleajes, impiden la erosión, retienen nutrientes, preservan la calidad del agua y como fijadores de sedimentos y son creadores de terrenos. Los manglares ofrecen sustrato, refugio y alimento a una gran diversidad de fauna que coloniza los árboles, el suelo cenagoso, las raíces sumergidas y el espacio marino inmediato. Los manglares

aseguran la sustentabilidad de la pesca costera y de alta mar, ya que constituyen zonas de desove, crianza y desarrollo de grupos de especies de importancia comercial como moluscos, crustáceos y peces. Los árboles de los manglares importantes como fuente de néctar y polen para la industria melífera.

Entre los servicios ecosistémicos de los manglares se incluye las altas tasas de almacenamiento y secuestro de carbono lo cual les confiere un papel relevante ante el cambio climático. Por ejemplo, los manglares del Parque Nacional Montecristi representan el 76% de esta área, pero actualmente almacenan el 97% de carbono en este humedal costero (3696722 Mg C). La deforestación y la conversión de estos ecosistemas generan importantes emisiones de carbono a la atmósfera. Dadas las reservas de carbono altas de manglares, las altas emisiones de su conversión y otras importantes funciones y servicios que ofrecen, se justifica su inclusión en las estrategias de mitigación de cambio climático (Kauffman *et al.*, 2014).

CIBIMA (1994) reporta una longitud de costas bajas con manglares de 123 km, equivalentes a un 8% de nuestras costas, distribuidas en 96, 13 y 14 km para las costas Norte, Este y Sur, respectivamente. El Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales (2014) reporta que el bosque de manglares ocupa una superficie de 293.16 km², equivalente al 1.6 % del área de bosque y 0.6 % respecto al territorio nacional. Las mayores extensiones se encuentran en Bahía de Manzanillo, Parque Nacional Los Haitises y las desembocaduras de los Ríos Soco e Higuamo (Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales, 2012). Próximo a la zona fronteriza se destaca la mejor población de *Conocarpus* del país, ubicada en la periferia Sur de la Laguna Limón. En la región Este del país en los alrededores de la laguna de Nisibón y en Punta Ratón, en la costa Noreste, se ubican manchas de este tipo de bosque. Las áreas más representativas se localizan en puntos específicos de las zonas costeras como las bahías de Samaná, San Lorenzo y Manzanillo y una franja que cubre desde la carretera que conduce al Morro hasta el Caño Gran Dosieer, en el Noreste de la ciudad de Montecristi.

En la costa Norte, los manglares se presentan en la desembocadura del Río Bajabonico, al Este de la Bahía de Luperón, Bergantín, Cabarete, Sabaneta de Yásica, Caño Ori, Caño Claro, Río San Juan y el tramo que cubre las desembocaduras de los Ríos Bacuí y Boba y el Caño Gran Estero al Sureste de Nagua. En la Península de Samaná se localizan pequeñas zonas en la costa con presencia de manglares que comprende la Ciénaga de Barbacoa, Punta Los Corozos, Punta Arena (Caño Prieto), Punta Marico, Ciénaga La Barbacoa, próxima al Estillero; también en Punta Los Coquitos, La Pascuala, Punta Corozos y un área con manglares próxima a Las Garitas a 9 km al Este de Sánchez (Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales, 2012).

Entre la zona urbana de este último municipio y la zona kárstica de Los Haitises se localiza la zona de mayor extensión de manglares del país. Este de la bahía de Samaná, incluyendo Caño Barracote de aproximadamente 16.5 km de longitud. Esta ocupa la desembocadura del Río Yuna y todo el perímetro costero. A todo lo largo del perímetro costero Norte de la región Este del país, existen múltiples áreas de humedales con buena población de manglares costeros, entre estos se destacan: bahía de San Lorenzo y Punta Yabón al Noroeste de Sabana de la Mar, luego le sigue un pequeño manglar en la desembocadura de río Capitán. Más al Este, desde Las Cañitas, pasando Punta Ratón hasta El Morro se localiza la más extensa población de manglares de este litoral. Al Este de la ciudad de Miches el próximo humedal con presencia de mangle corresponde a las Lagunas Redonda y Limón. Asimismo, humedales pequeños con población de mangle están

en Punta Nisibón, Punta Playa El Muerto, Punta Blanca y Bahía de Maimón (Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales, 2012).

Por otro lado, entre Punta Macao y la Sabana de Los Martínez se extiende una franja de 5.5 km de humedales con manglares. Desde este punto inician los proyectos turísticos que interrumpen y fragmentan los humedales hasta alcanzar la zona de la laguna de Bávaro. En la región de Bávaro, desde aproximadamente el Morro de Macao hasta un poco más allá de Cabeza de Toro, se ha desarrollado históricamente un bosque de manglar de cuenca en forma de una franja estrecha, longitudinal, paralela a la costa que se ensancha hacia la Laguna de Bávaro, con un área total aproximada de 21.38 km². Esta franja continua actuaba como un corredor ecológico a lo largo de toda la planicie del Este.

Finalmente, un último humedal con presencia de mangle se localiza en El Caletón, también conocido como Mala Punta. La zona costera del litoral Sur tiene varios tramos y estuarios destacados con presencia de mangles. Entre los más sobresalientes están el humedal costero del Parque Nacional del Este que van desde Punta El Aljibe hasta Punta Catuano. Luego le siguen los estuarios de los Ríos Cumayasa, Soco e Higuamo, próximo a este río se encuentra la Laguna de Mallén que posee pequeños manglares. Al Oeste de Santo Domingo siguiendo la línea costera hasta Pedernales, se contabilizan once humedales con presencia de manglares. El primero ubicado entre la desembocadura de los Ríos Itabo y Nigua, al Sur de Bani se encuentra la Laguna de Catalina rodeada de mangle, luego le sigue el humedal de Las Calderas con buena población de mangles. Otra laguna con presencia de mangle está localizada al Sur del cerro del Peñón a unos dos kilómetros al Este del Puerto Tortuguero, precisamente entre este puerto y punta Serrano se encuentra laguna Salinita con un excelente manglar. Al Sur de la Playa Monte Río existe una laguna temporera con manglares. En todo el entorno de Puerto Viejo de Azua se extienden los humedales más grandes de esta provincia, en ellos existe una buena cobertura de mangles, específicamente en la desembocadura de los Ríos Tábara y Jura además del área de Puerto Antonio y La Matica. El próximo humedal de gran relevancia se localiza en la Bahía de Neiba donde aparecen manchas de manglares esparcidos entre Puerto Alejandro y la desembocadura del Río Yaque del Sur. Al Sur de la ciudad de Barahona, próximo a la Laguna del Estero hay cobertura de mangle. Más al Sur, entre la comunidad de Juancho y la Laguna de Oviedo se ubica la mayor cobertura de mangles de la Provincia Pedernales. Dentro del Parque Nacional Jaragua se encuentra el humedal Bucán Base, uno de los menos impactados, en el cual se encuentran situadas numerosas lagunas, muchas de ellas temporeras con presencia de manglares. Por último entre el Puerto de Cabo Rojo y la ciudad de Pedernales se extiende un humedal de aproximadamente 14.5 km de largo, donde existen varias poblaciones de manglares, la mayoría de baja altura (Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales, 2012).

Los estudios de este ecosistema han sido numerosos y corroboran o complementan la distribución del Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales (2012) antes referida. Álvarez (1985) ofrece una recopilación bibliográfica de los manglares de la República Dominicana. Existen datos generales sobre las orquídeas de los manglares (Álvarez, 1978) y valoraciones de su diversidad biológica (Álvarez, 1998).

La región de Samaná ha sido una de las más estudiadas donde, a las investigaciones ya mencionadas, se agregan la de la dinámica de sus unidades geomorfológicas (Cámara y Olmo 1997), la cobertura del suelo en la cuenca baja del Río Yuna (Laba *et al.*, 1997), la evolución

histórica del manglar mediante el análisis de fotos aéreas (Sherman, 1994; 2000), la relación entre la vegetación y las características físico-químicas del suelo (Sherman, 1998; Sherman *et al.*, 1998b), el papel de las perturbaciones de pequeña escala -como los relámpagos- en la distribución y abundancia de las especies en el manglar (Sherman, 1998a; Sherman, 2000; Sherman *et al.*, 2000), los patrones de perturbación-recuperación ante huracanes (Sherman *et al.*, 2001) y los patrones espaciales de la biomasa y la productividad (Sherman *et al.*, 2003). Los manglares del Bajo Yuna cuentan con estudios históricos (Álvarez y Cintrón, 1984; Pérez *et al.*, 1994; Sang y Lamelas, 1995; Sherman, 1994; 1996). Las investigaciones y la cartografía de las asociaciones de especies de Sherman (2003) en este bosque de manglar constituyen un importante punto de partida para el entendimiento de la estructura y funcionamiento del bosque de manglar del Occidente de la Bahía de Samaná, complementando así estudios descriptivos previos.

Sang y Lamelas (1995) describen los sitios de manglar a lo largo de la costa Norte de la Bahía de Samaná. Se reporta el mayor bosque de manglar entre Punta Los Corozos y Punta Mangle, ocupando 1.6 km de línea de costa y 0.75 km² de extensión (Sang y Lamelas, 1995). Otras zonas compuestas principalmente por mangle rojo se observan en las Puntas Los Caceros, Majagual, Patosa, Escolástica y Cayito asociados a afluentes de agua dulce (Sang *et al.*, 1994). Se reporta la presencia de mangle rojo en ciénagas, detrás de las costas arenosas de las playas Las Pascualas y Las Garitas. Más al Este, en la Bahía de Santa Bárbara de Samaná, hay pequeños parches en la boca del Arroyo Pueblo Viejo y en la playa La Aguada (Sang *et al.* 1994). Para Samaná se cuenta con información acerca de los manglares entre Sabana de la Mar y Miches (Álvarez, 1978), la Bahía de San Lorenzo (Álvarez y García, 1986), la costa Norte y Sur de la Bahía de Samaná (Sang y Lamelas, 1995) y el Norte de la Península (Peguero, 1995; Herrera-Moreno y Betancourt, 2001; 2004). Se han descrito los manglares de las Islas La Matica y La Piedra en Andrés y Boca Chica en el Distrito Nacional (Zanoni *et al.*, 1990), del Parque Nacional del Este (Álvarez y Cintrón 1983) cuya superficie se ha estimado en 13 km² con la mayor extensión desde Las Calderas a Punta Aljibe (Abreu y Guerrero, 1997). Gerald *et al.* (1997) estudiaron los manglares de Montecristi revisitados recientemente por Kauffman *et al.* (2014) bajo un enfoque de cambio climático. El Grupo Jaragua y BirdLife International llevaron a cabo un proyecto sobre el estado de conservación y reforestación en áreas de uso por las comunidades locales en los manglares de la Laguna de Oviedo con el objetivo de aumentar el estado de conservación de los manglares a través de acciones de monitoreo, reforestación y concienciación, con la participación de las comunidades locales (Méndez *et al.*, 2014).

Los manglares están sometidos a varias amenazas pero la peor de ellas ha sido la total destrucción de los bosques para ganar terrenos para el desarrollo turístico. El manglar de cuenca de Bávaro es, sin dudas, el componente biótico que más obviamente ha sufrido los efectos de un turismo mal planificado y sin controles ambientales, a la vez que constituye la alteración ambiental que más vulnerable ha tornado a la región ante los desastres naturales (CEPAL, 2004).

En general, existe poca información sobre los impactos del cambio climático en los manglares. Dado su alto umbral térmico no es de esperar que el incremento de temperatura les afecte de manera crítica, pero por su ubicación en el borde costero sí pueden estar afectados por el ascenso del nivel del mar que podría inundar las partes del bosque más adentrados en tierra dando lugar a cambios en la estructura y organización de las especies en el bosque. Aunque no parecen anticiparse pérdidas catastróficas se debe dar seguimiento a la evolución de estos ecosistemas que

son parte de la oferta turística, bien sea de tránsito para la observación de paisajes o para visitación con ayuda de guías. El manglar es un ecosistema altamente resiliente a los impactos del clima y una importancia local que hay que destacar se encuentra en su papel protector de la costa y en su capacidad de secuestro de carbono, por lo que su conservación como parte de la estrategia adaptativa al cambio climático de la región es esencial.

Lagunas costeras

Las lagunas costeras son cuerpos de aguas con conexión limitada, permanente o temporal con el mar. Están generalmente separadas del mar por franjas de costa o islas de origen marino. Usualmente se encuentran orientadas de forma paralela a la costa y en algunos casos asociados a estuarios y bahías. En ocasiones además de recibir la influencia del mar las lagunas costeras reciben descargas de agua dulce que provienen de ríos o arroyos. Poseen, en su mayoría, considerable aporte de agua dulce, sedimentos, nutrientes y materia orgánica procedentes de tierra, lo que determina en parte su alta productividad biológica, o en caso de exceso de los dos últimos, su degradación. Generalmente, están bordeadas por bosques de mangle y pueden abundar los pastos marinos sobre todo hacia las orillas.

Basándose en el patrón hidrológico, las salinidades promedio y en la biota dominante, las lagunas costeras pueden clasificarse en tres tipos: marinas, hipersalinas o salobres. Las lagunas marinas se caracterizan por tener libre intercambio con el mar y parte sustancial de su volumen es renovado con la marea. El aporte de agua dulce es limitado. La composición química, la temperatura y el oxígeno disuelto en el agua es similar a la del mar. Los fondos son arenosos, las aguas claras y en ocasiones están cubiertas por praderas de pastos marinos. Puesto que las condiciones ambientales en esta laguna son similares a las del mar, los organismos que allí habitan son mayormente marinos y provienen en muchos casos de arrecifes coralinos cercanos.

Las lagunas hipersalinas tienen pobre comunicación con el mar. Poseen canales de poca circulación y las salinidades promedio son mayores de 40 por ciento. Se encuentran en regiones de alta evaporación, con un régimen de poca lluvia y escasa escorrentía. La temperatura del agua es generalmente mayor a la del mar. La fauna es escasa, compuesta principalmente por moluscos y algunos peces. Las altas temperaturas y la concentración de sal tienden a limitar o inhibir la reproducción y crecimiento de muchas especies. Cuando las lagunas hipersalinas se aíslan del mar o se reduce drásticamente la renovación de sus aguas, aumenta significativamente la salinidad y se dificulta el mantenimiento natural de sus poblaciones. Bajo estas condiciones extremas la fauna se reduce a unas pocas especies adaptadas para sobrevivir en el ambiente.

Las lagunas salobres son cuerpos semi-cerrados en donde el agua del mar se diluye en forma medible con aportes terrestres de agua dulce. Están asociadas a canales de drenaje o arroyos y las fluctuaciones en el volumen y composición salina del agua responden principalmente a los cambios en el volumen de las escorrentías y las intrusiones del agua dulce. Bajo condiciones de buen drenaje, el flujo de agua dulce desplaza el agua salada hacia la boca de la laguna y en algunas ocasiones hacia el mar abierto (si no hay impedimento en la salida). El resultado es la formación de un gradiente de salinidad hacia la desembocadura de la laguna. Además, el grado de mezcla se encuentra también determinado por los vientos y la profundidad de la laguna. Las condiciones ambientales de este tipo de lagunas son inestables ya que las oscilaciones de la composición química del agua y de parámetros como el oxígeno y la temperatura son amplias.

Los fondos de las lagunas salobres son arcillosos con un alto contenido de materia orgánica. Estas lagunas son pobladas mayormente por especies estuarinas adaptadas a sobrevivir bajo condiciones ambientales inestables.

Las lagunas costeras constituyen el hábitat de diferentes fases de la vida (larvas, juveniles y adultos) de muchos recursos pesqueros (camarones, lisas, róbalo, corvinas, sábalo, ostiones, etc.). En ellas y su entorno suelen habitar de forma permanente o temporal numerosas especies de aves y otros tipos de vida silvestre, algunos en peligro de extinción, como el manatí. En cierta medida las lagunas costeras protegen a los ecosistemas exteriores contra pulsos de excesivos nutrientes y de sedimentos suspendidos, al retenerlos (efecto amortiguador). Muchas poseen gran valor paisajístico, recreativo y turístico. Las lagunas y estuarios son los ecosistemas marinos de mayor productividad pesquera, y son zonas potenciales para el desarrollo del maricultivo. Por otra parte son áreas de reproducción y cría de los camarones, importante recurso pesquero, y zona de cría de otras especies comerciales, además de albergar especies

El Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales tiene un registro de 751 lagunas (Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales /DIARENA 2010) que ocupan un área aproximada de 2,298 km² donde están incluidas no solo lagunas costeras, sino también lagunas interiores de agua dulce, bajo la denominación de humedales. Entre las lagunas costeras más importantes de República Dominicana, están las del Parque Nacional Jaragua, Parque Nacional de Montecristi, Laguna de Oviedo, Laguna de Bávaro, Laguna Mallén y Lagunas Redonda y Limón.

Se han realizado varios estudios en las lagunas costeras dominicanas. En la Laguna de Oviedo, Álvarez (1985) estudió la flora y Mateo *et al.* (2000) elaboraron un programa pesquero. ANAMAR (2014) ofrece información descriptiva y datos de hidroquímicos de este cuerpo de agua. González *et al.* (1978) estudiaron la laguna costera de Puerto Viejo en Azua y más recientemente, Zapata (2008) ofrece los resultados del proyecto de manejo de corales e instalación de boyas en esta laguna. Álvarez y Bonnelly (1983) estudiaron la Laguna Redonda en Miches, que cuenta con una reciente evaluación de sus poblaciones de anátidos (Peña *et al.*, 2008). La Laguna de Bávaro cuenta con un estudio de su flora y vegetación (Peguero, 2008). Esta laguna es considerada una de las Áreas Protegidas más valiosas de la República Dominicana pues sustenta importantes valores de biodiversidad, donde se destaca la avifauna residente y migratoria y especies endémicas de peces como el *Ciprinodon higuey* (Martínez, 2000). Por su posición en el sistema hidrológico del manglar de cuenca esta laguna podría tener un potencial efecto amortiguador en la zona costera ante condiciones meteorológicas extremas, jugando así un importante papel ante los impactos del cambio climático.

La Laguna Maricó constituye uno de los ecosistemas más importantes del Distrito Municipal de Las Terrenas en la Península de Samaná. Sus valores intrínsecos conciernen no solo a la diversidad biológica que sustenta su extenso bosque de manglar, sino también a su relevante papel en el sistema hidrológico de la cuenca regional que abarca desde las elevaciones de la cordillera, con más de 300 msnm, hasta la costa. Presenta un espejo de agua de aproximadamente 12,000 m², rodeado por un espeso bosque de mangle rojo (*Rhizophora mangle*), cuyo ancho varía entre 16 y 65 m y alcanza una extensión total de 26 m².

Aproximadamente a unos 30 m de la desembocadura del Río Nigua, comienza un sistema de lagunas costeras artificiales -derivado de las antiguas excavaciones mineras- que se extiende paralelo al mar en dirección NE-SO, hasta unos 200 m antes de la desembocadura del Arroyo Itabo. Las lagunas tienen una longitud aproximada de 1,700 a 1,800 m y un ancho que varía desde unos 80 m hasta unos 400 m en tiempos de máxima inundación. La profundidad promedio de las lagunas alcanza aproximadamente unos 0.3 m, con un máximo de 1 m. Estas lagunas son fundamentalmente salobres, con una salinidad promedio de 23‰ y su intercambio con el mar se realiza diariamente a través de la marea y estacionalmente a través de las pleamares extremas o los eventos de oleaje intensos. Su aporte de agua dulce proviene de las precipitaciones. Este sistema constituye en realidad un ecosistema artificial no reconocido en el inventario nacional de lagunas costeras del país (CIBIMA, 1994) que al presente ha pasado a ser parte integrante del paisaje, juega un papel ecológico local relevante pues han sido colonizados progresivamente por varias especies de mangles y constituyen parte de las áreas de pesca locales valoradas como de gran potencial para el desarrollo del maricultivo (Herrera-Moreno y Peguero, 2011).

El represamiento de ríos y otros cursos de agua ha conducido a la salinización y acumulación de sedimentos (con la consecuente reducción del espejo de agua) de muchas lagunas. Algunas carreteras y diques han cortado o limitado el intercambio de agua produciendo daños a la ecología de algunas lagunas costeras (mortalidad o daño fisiológico del mangle, azolvamiento y salinización). El relleno de partes de las lagunas es también una práctica inapropiada que altera su funcionamiento hidrológico y ecológico al igual que el vertimiento de aguas residuales mal tratadas provenientes de actividades urbanas y turísticas.

Estuarios

Según la UNESCO un estuario es un cuerpo de agua costero semi-cerrado que tiene una conexión libre con el mar abierto al menos en forma intermitente, y dentro del cual la salinidad es mensurablemente diferente de la salinidad del mar abierto adyacente. De manera general, el término se aplica a la desembocadura en el mar de un río amplio y profundo, donde tiene lugar el intercambio de agua salada y agua dulce, debido a las mareas, creándose una zona de interacción de diferentes salinidades donde se crean condiciones ambientales particulares desde el punto de vista físico-químico sedimentológicos y ecológico. Los fondos estuarinos están compuestos por sedimentos finos de origen terrígeno, comúnmente desprovistos de macrovegetación. La caracterización físico-química de esta zona muestra grandes fluctuaciones de todos los parámetros físico-químicos en el agua, altos porcentajes de limo y arcilla en los sedimentos y elevadas concentraciones de materia orgánica. Los procesos físico-químicos que se producen al entrar en contacto el agua dulce con el agua salada, hacen que se precipiten gran cantidad de sedimentos asociados a la materia orgánica por lo que las costas contiguas a los estuarios se define como de tipo constructivo asociadas a procesos deposicionales, donde los espesores del sedimento pueden llegar a ser considerables.

Este conjunto de características estuarinas propicia el asiento y desarrollo de las poblaciones de los camarones peneidos y otras especies eurihalinas que constituyen recursos pesqueros claves solo presentes en estos ambientes. Los organismos característicos de estos lugares viven cerca de sus límites de tolerancia en un ambiente fluctuante. El estuario es un ecosistema muy productivo, vital para la vida de casi todas las especies marinas, que viven en estas zonas al menos durante sus primeras etapas de crecimiento, por lo que es común encontrar allí gran cantidad de juveniles

de varias especies de valor comercial. Más de dos tercios de los peces de interés comercial dependen de los estuarios para su alimentación y cría.

Los estuarios pueden clasificarse según varios factores y procesos, entre ellos, su origen y ubicación. El estuario de barra se forma detrás de una barrera coralina, el estuario de plano costero que aparece por inundación del valle de un río por agua de mar y el estuario tectónico originado en la depresión creada por una o varias fallas. Normalmente en los estuarios se distinguen tres sectores: el marino o estuario bajo con una conexión libre de mar abierto, el estuario medio y el estuario superior o fluvial caracterizado por tener un agua más dulce, esto es, menor intrusión marina, pro sujeto a las fluctuaciones diarias de la marea. Sin embargo, es más común agruparlos de acuerdo a sus propiedades de circulación y la distribución de la salinidad. Los tipos de estuarios más importantes son: de cuña salina, altamente estratificado, ligeramente estratificado, mezclado verticalmente, inverso e intermitente.

En República Dominicana la presencia de numerosos caños y ríos que desembocan en la costa o en algunas ensenadas, contribuyen a crear condiciones estuarinas a pequeña escala, en muchas zonas costeras del país, pero poco se conoce acerca de estos ambientes. CIBIMA (1992) lista 42 estuarios pero también las bahías, y las lagunas costeras pueden ser consideradas estuarios. El mayor estuario del país cuya influencia determina incluso la distribución de otros ecosistemas como los pastos marinos y los arrecifes de coral, creando un verdadero sistema de complejos ecológicos (Herrera-Moreno, 2000) es el relacionado con los Ríos Yuna y Barracote en la Bahía de Samaná. El importante aporte de sedimentos que fluye a esta costa es responsable de una extensa cuenca fangosa que constituye por su extensión y valor ecológico y pesquero uno de los biotopos más importantes de la Bahía de Samaná.

El Río Yuna desemboca en la parte Noroeste de la Bahía de Samaná, con una extensión de 5,495 km² y el Río Barracote desemboca en la costa Suroeste y es un afluente importante del Río Yuna. Entre éstos dos ríos existen otros cursos de agua dulce de menor caudal, que se denominan de Norte a Sur: Boca Caimán, Boca Grande, Boca del Barraquito, Boca del Caño La Ceja y Boca del Caño Los Pinitos; al Norte de la desembocadura principal del Río Yuna se encuentra un pequeño caño denominado Boca Colorao (Sang *et al.*, 1994). Existen estudios generales de las características físico-químicas del estuario (Ferrera *et al.*, 1990), del zooplancton (Lysenko, 1990), de sus recursos pesqueros (Sang *et al.*, 1997) y otros aspectos resumidos por Herrera-Moreno (2005) en una síntesis de información biofísica de la Bahía de Samaná. Suriel (1990) ofrece información sobre las características generales físicas y ecológicas en la Bahía de San Lorenzo, en Samaná, que también presenta características estuarinas relacionadas con el Río Yabón.

Entre los impactos fundamentales a los estuarios se encuentra la alteración de los volúmenes de agua dulce producto del represamiento de los ríos en sus cuencas alta y media reduciendo la cantidad de agua que llega a la costa y de la cual depende la condición estuarina. En los estuarios es donde se manifiestan con mayor intensidad las consecuencias de los deterioros ambientales que ocurren tanto en las cuencas fluviales (vertimiento de desechos domésticos, urbanos, industriales y agropecuarios), como en las zonas costeras (urbanización, vertimiento de desechos, infraestructura, operación portuaria y extracción de recursos pesqueros). Por hallarse justo en la interface entre el mar y la tierra, los estuarios son escenarios que se modifican permanentemente y por estar a merced de las influencias del oleaje y de las corrientes de los ríos, son

particularmente vulnerables al cambio climático global pues son especialmente sensibles a cualquier modificación en el nivel de los océanos o en el caudal de los ríos.

Pastos marinos

Los pastos marinos son fondos de sedimentos no consolidados con desarrollo de yerbas o pastos marinos (fanerógamas) y macroalgas (Spalding *et al.*, 2001). Nuestras fanerógamas incluyen seis especies: *Thalassia testudinum*, *Syringodium filiforme*, *Halodule wrightii*, *Halophila decipiens*, *H. engelmanni* y *Ruppia maritima*. La primera domina prácticamente en todas las zonas de la plataforma. En lugares afectados por altas salinidades o en médanos muy bajos sometidos a altas temperaturas suele dominar *H. wrightii*. Los pastos marinos pueden alcanzar una alta densidad en zonas donde el espesor de los sedimentos es mayor y tienen una densidad media a baja en las zonas donde el espesor de los sedimentos se reduce. Las fanerógamas requieren una cierta profundidad de los sedimentos y estabilidad física para desarrollarse y si bien pueden colonizar de manera dispersa capas delgadas de sedimentos sobre las rocas, necesitan al menos 10 cm de profundidad del sedimentos lograr un crecimiento exuberante (Zieman, 1982). En estos casos el denso follaje da estabilidad al sustrato y contribuye a crear un entorno de baja energía, una de las principales funciones ecológicas de las praderas de hierbas marinas. Con la reducción del espesor de los sedimentos, los pastos marinos se tornan escasos, creciendo en pequeños parches en aquellas microformas del relieve donde se acumulan las partículas de sedimento.

Los pastos marinos son la principal vía de entrada de la energía que garantiza la productividad biológica y pesquera en la plataforma y constituyen una fuerte reserva ecológica de materia y energía en forma de biomasa, parte de la cual es exportada a los arrecifes y al océano lo que en cierta medida contribuye a su productividad. También actúan como estabilizadores del fondo, previniendo su erosión y la afectación de los arrecifes y de las playas colindantes, regulan la concentración de oxígeno y gas carbónico en el mar, y condicionan fuertemente los procesos biogeoquímicos locales. Muchos pastos marinos son formadores de gran parte de las arenas de las playas gracias al desarrollo de algas calcáreas, principalmente del género *Halimeda*. Los pastos poco profundos cercanos a las costas y sobre bancos (menos de 2 m de profundidad), y aquellos ubicados en las lagunas de arrecifes o en zonas donde habitan los manatíes, deben ser considerados como áreas ecológicamente sensibles por ser zonas importantes de reclutamiento y refugio de larvas y juveniles de importantes recursos pesqueros. Los ecosistemas de fanerógamas marinas podrían jugar un papel clave para contrarrestar los efectos del cambio climático, por su capacidad de enterrar depósitos considerables de carbono orgánico por debajo de los sedimentos, hasta muchos metros de espesor en lugares y escalas temporales milenarias.

Los pastos marinos están distribuidos de forma discontinua y con densidad variable en toda la plataforma marina dominicana alcanzando mayor extensión donde la plataforma marina se torna más ancha como en el extremo Sureste de Bayahibe, Montecristi y Pedernales. CIBIMA (1992) indica 56 sitios con pastos marinos. Las investigaciones sobre este ecosistema son escasas, si bien varios estudios ecológicos y pesqueros ofrecen reportes e inventarios de especies que viven en los pastos marinos. Se han realizado evaluaciones de las características de las hojas de la hierba de tortuga *Thalassia testudinum* en la Bahía de Samaná (Sang y Lysenko, 1994), su distribución mediante imágenes aéreas en Montecristi (Luczkovich *et al.*, 1993) o el impacto del enriquecimiento de origen antrópico sobre la trama alimentaria de los pastos marinos en Pedernales y Barahona (Tewfik *et al.*, 2005).

Debido a su hábitat costero poco profundo y cerca de la costa los pastos marinos son particularmente propensos a los impactos antrópicos. Las amenazas a los pastos marinos provienen de la contaminación, los cambios en el patrón de las corrientes por obras costeras o su remoción por parte del desarrollo turístico para crear áreas de arena desnudas. La pesca produce grandes daños por medio de rastreos de chinchorros y por el uso de anclas, además de que la sobrepesca altera el balance ecológico de los pastos marinos. Una nueva enfermedad, aparentemente causada por la levadura *Labyrinthula* sp. ha causado daños en los pastos marinos de la Florida (Landsberg *et al.*, 1996) y podría afectar también los de República Dominicana. El aumento de la temperatura a causa del cambio climático puede tener un efecto en la eficiencia fotosintética y los patrones de floración. El aumento del nivel del mar incrementará la profundidad a la cual los pastos marinos se desarrollan reduciendo la cantidad de luz a las plantas. Este impacto podría ser agravado por la calidad del agua costera. El incremento de tormentas puede causar daños físicos a las praderas marinas y lluvias tendrán impactos en el hábitat de pastos marinos y sus procesos fisiológicos por cambios en la salinidad.

Arrecifes coralinos

Por definición los arrecifes coralinos son estructuras geológicas sólidas, masivas, de origen biológico, y con formas variadas, que cubren la matriz rocosa de algunos fondos marinos tropicales y subtropicales. Éstos crecen hacia la superficie y son creados por organismos fijos al fondo que forman esqueletos pétreos de carbonato de calcio. El grupo de organismos fijos lo integran principalmente corales pétreos, esponjas, octocorales, ascidias y algas, que crean la trama arquitectónicamente compleja para la colonización de una rica fauna de peces y otros invertebrados. Los arrecifes coralinos, además de una alta diversidad biológica, poseen grandes valores naturales y socio-económicos y tienen gran valor intrínseco por su carácter único. A pesar de su muy limitada extensión sobre el océano, los arrecifes coralinos albergan la cuarta parte de las especies marinas del mundo. En los arrecifes habita una gran diversidad de microorganismos, vegetales e invertebrados portadores de sustancias biológicamente activas, que se emplean o constituyen recursos potenciales como fármacos y reactivos de interés bioquímico y médico. Muchas de sus especies se utilizan para la elaboración de objetos artesanales. Los arrecifes juegan un papel fundamental en el aporte sedimentario local, son los generadores de arena que mantienen las playas, protegen la costa del oleaje y además, su diversidad de estructuras y formas de crecimiento, ofrece paisajes submarinos de gran valor para el buceo recreativo turístico. Poseen un gran valor educacional, científico y ético. Además, son indicadores de la calidad de las aguas marinas y de los efectos de los cambios climáticos globales. Por sus propiedades y servicios, los arrecifes son considerados áreas ecológicamente sensibles.

Según Spalding *et al.* (2001), República Dominicana cuenta con 610 km² de arrecifes coralinos. CIBIMA (1992) señala 28 zonas de arrecifes coralinos y Geraldine y Vega (2002) y Geraldine (2003) ofrecen un panorama general de los tipos, zonas, características y distribución de los arrecifes en diferentes sectores de la plataforma dominicana. Los arrecifes aparecen principalmente en forma de crestas (restingas), barreras coralinas, tapizando cantos y terrazas rocosas, como promontorios (cabezos o arrecifes de parche), en barras alternadas con canales de arena (fondos de macizos y canales) de variado relieve que van ganando en desarrollo con el incremento de la profundidad. Las áreas arrecifales importantes en la costa atlántica incluyen el arrecife de barrera de Montecristi en el noroeste (donde la plataforma es más amplia), y el

sistema de barrera arrecifal de Bávaro Macao-Punta Cana en el extremo oriental. Hacia el sur, en la costa del Caribe, se encuentran los arrecifes del Parque Nacional del Este y la adyacente Isla Saona; hacia el oeste los arrecifes de las estrechas plataformas de Boca Chica y el Parque Nacional Submarino La Caleta y hacia el suroeste la plataforma protegida al Este de Cabo Beata en el Parque Nacional Jaragua (Creary *et al.*, 2008).

Actualmente, se tiene información sobre los ambientes arrecifales de las Provincias Montecristi (Luczkovich, 1991; Geraldés *et al.*, 1998; Garza-Pérez y Ginsburg, 2007; FORCE, 2011), Puerto Plata (Geraldés, 1994), Samaná (Geraldés, 1994; Sang, 1994; 1996; Torres, 2013), La Altagracia (Williams *et al.*, 1983; Geraldés, 1994; Torres, 1999; Torres *et al.*, 2001; Martínez *et al.*, 2003; Brandt *et al.*, 2003), La Romana, San Pedro de Macorís (Geraldés, 1994), Santo Domingo (Barnwell, 1977; Williams *et al.*, 1983; Geraldés, 1994, Geraldés y Bonnelly, 1978, Geraldés *et al.*, 1997), Peravia (Almonte, 1976), Azua (Geraldés y Bonnelly, 1978; Zapata, 2008) y Pedernales (Weil, 2006). Linton *et al.* (2002) evalúan la situación de los arrecifes coralinos en toda la plataforma dominicana.

Los estudios de mayor amplitud geográfica y la extensión temporal de los muestreos son los de Geraldés (1994) en catorce arrecifes a lo largo de toda la costa dominicana y Geraldés *et al.* (1998) con un estudio de dos años en los arrecifes de Montecristi. El área marina del Parque Nacional del Este ha sido la más estudiada, contemplando aspectos de muestreo (Chiappone *et al.* 1996), de composición estructural de las comunidades (Williams *et al.*, 1983), aspectos funcionales como reclutamiento y mortalidad en relación con la sedimentación (Torres, 1999), tasa de crecimiento y composición isotópica, éstos últimos como indicadores potenciales de variabilidad ambiental a mediano plazo (Chiappone, 1991). También los arrecifes del Parque Nacional Jaragua que presenta las diversidades más altas de corales, octocorales y esponjas de la República Dominicana y están entre las más diversas del Caribe Norte (Weill, 2006). Asimismo, el Parque Nacional Montecristi, donde si bien existen múltiples presiones antrópicas, varias zonas arrecifales mantienen una condición ecológica más favorable que muchos arrecifes del Caribe y Atlántico noroccidental (Garza-Pérez y Ginsburg, 2007).

Por su papel de constructores los corales escleractíneos son el grupo fundamental del arrecife representado por unas 60 especies, si bien existe un grupo de especies que suelen ser un componente constante en las formaciones arrecifales dominicanas. Entre ellas se encuentran *Montastraea cavernosa*, *M. annularis*, *M. faveolata*, *M. franksi*, *Agaricia agaricites*, *Porites astreoides*, *P. porites*, *Diploria strigosa*, *D. clivosa*, *D. labyrinthiformis*, *Dichocoenia stokesii*, *Acropora cervicornis*, *Colpophyllia natans*, *Meandrina meandrites*, *Eusmilia fastigiata*, *Siderastraea radians* y *S. siderea*. La dominancia de unas u otras especies está relacionada con la incidencia de ciertos factores ambientales como la transparencia del agua, la sedimentación, la profundidad o la zona del arrecife que se trate. En los arrecifes de barrera que están formados por zonas con características propias (laguna arrecifal, zonas trasera, barrera, zona de embate, explanada rocosa, macizos y canales y arrecife frontal) la dominancia de especies es típica de cada zona en respuesta fundamentalmente a los factores hidrodinámicos.

Debido a la estrechez promedio de la plataforma dominicana los arrecifes se ven afectados considerablemente por la influencia antropogénica costera. Por una parte son fácilmente accesibles para las actividades de pesca que se realizan en todo el territorio. Por otra parte, grandes extensiones de las costas han sido altamente urbanizadas, industrializadas y/o ocupadas

por infraestructura turística, exportando impactos a los arrecifes durante su construcción y su posterior desarrollo y operación. También en los ríos, cuyas cuencas han sido deforestadas, se ha incrementado el aporte de sedimentos al mar, siendo los casos más críticos aquellos cursos de agua que se han convertido en receptores de aguas residuales urbana e industriales a lo largo de sus riberas trasladando al mar una altísima carga de contaminantes orgánicos e inorgánicos.

El turismo ha producido un severo impacto directo sobre los arrecifes coralinos, tanto por la transformación de la zona costera para su ocupación como por el vertimiento de aguas residuales durante sus operaciones y las actividades náuticas y subacuáticas asociadas a este sector. En particular la proliferación de centros de buceo operando sin ninguna exigencia ambiental por parte del Ministerio de Turismo o del Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales ha saturado los arrecifes de turistas y sobrepasado la capacidad de carga de estos ecosistemas. En regiones donde el desarrollo turístico ha sido intenso y desordenado como Puerto Plata los arrecifes exhiben una baja diversidad y abundancia de corales, esponjas y octocorales con elevadísimas cobertura de algas/ sedimentos (Herrera-Moreno y Betancourt, 2009).

La capacidad de carga de los arrecifes define en qué medida pueden soportar varios usos extractivos e invasivos sin cambios perceptibles y/o la degradación de su diversidad biológica y su productividad, en un período de tiempo (Wafar, 1997). Para el buceo recreativo se trata del número de inmersiones que un arrecife puede sostener sin recibir una degradación irreparable (Figura 4.3). Los estudios para establecer el nivel de uso a partir del cual se degrada un sitio, evalúan la cobertura coralina y la diversidad, a diferentes intensidades de buceo. Los valores de capacidad de carga estimados varían entre 4,000 a 6,000 inmersiones/sitio de buceo/año en Bonaire (Dixon *et al.* 1993), hasta más de 7,000 en Sudáfrica (Schleyer y Tomalin, 2000).

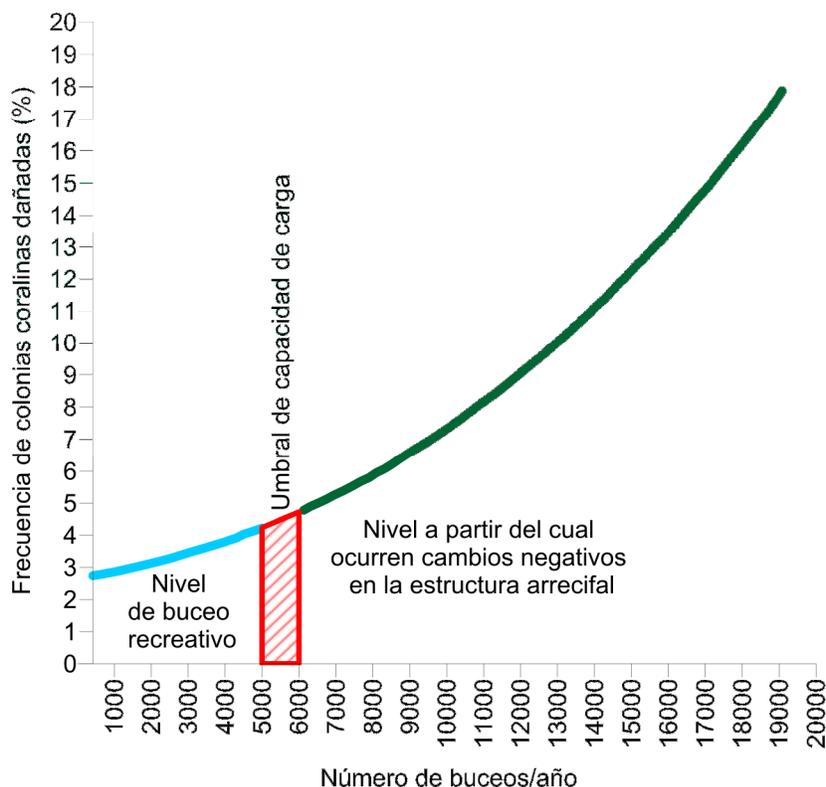


Figura 4.3. Capacidad de carga de los arrecifes coralinos según resultados de Hawkins y Roberts (1997), con un umbral en alrededor de 5,000 a 6,000 inmersiones por sitio de buceo por año.

En nuestro país las primeras estimaciones de capacidad de carga se hicieron recientemente en Bayahibe donde se estimaron entre 130 a 360 inmersiones/sitio de buceo/año que se encuentran por debajo de los umbrales referidos, situación muy diferente a la que se observa en sitios de alta congestión turística como Bávaro y Sosúa (Betancourt y Herrera-Moreno, 2001). Se debe aclarar que las capacidades de carga son solo un referente para valorar el grado de sobreexplotación turística que experimentan los sitios de buceo, pero se reconoce que un papel fundamental lo juega la educación ambiental. Se reconoce que un grupo grande de buzos entrenados puede visitar un sitio reiteradamente sin causar daño alguno, mientras que un pequeño grupo de principiantes puede provocar un gran estrago en una visita por lo que la educación acerca de la vulnerabilidad del arrecife y el respeto a sus especies se convierte en una imprescindible medida de conservación.

La pesca ocasiona daños a los arrecifes por la sobreexplotación de algunas especies, que produce graves alteraciones del balance trófico del ecosistema que conducen a la proliferación de algas (cuando merman las existencias de herbívoros). Los artes de pesca (chinchorros, nasas) y las anclas, ocasionan daños mecánicos a los corales, gorgonias, esponjas y otros integrantes del bentos arrecifal. La presión pesquera sobre los arrecifes de coral dominicanos es muy alta y esta aniquilando los arrecifes coralinos (Steneck y Torres, 2015).

En algunas provincias los arrecifes coralinos están seriamente afectados por los sedimentos que aportan a la zona costera ciertos cursos de agua como ocurre en San Pedro de Macorís con el Río Higuamo, en La Romana con el Río Chavón, en Espaillat con el Río Yásica, en San Cristóbal con el Río Haina o en el Distrito nacional con el Río Ozama. Estos dos últimos constituyen los casos más críticos pues portan una elevada carga contaminante y la elevada turbidez y sedimentación que crean en la zona marina ha reducido drásticamente la cobertura, diversidad y abundancia de especies de corales, esponjas y octocoralios y propiciado una cobertura casi total de algas/ sedimentos (Herrera-Moreno *et al.*, 2009).

A esto debemos añadir las enfermedades emergentes, pues al igual que el resto de los arrecifes atlánticos y caribeños los corales dominicanos están siendo impactados por diferentes tipos de enfermedades microbianas asociadas a diferentes patógenos, algunas selectivos como la enfermedad de banda o parches blancos que ataca principalmente a las especies del género *Acropora* y la enfermedad de blanca amarilla que ataca a las especies del género *Montastrea*; o de amplio impacto como la enfermedad de banda negra y la plaga blanca que daña a varias especies de corales; además de la aspergillosis que ocurre en los abanicos de mar (ICRI/UNEP-WCMC 2010). Nuestros arrecifes se vieron también afectados por la mortalidad masiva del erizo negro *Diadema antillarum*, que agravó la situación del excesivo desarrollo de algas asociado a las exportaciones costeras de nutrientes y la sobrepesca de peces herbívoros.

Los impactos del cambio climático sobre los arrecifes coralinos son múltiples. Por una parte, el aumento de las concentraciones de CO₂ producirá una disminución del pH de la superficie del mar (0.3-0.5 unidades para el 2100), reduciendo la concentración de iones carbonato, lo cual disminuirá dramáticamente la calcificación de los corales. Esta reducción del crecimiento

coralino también se verá afectada por el incremento del nivel del mar que podría ser más rápido que su tasa de crecimiento vertical, pues al estar a mayores profundidades, recibirán menos luz solar y crecerán más lentamente. También se espera mayor mortalidad de corales a medida que las tormentas y ciclones se tornen más frecuentes e intensos y su tasa de crecimiento no sea suficiente para contrarrestar sus embates.

Uno de los impactos del cambio climático es el blanqueamiento coralino producto de la expulsión de las zooxantelas simbióticas ante el incremento de la temperatura del mar que puede tener un efecto devastador provocando la pérdida de grandes extensiones de arrecifes coralinos, con un impacto socioeconómico por la pérdida de sus servicios ambientales, entre ellos el sustento escénico del buceo recreativo y la economía pesquera en función del turismo (Mumby *et al.*, 2014). Estos eventos se han venido repitiendo sistemáticamente a nivel regional desde 1987 (Williams y Williams, 1990) y se proyectan en el 2015 (NOAA Headquarters, 2015). En nuestro país se han reportado fenómenos de blanqueamiento coralino en varias localidades, entre ellas el Arrecife Dominicus en Bayahibe durante los monitoreos de Reef Check y FUNDEMAR aunque no se cuenta con todos los estudios nacionales que expliquen su intensidad, distribución geográfica y su relación con el incremento de la temperatura superficial del agua. NOAA (2015) mantiene una estación de vigilancia en aguas de Montecristi que monitorea sistemáticamente la temperatura del mar indicando los umbrales que pueden desencadenar eventos de blanqueamiento coralino. El protocolo de evaluación de arrecifes enfocado al blanqueamiento y el estrés térmico de Obura y Grimsdith (2009), ofrece pautas para estos estudios.

Humedales salobres

Este ecosistema, también conocido como salado o saladar, aparece como franjas cenagosas ubicadas detrás de los manglares con suelos hipersalinos que se inundan periódicamente con agua de mar. Por sus condiciones extremas, su riqueza florística es muy baja y la vegetación halófila es la principal colonizadora. En el territorio nacional la superficie identificada es poco significativa, cubriendo aproximadamente 7 km² (Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales, 2014). Se encuentra distribuida en el extremo Sureste de Bayahibe en la Provincia de La Altagracia, el área de deposición de playa en Las Calderas en la Provincia Peravia y en Puerto Viejo de Los Negros en Azua. Este ecosistema no tiene una gran extensión ni un valor especial debido a su reducida diversidad florística y faunística pero puede jugar un papel local como receptor del agua en las mareas extremas.

Betancourt *et al.* (2004) reportan que en los salados de la Bahía de Luperón la especie dominante es la barilla *Batis maritima*, que comparte este ambiente extremo con otras especies como *Reimarochloa brasiliensis*, la yerba alacrán *Heliotropium curassavicum* y el vidrio *Lycium americanum*. Dos especies arbóreas penetran a esta franja: el mangle amarillo *Avicennia germinans* y la uva de playa *Coccoloba uvifera*; y también crece la liana pata de chivo *Ipomoea pes-caprae*. Más recientemente, el Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales (2011) señalan estas mismas especies para los salados de Montecristi además de la verdolaguilla *Portulaca rubricaulis*, la verdolaga *Portulaca oleracea*, el saladillo *Sesuvium portulacastrum* y el mangle blanco *Laguncularia racemosa*.

Ecosistemas circalitorales y batiales

La zona circalitoral representa una región externa de la plataforma a partir de los 50 m donde la atenuación de la intensidad luminosa impone restricciones al crecimiento de la vegetación bentónica (zona disfótica). En el límite de esta zona circalitoral en 200 m de profundidad en su tránsito hacia la zona batial hasta 3000 m domina la total oscuridad (zona afótica) y las condiciones se van tornando cada vez más hostiles en términos de altas presiones y bajas temperaturas. Esta región está caracterizada por una abrupta geomorfología en el talud insular y la presencia de grandes cuencas de sedimentos finos. La riqueza de especies de los ecosistemas circalitorales y batiales dominicanos nunca había considerada y sin embargo una primera revisión de las bases de datos de HISPABIOTA MARINA muestra 174 especies de veinte grupos taxonómicos que habitan en un intervalo entre 50 a 3109 m (Tabla 4.13).

Tabla 4.13. Riqueza de especies de varios grupos de los ecosistemas circalitorales y batiales dominicanos presentes en el Museo de Historia Natural de los Estados Unidos (USNM, 2015).

Grupo taxonómico		Número de especies	Profundidad Mínima (m)	Profundidad Máxima (m)
Celenterados	Octocorales	41	50	695
	Corales	17	50	732
	Hidrozoos	1	22	229
	Actiniarios	1	640	732
Moluscos	Gasterópodos	10	50	838
	Bivalvos	5	50	732
	Cefalópodos	1	274	304
Crustáceos	Miscidáceos	1		914
	Camarones	31	128	1244
	Anomuros	13	84	1244
	Cangrejos	8	50	732
	Langostas	4	310	1463
	Estomatópodos	3	50	549
	Copépodos	3		914
	Isópodos	1	166	302
Equinodermos	Equinoideos	26	50	842
	Asteroideos	14	50	3109
	Crinoideos	13	50	549
	Ofiuroideos	6	50	366
	Holoturoideos	2	50	549
Total		174	50	3109

Ecosistemas pelágicos

Los ecosistemas pelágicos se extienden desde la superficie del océano hasta las profundidades del lecho oceánico, divididos por zonas: epipelágica (0 a 200 m), mesopelágica (200 a 600 m) y batipelágica (600 a 3000 m). Proporciona hábitats importantes para los niveles tróficos más bajos (fito y zooplancton) que son claves en las redes de alimentación del océano así como a las etapas tempranas del ciclo de vida (huevos y larvas) de muchas especies que son la base de pesquerías comerciales como la langosta y varias especies de peces arrecifales. En República Dominicana prácticamente no existen estudios cuantitativos extensivos del plancton. Las investigaciones planctónicas de este ecosistema en nuestro país son escasas. En relación con el fitoplancton, la única investigación extensiva proviene de las colectas a bordo del BI San Andrés de la Armada Colombiana de 1979 (Carbonel, 1981) pues las restantes referencias corresponden a muestreos

puntuales en Laguna Redonda (Álvarez y Bonnelly, 1983) y el litoral de Santo Domingo (SURENA-SEA, 1999). En cuanto al zooplancton solo se cuenta con muestreos puntuales y observaciones en aguas interiores o en la costa de en las localidades de la Bahía de Samaná (Lysenko, 1990), Las Palmillas en La Altagracia (Olivares, 1982), Boca Chica (Olivares, 1983), Bahía de la Jina, Laguna Redonda y la zona estuarina del Río Higuamo. (Olivares, 1983a). SEA (2014) ofrece información del zooplancton oceánico en el entorno de Samaná como parte de las investigaciones del BI Corwith Cramer del Woods Hole Institute.

Las comunidades de peces en el sistema pelágico incluyen una amplia gama de especies pelágicas neríticas de aguas costeras y estuarinas como mojarras, sardinas y machuelos (Clupeide y Engraulididae) que son componentes importantes de la cadena alimentaria pelágica, pero los grandes pelágicos oceánicos migratorios de amplia distribución como atunes, dorados y peces espada (Scombridae, Coryphaenidae e Istiophoridae) que constituyen valiosos recursos tanto de la pesca comercial como deportiva que se desarrolla en el complejo ecológico de las aguas oceánicas (Baisre, 1985). En los desembarcos pesqueros de Las Terrenas y Las Galeras al Norte de la Península de Samaná se desarrolla una pesquería pelágica donde se capturan varias especies de la familia atunes y bonitos (*Katsuwomis pelamis*, *Thunnus albacares*, *T. obesus*, *Scomberomorus regalis*, *S. cavalla* y *Acanthocybium solandri*), pejes de pico (*Tetrapturus albidus*) y dorados (*Coryphaena hippurus*) (Sang *et al.*, 1997). La pesca del calamar diamante es ejemplo de un recurso de la zona mesopelágica que se ha convertido en objeto de una pesca artesanal de pequeña escala. La especie clave es el calamar diamante *Thysanoteuthis rhombus*, especie pelágica oceánica profunda que se captura entre 300 a 750 m al Este de la Península de Samaná.

5. Situación actual de la flora

FLORA TERRESTRE

La flora terrestre dominicana conocida está integrada por plantas traqueofitas o vasculares, usualmente llamadas "plantas superiores", y no vasculares o talófitas-briofitas. Las vasculares se dividen en Espermatofitas (Angiospermas y Gimnospermas) y Pteridofitas (helechos y aliadas). Las Angiospermas comprenden las plantas con flores y frutos, mientras las Gimnospermas son plantas con semillas desnudas, es decir, carentes de ovario, y comprenden las Coníferas y las Cycadáceas-Zamiáceas. Las Pteridofitas carecen de semillas, reproduciéndose por esporas. En este contexto se suelen tratar de manera independiente las Briofitas (musgos, hepáticas y antocerontes) y las Talofitas (algas, hongos y líquenes). A partir de las fuentes básicas de información sobre la biodiversidad de la flora terrestre de la República Dominicana, en el territorio nacional se conocen unas 9397 de especies de la flora (Tabla 5.1) aunque solo hemos hallado información del endemismo en las plantas vasculares que suman 2050 especies.

Tabla 5.1. Resumen del número de especies de los grupos de la flora.

Grupos	Número total	Endémicas
Plantas vasculares	6000	2050
Musgos	469	
Hepáticas	191	
Antocerontes	55	
Hongos	1940	
Líquenes	407	
Microalgas	75	
Macroalgas	262	
Total	9397	2050

En este apartado se analiza el origen probable de la flora, las principales investigaciones botánicas, el estado del conocimiento actual (número de especies, géneros y familias, tipos biológicos, estatus biogeográficos, rarezas demográficas, biogeográficas y de hábitat), su estado de conservación, sus usos y amenazas históricas y actuales, endemismos locales o restringidos, grupos conspicuos (orquídeas, helechos, palmas, cactus, bromelias), plantas invasoras, asociaciones vegetales, principales colecciones de referencia y las fuentes bibliográficas claves sobre la flora de Hispaniola.

ORIGEN DE LA FLORA DE HISPANIOLA

La composición de la Flora de la Isla Hispaniola es bastante compleja, por lo que no es fácil establecer con certeza el origen de la misma. Liogier (2000) establece que la ausencia de datos abundantes sobre flora fósil hace difícil dar una respuesta definitiva a la pregunta ¿de dónde viene la Flora de Hispaniola? Y afirma que: "Sólo tenemos respuestas parciales e hipótesis, y todavía hay un gran número de hechos no explicados y otros muchos por descubrir en nuestra Flora". Agrega que al parecer, la mayoría de los fósiles antillanos corresponden a la Era Cuaternaria y a la Terciaria, y prácticamente ninguno a la Secundaria, y que sin embargo los terrenos más antiguos observados en Las Antillas parecen ser de la Era Secundaria. Hechos como

la existencia de La Flor de Las Mirabal, *Salcedoa mirabaliarum*, restringida a una pequeña área de la Cordillera Septentrional, y cuyos parientes más cercanos se encuentran en otras regiones del Mundo, resultan difíciles de explicar. Lo mismo ocurre con la especie llamada Palo de Yagua, *Akrosida floribunda*, exclusiva de la Sierra Martín García (en la Provincia Azua), la cual tiene sólo una especie hermana en Brasil. Es sabido que las islas, los territorios insulares, suelen presentar un alto porcentaje de endemismo, debido al aislamiento de las poblaciones de especies. Mientras más tiempo haya pasado una flora aislada de las áreas vecinas, pues más grande es la tendencia a aumentar el porcentaje de especies únicas, debido a que se produce el fenómeno de especiación por evolución divergente.

De manera global, la Flora de toda la región del Caribe insular tiene un alto porcentaje de endemismo, incluyendo 182 géneros exclusivos de esta región (Acevedo-Rodríguez, 2012), donde ha ocurrido una evolución divergente que ha producido el endemismo antillano a partir de especies ya establecidas provenientes de diferentes regiones. Esto es lo que explica la existencia de una flora exclusivamente antillana, con alto endemismo en cada isla en particular, y con especies que sólo existen en dos o tres de las islas. La Caobanilla, *Stahlia monosperma*, sólo existe en la región Este de la República Dominicana y en el Oeste de Puerto Rico. El roblillo, *Ekmanianthe longiflora*, es exclusiva de Hispaniola y de Cuba.

Liogier (2000) plantea que estas especies ya formadas han quedado a través de los distintos cambios geológicos, refugiadas en las partes emergidas, mientras el resto de Las Antillas se hundía en el mar. Jamaica estuvo más tiempo separada de las demás Antillas Mayores. Por ello se explica que su flora sea más diferenciada de las de Cuba, Hispaniola y Puerto Rico, aunque, obviamente, hay muchos elementos comunes. Por ejemplo, en Jamaica no existe la Manacla, *Prestoea montana*, que crece en casi todas las demás Antillas. Cuba y Hispaniola evidentemente fueron centros de refugios de plantas. Luego han sido centros de distribución de especies para el Caribe insular, y probablemente para otras zonas, como Centroamérica y el Caribe suramericano.

Cuba es un centro de distribución de palmas, con unas 80 especies. El género *Eugenia* (Myrtaceae) tiene 228 especies en Las Antillas, de las cuales 207 son endémicas, con un endemismo de 9 %. *Pilea* (Urticaceae) está representado en esta región por 212 especies, de las cuales 202 son exclusivas, con un 95 % de endemismo. *Rondeletia* (Rubiaceae) es un género exclusivo de la región insular caribeña con 145 especies, todas endémicas, es decir, un 100%. *Lepanthes* (Orchidaceae) tiene 121 especies, de las cuales 119 son endémicas, para un 98% (Acevedo-Rodríguez, 2012). En la mayoría de Las Antillas hay géneros exclusivos con varias especies, como es el caso de *Stevensia*, exclusivo de Hispaniola, con 11 especies.

La Isla Hispaniola con sus pequeños territorios adyacentes se encuentra localizada en una posición privilegiada dentro del Caribe insular, no sólo por su posición geográfica, sino por su amplia variedad de pisos climáticos y altitudinales, desde unos 40 metros bajo el nivel del mar en la Isla Cabritos del Lago Enriquillo, hasta el Pico Duarte en la Cordillera Central, con unos 3,100 metros de altitud, la mayor elevación del Caribe. Los pinares de Valle Nuevo, más que un ambiente del Caribe insular, parecen ubicarnos en zonas templadas de América del Norte y de Europa (Peguero, 2005).

A esto se suma una amplia diversidad de ambientes desde el bosque seco espinoso hasta el bosque nublado y los pinares, pasando por los bosques semi-húmedo y muy húmedo. La

variación de sustratos también influye en la especialización de la flora. Se puede encontrar vegetación sobre roca caliza costera, sobre el singular carst de Los Haitises, donde Zanoni *et al.* (1990) estudiaron la flora y la vegetación, y algunos lugares de la Cordillera Septentrional, rocas de serpentinitas, basaltos y lateritas, farallones de diferentes tipos de mármol, varios de tipos de calizas duras en la Sierra de Baoruco, suelos arcillosos, arenosos, humedales pantanosos, sistemas lagunares dulceacuícolas, saladares, lagos de agua dulce y salobres, etcétera (Peguero, 2007).

Si se analiza, por ejemplo, la flora de un área con sustrato de roca serpentinita se encontrará allí una flora muy especializada. En la República Dominicana se hallan tres tipos de ambientes de serpentinita: la de mediana y altas elevaciones, donde se encuentran los principales pinares (*Pinus occidentalis*), sabanas de serpentinita, cuya vegetación es de porte medio y de hojas anchas, como el Peralejo o Cajuil cimarrón, *Curatela americana*, y Lengua de vaca, *Miconia punctata*, así como serpentinita o serpentina de zonas bajas con vegetación xeromorfa, como el bosque típico de Sierra Prieta, Villa Mella, y de Cofresí, en Puerto Plata. De acuerdo con Peguero (2002), en la República Dominicana crecen unas 40 especies serpentínícolas exclusivas, es decir, que no se desarrollan en otro tipo de sustrato. García y Mejía (1998; 2008) ofrecen información sobre la vegetación y flora de serpentina en República Dominicana, estudiada por García (1996) en Gaspar Hernández y por Veloz *et al.* (2011) en la Reserva Biológica Sierra Prieta.

COMPONENTES DE LA FLORA DE HISPANIOLA

En Hispaniola, y particularmente en la República Dominicana, se puede hablar de zonas alpinas, con climas que permiten recibir e incorporar a su flora numerosas especies de zonas templadas (Liogier, 2000). Cuando se analiza nuestra Flora, comparándola con las de otras regiones del mundo se hace evidente que ha sido conformada con diferentes componentes, procedentes tanto de Sur y Centro América, como del Norte, desde México hasta las zonas templadas de Canadá. Liogier (2000) establece que la Flora de Hispaniola tiene cinco componentes desde el punto de vista de la Fitogeografía, que son los siguientes: cosmopolita, continental, antillano, endémico y adventicio.

Componente cosmopolita

Liogier (2000) divide este componente en dos: plantas de la orilla del mar y malezas tropicales. Entre las primeras menciona la denominada Barrilla, *Batis maritima*; el Té de playa, *Borrhichia arborescens*; Haba de playa, *Canavalia maritima*; Mate de costa, *Caesalpinia bonduc*; Malcasá, *Chamaesyce buxifolia*; Col de playa, *Caquile lanceolata*; Jicaco, *Chrysobalanus icaco*; Juana la blanca, *Spermacose assurgens*; Palo del Rey, *Dodonaea elaeagnoides*; Mangle botón, *Conocarpus erectus*; Té negro, *Suriana maritima*; Pajilla, *Philoxerus vermicularis*; Uva de playa, *Coccoloba uvifera*; Pata de cabra, *Ipomoea pes-caprae*; Mangle rojo, *Rhizophora mangle*, y Saladito, *Sesuvium portulacastrum*. Entre las malezas tropicales se encuentran, entre otras, las siguientes: Llantén, *Plantago major*; Lechuguilla, *Sonchus oleraceus*; Verdolaga, *Portulaca oleracea*; Lila de agua, *Eichhornia crassipes*; Molenillo, *Leonotis nepetifolia*; Alfilerillo, *Bidens pilosa*; Lechuguilla de agua, *Pistia stratiotes*; Todo el año, *Catharanthus roseus*, y Quita parcela o Pata de gallo, *Echinochloa crus-galli*.

Componente continental

Este componente de la Flora de Hispaniola es dividido por Liogier (2000) en tres partes o corrientes, que fueron posibles rutas o puentes para la llegada de especies a esta isla. Estos serían los siguientes grupos: norteamericano, centroamericano y suramericano. El grupo norteamericano se refiere a que numerosas especies de las altas montañas de la Isla Hispaniola, y principalmente de la República Dominicana, están emparentadas con la Flora subtropical y templada del continente americano, principalmente de Canadá y Estados Unidos. De ahí resulta el endemismo de lugares como Valle Nuevo, La Rucilla y de otras montañas, cuyos picos alcanzan hasta más de 3,000 metros de elevación. Pero esas especies tienen un nexo con aquellas regiones, y muchas han evolucionado en forma divergente, mediante proceso de “especiación”. En las zonas de mediana elevación se encuentran plantas pertenecientes a géneros subtropicales, como el Anís de estrella cimarrón, *Illicium ekmanii*, y el palo blanco, *Drypetes diversifolia*, halladas en Loma Isabel de Torres y otros lugares montañosos de la Provincia Puerto Plata (Liogier, 2000).

El género *Magnolia* (el de los ébanos) está representado en la Isla de Santo Domingo por cinco especies: *M. pallescens*, *M. hamori*, *M. domingensis*, *M. ekmanii* y *M. marginata*, todas endémicas, creciendo en los bosques muy húmedos y tienen un origen en conexión con elementos norteamericanos. Y lo mismo sucede con el Nogal, *Juglans jamaicensis*, y el Pino o Cuaba, *Pinus occidentalis* (una de las especies endémicas más abundantes y de mayor distribución). El género *Rubus* es de la misma procedencia, y está representado en la isla por cinco especies endémicas y unas tres exóticas. Pero muchas de estas plantas de conexión norteamericana no son endémicas de la isla, sino que existen también en aquellas regiones subtropicales y templadas.

Algunas hierbas, principalmente acuáticas, y varias de las cuales se han adaptado y convertido en “malezas”, podrían haber sido traídas por las aves, ya sea por semillas adheridas a las plumas, en el lodo de las patas o en el tracto digestivo, o bien por transporte aéreo (anemocoría). Entre esas especies están las de los géneros *Agrimonia*, *Agrostis*, *Anthemis*, *Aster*, *Drosera*, *Epilobium*, *Fregaria*, *Helianthemum*, *Hieracium*, *Lactuca*, *Linaria* y *Specularia* (Liogier, 2000). Actualmente en altas montañas, principalmente en la Cordillera Central, Cordillera Septentrional, Sierra de Neiba y Sierra de Bahoruco, hay muchas otras especies exóticas provenientes de regiones templadas, pero que han sido introducidas intencionalmente por los humanos.

En el grupo centroamericano el componente de plantas presentes en la Isla Hispaniola está compuesto por pocas especies de géneros propios de la región, a veces pertenecientes a un grupo de familias. Liogier (2000) dice que algunos ejemplos ilustran al respecto, y menciona los siguientes géneros: *Didymopanax* (ahora *Schefflera*), dos especies en la isla, una de ellas, *D. morototoni* (*Schefflera morototoni*), de amplia distribución en los trópicos americanos, y la otra, *D. tremula* (*Schefflera tremula*), endémica. El género *Lysiloma* tiene tres especies en la Flora de la isla, y *Haematoxylon* tiene una.

En el caso de las orquídeas (Orchidaceae), hay varias especies que sólo crecen en Centroamérica y en Hispaniola. Liogier (2000) señala, además, las siguientes especies: *Stellilabium minutiflorum*, *Goodyera striata*, *Barbosella mostrabilis*, *Bulbophyllum aristatum*, *Corymbochis forcipigera*, *Maxillaria adendrobium* (crece en Cuba, Hispaniola, Jamaica y Costa Rica), *Pleurothallis lanceolata* (nativa de Hispaniola, Jamaica y América Central); también se pueden

mencionar especies de los géneros siguientes: *Forchhammeria*, *Piqueria*, *Siegebesckia*, *Sycios*, *Uncinia* y otras. En el caso de *Lankesterella ortantha*, es nativa a Hispaniola, Centroamérica, Venezuela y Ecuador. Además del grupo de plantas exclusivas de Centroamérica y Hispaniola, también hay muchas especies en nuestra Flora, cuyos centros de distribución se encuentran en Suramérica, lo que sugiere que Centroamérica pudo haber sido un puente para llegada de las mismas hasta Las Antillas.

En el grupo suramericano el origen de la Flora de la isla de Santo Domingo o Hispaniola es bastante complejo, como se ha dicho, con diversos componentes o rutas migratorias por donde habrán llegado las especies o sus ancestros, a partir de las cuales se han originado otras exclusivas de la región del Caribe insular. Sin embargo, la mayor afinidad de la Flora de Haití y de la República Dominicana es con Suramérica. Liogier (2000) señala que ciertos géneros están representados por una especie endémica, aunque las demás se hallan en América del Sur. Un ejemplo puede ser el Limoncillo dominicano, Cotoperí o Cuchiflichí, *Melicoccus jimenezii*; otra especie del género, *M. bijugatus*, es nativa de Suramérica. En otros casos, las mismas especies llegan a Hispaniola a veces con localizaciones intermedias. Y hay especies que sólo existen en esta isla y en Suramérica. Se hace complejo el análisis de este elemento. Pero lo más lógico es que esas plantas hayan desaparecido en las localizaciones intermedias que les sirvieron de puente.

Cuando Liogier escribió el Diccionario Botánico de Nombres Vulgares de Hispaniola en 1974, reeditado en el 2000, estableció que: “El análisis de este elemento se hace más complejo, ya que faltan datos en las floras de Venezuela, Colombia y Las Guyanas, sin hablar de Brasil. A medida que se van haciendo los estudios taxonómicos y publicando las floras de esos países, tendremos mejor idea de relaciones y afinidades de nuestra flora. Al estudiar y discutir este aspecto de nuestra flora, lo hacemos en base a migraciones posibles...”. Actualmente se conocen las floras de varios países suramericanos, y se ha venido a confirmar, en lo general, que hay una gran afinidad entre la flora suramericana y la del Caribe, principalmente la de Hispaniola.

Ahora es más claro que desde América del Sur hubo dos rutas migratorias hacia la región del Caribe insular. Una ruta siguió el puente de Centroamérica, como se ha dicho, pasando por Cuba o por Jamaica. Pero América Central no solamente sería puente para la dispersión de especies suramericanas. Liogier (2000) se refiere a esta posibilidad y señala como ejemplo algunos géneros que existen en Las Antillas Mayores, al menos en algunas de ellas, en Suramérica y desde Texas (Estados Unidos) hasta Chile y Argentina, pero no existen en las Antillas Menores. Es el caso de *Gochnatia* (que se halla en Cuba, Las Bahamas y Hispaniola), y en ninguna otra de Las Antillas, y por tanto tuvo que llegar a la región del Caribe insular por otra vía. Las Antillas Menores son de origen volcánico reciente, que se han formado mucho después que las Mayores. Entonces esos territorios no pueden haber sido puente para llegada de esos géneros. Tuvo que existir otra ruta. Pudiera resultar que, al contrario, algunas especies hayan llegado a las Antillas Menores desde las Mayores.

Hay ejemplos de especies de varias familias que se dispersaron desde Suramérica hacia otras regiones, incluyendo el Caribe insular. Se pueden citar algunos helechos de los géneros *Pellaea* y *Polypodium*. Según Liogier (2000), *Pellaea ternifolia* y *P. flexiuosa* sólo se hallan en Hispaniola y en el Sur de México. Algo similar ocurre con *Polypodium senile* y *Psilotum complanatum*. *Trichopilia fragrans* solo crece en Cuba y Colombia. *Ranunculus flageliformis* se encuentra en Las Antillas y en América continental desde Costa Rica a Argentina. *Calliandra caracasana* se

encuentra en Venezuela, Colombia y Ecuador. *Adenaria floribunda* es nativa también de México, Panamá y Paraguay. *Gnaphalium viscosum* (ahora *Pseudognaphalium viscosum*) se distribuye desde México hasta América Central y Colombia. *Trixis divaricata* se encuentra en Las Antillas y en Suramérica. *T. amenorrhoea*, además del Caribe, crece en Ecuador, Brasil y Argentina. Hay géneros que tienen una o varias especies endémicas en Hispaniola, y sin embargo todas las demás especies hermanas sólo se hallan en Suramérica. Son los casos de los géneros *Fuchsia* (con dos especies: *F. tryphylla* y *F. tuerckheimii* y un híbrido), *Disciphania* (una especie, *D. domingensis*), *Periandra* (una especie), *Loasa* (ahora *Aosa*, con una especie, *A. plumieri*), *Laestadia* (una especie, *L. domingensis*) y *Clavija* (una especie, *C. domingensis*, exclusiva de Haití). Berry (1983) discute las relaciones y la taxonomía del Género *Fuchsia* en Hispaniola.

Una ruta importante para la dispersión de las plantas suramericanas hacia el Caribe fue la del Arco de las Antillas Menores, como lo sugiere la presencia de numerosas especies que tienen su centro de dispersión en regiones suramericanas. Estudios paleo-botánicos podrían iluminar al respecto. Pero hay casos difíciles de explicar. La Flor de Las Mirabal, *Salcedoa mirabaliarum*, endémica restringida a un pequeño territorio en la Cordillera Septentrional (Jiménez, 2010), cuya germinación se ha estudiado recientemente (Encarnación *et al.*, 2015), tiene sus parientes más cercanos en América del Sur. Pero no tiene ascendientes cercanos en localizaciones intermedias. Incluso, con ella se creó un género nuevo, *Salcedoa*, pues no podía ubicarse en ninguno de los géneros conocidos en la familia Asteraceae (Compositae). *Akrosida floribunda*, un arbolito endémico, exclusivo de una pequeña localidad de la Sierra Martín García, Provincia de Azua, no pudo ser ubicada en ninguno de los géneros conocidos de las Malváceas en el Caribe insular ni continental (Peguero, 2014). Fue ubicada en el género *Akrosida*, que hasta entonces era monotípico y endémico exclusivo de Brasil. Es decir, que el género de estas dos especies hermanas tiene disyunciones muy distantes. Entonces es difícil contestar la pregunta: ¿Y dónde están los ancestros, cómo ocurrió la dispersión, si no hay localidades intermedias?

Wilkin Encarnación, Tiziana Ulian, Paolo Cauzzi y Wilvin Agramonte 2015. Estudio de germinación de *Salcedoa mirabaliarum* Jiménez F. y Katinas L. (Asteraceae) especie endémica de la República Dominicana, en Peligro de extinción. *Moscosoa* 19: 129-138.

Componente antillano

Este componente de la Flora es bien definido. En esta región existen muchas plantas comunes, mientras otras sólo se hallan en las Antillas Mayores. Por ejemplo, el género *Picrodendron* (Euphorbiaceae / Picrodendraceae) es endémico de Las Antillas, así como muchas especies, entre ellas: Guaconejo, *Amyris balsamifera*; Almácigo, *Bursera simaruba*; Copey o Cupey, *Clusia rosea*; Gri-grí, *Bucida buceras*; canela, *Canella winterana*; Quiebrahacha, *Krugiodendron ferreum*; Capá, *Petitia domingensis*; Jobo de puerco, *Spondias mombin*; escobón, *Eugenia foetida*; Manzanillo, *Hippomane mancinella*; Sabina sin olor, *Cyrilla antillana*; Sangre de gallo, *Brunellia comocladifolia*; Cigua blanca, *Ocotea coriacea*; Cabra cimarrona, *Schaefferia frutescens*; uvero, *Coccoloba diversifolia*, y Timacle, *Chiococca alba*.

Componente endémico

De acuerdo con Acevedo-Rodríguez (2012), en la región del Caribe insular hay unas 10,441 especies endémicas. El componente endémico presenta géneros exclusivos en una isla en particular, como vimos el caso de *Stevensia* (Rubiaceae) en Hispaniola. Numerosas especies,

unas 2050 (Peguero, 2015), son exclusivas de esta isla (República Dominicana y Haití). En el caso de las especies endémicas, algunas tienen una amplia distribución, como las siguientes: Palma real, *Roystonea hispaniolana*; Cana, *Sabal domingensis*; Guano, *Coccothrinax argentea*; Pino, *Pinus occidentalis*; Cenizoso, *Tabebuia berteroi*; Tumba hombre, *Rhodopis planisiliqua*; Guao o Chicharrón, *Comocladia cuneata*; Albulito, *Maytenus domingensis*; Coralito, *Poitea galeoides*; Cargagua, *Senna agustisiliqua*; Yaso, *Harrisia nashii*, y Cachimbita, *Aristolochia bilobata*.

Algunas plantas endémicas son exclusivas de la República Dominicana, sin llegar a Haití, mientras otras son exclusivas del territorio haitiano (Peguero y Jiménez, 2011; Clase y Pequero, 2006). Entre las exclusivas de la República Dominicana se hallan: Canelilla de Oviedo, *Pimenta haitiensis* (cuyo epíteto específico se le dio por error, pues no crece en Haití); Berrón de Samaná, *Piper samanense*; ozúa, *Cinnamodendron ekmanii*; Coquito cimarrón, *Reinhardtia paiewonskiana*; Canelilla de Yuma, *Eugenia yumana*; Canelilla del Cabo, *Eugenia samanensis*; Erizo, *Acacia cucuyo*; Palo de bolo, *Cojoba zanonii*; Guano blanco, *Coccothrinax boschiana*; Cotoperí o Cuchiflichí, *Melicoccus jimenezii*; Campanita criolla, *Cubanola domingensis*; Ébano verde, *Magnolia pallescens*; Tabaco, *Magnolia hamori*; Piragua, *Byrsonima yaroana*, y Cacheíto, *Pseudophoenix ekmanii*.

En cuanto a especies exclusivas del territorio haitiano, se encuentran, entre otras: Mapou blanc, *Neobuchia paulinae*; Lengua de vaca, *Clavija domingensis*; Petit cocó, *Attalea crassispatha*; Latanier, *Copernicia ekmanii*; Palmiste o Ti cocó, *Pseudophoenix lediniana*; *Miconia cineana*; Anís de estrella, *Illicium hottense*; *Vachellia koltermanii*; Ébano, *Magnolia ekmanii*; *Magnolia marginata*; *Mecranium formonense*; *Salvia paryski*, y *Micropholis polita*.

Componente adventicio

En su análisis sobre el origen probable de la Flora de la Isla Hispaniola, Liogier (2000) dice la presencia de habitantes europeos desde la época de la colonia ha traído a nuestra isla una serie de plantas que se han establecido mayormente en las regiones montañosas, donde a veces se han vuelto malezas difíciles de erradicar. Muchas de esas plantas ya eran malezas en sus lugares de origen, mientras otras se han convertido en invasoras al llegar a la isla, donde se han adaptado, libres de controles biológicos, y se han expandido ampliamente y de manera agresiva. Como ejemplo se citan las siguientes: *Conium maculatum*, *Pastinaca sativa*, *Anagallis arvensis*, *Medicago lupulina*, *Galium aparine*, *Lapsana communis*, *Sonchus oleraceus*, *Taraxacum officinale*, *Achillea millefolium*, *Coronilla varia*, *Cynoglossum amabile*, *Linum usitatissimum*, *Cardamine flexuosa*, *Fumaria capreolata*, *Senecio vulgaris*, *Fragaria vesca* (la fresa comercial), *Verbascum thapsus*, *Melilotus alba*, *Prunella vulgaris*, *Cerastium glomeratum*, *Rumex crispum*, *Poa annua* y *Euphorbia peplus*.

Algunas de esas especies, como *Coronilla varia* y *Achillea millefolium*, fueron introducidas relativamente reciente, sobre todo la primera, que se introdujo a la floricultura en Valle Nuevo. Muchas otras plantas han sido introducidas y rápidamente se han expandido, como: *Prunella vulgaris*, *Trifolium repens*, *Mentha spicata*, *Nasturtium officinale*, *Lathyrus odoratus*, *Elaeagnus ebbingei*, *Mentha aquatica*, *Avena fatua*, *Avena sativa*, *Cupressus arizonica*, *Lonicera japonica* y *Lolium repens* (Peguero, 2006). Probablemente muchas de estas especies consideradas “malezas de cultivos” hayan sido introducidas como impurezas en semillas de hortalizas. *Senecio vulgaris*

se había citado para las montañas de Haití desde principios o mediados del siglo pasado (XX). Sin embargo, no se había registrado para la República Dominicana hasta la década de los '70, cuando comenzó a recolectarse en los cultivos de los alrededores de Constanza, a elevaciones entre 1300 a 1500 msnm. Algunas de estas especies se adaptan tan rápido que muchas veces se ha creído que forman parte de la flora autóctona, como ha pasado con el propio *S. vulgaris* (Liogier, 2000).

Cuando Ekman exploraba nuestras montañas en los años 1928-1929 *Cynoglossum amabile* era casi desconocida, tanto en Haití, como en la República Dominicana. Pero desde hace más de 60-70 años se encuentra extendida en las sierras de Neiba y Baoruco, así como en la Cordillera Central. Otra especie que se ha extendido bastante en las zonas de altas montañas es la Fresa extranjera, *Rubus niveus*, una invasora agresiva, que comparte hábitat con las especies endémicas de ese género, y que se dice que fue introducida en Haití por colonos franceses (Liogier, comunicación personal a Brígido Peguero, 2003). El llamado Capricho, *Impatiens wallerana*, crece en las medianas y altas montañas, principalmente en los bosques latifoliados húmedos y muy húmedos, constituyéndose en invasora en los cafetales. El llamado Gallito o Mombreittia, *Crococsmia crocosmiiflora*, que fue introducida a la floricultura, invade áreas abiertas de manera muy agresiva (Peguero, 2005).

RUTAS DE LLEGADA DE LA FLORA DE HISPANIOLA

Vistos los componentes de la Flora de Hispaniola y las posibles rutas de llegada de las mismas o de sus ancestros, hay que concluir, aunque no definitivamente, que la Flora de esta isla habrá tenido cinco puentes o cinco rutas principales de llegada, que son: a) la ruta de Centro América. b) la ruta de Yucatán. c) la ruta norteamericana d) el Arco de Las Antillas Menores y e) Otras formas de dispersión sin puentes terrestres.

Ruta centroamericana

La ruta de Centro América nos ha traído el mayor número de especies y las más antiguas. La presencia de plantas propias de la región tropical austral del Continente americano, con disyunción en esta isla o en otras del Caribe insular, nos lleva a la conclusión de que llegaron por esta vía y que desaparecieron en las localidades intermedias. Liogier (2000) establece que “Como las Antillas se separaron definitivamente de América Central en el Plioceno, las especies suramericanas tuvieron amplio tiempo de emigrar hacia las islas del Caribe por varios puentes terrestres. Es completamente imposible que un gran número de especies y de géneros haya podido viajar a través del Mar Caribe antiguo; sólo en casos aislados y muy contados se podría explicar el paso de un taxón a través de una barrera tan amplia como es un mar de varios cientos de kilómetros de ancho”.

Peguero (Com. personal, 2015) explica que las semillas de pocas especies resisten la salinidad del mar para mantener la viabilidad después de viajar miles de kilómetros por esa vía. Y pone como ejemplo que en la zona de Pedernales, Suroeste de República Dominicana, y hasta en las playas de Güibia, en el malecón de Santo Domingo, se han encontrado semillas de una palma suramericana, pero nunca son viables. En cambio, piensa que plantas de Mara extranjera, *Calophyllum inophyllum*, halladas creciendo naturalizadas en la zona de Juanillo, en la Provincia La Altagracia, y en Enriquillo, Provincia Barahona, podrían resultar de semillas provenientes de

Puerto Rico (donde la especie es ampliamente cultivada) y de Suramérica, respectivamente. Pero dice que son casos aislados.

De no ser a través de la ruta centroamericana, habría que pensar en una migración directa, sin puentes; pero es difícil de explicar, según Liogier (2000), para el caso de las especies antiguas. Brígido Peguero (Com. personal, 2015) aclara que en el caso de especies o ancestros de otras endémicas y nativas, no muy antiguas en esta isla, hay que tomar en cuenta las migraciones de los indígenas desde Suramérica (arawacos) hacia el Caribe, y señala: “Por ejemplo, una hipótesis sobre un ancestro del Cuchiflichí, *Melicoccus jimenezii*, es que pudo haber sido traído por los aborígenes que venían saltando de isla en isla por el Arco de Las Antillas Menores hasta llegar a Las Antillas Mayores. El hecho de que su distribución original estuviera restringida a la franja costera Sureste, desde próximo a Boca Chica hasta Juanillo, en la provincia La Altagracia, refuerza esta hipótesis”.

Hoy se sabe con certeza que muchas especies ampliamente conocidas y de gran utilidad en el Caribe, como la piña, *Ananas comosus*; la Yuca, *Manihot esculenta*; el Cajuil, *Anacardium occidentale*, y la Bija, *Bixa orellana*, fueron traídas al Caribe insular desde Suramérica por las migraciones indígenas. Probablemente también sucedió lo mismo con el tabaco, *Nicotiana tabacum*, o su ancestro, pues esta especie se sitúa en la zona andina entre Perú y Ecuador (Micheli e Izaguirre-Ávila, 2015; Novo, 2008).

Ruta de Yucatán

Si se admite la ruta centroamericana como uno de los principales puentes o la vía más natural de emigración de plantas hacia Hispaniola, tendremos que admitir también otra ruta, que es vía Yucatán, desde México, Estados Unidos y Canadá. Según establece Liogier (2000), hay varias plantas cuya presencia en nuestra isla no se puede explicar de otro modo, y señala, entre otras a: *Tidestromia lanuginosa* y *Guilleminea lanuginosa*, así como el género *Frankenia*, que existen en la región Oeste de los Estados Unidos y en Hispaniola, sin localidad intermedia conocida.

Ruta norteamericana

De acuerdo a Liogier (2000), una ruta viene directamente de América del Norte, pero afirma que no hay explicación para ese hecho, ya que los geólogos descartan completamente la posibilidad de que existiera un puente entre Norteamérica y Las Antillas. Añade que el número bastante considerable de especies y géneros comunes entre estas dos regiones no puede explicarse por el transporte de aves migratorias, ya que las mismas pueden transportar semillas pequeñas en el lodo que se pegue a sus patas, pero que eso no puede explicar la presencia de especies pertenecientes a los géneros *Rubus*, *Magnolia*, *Juniperus* y *Juglans*, entre otros. Y por tanto, habría que admitir, contrario a la hipótesis de los geólogos, que “en épocas remotas el bosque antillano estuvo unido con Norteamérica”.

El Arco de Las Antillas Menores

En su análisis sobre el origen probable de la Flora de Hispaniola, Liogier (2000) establece que una ruta bastante importante es a través de Las Antillas Menores, añadiendo que hay un porcentaje de nuestras plantas que claramente nos han llegado por esta vía, ya que se encuentran

en la parte Este de Suramérica y en Las Antillas Menores, llegando a veces sólo a Hispaniola, como límite septentrional.

Otras formas de dispersión sin puentes terrestres

Las migraciones vegetales tienen muchas formas que han de ser consideradas al estudiar el origen de una Flora. No se distribuyen las plantas por migraciones de sus semillas sólo a través de un puente terrestre, sino que todos los modos de transporte son válidos. Las migraciones por tierra son siempre lentas pues un árbol no puede mandar sus semillas a más de unos cuantos metros de distancia (Liogier, 2000). Y ciertamente, las migraciones por vía terrestre son tan lentas que, según Peguero (Com. personal, 2015), cuando Ekman exploraba en la zona baja del Noroeste de República Dominicana, en las primeras décadas del siglo pasado, allí no existía Guazábara, *Opuntia caribaea*, o sea, que no había podido pasar la barrera física de la Cordillera Central, pues esta especie siempre se ha conocido como muy abundante en las zonas áridas de la región Sur.

Entre las vías de dispersión de las plantas, sin usar puentes terrestres, se encuentran las siguientes: zoocoría (dispersión a través de animales, tanto externa, como internamente), anemocoría (a través del viento), antropocoría (dispersión intencional o no por los humanos), hidrocoría (por arrastre de las corrientes fluviales y marinas. En el caso de los territorios insulares como Hispaniola, obviamente, la hidrocoría sólo es posible a través de la vía marina. Liogier (2000) señala las siguientes vías de llegada de plantas sin usar puentes terrestres: a) por adherencia al plumaje o a las patas de las aves migratorias, b) por semillas ingeridas y devueltas sin digerir, c) por el aire (anemocoría), d) las corrientes marinas y e) antropocoría.

La adherencia al plumaje o a las patas de las aves migratorias se trata de pequeñas semillas provistas de espinas o ganchos que les permiten la adherencia a las aves, como son las de las especies de los géneros: *Sonchus*, *Asclepias*, *Pavonia*, *Clematis*, *Taraxacum*, *Emilia* y *Tillandsia*. También pueden ser semillas o frutos pegajosos, como los de Pegapollo, *Pisonia aculeata* o los de *Plumbago scandens*. Por su parte el caso de semillas ingeridas y devueltas sin digerir se basa en el hecho conocido que muchas semillas pasan por el tracto digestivo de aves y otros animales sin que sean digeridas, y que en muchos casos el jugo gástrico es beneficioso para la germinación de las mismas. Muchas plantas con semillas pequeñas, de Rubiaceae, por ejemplo, o de muchas especies dulceacuícolas, se dispersan por esta vía. Howard y Zaroni (1989) describen para nuestro país dos ejemplos atípicos de dispersión de las semillas del cacto melón *Melocactus communis* y el cambrón *Acacia macracantha*, donde intervienen las hormigas *Solenopsis geminata* y al escarabajo *Canthon violaceus*.

En el caso de la dispersión por el aire (anemocoría) muchas semillas aladas o con penachos de pelos son impulsadas por el viento a grandes distancias. De hecho, se ha establecido que los ciclones pueden haber dispersado semillas de varias especies en las islas del Caribe. Entre las familias con semillas aladas, según Liogier (2000), se encuentran las siguientes: Asteraceae (Compositae), Asclepiadaceae, Apocynaceae, Bignoniaceae, Polygalaceae y Polygalaceae. Dice que “Robert Woodson afirma que varias especies de las Apocynaceae, como *Echites umbellata*, *Urechites lutea* [*Pentalinon luteum*], *Cameraria latifolia* y *Rhabdadenia biflora*, deben haber llegado a Las Antillas de este modo”. A las familias de plantas con semillas aladas se les puede agregar otras, como Sapindaceae, Fabaceae, Bombacaceae y Meliaceae, según Peguero (Com. personal, 2015). Por esta vía se pueden dispersar especies de grupos con esporas, como los

helechos y aliados, o con semillas muy pequeñas, como las orquídeas. Pero Liogier (2000) dice que las orquídeas (Orchidaceae) tienen semillas muy sensibles y delicadas que probablemente no resisten un viaje muy largo, además de que necesitan un hongo específico para empezar la germinación y la formación del embrión. Las semillas mejor dotadas para un viaje a través del viento no sobreviven mucho tiempo en un viaje sobre el mar, ya que suelen ser débiles y delicadas, por lo que el viento las reseca, caen al mar y pierden viabilidad.

Por las corrientes marinas se dispersan especies cuyas semillas resisten la salinidad por un buen tiempo, como es el Coco, *Cocos nucifera*, según Brígido Peguero (Com. personal, 2015), quien señala que algunos autores han escrito sobre esto. Las plantas halófitas se dispersan a través de las corrientes marinas. Por ello, muchas de ellas son cosmopolitas. Esas semillas están protegidas por una gruesa corteza impermeable, muchas veces fibrosa, lo que les permite flotar. Liogier (2000) formula las siguientes preguntas sin ofrecer respuestas, pero insinuando que la respuesta pudiera encontrarse en el transporte por el medio marino: ¿Por qué, por ejemplo, el género *Copernicia* está representado en Cuba por más de 20 especies y tiene sólo dos en Hispaniola, y no está presente en las demás Antillas, siendo su centro de distribución el Brasil? ¿Por qué *Prestoea montana* se halla en casi todas las Antillas, menos en Jamaica? Y dice que el género *Thrinax* parece ser uno de los pocos que sobreviven al viaje por mar, ya que es común en las costas de muchas áreas del Caribe. Estos obstáculos parecen limitar considerablemente el número de especies capaces de dispersarse por esta vía. Pero algunas que sobreviven son muy exitosas y se dispersan rápidamente a orillas de las playas y continúan extendiéndose, en algunos casos. Se pueden citar como ejemplos: Te de playa o Té marino blanco, *Borrichia arborescens*; Saladito, *Sesuvium portulacastrum*, y de Barrilla, *Batis maritima*.

Finalmente sobre la antropocoría dice Liogier (2000) que “El factor primordial en todo estudio de propagación de plantas es el humano. Es obvio, y lo hemos notado anteriormente, que muchas especies que son malezas en países templados pueden establecerse en las montañas de los trópicos, donde haya un clima semejante al nativo; así mismo existen numerosas especies de distribución pantropical, malezas llevadas por el humano en sus viajes, y que, al igual que muchos animales, le han acompañado donde quiera que ha puesto los pies”.

En el caso de las plantas naturalizadas, ya se explicó el caso de Valle Nuevo, donde hay decenas de las mismas (Peguero, 2005). En el segundo caso, también se ha explicado la dispersión de muchas especies por parte de las migraciones de los indígenas procedentes de Suramérica, pasando por las Antillas Menores, y que no sólo habrán traído las plantas útiles para ellos, sino también semillas de malezas agrícolas y ecológicas, adheridas en sus escasas vestimentas, en algunos utensilios domésticos o en el pelambre de los animalitos domésticos que también traían. Y en las introducciones que datan de unos 500 años a la fecha hay que mencionar las traídas por los europeos en la época colonial, y posterior a ella desde diferentes lugares.

Brígido Peguero (Com. personal, 2015) señala que modernamente con los viajes trasatlánticos, los vuelos directos intercontinentales y con los canales transoceánicos las plantas que podían tomar cientos de años para llegar a determinadas regiones, ahora pueden llegar en unas horas. Y por ello es que ya se pueden ver plantas africanas, americanas, asiáticas, europeas y de Oceanía por cualquier parte del Mundo.

ESTUDIOS DE LA FLORA DE REPÚBLICA DOMINICANA Y DE HISPANIOLA

En el campo de las Ciencias Naturales es muy difícil hablar de la República Dominicana en particular sin tratar a la Isla Hispaniola en general. Desde los inicios de la colonización europea, la Isla Hispaniola o de Santo Domingo ha concitado la atención y el interés de los botánicos. Su privilegiada posición geopolítica en el Caribe y la singularidad de su diversidad biológica, la abundancia de minerales metálicos y otros recursos naturales no renovables, así como el establecimiento de la rica colonia francesa en lo que hoy es Haití, fue motivo de atracción por parte de investigadores que estudiaron la naturaleza (Liogier en: Jiménez, 1985) y llevaron numerosas colecciones, tanto de animales, como de plantas hacia los museos y jardines botánicos de Europa. En las tierras del Nuevo Mundo, y particularmente en la Isla Hispaniola o de Santo Domingo, los europeos encontraron una enorme cantera de recursos naturales, de Flora y Fauna, para diferentes utilidades.

De esta isla, como de otros lugares del continente, llevaron hacia el Viejo Mundo una enorme variedad de frutas tropicales que deslumbraban a la realeza, como fue la piña, entonces llamada Yayama y Yayagua por parte de los taínos, especie hoy conocida botánicamente como *Ananas comosus*. Igualmente llevaban plantas ornamentales conspicuas para los jardines reales y de las congregaciones religiosas, como los helechos arborescentes, las Fuchsias, las palmas y las orquídeas. También llevaron, para sembrar en los herbolarios, numerosas plantas medicinales utilizadas por los indígenas, como el Guayacán, *Guaiacum officinale*, llamado Lignum vitae (leño o palo de la vida), que entonces figuró en todas las farmacopeas vegetales del Viejo Mundo; la Vera o Guayacancillo, *Guaiacum sanctum*, denominada Lignum sactum (Leño o palo santo), también usada en la medicina, o bien la planta que llamaron “Manzanillo”, que pasó a Europa con el nombre de “Ben”, y que los botánicos dominicanos han determinado que corresponde a lo que hoy se conoce como Piñón cimarrón, *Jatropha multifida*.

De tal manera, que la atracción por las plantas de estos territorios tenía varios objetivos. Algunos de los exploradores e investigadores estaban motivados por puros aspectos científicos. Pero muchos otros estaban empeñados, incluso por encargo de los Reyes, en encontrar recursos vegetales y animales utilitarios, junto a los minerales. A Europa viajaron muy temprano cientos de plantas puramente americanas, como el tabaco, *Nicotiana tabacum*; el Cacao, *Theobroma cacao* (cuyo nombre significa “alimento de los dioses”, pues así era considerado y usado por los dioses aztecas), el maíz, *Zea mays*; Ají caribe, *Capsicum frutescens*, que se convirtió en la pimienta de los españoles y otros europeos, contribuyendo notablemente a la conservación de la carne; la Yuca, conocida botánicamente hoy como *Manihot esculenta*, y principalmente el casabe o casabí, que los taínos elaboraban con la misma, y que podían conservar durante varias semanas.

Otro renglón importante para los europeos eran las plantas tintóreas, como las siguientes especies dominicanas: Palo amarillo, *Maclura tinctoria*; Campeche, *Haematoxylon campechianum*; Guatapaná, *Caesalpinia coriaria*, o el Palo de Brasil, *Caesalpinia brasiliensis*, que pese a su epíteto específico, nunca ha crecido en Brasil, sino que es endémica de Hispaniola, pero que fue primero conocida en los puertos de embarque de madera tintórea en aquel país suramericano, o se confundió con una especie muy parecida propia de allí. Y en el orden de los árboles maderables, ya sabemos lo que significaron nuestras especies para los europeos, entre ellas la Caoban o “Caoba de Santo Domingo”, *Swietenia mahagoni*; Nogá, Nogal o Nuez, *Juglans jamaicensis*; Ébano verde, *Magnolia pallescens*, y Cola, Col o Coi, *Mora abbottii*; Caya amarilla, *Sideroxylon foetidissimum*, y el Guayacán, *Guaiacum officinale*, cuya madera también era usada, sobre todo en piezas para barcos, ya que es incorruptible y no se deteriora en el agua.

De tal manera, que los europeos conquistadores tenían en estas colonias una enorme fuente de riquezas no sólo en el oro y otros minerales metálicos, sino también en la diversidad biológica, y por tanto, existía una gran motivación para enviar exploradores individuales u organizar grandes expediciones, compuestas no sólo por religiosos, médicos, farmacéuticos y otros investigadores, sino también por militares, en muchos casos. Como Haití llegó a ser la colonia más próspera de Francia, hacia ese territorio estaban puestos los ojos de muchos desde la metrópolis. Incluso, era un lugar atractivo y de mucha curiosidad para los pudientes franceses venir a residir o a “veranear”. En la Isla Tortue o Latotí (La Tortuga) residió una hermana de Napoleón Bonaparte. Por todas estas razones, hubo una gran afluencia de visitantes y exploradores que hicieron levantamientos sobre los recursos naturales en la parte occidental de la Isla de Santo Domingo.

Muchos de esos investigadores, así como sus estudios, han sido registrados en algunas publicaciones. Urban (1903-1911), en el tomo I de su *Symbolae Antillanae seu Fundamenta Florae Indiae Occidentalis* publicó una lista de los recolectores de plantas en Hispaniola hasta esa época. Luego Moscoso (1943), en su *Catalogus Florae Domingensis* o *Catálogo de la Flora Dominicana*, publicó otra lista de recolectores de plantas en esta isla hasta ese año de 1943. Alain Henri Liogier (1976) registra algunos de los recolectores de plantas en Hispaniola, principalmente europeos. José de Jesús Jiménez Almonte, cuya vida y obra ha sido reseñada por Jiménez y Mejía (2015), realizó un encomiable esfuerzo de recopilación en su obra publicada póstumamente *Colectores de plantas de La Hispaniola* (Almonte, 1985), donde actualizó la lista de botánicos que han visitado y recolectado, tanto en Haití, como en República Dominicana hasta 1980. Hoppe (2001) también menciona colectores botánicos en su obra: *Grandes exploradores en tierras de Hispaniola*.

De ahí en adelante los registros están dispersos. Aquí se presenta un recuento sintetizado de esos botánicos exploradores pioneros, y además se agrega algunos y algunas que han herborizado y estudiado la flora y la vegetación de la República Dominicana y de Haití, de 1980 en adelante. Las observaciones y registros de trabajos empíricos comenzó en nuestro territorio con las descripciones de Cristóbal Colón, el Padre Bartolomé de Las Casas, Gonzalo Fernández de Oviedo, alias Valdés (el primero en describir los helechos arborescentes), Pedro Mártir de Anglería y otros cronistas de Indias. Pero tal como señala Moscoso (1943), el conocimiento científico de la flora de la isla de Santo Domingo comienza en la segunda mitad del siglo XVII. Liogier (1976) dice que en la historia de la botánica dominicana, los primeros en trabajar aquí en la isla fueron todos europeos. Y añade que: “Primero llegaron los franceses, que a pesar de las muchas dificultades de comunicación, trabajaron durante los primeros siglos de la colonización; luego vinieron los alemanes a fines del siglo XIX, y por fin el explorador sueco Erik L. Ekman”. Pero en el siglo XIX hay que mencionar también a Henrik Franz Alexander Eggers, de Dinamarca, que llegó en 1887 a la República Dominicana e hizo grandes recolectas, desde zonas bajas hasta las alturas de Valle Nuevo, en el centro de la Cordillera Central.

Refiriéndose a esos pioneros en la investigación de nuestra diversidad biológica, Jiménez (1985) comenta que el éxito de esa corriente europea estimuló a muchos colegas americanos. Desfilaron, sobre todo por Haití, botánicos de la envergadura de Emery Leonard, Richard Abbott, George V. Nash y Norman Taylor. Zanoni (1984) resume y describe las expediciones botánicas de Norman Taylor en Hispaniola. Algunos de ellos, como Abbott y Taylor, exploraron también en la República Dominicana”. Pero pese a las exploraciones de Abbott, Taylor, Eggers y Schomburgk,

realmente fue en las dos primeras décadas del Siglo XX cuando comenzaron las verdaderas exploraciones e investigaciones científicas sobre la Flora en la República Dominicana, pues hasta entonces la mayoría de las exploraciones se habían realizado en territorios de Haití.

Comenzando en 1656, Jean Baptiste du Tertre [o Dutertre], soldado, cura de la Orden de los Dominicos, naturalista y explorador, después de haber explorado varias de las Antillas Menores francesas, estuvo en la Isla Tortuga, parte de lo que hoy es la República de Haití. Hizo muchas descripciones sobre la Flora del lugar, que, según algunos autores como Urban y Chardón, son excelentes. Al parecer, no se conservó ningún herbario de ese pionero. Pese a ser el primero cronológicamente, ese explorador casi no se menciona, y se considera que realmente el pionero en las investigaciones botánicas en la isla de Santo Domingo fue el Padre Charles Plumier, francés. Fue religioso de la Orden de Los Mínimos. Tenía un talento privilegiado para los dibujos, por lo cual fue escogido como acompañante del Dr. Joseph Donat Surian, militar, médico, botánico, farmacognosta y químico, para llevar a cabo la misión de recolectar los productos de la naturaleza, por encargo de Michel Begon, quien era intendente de Las Antillas, nombrado por Luis XIV (Jiménez, 1985). Fue en Haití donde comenzó su trabajo en 1689. Junto a Surian recolectó especímenes de unas 1000 plantas que todavía se conservan en el Herbario del Museum d'Histoire Naturelle, en Francia.

El Padre Plumier volvió a la isla y trabajó desde 1693 hasta 1695. Realizó dibujos de todas las plantas recolectadas. Sus dibujos eran tan excelentes y de gran importancia científica que muchos de ellos sirvieron para describir especies nuevas sin tener a la vista las plantas, pues numerosos especímenes de su recolección se perdieron en un naufragio. Su colección de dibujos asciende a 1400-1500 planchas, y especialistas en taxonomía han coincidido en que es básica para estudiar la Flora de Hispaniola. Todavía en épocas recientes estos dibujos han servido para resolver ciertas dudas e incertidumbres con algunas especies.

En el siglo XVII los colectores registrados fueron los ya mencionados Plumier, Tertre, Surian y Juan Bautista Labat. En el siglo XVIII se registran 22 recolectores de plantas en la isla de Santo Domingo, entre los cuales se destacan: Jean Baptiste R. P. Desportes, Nicolás Joseph Jacquin, Olof Schwartz, Francois Richard Tussac, Pierre Antoine Poiteau, Michel Etienne Descourtilz y Madammoisille Roquefeuille, probablemente la primera mujer botánica que trabajó en Las Antillas (Liogier, 1976); después de explorar en las Antillas Menores francesas, herborizó en Haití, en 1787.

En el siglo XIX exploraron en tierras de Hispaniola 47 investigadores botánicos, entre ellos: Carlos José Bertero, Víctor Jacquemont, Carl Ehrenberg, Carl Mayerhof, Charles Wright, el Barón de Eggers, Ernest Krause, Carlos Federico Millspaugh, Rafael María Moscoso Puello (dominicano), de quien Jiménez (1976) escribe una reseña, y L. A. Prenleloup, quien se radicó en la ciudad de Santo Domingo, ejerciendo el oficio de farmacéutico, y que según Moscoso (1943), la gente común lo llamaba “Musié Pranlelú”. Después de Urban, Moscoso fue el primero en escribir una recopilación sobre las plantas de la Isla de Santo Domingo: *Catalogus Florae Domingensis* o Catálogo de la Flora Dominicana, en 1943.

A lo largo del Siglo XX se registran 110 botánicos, y científicos a fines, que han trabajado en esta isla o han escrito sobre su flora. Entre ellos se encuentran los siguientes: José Schiffino, de origen italiano, maderero. Escribió una obra titulada “Riqueza Forestal Dominicana”, con varias

ediciones; L. H. Bailey, George Nash, Norman Taylor, Hans Tuerckheim, Rafael Ciferri, Henry Barker, Emery Leonard, Miguel Canela Lázaro (dominicano), de quien Zanoni (1984) ofrece notas biográficas de su obra y sus colecciones, Carlos Chardón, José de Jesús Jiménez Almonte (considerado uno de los primeros y más prominentes botánicos dominicanos) de quien Jiménez (1983) escribe una reseña, el Padre Lasallista Basilio Lavastre, Donal D. Dod, Alain H. Liogier, Eugenio de Jesús Marcano Fondeur (destacado naturalista dominicano), George Proctor, A. Gentry, Thomas A. Zanoni, Gary Smith, Brígido Peguero, Milcíades Mejía Pimentel, Ricardo Guarionex García y García, Raymundo Hansen del Orbe y Walter Judd.

En total, hasta 1980 se registran 192 exploradores e investigadores de nuestra Flora (Jiménez, 1985). A modo de conclusión, se puede decir que entre los principales investigadores de nuestra Flora en la primera mitad del siglo XX sobresalen el Dr. Erik Leonard Ekman, de origen sueco, y que ha sido uno de los más grandes colectores y descubridores de especies nuevas para la Ciencia de esta isla, con más de 16, 000 números, principalmente entre 1924 y 1931, cuando murió en la Ciudad de Santiago. Mejía *et al.* (2001) ofrecen una reseña biográfica de Erik Leonard Ekman e Iturralde (2014) lo recuerdan en el centenario de su llegada a las Antillas Mayores. Einar J. Valeur, un ingeniero danés, recolectó plantas en la República Dominicana desde 1929 hasta su muerte en 1934 (Zanoni, 1989). También hay que mencionar al Dr. Rafael María Moscoso Puello, que aunque no fue un gran colector de plantas, escribió varias obras sobre la Flora dominicana, entre ellas su producto cumbre, el *Catalogus Florae Domingensis* (Catálogo de la Flora Dominicana), en 1943. Aunque no en la medida de los anteriores el norteamericano Harry A. Allard viajó a la República Dominicana entre 1945-1946 y 1947-1948 donde recolectó muestras de plantas para la Smithsonian Institution además de varios insectos (Zanoni, 1989).

En la segunda mitad del siglo pasado se destacan José de Jesús Jiménez Almonte, con una colección de más de 20,000 especímenes; el profesor Eugenio de Jesús Marcano Fondeur, también con una extensa colección, y que dirigió el herbario del Instituto Botánico y Zoológico de la Universidad Autónoma de Santo Domingo (UASD) y el Dr. Alain Henri Liogier, con una copiosa colección en toda la isla, fundador y director del Herbario del Jardín Botánico Nacional de Santo Domingo, y autor del *Diccionario Botánico de Nombres Vulgares de Hispaniola*, de nueve tomos y un suplemento sobre la Flora de Hispaniola (Tapia y Mejía 2013). También Donald Dungan Dod, de quien Jiménez (2002) ofrece datos biográficos, hizo grandes colecciones de orquídeas, descubriendo y describiendo numerosas especies nuevas para la Ciencia. Thomas Arthur Zanoni, que cuenta con una reseña biográfica de Jiménez *et al.* (2007), dirigió y fortaleció el Departamento de Botánica del Jardín Botánico Nacional de Santo Domingo y el Herbario JBSD, que conserva una valiosa colección de ejemplares tipo (Castillo y García, 1997) que ya está siendo digitalizada (Piñeyro y Veloz, 2014). T. A. Zanoni es hasta ahora el mayor colector de la Flora de la isla, con más de 45,000 números y uno de los mayores organizadores de la bibliografía botánica tanto del Caribe (Zanoni, 1986a; 1989a; 1993) como de la Hispaniola, de la cual elaboró varias recopilaciones (Zanoni *et al.*, 1984; Zanoni, 1986; 1989; 1993), que han continuado nuevos investigadores (Peguero y De los Angeles, 2008).

A finales del Siglo XX y principios del XXI se registran aproximadamente entre 80 a 100 investigadores que han explorado, estudiado o descrito plantas de Hispaniola. Entre las botánicas y botánicos dominicanos se destacan: Francisco Jiménez, José Pimentel, Brígido Peguero, Alberto Veloz, Jackeline Salazar Lorenzo, Ángela Guerrero, Teodoro Clase García y Rosa Aurora Rodríguez. Jean Vilmond Hilaire, haitiano, ha herborizado en su país. En este período hay

muchos investigadores e investigadoras de otros países (Europa, Estados Unidos, América Latina y el Caribe) que han explorado o estudiado nuestra flora, sobre todo por la atracción de los estudios moleculares, pero también por un aumento de los profesionales en el área de la Botánica y las Ciencias afines.

Entre los extranjeros que han herborizado o tratado sobre la Flora de la isla, aunque principalmente en territorio dominicano, en este período se puede mencionar a: Richard Lowden, Werner Greuter, Elma Key, Pedro Acevedo-Rodríguez, Alberto Areces Mallea, Bertil Nordenstam, Roger Lundin, John Pipoly III, Silvana Martén Rodríguez, Jorge Carlos Trejo, Rosa Rankin, Marcos Caraballo, Ramona Oviedo, Dan Skean, J. Timyan, Brett Jestrow, Inés Sastre de Jesús, Manuel G. Caluf, Susy Fuentes, Piero Delprete, Thais Vasconcelos, Fredy Archilla, Richard Abbott, John Pruski, Rosa Ortiz, Fabián Michelangeli, Bryan Sidoti, Charlott Taylor, D. Seigler, Orlando Álvarez Fuentes, Jennifer Peterson, S. Krosnick, Pedro Acevedo y Eve Lucas.

Para conocer todos estos investigadores y mayores detalles sobre los mismos, se puede consultar a Urban (1903-1911), Liogier (1976), Jiménez (1985) y Hoppe (2001). Véase las referencias en este trabajo. Pero además de los botánicos de formación y de oficio que han explorado y estudiado la Flora dominicana en esta etapa, hay otros investigadores, horticultores, agrónomos, silvicultores, forestales, químicos, aficionados a la Botánica, profesores o estudiantes tesisistas que han realizado recolecciones de plantas, cuyos ejemplares se han identificado satisfactoriamente y pueden pasar a formar parte de un herbario.

HERBARIOS DE IMPORTANCIA PARA EL ESTUDIO DE LA FLORA DOMINICANA

Un Herbario es un museo de plantas desecadas, similar a un museo de fauna o de rocas, por ejemplo. Es algo similar a una biblioteca. Es una colección dinámica. No es sólo una colección de plantas secas, debidamente preparadas, identificadas y conservadas para su posterior utilización, sino que constituye, además, un depósito de valiosas informaciones sobre las especies vegetales que existen en un país, una isla, una región, etcétera, junto a los duplicados que usualmente recibe procedentes de otros lugares. Este tipo de museo está al servicio de todas aquellas personas que necesiten conocer aspectos científicos sobre las plantas, en cuanto a Taxonomía, características morfológicas, distribución, utilidad, búsqueda de nombres vernáculos o comunes, fenología y otros. Esos especímenes de plantas se encuentran archivados de acuerdo a determinadas reglas taxonómicas o evolutivas. Los herbarios también tienen la función de realizar intercambios científicos y de especímenes, bien sea a nivel local, nacional o internacional.

Pero la función de un herbario dependerá de los objetivos, el espacio físico de que disponga el mismo, la antigüedad (especímenes históricos), apoyo económico e institucional, la cantidad y la calidad de los taxónomos que posea y la idoneidad del curador y el personal asistente. Existen herbarios dedicados a la enseñanza académica formal, mientras otros están dedicados fundamentalmente a la investigación. En otro sentido, pueden ser generalistas o especializados por ejemplo por la utilidad de las plantas, como: medicinales, tóxicas, melíferas, forrajeras, maderables u otras. En cuanto a su amplitud geográfica, algunos herbarios están dedicados al estudio de un país, una provincia, una región, una isla o un continente, mientras otros se especializan y representan la Flora a nivel mundial. En este último caso se puede mencionar actualmente al Real Jardín Botánico de Kew, Inglaterra, que tiene como sigla de identificación

internacional la letra K. Entre los herbarios de Museos y Jardines Botánicos más viejos con esta característica también se puede mencionar al del Museo Nacional de Historia Natural de París (P), el de la Academia de Ciencias de la URSS (L), en Leningrado (Rusia), Missouri Botanical Garden (MO) y el Field Museum of Natural History (F), de Chicago, Estados Unidos, todos con más de 5, 000,000 de especímenes.

Cuando un botánico hace sus colectas usualmente toma más de un duplicado, siempre que sea posible. Pero en su herbario o en la institución para la cual trabaja sólo se deposita un espécimen, por lo que los demás son distribuidos hacia otros herbarios, con los cuales se realiza intercambios o donde se encuentran los especialistas de determinados grupos de plantas. A la vez que se comparten informaciones, el intercambio entre herbarios tiene una gran significación en términos estratégicos, pues si por alguna razón los especímenes depositados en un lugar desaparecieran o se dañaran, entonces quedan los de otros herbarios o museos. Por ejemplo, Ekman colectó en Hispaniola unos 16, 000 números, cuya colección era depositada en el herbario de Estocolmo (S), Suecia, y enviaba duplicados a otros herbarios principalmente al de Berlín para que el profesor Urban hiciera las identificaciones correspondientes. Cuando la Segunda Guerra Mundial el Herbario de Berlín fue bombardeado por los “aliados”, contrarios a Hitler, creyendo que era un depósito de material bélico. Casi todos los especímenes enviados por Ekman fueron quemados. Pero la colección de Estocolmo ha perdurado, y según Liogier (1976), los 16,000 especímenes se mantienen muy bien conservados.

Además de las colecciones de aquellos botánicos que herborizaron en la isla en tiempos antiguos y que se llevaron las muestras porque aquí no había herbarios, en muchos lugares se encuentran colecciones de Hispaniola, ya sea por las expediciones de botánicos modernos de esos países, o porque el Herbario JBSD del Jardín Botánico Nacional de Santo Domingo envía duplicados, bien sea para estudios por parte de especialistas, o bien como intercambio. Entre esos herbarios se encuentran principalmente el del New York Botanical Garden, a donde Liogier y Zanoni enviaron miles de duplicados; el de Texas, donde hay muchos duplicados de orquídeas depositados por Donald D. Dod, incluyendo tipos que nunca se devolvieron. Además, otros jardines, museos y centros de investigación de Europa, Estados Unidos y Puerto Rico. Los intercambios con los demás herbarios del Caribe, Centro y Suramérica son escasos.

De tal manera, que los herbarios son muy importantes para el estudio de la Flora de determinadas áreas del Mundo. En el caso de la Flora de la República Dominicana, y de Hispaniola, se puede encontrar especímenes en herbarios antiguos, como en otros más recientes. Entre los viejos herbarios y museos donde se hallan depositados ejemplares de esta isla están los siguientes: Museo de Historia Natural de París (P), Francia; Museo Herbario de Estocolmo (S), Suecia; Museo y Jardín Botánico de Berlin-Dahlen (B), de Alemania; Royal Botanic Garden Kew (K), Inglaterra, Reino Unido; Real Jardín Botánico de Madrid (MA), España; British Museo de Londres (BM), Inglaterra; el de Turín, Orto Botanico dell Università de Torino (TO), en Italia; Herbario de la Universidad de Bruselas (BR), Bélgica; Alte Botanische Garten der Universtat Gottinga o Gottingen (GOET), Baja Sajonia, Alemania; Conservatorio y Jardín Botánico de Ginebra (G), Suiza; Jardín Botánico del Palacio de Schönbunn, Viena, Austria; Herbario del Museo de Historia Natural de Viena (W), Austria, y el Museo de Historia Natural de Copenhagen (C), Dinamarca.

En esos antiguos herbarios y museos están depositadas las colecciones de los botánicos pioneros en las exploraciones en la Isla Hispaniola, como: Charles Plumier, J. D. Surian, Carlos Bertero, Jean Baptiste René Desportes, Poiteau, Jacquemont, Schomburgk, Jacquin, Prax, Mayerhof, Jäger, Eggers, el Padre Fuertes, Tuerckheim, Lamarck, Jussieu, Ehrenberg, Buch y Erik Leonard Ekman, entre otros. Las colecciones depositadas en esos herbarios han sido muy determinantes para el estudio de nuestra Flora, y siguen siendo fuentes de suma importancia para los botánicos que se interesen por la Flora de la isla y del Caribe. Hacia esos centros han viajado botánicos que han trabajado nuestra Flora en la segunda mitad del pasado siglo, como Alain Henri Liogier y Thomas A. Zanoni. También algunos botánicos más jóvenes han tenido la oportunidad de visitar algunos de esos lugares y revisar las colecciones.

Herbarios y museos menos antiguos donde se encuentran importantes colecciones de la Flora de Hispaniola son, entre otros: Jardín Botánico de Missouri (MO), Estados Unidos; New York Botanical Garden (NY), Estados Unidos; Smithsonian Institute (US), Estados Unidos; Jardín Botánico de Texas (BRIT), Estados Unidos; Rancho Santa Ana (RSA), Estados Unidos; Museo de Historia Natural de La Florida (FLAS), Estados Unidos; Jardín Botánico de Chicago (F), Estados Unidos; Herbario de la Universidad de Puerto Rico, Recinto de Mayagüez (MAPR), Puerto Rico, y el Herbario del Jardín Botánico de Río Piedras (UPRRP), Puerto Rico. En esos herbarios se encuentran duplicados de las colecciones de botánicos que han trabajado intensamente en la República Dominicana y en Haití, tanto extranjeros, como dominicanos, entre ellos: el Padre Fuertes, Ekman, José de Jesús Jiménez, Alain Henri Liogier, Donal D. Dod, Thomas A. Zanoni, Walter Judd, Dan Skean y Milcíades M. Mejía.

En la Isla Hispaniola existen los siguientes herbarios y colecciones de plantas: el Herbario Ekman (E), en Damien, Haití, de mucha importancia por las colecciones históricas de E. L. Ekman y de otros colectores, pero se encuentra inactivo; el Herbario de la Universidad Autónoma de Santo Domingo (USD), República Dominicana, que también tiene colecciones históricas muy importantes; Herbario Rafael M. Moscoso de la Pontificia Universidad Católica Madre y Maestra (PCUMM), de Santiago, República Dominicana, con una colección de 25, 000 ejemplares; Herbario de la Universidad Nacional Pedro Henríquez Ureña (UNPHU), Santo Domingo, República Dominicana, y el Herbario Nacional (JBSD) del Jardín Botánico Nacional de Santo Domingo Dr. Rafael M. Moscoso, el mayor y más activo de la isla, con unos 130, 000 especímenes en carpeta y más de 20, 000 en proceso. Esa institución es, a la vez, la que posee una mayor colección viva de especies autóctonas, en la República Dominicana. En estos herbarios de la isla se encuentran depositados duplicados de las colecciones de numerosos botánicos extranjeros y criollos, destacándose ente los últimos el profesor Eugenio de Jesús Marcano Fondeur, a quien Cicero (1997) dedica un notable reconocimiento, y el Dr. José de Jesús Jiménez Almonte, de Santiago, que poseía un herbario de más de 20, 000 especímenes, y que fue pasado al Herbario Rafael M. Moscoso, de la PUCMM.

FLORA

Composición florística

Varios botánicos pioneros en la exploración en la Isla Hispaniola tuvieron la intención de redactar una Flora. Incluso, algunos dejaron extensos manuscritos sin publicar, entre ellos Poiteau, que dejó inédita la obra *Flora de Saint Domingue*, la cual se conserva celosamente en la

biblioteca del Museo de París (Liogier, 1976). Otros hicieron catálogos de nombres comunes o vulgares con la intención de preparar un diccionario botánico de nombres vulgares en esta isla, como fue el caso de Leonard (Liogier, 2000). Sin embargo, la primera obra que además de publicar una gran cantidad de especies nuevas para Ciencia, también recopila y registra otras especies ya descritas para este territorio, es la de Urban (1901-1911), cuyo tomo VIII está enteramente dedicado a nuestra Flora. Luego Moscoso (1943) hace una recopilación y publica su obra *Catalogus Florae domingensis. Catálogo de la Flora dominicana*, aunque están incluidas las plantas que crecen en el territorio haitiano que eran conocidas hasta ese momento.

Pero el Catálogo de Moscoso, como su nombre lo indica, es una lista sin descripción botánica. Barker y Dardeaux (1930) escribieron *La Flora de Haiti*, en la que hacen una buena recopilación, aunque obviamente incompleta y desactualizada hoy, además de que sólo recoge las especies que crecen en la parte occidental de la isla. Alain Henri Liogier (1978) en 1964 comenzó los estudios para publicar una Flora de Hispaniola. Es la obra más completa y detallada que se conoce sobre la flora vascular de esta isla y sus territorios adyacentes. Pero sólo llegó a publicar nueve tomos y un suplemento, que contienen las Angiospermas dicotiledóneas, con excepción de las Cactáceas. Es decir, que no incluye las Gymnospermas (Pinaceae, Cupressaceae, Podocarpaceae y Zamiaceae), Pteridophytas (helechos y aliados), ni las monocotiledóneas (Gramíneas o Poáceas, Orquídeas, Palmas o Arecáceas, Bromelias, Amaryllidáceas, Aráceas, Cyperáceas, Juncáceas, Alismataceae, Meniantháceas, Nymphaeáceas, etcétera), como tampoco briófitas (Musgos y Hepáticas) ni las talofitas (algas hongos y líquenes).

Cuando Liogier había realizado su trabajo de investigación en herbarios, museos y bibliotecas, así como extensas e intensas exploraciones en Haití y República Dominicana, y había concluido la descripción de numerosas especies nuevas, entendiendo que tenía material suficiente, o al menos en un alto porcentaje que le permitiera escribir la obra que se proponía, inició la redacción. El primer tomo de La Flora de Hispaniola fue publicado en 1978, en el cual se establece (páginas 12-13) que: “Nuestra Flora, como la conocemos ahora, consta de 201 familias, 1281 géneros y aproximadamente 5000 especies, de las que unas 1800 son endémicas, dando un 36% de endemismo en nuestra Flora”. En una relación que presenta el autor sobre la extensión, cantidad de géneros, géneros endémicos, cantidad de especies, especies endémicas y endemismo en las cuatro Antillas Mayores, dice que hay 35 géneros endémicos de la Isla Hispaniola. Aclara en una nota que el número de especies incluye las plantas naturalizadas. Hay que aclarar, también, aunque Liogier no lo dice, que esas cifras no incluían los helechos y aliados, por lo que la Flora vascular total estaría compuesta por 1,600 especies de Spermatophytas y Pteridophytas. Según Mejía (2006), técnicos del Jardín Botánico Nacional de Santo Domingo Dr. Rafael M. Moscoso hicieron un nuevo conteo de las especies, tomando en cuenta que después de publicada la obra de Liogier se habían descrito numerosas especies nuevas para la Ciencia, y afirma que la Flora de la isla, como se conocía hasta ese momento estaba compuesta por 6,000 especies con 2050 endémicas, para un endemismo de 34.1%. Esta es la cifra que se ha estado manejando oficialmente.

Clase y Peguero (2006) presentaron un trabajo sobre las plantas vasculares exclusivas del territorio haitiano, que asciende a unas 500. De tal manera, que las que crecen en el territorio dominicano serían unas 5, 500 especies. Sin embargo, Acevedo y Strong (2012) establecen que en Hispaniola hay 185 familias, 1102 géneros y 5430 especies de plantas, incluyendo las naturalizadas, que suman 997, según sus cálculos. Las restantes 4433 son autóctonas, con 1881

endémicas. Establecen que hay 65 géneros endémicos. La lista de estos autores, sin embargo incluye plantas que sólo existen bajo cultivo, mientras excluye otras que ya están ampliamente naturalizadas. Por ello, aunque los botánicos dominicanos reconocen el gran esfuerzo de compilación, y entienden que las cifras pueden estar muy cercanas a la realidad en algunos casos, piensan que hay que revisar y discutir algunos resultados, por lo que continúan usando los datos anteriores, según Peguero (Com. personal, 2015).

De tal manera, que las cifras oficiales que maneja el Jardín Botánico Nacional son las establecidas por Mejía (2006): 201 familias, 1281 géneros y 6000 taxones que incluyen especies, subespecies y variedades. Peguero (Com. personal, 2015) establece que partiendo de la cifra anterior sobre los géneros, actualmente habría unos 300 en la isla. Si se asume lo planteado por Clase y Peguero (2006), restando los taxones que sólo crecen en territorio haitiano, entonces en la República Dominicana crecen 5,500 taxones (especies, subespecies y variedades). De ese total, habría 1,550 endémicas. Es decir, que si se incluyen las naturalizadas, el nivel de endemismo es de 28.2%. Si no se incluyen las naturalizadas, alrededor de 1000 especies, entonces el endemismo para la República Dominicana sería de 34.4%. Estas cifras podrían variar en la medida en que se haga un conteo meticuloso y se crucen las diferentes listas existentes. Lo relativo a la cantidad de familias y géneros también dependerá de los autores o “escuelas” a quien se siga. Peguero (Com. personal, 2015) dice que en las últimas décadas, sobre todo con los estudios moleculares ha ocurrido una “revolución taxonómica”, que ha hecho numerosos cambios, fusionando familias (caso Malvaceae, Bombacaceae, Sterculiaceae y Tiliaceae), o bien pasando especies de una familia a otra, como ocurre con la propuesta de que el género *Turnera* pase a Passifloraceae.

De igual manera, especies que han pasado a otros géneros, como las del género *Acacia*, que han sido colocadas en *Vachellia* y en *Senegalia*. Casi todas las especies del género *Eupatorium* han pasado a otros géneros, como: *Koanophyllum*, *Chromolaena* y *Eupatorina*. También se han creado nuevos géneros, como *Elekmania*, *Lundinia* e *Ignurbia*. Muchos otros géneros se han creado o han entrado en la Flora de Hispaniola después de la publicación de la obra de Liogier, que abarca nueve tomos, publicándose el último en el año 2000. Entre esos otros géneros se hallan: *Tomzanonia* (endémico), *Quisqueya* (endémico), *Sudamerlycaste*, *Salcedoa* (endémico), *Garciadelia* (endémico) y *Akrosida*. Y han entrado: *Quadrella*, *Coccinia*, *Commiphora*, *Sphagneticola*, *Tilesia*, *Pinochia*, *Funastrum*, *Berylsimpsonia*, *Cyanthyllium*, *Cyrtocymura*, *Dendranthema*, *Ekmanioppapus*, *Gamochoaeta*, *Lennechia*, *Leonis*, *Lepidaploa*, *Nesampelos*, *Pseudognaphalium*, *Selleophytum* (rehabilitado), *Symphyotricum*, *Vernonanthura*, *Flueggea*, *Vernicia*, *Clinopodium*, *Entadopsis*, *Zapoteca*, *Coursetia*, *Psophocarpus*, *Aosa*, *Allosidastrum*, *Fioria*, *Pseudabutylon*, *Wercklea*, *Mosiera*, *Badiera*, *Colleteria*, *Nertera*, *Notopleura*, *Solenandra*, *Stenostomum*, *Bonellia*, *Cyclospermum* y otros (Liogier, 2009). En cambio, con los estudios y nuevas revisiones, otros géneros han desaparecido de la Flora de la isla, entre ellos: *Acacia* y *Loasa*.

También cabe mencionar los trabajos que con diferentes enfoques, temas y aproximaciones taxonómicas tratan varias Familias de la Flora dominicana, como Amaryllidaceae (Mejía y García, 1997), Arecaceae (Rodríguez-Pefía *et al.*, 2014), Asteraceae (Bertil, 2007; De los Santos *et al.*, 2014), Bignoniaceae (Gentry, 1989), Boraginaceae (De los Santos *et al.*, 2014), Bromeliaceae (Ruiz *et al.*, 2015), Burmanniaceae (Mass y Maas, 1990), Clusiaceae (Maguire, 1983), Compositae (Holmes, 1997), Cupressaceae (Adams, 1983), Euphorbiaceae (Proctor, 1983), Gesneriaceae (Zanoni y Jiménez, 2008; Jiménez y Zanoni, 2011), Labiatae (Skean y Judd,

1993), Leguminosae (Fantz, 1990), Lythraceae (Graham, 2010), Melastomataceae (Walter y Kabat, 2005), Mimosaceae (Barneby y Zanoni, 1989; García y Mejía 2000; García y Peguero, 2005), Myrtaceae (Liogier y Mejía 1997; Peguero *et al.*, 2005), Podocarpaceae (de Laubenfels, 1984), Rubiaceae (Taylor, 1993; Jiménez y Veloz, 2015), Sapindaceae (Acevedo 1997), Selaginellaceae (Caluff y Shelton 2015) y Sematophyllaceae (Buck, 1983). Un valor especial en la Revista Moscosoa tiene su sección permanente de Notas sobre la flora de la Isla Española que trata sobre nuevos géneros y especies, nuevas combinaciones, especies redescubiertas u otras novedades taxonómicas de la botánica nacional e insular (Zanoni *et al.*, 1986; Mejía *et al.*, 1997; Peguero 1998; Zanoni y Mejía, 1989; Zanoni y Jiménez, 2002; Peguero *et al.*, 2000; 2001; 2005; 2007; 2013; Peguero y Clase, 2015).

Como conclusión sobre las cifras de la composición florística en Hispaniola, se destaca la necesidad de hacer una amplia y exhaustiva revisión de literatura, principalmente de los nueve tomos y el suplemento publicados por Liogier, la lista de Acevedo y Strong (2012), así como diferentes inventarios, que deben cruzarse entre sí, para establecer con certeza el número de familias, géneros, especies y taxones infraespecíficos (subespecies, variedades o formas), así como los géneros endémicos de la isla, y de ahí segregarse los datos específicos para la República Dominicana. Esto arrojaría también el número exacto de tipos biológicos o formas de vida (árboles, arbustos, herbáceas, epífitas, parásitas, rupícolas, lianas trepadoras y reptantes, etcétera). Sin embargo, ese es un arduo trabajo que conlleva mucho tiempo.

Además, debe definirse el criterio para calcular los endemismos, pues Liogier en su conteo incluyó las plantas naturalizadas, mientras que en otros países o regiones sólo se toma en cuenta las plantas autóctonas para establecer el porcentaje de especies exclusivas. Por ello estas cifras no son realmente comparables con Cuba u otras islas del Caribe que calculen el endemismo sin incluir plantas naturalizadas. Peguero (Com. personal) plantea que ha consultado a varios botánicos especialistas de diferentes países del Caribe y no hay consenso en cómo debe calcularse el endemismo, señalando que lo que debe hacerse en cada caso es explicar el criterio que se siguió. Incluso, actualmente hay tendencias a calcular las cifras sobre las respectivas Floras por islas o territorios insulares, no por países. De tal manera, que si esa tendencia se impusiera no habría una Flora de Hispaniola, por ejemplo, sino una Flora para la parte de Tierra firme y otra para Saona, Beata, Cayos Siete Hermanos, Catalina o Cayo Levantado.

Debe tenerse en cuenta, por otro lado, que los pioneros en las exploraciones botánicas en la Isla Hispaniola fueron europeos con experiencia en especies de clima templado, no así en zonas tropicales. Por ello se han encontrado repeticiones y plantas incluidas en familias que no crecen en la isla, por ejemplo. Obviamente, la obra monumental de Urban, y luego la de Liogier vinieron a corregir errores de sinonimia, multiplicación de nombres, nombres no válidos, etcétera. Pero aún se deben hacer revisiones para acercarnos con precisión a las cifras reales. Hay que tomar en cuenta la cantidad de especies nuevas que se publican todos los años. Peguero (2015) presentó una lista de 65 especies de Hispaniola nuevas para la Ciencia, publicadas entre el 2000 hasta la actualidad, y señala que hay un buen número bajo estudio para su publicación.

Endemismos

Entre las plantas exclusivas de la República Dominicana, que según Peguero y Jiménez (2011) ascienden a 639, hay muchas de ellas que son de distribución muy restringida a nivel regional o

local. Entre las especies de distribución más restringida se encuentran las siguientes: *Thespesia beatensis*, *Eugenia samanensis*, *Eugenia yumana*, *Eugenia higüeyana*, *Reinhardtia paiwonskiana*, *Annona haitiensis* subsp. *appendiculata*, *Sideroxylon dominicanum*, *Pilea samanensis*, *Solanum dendroicum*, *Malpighia azucarensis*, *Cubanthus umbelliformis*, *Cojoba urbanii*, *Coccoloba jimenezii*, *Calypstrogenia biflora*, *Mosiera urbaniana*, *Salvia montecristina*, *Pereskia quisqueyana*, *Pereskia marcanoi*, *Melicoccus jimenezii*, *Melocactus praerupticola*, *Vachellia oviedoensis*, *Vachellia cucuyo*, *Caesalpinia barahonensis*, *Coccothrinax boschiana*, *Akrosida floribunda*, *Piper claseanum*, *Randia silae*, *Coccothrinax jimenezii*, *Piper samanense*, *Pimenta terebinthina*, *Salcedoa mirabaliarum*, *Rythidophyllum daisyianum*, *Espermacose saonae*, *Psidium nannophyllum*, *Chaptalia vegaensis*, *Vegaea pungens*, *Ipomoea dajabonensis*, *Pimenta haitiensis*, *Melocactus pedernalensis*, *Quadrella alainiana*, *Quisqueya carstii*, *Amyris metopioides*, *Tabebuia zanonii*, *Cestrum milcio-mejiae*, *Aristolochia mirandae* y *Pingüicola casabitoana*. Como ya vimos, todas estas especies exclusivas de distribución restringida se hallan amenazadas, casi todas en Peligro Crítico.

Grupos conspicuos en la Flora dominicana

En la Flora de Hispaniola, y particularmente de la República Dominicana, hay grupos que son conspicuos, bien sea por su majestuosidad y belleza, como las palmas, o bien por su singularidad y rareza, por su endemismo, como los cactus y otros grupos. En Hispaniola crecen 35 especies de palmas, pero sólo 28 se encuentran en el territorio dominicano, de las cuales 19 son endémicas (68%). Cinco son exclusivas del territorio dominicano, es decir que no crecen en Haití: *Reinhardtia paiwonskiana*, *Pseudophoenix ekmanii*, *Coccothrinax boschiana*, *Coccothrinax gracilis* y *Coccothrinax spissa*, todas con distribución restringida y algunas con rareza de hábitat. Algunas de las nativas no endémicas también tienen distribución restringida. *Thrinax radiata* tiene su principal población natural en El Guanabacoa, en las dunas de la Laguna de Oviedo. *Sabal causiarum*, especie compartida con Puerto Rico, crece aquí fundamentalmente en las zonas costeras pantanosas del extremo oriental.

Existen numerosos trabajos sobre las palmas en República Dominicana e Hispaniola, tanto generales (Ariza-Julia, 1977; Hoppe, 1998), como de sus géneros particulares: *Roystonea* (Bailey, 1939; Zanoni, 1991b), *Thrinax* (Bailey, 1938) y *Sabal* (Bailey, 1939), descripción de nuevas especies (Read y Zanoni, 1984; Read *et al.*, 1987; Mejía y García, 2013), discusiones taxonómicas (Bailey, 1938), información sobre especies amenazadas (Peguero *et al.*, 2015), usos de algunas especies en varias regiones del país (Peguero y Veloz, 2011), su estado de conservación (Peguero *et al.*, 2015), extracción de aceites esenciales (Adams y Zanoni, 1989) y una propuesta normativa para el aprovechamiento de especies autóctonas (Veloz y Peguero, 2011a).

Respecto a las Cactáceas, se han citado unas 30 especies para la isla, aunque algunas de ellas sólo son conocidas de la especie tipo, y en otros casos son dudosas. En la República Dominicana crecen 22 especies, con 11 endémicas, es decir, un 50 %. Algunas son exclusivas de la República Dominicana: *Melocactus pedernalensis*, *Melocactus praerupticola*, *Pereskia quisqueyana*, *Pereskia marcanoi* y *Dendrocereus undulosus*, todas con distribución restringida. Especies como las de los géneros *Consolea*, *Melocactus*, *Pereskia*, *Dendrocereus*, *Mammillaria* y *Leptocereus* tiene un gran potencial ornamental. Las especies del género *Pereskia* tienen la peculiaridad de tener hojas, y por ello concitan la atención generalmente. Los cactus nuestros pueden ser

terrestres herbáceos de bajo porte, como los Melocactus y algunas Opuntias; arbustivas en forma ramificada, como *Opuntia dilleni*, columnares, como *Stenocereus fimbriatus* y *Pilosocereus polygonus*, o arborescentes grandes, como *Dendrocereus undulosus*, *Consolea picardae* y *Consolea moniliformis*, majestuosas. Entre muchos trabajos, las cactáceas cuentan con referencias sobre nuevos géneros (Britton y Rose, 1921; Lodé, 2013) y aspectos ecológicos, de uso y conservación de algunas especies como *Neoabbottia paniculata* (García y Castillo, 1994) y *Pereskia quisqueyana* (Mejía *et al.*, 2001)

Las orquídeas es otro grupo conspicuo y de gran interés. Hispaniola es la isla del Caribe insular con mayor diversidad, por encima de Cuba, con unas 350 especies, muchas de ellas endémicas exclusivas de territorios muy pequeños, como es *Quisqueya carstii*, de Los Haitises, o *Tolumnia henekenii*, de Villa Eliza, en el Noroeste. Las orquídeas dominicanas, aunque no tiene flores muy grandes son muy vistosas, y algunas constituyen curiosidades, como es la “Cacatica”, *Tolumnia henekenii*, que semeja un arácnido, además de que su coloración es impresionante. Entre ellas hay terrestres, epífitas y rupícolas.

Las orquídeas tienen una cuantiosa bibliografía donde los aportes del Reverendo Donald Dungan Dod han sido decisivos para el conocimiento del grupo. La literatura conocida sobre las orquídeas abarca numerosos temas e incluye varios inventarios (Dod, 1977; 1978; 1983; 1986d; 1986e; 1989; 1989a; Fernández *et al.*, 2007), descripción de nuevas especies (Dod, 1976; 1984; 1993b; 1993c; Jiménez, 1965; 1971; Zanoni y Mejía, 1986; Marión, 2002), adiciones taxonómicas (Archila *et al.*, 2015), revisión de géneros (Dod, 1972; 1974; 1993; Hespeneide y Dod, 1989; 1990; 1993), comentarios sobre especies raras (Dod, 1974b), consideraciones sobre origen geográfico (Dod, 1976i), distribución y localidades (Dod, 1986b; 1986c; 1989), incluyendo las Áreas Protegidas del Parque Nacional del Este (Jiménez *et al.*, 2002) y Valle Nuevo (Dod, 1976). Otros temas incluyen la relación con los insectos (Dod, 1985; 1986), su policromía (Dod, 1986a), crecimiento (Schott, 1985) y el impacto de los huracanes (Marion, 1985). Jiménez y Mejía (2002) tratan sobre la cacatica *Tolumnia henekenii*, una de nuestras orquídeas endémicas más importantes por su rareza y las necesidades de conservación.

Las Pteridophytas (helechos y aliados) constityen otro grupo sobresaliente por su amplia diversidad, por la belleza de muchos de ellos y por su porte, en el caso de los arborescentes, que pueden llegar a alcanzar hasta más de 10 metros de alto. Aunque sólo se registran cinco especies endémicas, hay un total de más de 750 taxones. Se distribuyen entre diferentes formas de vida o tipos biológicos: hierbas terrestres, epífitos, arbustivos y arborescentes. Como características de todas las Pteridophytas, en su gran mayoría ocupan ambientes húmedos, incluyendo algunos acuáticos y de pantanos de los géneros *Acrostichum* y *Marsilea*, entre otros. Sin embargo, hay algunas especies epífitas del género *Cheylantes*, por ejemplo, que crecen en los bosques secos, y durante la época en que no llueve semejan haberse secado totalmente, pero es curioso que tan pronto cae la lluvia aparecen verdes. O sea, que están en estado de “dormancia”. Los helechos nuestros crecen desde zonas bajas hasta las más altas elevaciones, donde pueden encontrarse especies creciendo sobre las piedras (litófilos o “epilíticos”), como los del género *Elaphoglossum*. Aunque no se ha realizado el proceso de domesticación, en este grupo hay un gran potencial como plantas ornamentales, con diferentes formas y colores. Entre varios trabajos, los helechos cuentan con referencias históricas sobre la colección de E. L. Ekman de las Pteridophytas de Hispaniola (Christensen, 1936), los pteridófitos híbridos de Hispaniola (Mickel, 1984) y sobre las primeras colectas en República Dominicana (Jiménez, 1977), la revisión del

género *Acrostichum* (García, 1978) y el comportamiento halino de una de sus especies en el manglar (Sánchez, 2005).

ESTADO DE CONSERVACIÓN DE LA FLORA DOMINICANA

La diversidad biológica es uno de los pilares fundamentales para el desarrollo, y por ello su conservación es interés común de toda la humanidad, y a la vez es uno de los mayores retos que hay que enfrentar actualmente, ya que las pérdidas de ecosistemas y especies aumentan vertiginosamente. Numerosas actividades antrópicas provocan la pérdida acelerada de la diversidad biológica en el Mundo, y particularmente en América Latina y el Caribe, que es la región con mayor riqueza en el planeta. El Caribe constituye uno de los puntos calientes o hotspot de la diversidad biológica. Casi 13, 000 especies de plantas son exclusivas de esta región, pero anualmente se pierden grandes masas boscosas, reduciendo drásticamente las poblaciones de determinadas especies y llevando a otras a la extinción. La República Dominicana ocupa una posición central en esta región, por lo que no escapa a esa realidad.

La cobertura vegetal se ha reducido drásticamente. Y es obvio que poblaciones de numerosas especies se han reducido drásticamente. En la República Dominicana se habían elaborado algunas listas de plantas amenazadas, como la de Heredia *et al.* (1998) y la de Peguero *et al.* (2003). Dichas listas registran plantas amenazadas en general sin establecer la categoría de amenaza. En la Lista Roja de la UICN se encuentran unas 144 especies de plantas vasculares de la Isla Hispaniola. Pero inicialmente aparecen con categoría “indeterminada”, por ejemplo. Algunas de esas especies fueron incorporadas a dicha lista por algunos especialistas, como Alwin Gentry, quien hizo registrar muchas especies del género *Tabebuia*, pero sin llenar los requisitos de la “Hoja del Taxón”, de acuerdo a Peguero (Com. personal, 2015).

Por primera vez, se publicó la “Lista de especies en peligro de extinción, amenazadas o protegidas de la República Dominicana. Lista Roja 2011 (Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales, 2011). Siguiendo los criterios de la UICN, se registran 547 especies de plantas vasculares bajo algún grado de amenaza, distribuidas de la manera siguiente: Peligro Crítico (PC / CR) 275, En Peligro (EP / EN) 202 y Vulnerables (VU) 70. Esta cifra equivale aproximadamente a un 10 % de las 5,500 plantas vasculares que crecen en la parte dominicana de la Isla Hispaniola (Clase y Peguero, 2006).

El Jardín Botánico Nacional de Santo Domingo Dr. Rafael M. Moscoso ejecutó un proyecto financiado por el Ministerio de Educación Superior, Ciencia y Tecnología (MESCyT), entre el 2010 y el 2015, sobre evaluación de especies amenazadas de plantas vasculares y asignación de categorías de amenazas de acuerdo a los criterios de la UICN. El pasado 21 de octubre del presente año, esta institución realizó un taller con la presencia de diferentes instituciones, centros de investigación y especialistas independientes para socializar los resultados de dicho proyecto. En una ponencia presentada por Brígido Peguero se establece que fueron evaluadas unas 1400 especies, de las cuales más de 1300 especies se hallan bajo algún grado de amenaza. Aunque se estableció que faltaba hacer algunas revisiones a partir de la socialización y los posibles reajustes correspondientes, los resultados presentados distribuyen las categorías de amenaza de la manera siguiente: 800 en Peligro Crítico (PC / CR), 250 En Peligro (EP /EN) y 265 Vulnerables (VU). Las especies evaluadas son 800 endémicas y 600 nativas. Esas especies corresponden a 520 géneros en 113 familias (Peguero, 2015).

Entre las endémicas que se encuentran en Peligro Crítico se destacan muchas que son de distribución muy restringida, como las siguientes: Cuchiflichi o Cotoperí, *Melicoccus jimenezii*; la Flor de La Beata, *Thespesia beatensis*; Canelilla de Samaná, *Eugenia samanensis*; Canelilla de Yuma, *Eugenia yumana*; Escobón de Higüey, *Eugenia higüeyana*; Mata de chele o Rosa de Bayahíbe, que es la Flor Nacional de la República Dominicana, *Pereskia quisqueyana*; Rosa de Bánica, *Pereskia marcanoi*; La Flor de Sila, *Randia silae*; el Guanito del Lago, *Coccothrinax jimenezii*; Palo de yagua, *Akrosida floribunda*; Melón espinoso, *Melocactus praerupticola*; Guayuyo de Martín García, *Piper claseanum*; Cojoba de Samaná, *Cojoba urbanii*; Coquito cimarrón, *Reinhardia paiewonskiana*; la Flor de las Mirabal, *Salcedoa mirabaliarum*; la Flor de Bahoruco, *Gochnatia picardae*; Uvilla de Sierra Prieta, *Coccoloba jimenezii*; Caimito rubio, *Goetzea ekmanii*; Guayabita de Bonaó, *Psidium nannophyllum*; Guanabanita, *Annona haitiensis* subsp. *appendiculata*; *Pilea samanensis*; Tomate de palo de Samaná, *Solanum dendroicum*; Candelón de Los Haitises, *Sideroxylon dominicanum*; Guano barrigón, *Coccothrinax spissa*; Pepino cimarrón, *Trichosanthes amara*; la Orquídea *Quisqueya karstii*; *Garciadelia leprosa*; *Anacaona sphaerica*; *Psidium cuspidatum* y *Psidium gracile*.

Respecto a las especies En Peligro (EP / EN), más del 50 % de las mismas son endémicas. En esta categoría se citan las siguientes: Cacheíto, *Pseudophoenix ekamanii* (exclusiva del procurrente de Barahona y la Isla Beata); *Calycogonium domastiatum*, *Leandra humilis*, *Leandra inaequidens*, *Miconia howardiana*, *Miconia jimenezii*, *Miconia sphagnicola*, *Disciphania domingensis*, *Calyptanthes laevigata*, *Calyptanthes sintenisii*, *Passiflora murucuja*, *Passiflora laurifolia*, *Picramnia dictyoneura*, *Peperomia domingensis*, *Guettarda nannocarpa*, *Guettarda ekmanii*, *Genipa americana*, *Karwinskia caloneura*, *Chione venosa* var. *cunebsis*, *piper samanense*, *Casasia domingensis*, *Manettia calicosa*, *lasianthus bahorucensis*, *isidorea pedicellaris*, *isidorea leonardii*, *picardaea haitiensis*, *Psychotria coelocalyx*, *psychotria nalgensis*, *Stevensia ebracteata* y *Stevensia trilobata*.

Entre las especies ubicadas en la categoría de Vulnerables (VU) se encuentran las siguientes: Aguacatillo, *Rondeletia carnea* y *Rondeletia barahonensis*; *Spermacose litoralis*; Majagüilla, *Hibiscus trilobus*; Pelúa, *Clidemia rubripila*; *Mecranium integrifolium*; Pancho prieto, *Tetrazygia cordata*; Kikuyo criollo, *Pennisetum domingense*; Uvilla, *Coccoloba swartzii*; Guarapa, *Coccoloba venosa*; *Reynosia regia*, *Reynosia domingensis*; Yerba de jicotea, *Nymphoides indica*; *Dorstenia peltata*; parchita, *Passiflora orbiculata*; Parcha, *Passiflora laurifolia*; *Peperomia ocoana*, *Peperomia urocarpa*; Caya prieta, *Sideroxylon portoricense* subsp. *portoricense*; Palma real, *Roystonea hispaniolana*, y Cana o Palma cana, *Sabal domingensis*; Vera o Guayacancillo, *Guaiacum sanctum*, y Guayacán, *Guaiacum officinale*; Mata becerro, *Vitex integrifolia* y *Vitex heptaphylla*; Violeta, *Viola domingensis*, y Capá de sabana, *Petitia domingensis* var. *domingensis*.

Entre grupos conspicuos de plantas amenazadas se resalta el caso de las palmas. De las 28 especies que crecen en territorio dominicano, 26 se encuentran bajo algún grado de amenaza, distribuidas de la manera siguiente: 14 se encuentran en Peligro Crítico, nueve En Peligro y tres Vulnerables. Es decir, que el 93 % de las palmas dominicanas se hallan amenazadas. El 50 % está en Peligro Crítico. En el grupo de los Cactus, se establece que por pertenecer a la familia Cactaceae, todas las especies se encuentran protegidas por CITES, debido al tráfico internacional que se produce con estas especies por su valor ornamental. Aunque varias de ellas no se

encuentran amenazadas en el territorio dominicano, sin embargo otras se hallan bastante amenazadas, como estas: los melones espinosos *Melocactus lemairei*, *Melocactus pedernalensis* y *Melocactus praerupticola*; Aguacatillo o Cardón, *Dendrocereus undulosus*; Alpargata, *Consolea picardae*; Mamilaria o Bombillito, *Mammillaria prolifera* subsp. *haitiensis*, y Cagüey, *Leptocereus-Neoabbottia-paniculata*, todas endémicas, algunas de distribución restringida.

Por su utilidad, se destacan los árboles maderables con un alto número de especies amenazadas en todas las categorías. Se registran, entre otras las siguientes: el Árbol Nacional de la República Dominicana, la Caoba, *Swietenia mahagoni*; el símbolo vegetal del Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales, la Ceiba, *Ceiba pentandra*; las tres especies de ébanos que crecen en territorio dominicano: *Magnolia domingensis*, *Magnolia hamori* y *Magnolia pallescens*; Nuez, Nogal o Nogá, *Juglans jamaicensis*; Caobanilla, *Stahlia monosperma*; Cabirma de Guinea, *Carapa guianensis*; Cedro, *Cedrela odorata*; Miracielo, *Tabebuia ricardii*; Muñeco, *Tabebuia polyantha*; Roblillo, *Ekmanianthe longiflora*; Olivo o Cenizoso, *Tabebuia berteroi*; Capá, *Petitia urbanii*; Capá de sabana, *Petitia domingensis* var. *domingensis*; Balatá, *Manilkara bidentata*; Zapotillo, *Manilkara valenzuelana*; Nisperillo, *Manilkara jaimiqui* subsp. *haitiensis*; Caya prieta, *Sideroxylon portoricense* subsp. *portoricense*; Guayacán, *Guaiacum officinale*; Vera, *Guaiacum sanctum*; Sabina, *Juniperus gracilior*; Puntilla, *Podocarpus aristulatus*; Tachuela, *Podocarpus hispanilensis*; Amacey, *Tetragastris balsamifera*; Abey, *Peltophorum bertereanum*; Olivo, *Simarouba berteriana*; Caracolí, Abarema glauca; Cucuyo, *Vachellia-Acacia-cucuyo*; Cola o col, *Mora abbottii*; Baitoa, *Phyllostylon rhamnoides*, y Moradilla, *Symplocos domingensis*.

Entre las plantas amenazadas de amplio uso en la medicina popular se destacan estas: Palo de Brasil, *Caesalpinia brasiliensis* y *Caesalpinia barahonensis*; Roblillo, *Ekmanianthe longiflora*; Palo de hiel o Abbe marron, *Alvaradoa haitiensis*; Ozúa, *Pimenta grisea* var. *racemosa*; las especies del género *Melocactus*, ya mencionadas; el Guayuyo de Samaná, *Piper samanense*; el Candelón de Los Haitises, *Sideroxylon dominicanum*; Simirú, *Eugenia lindahli*; la Mora o palo amarillo, *Maclura tinctoria*, y la Cañuela, *Cyrtopodium punctatum*. Entre las aromáticas se encuentran las siguientes: Canelilla de Oviedo, *Pimenta haitiensis*; Ozúa, *Pimenta ozua*; Canelilla de monte, *Pimenta hispaniolensis*; Canelilla de Los Haitises, *Pimenta terebintina*; Ozúa o Canelilla, *Cinnamodendron ekmanii*; Anís de estrella de monte, *Illicium ekmanii*; Canela, *Canella winterana* y *Pleodendron ekmanii*; Para güevo, *Lippia domingensis*; Guayabita, *Psidium dictyophyllum*; Canelilla de Samaná, *Eugenia samanensis*, y Canelilla de Yuma, *Eugenia yumana*.

Un alto porcentaje de los frutales autóctonos también se encuentran amenazados, entre ellos: el Cuchiflichí o Cotoperí, *Melicoccus jimenezii*; Candongo, *Rollinia mucosa*; Mamón, *Annona reticulata*; Caimito, *Chrysophyllum cainito*; Mamey, *Mammea americana*; Parcha, *Passiflora laurifolia*; Calabacito de los indios, *Passiflora maliformis*; Jagua, *Genipa americana*; Avellano criollo, *Omphalea ekmanii*; Olivo, *Simarouba berteroi*; Amacey, *Tetragastris balsamifera*; Totuma, *Pouteria domingensis* subsp. *domingensis*; Maricao o Peralejo, *Byrsonima crassifolia*; Piragua o Peralejo, *Byrsonima yaroana* var. *yaroana*; Cucuyo, *Hirtella rugosa*, y Guayabita de monte, *Brunfelsia abbottii*. Numerosas plantas usadas de manera amplia como ornamentales se encuentran bajo diferentes grados de amenaza, como son las palmas, bromelias, helechos, cactus y orquídeas. Y de igual manera. Muchas usadas en artesanía.

En el marco de taller de socialización de los resultados presentados por el Jardín Botánico Nacional las principales amenazas y presiones a que está sometida la flora dominicana se resumieron en: a) destrucción y fragmentación de hábitats para diferentes fines (minería metálica y no metálica, expansión de las fronteras agropecuarias, extensión de las fronteras urbanas, corte de madera para diferentes tipos de construcciones, corte para elaboración de carbón, construcción de viales, presas, puertos aéreos y marítimos, establecimiento de complejos turísticos, b) el fuego intencional para cambio de uso del suelo, c) extracción de plantas vivas en forma irracional del medio silvestre para diferentes fines, entre ellas las palmas, las diferentes especies de *Melocactus*, orquídeas, helechos arborescentes, bromelias y otras, d) métodos inadecuados de cosecha de hojas, flores, frutos, raíces, corteza, etcétera, como ocurre con las hojas y los frutos de las palmas o las hojas de las diferentes especies de Canelillas, diferentes especies del género *Pimenta*, y e) plantas exóticas invasoras que desplazan las especies autóctonas

Se hace hincapié en la degradación de los diferentes ecosistemas, desde los de zonas bajas hasta las altas montañas. Prácticamente todos los ambientes están bastante antropizados. Pero se destacan como muy sensibles los siguientes: Sustrato de roca serpentinita, bosques costeros húmedos latifoliados, humedales costeros, bosques secos mesófilos, dunas y bosques latifoliados nublados. Un gran problema para la conservación es que muchas especies sumamente amenazadas no se encuentran dentro de áreas protegidas, y por otro lado, muchas de esas especies se encuentran en áreas con figuras de protección, pero que no están protegidas efectivamente, por lo que la destrucción de los hábitats y la extracción de las especies es algo frecuente. Por ello se hace necesario que se establezcan programas de introducción de algunas plantas amenazadas a las áreas protegidas, además de que se refuerce la protección de las áreas declaradas como tales.

BRIOFITAS (Musgos, Hepáticas y Antocerontes)

Las briofitas en sentido amplio son las plantas terrestres no vasculares. Son descendientes de las algas verdes y fueron las primeras en evolucionar hace 500 millones de años tras colonizar los espacios terrestres. En esta división tradicional tenemos a los musgos, hepáticas y antóceras, los cuales crecen en ambientes fríos o muy húmedos. Las briofitas no presentan raíces, tallos ni hojas verdaderas, sino un cuerpo vegetativo con estructuras muy primitivas, con células que no llegan a constituir un tejido. Están compuestas por los siguientes tres grupos monofiléticos: musgos, (División Bryophyta *sensu stricto*), hepáticas (División Hepaticophyta) y antocerontes (División Anthocerotophyta).

Aunque las briofitas han sido extensivamente colectadas en las Antillas y existe una extensa bibliografía sobre los musgos de las Indias Occidentales (Buck, 1989), los tratamientos florísticos de estas colecciones son incompletos (Sastre-De Jesús *et al.*, 2010). Existen muy pocas publicaciones que traten sobre los musgos de las Antillas Mayores (Müller 1898). En particular en Hispaniola existen algunos reportes sobre los musgos de Haití (Crum y Steere 1958, Crum 1965) mientras que los musgos de República Dominicana parecen haber recibido – comparativamente- algo más de atención. Steere (1985) discute las afiliaciones continentales de la flora de musgos de Hispaniola.

En 1976, W.S.Judd preparó una pequeña colección de musgos dominicanos que incluye unas 84 especies. Buck y Steere (1983) elaboraron la primera lista de musgos para Hispaniola listando 505 taxa, 447 de los cuales se encontraban en territorio dominicano. Tras una revisión taxonómica,

Delgadillo *et al.* (1995) redujeron esa lista a 400 especies. Mateo (2008) revisó la colección de musgos del Instituto de Investigaciones Botánicas y Zoológicas de la Universidad Autónoma de Santo Domingo (iniciada por el Profesor Eugenio de Jesús Marcano en 1956) y la del Jardín Botánico Nacional, que también contiene un 12% de hepáticas. El género de musgo con la mayor cantidad de especies en las colecciones es *Fissidens*, seguido de *Campylopus*, *Macromitrium*, *Bryum*, *Lepidopilum* y *Syrrhopodon*.

Monegro *et al.* (2007) ofrece información sobre los musgos (Eryopsida) en el Jardín Botánico Nacional. Motito *et al.* (2008) realizaron un análisis crítico sobre el estado del conocimiento de los musgos registrados para Hispaniola y ofrecieron un listado con cerca de 300 especies. La revisión de Sastre-De Jesús *et al.* (2010) indica que la flora de musgos de República Dominicana se destaca dentro de los países del Caribe debido a la alta riqueza de especies. La flora se compone de 467 taxones en 207 géneros y 61 familias. Esta flora muestra una elevada afinidad con las restantes islas de las Antillas y América Central y resulta muy importante en términos de conservación pues representa la mayor riqueza de especies de musgos divulgado dentro de Las Antillas. Frahm (2012) en sus adiciones a la brioflora de República Dominicana compila 469 especies: 416 en territorio dominicano y 268 en Haití.

En relación con hepáticas y antocerontes, Monegro *et al.* (2007) ofrece información sobre las hepáticas en el Jardín Botánico Nacional y Schäfer-Verwimp y Pócs (2009) reportan 191 especies de este grupo y 55 especies del segundo para la República Dominicana, con notas sobre ecología, rango altitudinal y distribución geográfica.

TALOFITAS (Hongos y líquenes)

Las talofitas son organismos pluricelulares que estructuralmente tienen ausencia de hojas, tallo y raíces. Constituyen un grupo polifilético de organismos que tradicionalmente se describe como plantas inferiores, con talo. Son talofitas las algas (que no serán tratadas en esta sección), los hongos y los líquenes que se tratan seguidamente.

Hongos (Reino Fungi)

Bajo el término "hongo" se incluye un amplísimo número de organismos, la mayor parte de ellos microscópicos (Micromicetos), entre los que se encuentran muchos patógenos responsables de enfermedades en plantas (mohos), animales y hombres (tiñas, pie de atleta), aunque otros muchos ofrecen múltiples servicios al hombre como las levaduras y fermentadores en la obtención del pan y la producción del vino y cerveza, en la maduración de quesos, control biológico de plagas, obtención de antibióticos y otros fármacos. Por otra parte los Macromicetos son aquellos que en determinados momentos y bajo ciertas condiciones son capaces de formar estructuras visibles y con forma definida, con función de producción de esporas, denominadas carpóforos e incluye a las popularmente conocidas setas.

En sentido general la micoflora dominicana ha sido poco estudiada. Los primeros trabajos publicados sobre la micoflora dominicana fueron realizados por el Reverendo M. J. Berkeley (1852) sobre 67 macromicetos recolectados por Augusto Sallé. Posteriormente los hongos (micromicetos y macromicetos) cuentan con los trabajos de Toro (1927), la serie de trabajos que entre 1926 a 1928 produjeron González Frago y Ciferri (1926; 1928), los estudios de Kern

(1928) con material de Azua, y de Kern y Ciferri (1930); los de Petrak y Ciferri (1930), de Miller y Burton (1943), quienes trabajaron con material de La Vega y Samaná; y de Chardon y Seaver (1946). Ciferri (1961), ofrece su extensa obra "Mycoflora Domingensis Integrata". Rodríguez Gallard (1989; 1990; 1997) continuó los estudios de los macromicetos de la República Dominicana adicionando nuevas descripciones de especies y Cantrell (1997) presenta su lista preliminar de discomicetos.

Posteriormente, encontramos la Ficha Técnica (Perdomo, 2003) y la Guía de campo de los hongos comestibles de la República Dominicana de Paíno (2007). Perdomo (2014) informa sobre los hongos basidiomicetos, del Orden Pucciniales donde se incluyen las royas causantes de enfermedades destructivas para las plantas. En áreas del Jardín Botánico Nacional Dr. Rafael M. Moscoso, Calderón *et al.* (2014) describen la morfología de las esporas de cuatro especies de hongos del suelo, Sarante *et al.* (2014) identifican varios microhongos y Ramírez *et al.* (2014) estudian los microhongos saprobios en hojas de la planta endémica de Hispaniola *Mora abotti*. Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales (2010) en el IV Informe de Biodiversidad indica 1,940 especies de hongos, sin indicar las fuentes aunque asumimos que esta cifra guarda relación con la base de datos de hongos de la República Dominicana de Minte y Perdomo (2006) que ofrece *en línea* varias listas de hongos (alfabética y taxonómica) con datos suplementarios de colectores, identificadores, colecciones de referencia y bibliografía.

Líquenes

Los líquenes son organismos pluricelulares, que surgen de la simbiosis entre un hongo llamado micobionte y un alga o cianobacteria llamada ficobionte. De acuerdo con el carácter de esa asociación, se pueden distinguir numerosos tipos estructurales de líquenes. Los líquenes son organismos excepcionalmente resistentes a las condiciones ambientales adversas y capaces, por tanto, de colonizar muy diversos ecosistemas. La protección frente a la desecación y la radiación solar que aporta el hongo y la capacidad de fotosíntesis del alga confieren al líquen características únicas dentro de los seres vivos. La síntesis de compuestos únicamente presentes en estos organismos, las llamadas sustancias liquénicas permiten un mejor aprovechamiento de agua, luz y la eliminación de sustancias perjudiciales. Sobre los líquenes se cuenta con el listado de la colección de líquenes en el herbario (JBSD) del Jardín Botánico Nacional Dr. Rafael Ma. Moscoso (Castillo *et al.*, 2001) y los reportes de nuevas especies de Sánchez (2002) y Timdal (2009). Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales (2010) en el IV Informe de Biodiversidad presenta 407 especies de líquenes, sin indicar las fuentes, que pueden guardar relación con la base de datos de hongos de la República Dominicana de Minte y Perdomo (2006) que ofrece en línea una lista de líquenes.

FLORA MARINA

Los vegetales marinos incluyen una gran diversidad de organismos (unicelulares o pluricelulares) del Reino Vegetal, planctónicos o bentónicos, todos ellos caracterizados por la presencia de diversos pigmentos asimiladores y que producen sustancias orgánicas que son sintetizadas directamente a partir de sustancias inorgánicas (CO₂, agua y sales nutrientes) con la ayuda de la luz como fuente de energía (fotosíntesis), si bien algunos protozoos (Protista) y bacterias (Cianobacteria) también tienen esa característica. En el presente capítulo las separamos por fines prácticos en tres categorías, tomando en cuenta sus funciones y zonación en el medio marino: las

microalgas (generalmente unicelulares), y las fanerógamas marinas y las macroalgas, que componen el macrofitobentos.

Microalgas (Phyla Cyanobacteria, Bacillariophyta y Myozoa)

La mayoría de las microalgas son unicelulares, de vida planctónica, es decir, son pelágicas y forman el llamado fitoplancton, pero otras viven asociadas al sustrato (bénticas) o a otros organismos que habitan en éste (epibiontes). Para su estudio se dividen en cianofíceas, diatomeas, dinoflagelados y fitoflagelados. Las microalgas juegan un papel clave en la producción primaria del océano abierto y de algunas zonas costeras, la generación de oxígeno, el uso del dióxido de carbono y constituyen la base de la trama alimentaria en esos ecosistemas. Muchas microalgas pueden tener un uso directo mediante cultivos a gran escala para la alimentación animal y con fines farmacológicos. Los florecimientos excesivos de algunas especies de dinoflagelados pueden provocar las llamadas mareas rojas que causan la muerte masiva de peces y otros organismos acuáticos. También son responsables de la conocida ciguatera producida por especies tóxicas que provocan intoxicaciones alimentarias, trastorno que ha sido estudiado en nuestro país por Duval (1992). Algunas especies de cianobacterias pueden causar enfermedades en las especies coralinas.

Existe poca información sobre las microalgas de las aguas de República Dominicana, pues la única investigación extensiva sobre el fitoplancton proviene de las colectas a bordo del Buque de Investigaciones San Andrés de la Armada Colombiana durante un ejercicio cooperativo realizado entre ambas naciones en mayo de 1979. Los resultados de esta investigación indican que se trata de un plancton típicamente tropical, oceánico, con un predominio casi absoluto de organismos dinoflagelados, más escaso hacia el Sur y el Este de la Isla y un poco más abundante al Norte (Carbonel, 1981). Las restantes referencias corresponden a muestreos puntuales en la Laguna Redonda (Álvarez y Bonnelly, 1983) cerca de Miches y en el litoral de Santo Domingo (SURENA-SEA, 1999). La lista de microalgas conocidas para República suma 75 especies, seis de cianobacterias, 54 de diatomeas y 15 de dinoflagelados. No existe información de otros grupos de microalgas. El conocimiento del grupo es pobre y su desarrollo debe ir parejo al de las investigaciones planctonológicas en el ecosistema pelágico, que en la plataforma cubana, por ejemplo, han arrojado unas 441 especies (Claro *et al.*, 2006).

Fanerógamas marinas (Phylum Magnoliophyta)

Las fanerógamas marinas son plantas superiores (angiospermas) con raíces, tallo, hojas y flores. Se les conoce como pastos marinos y forman las llamadas praderas marinas generalmente sobre sustratos blandos (entre fango y arena) y en algunas zonas rocosas (siempre que el espesor del sedimento lo permita), en profundidades que oscilan entre 0 a 50 m. Se conocen seis especies de fanerógamas: *Thalassia testudinum*, *Syringodium filiforme*, *Halodule wrightii*, *Halophila decipiens*, *Halophila engelmanni* y *Ruppia maritima*, al igual que en el resto de las islas de la Grandes Antillas. La primera especie domina prácticamente en todas las zonas de la plataforma, dominicana en especial en las lagunas arrecifales, donde a veces se encuentra asociada a *Syringodium filiforme* en sitios de cierta influencia de agua dulce. Esta última especie suele ser dominante en los fondos de sustratos blandos con alto contenido de fango de la costa Sur (por ejemplo Nizao) bajo la influencia de cursos de agua costeros como el Río Nizao o el Arroyo Catalina.

Los pastos marinos son la principal vía de entrada de la energía que garantiza la productividad biológica en la plataforma dominicana y constituyen una fuerte reserva ecológica de materia y energía en forma de biomasa, parte de la cual es exportada a los arrecifes y al océano. También actúan como estabilizadores del fondo, regulan la concentración de oxígeno y CO₂ en el mar, y condicionan fuertemente los procesos biogeoquímicos locales. Muchas praderas marinas son formadoras de gran parte de las arenas de nuestras playas gracias al desarrollo de algas calcáreas, principalmente del género *Halimeda*. Los pastos son áreas ecológicamente sensibles por ser zonas importantes de reclutamiento y refugio de larvas y juveniles de importantes recursos pesqueros y de alimentación de especies como el manatí (*Trichechus manatus*). Los ecosistemas de fanerógamas marinas podrían jugar un papel clave para contrarrestar los efectos del cambio climático, por su capacidad de enterrar depósitos considerables de carbono orgánico por debajo de los sedimentos, hasta muchos metros de espesor en lugares y escalas temporales milenarias.

Macroalgas (Phylla Rhodophyta, Heterokontophyta y Chlorophyta)

Las macroalgas marinas son organismos fotosintéticos multicelulares que son la base de casi todas las comunidades marinas costeras y representan fuente de alimento, sustrato y hábitat para un sinnúmero de invertebrados y peces marinos. Como parte del macrofitobentos presenta una gran importancia ecológica al constituir la base de la producción primaria en la zona nerítica. Las macroalgas han sido usadas por el hombre desde tiempos muy antiguos y muchas especies de algas son colectadas en la naturaleza o cultivadas para diversos usos alimentarios, farmacéuticos y biotecnológicos. Desde el punto de vista económico, el macrofitobentos constituye un recurso importante, ya que de muchas especies se obtiene alimento humano y pienso animal, se ha utilizado para la recuperación de los suelos, y de algunas especies de algas se obtienen sustancias bioactivas (antitumorales, antiinflamatorios, antioxidantes y otros) que ya forman parte de muchos medicamentos. Entre los productos más tradicionales obtenidos de las algas están sus ficocoloides (agar, alginatos y carragenanos) utilizados en varias industrias, como la alimenticia y la de cosméticos, entre muchas otras. Se conocen tres filos de macroalgas: Rhodophyta (algas rojas), Heterokontophyta (algas pardas) y Chlorophyta (algas verdes).

Aunque la historia ficológica de las algas marinas bentónicas de Hispaniola parece comenzar en 1924 cuando aparece la primera publicación (Børgesen, 1924), la realidad es que medio siglo antes, Charles Wright, Charles Christopher Parry y H. Brummel habían realizado colectas desde Samaná hasta Haití durante una expedición en 1871, que se conservan en el Herbario de la Universidad de Harvard (Harvard University, 2015). De estas colectas fueron identificadas unas 25 especies, que se encuentran actualmente en las colecciones del Museo de Historia Natural de los Estados Unidos (USNM, 2015). En 1911, el Padre Miguel Fuertes y Lorens realizó colectas de algas en Barahona y sus actividades botánicas en la Isla pueden leerse en el trabajo de Saez (1989). En 1913, Joseph N. Rose (del Instituto Carnegie de Washington), de quien Zanoni y Read (1989) escribieron una reseña de sus expediciones botánicas, colectó en San Pedro de Macorís. Estas especies, aunque no publicadas y aún en muchos casos pendientes de revisión, podrían encontrarse entre los primeros registros para República Dominicana.

Sin embargo, el estudio que brinda los primeros 62 registros publicados de especies de macroalgas marinas bentónicas para nuestro país corresponde a Børgesen (1924), quien identificó parte de los especímenes colectados por C. H. Ostenfeld en Isla Beata, al Suroeste de la

República Dominicana, durante la expedición del Buque Oceanográfico Dana, en 1922. Del resto del material colectado, las algas coralinas fueron enviadas al Museo de Historia Natural de París, donde permanecen actualmente en el Herbario General (Woelkerling y Lamy, 1998).

Los estudios ficológicos posteriores de Taylor y Arndt (1929), Taylor (1933), Taylor (1940), y Taylor (1943) tuvieron lugar en la parte haitiana de Hispaniola. Taylor (1960), en su monografía de todas las especies de algas marinas bentónicas conocidas para el Atlántico Occidental, resume gran parte del conocimiento ficológico sobre Hispaniola hasta esa fecha. A 40 años de su publicación, el trabajo de Taylor (1960) sigue siendo una de las contribuciones más importantes a la botánica marina caribeña y atlántica. En lo que a Hispaniola se refiere, este trabajo constituyó un importante salto cualitativo y cuantitativo en el conocimiento al aportar el 60% de las especies que actualmente se conocen para la Isla.

En República Dominicana la década del 70 contó con los importantes aportes de Almodóvar y Bonnelly de Calventi (1977), Almodóvar y Álvarez (1978), Díaz-Piferrer (1978) y Álvarez y Bonnelly de Calventi (1978), en localidades dominicanas. Los trabajos posteriores, a excepción del de Fredericq y Norris (1986) en Haití, parecen haberse realizado solo en República Dominicana, tanto en la costa Norte (Luczkovich, 1991; Rosado *et al.*, 1998) como en la costa Sur (Williams *et al.*, 1983; Delgado *et al.*, 1994; Rosenberg *et al.*, 1995; Wynne y Huisman, 1998), que es sin dudas, la región más estudiada (Figura 5.1).

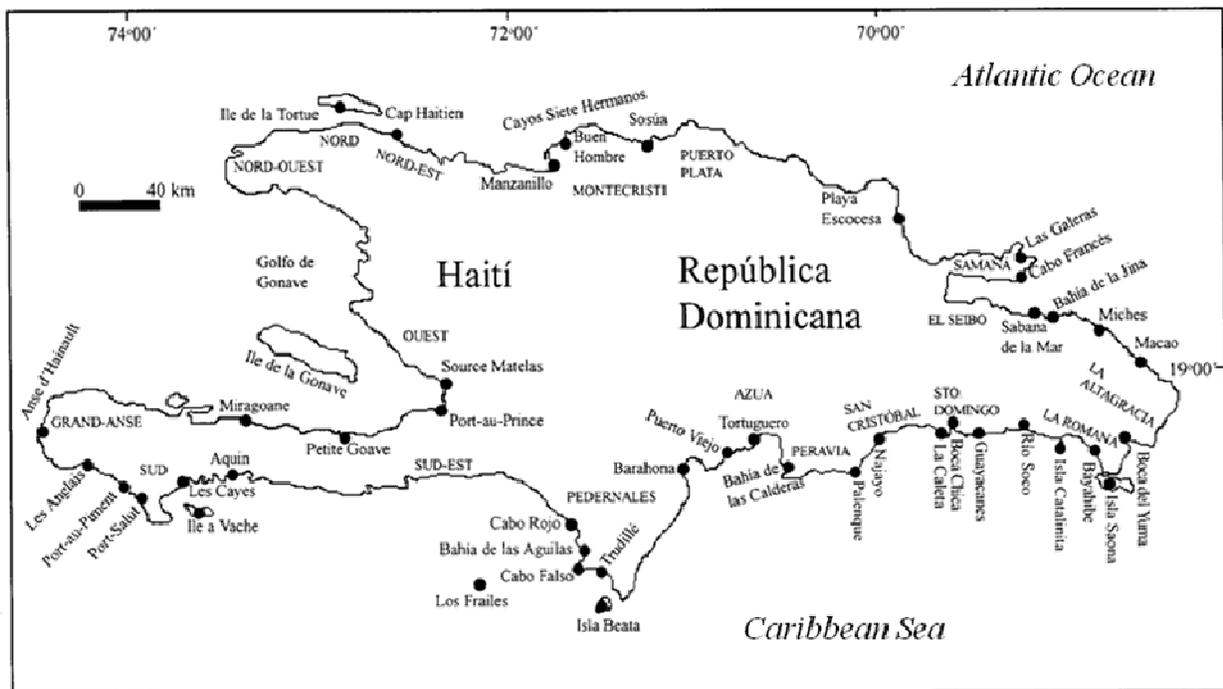


Figura 5.1. Mapa de Hispaniola con las localidades costeras donde se han venido realizando colectas de algas desde 1871 (tomado de Betancourt y Herrera-Moreno, 2002).

CIBIMA (1994) en su estudio preliminar sobre la biodiversidad costera y marina de la República Dominicana, ofrece la primera lista de la flora marina dominicana y recopila unas 150 especies. Betancourt y Herrera-Moreno (2002) listan 262 especies para República Dominicana y 325 especies para Hispaniola (Tabla 5.2).

Tabla 5.2. Resumen cuantitativo del número de especies reportadas para Hispaniola, considerando los reportes globales y los correspondientes a República Dominicana y Haití.

Phylla	Hispaniola	Haití	República Dominicana	
			Betancourt y Herrera-Moreno (2002)	CIBIMA (1994)
Rhodophyta	181	93	141	69
Heterokontophyta	42	25	36	28
Chlorophyta	102	52	85	53
Total	325	170	262	150

Comparativamente con otras islas de las Antillas Mayores el conocimiento de la biodiversidad ficoflorística de Hispaniola puede considerarse bastante avanzado. Para Puerto Rico, donde el grupo ha sido muy bien estudiado, Ballantine y Aponte (1997) listan 471 especies y para Cuba se conocen 483 especies (Claro *et al.*, 2006).

De acuerdo a los estudios revisados para la presente compilación, las especies con mayor número de registros incluyen, entre las algas rojas: *Amphiroa fragilissima*, *Digenia simplex* y *Chondrophyucus papillosus*; en las pardas: *Dictyota pulchella*, *Lobophora variegata* y *Sargassum polyceratium*; y entre las verdes: *Ventricaria ventricosa*, *Caulerpa racemosa* y *Halimeda opuntia*. Del análisis de los sitios de colecta se evidencia que la costa atlántica está menos estudiada que la costa caribeña de la Isla. Amplias zonas de las provincias costeras de María Trinidad Sánchez y Puerto Plata, en República Dominicana, permanecen sin coleccionar. La necesidad de ampliar las colectas hacia nuevas regiones de la Isla no concierne solo al borde costero, sino que los estudios futuros deben considerar nuevos hábitats sublitorales. La mayor parte de los estudios consultados han realizado sus colectas en la línea de costa bien sea en playas arenosas, costas rocosas o manglares. Solo algunos estudios en los arrecifes han incrementado el intervalo batimétrico de las colectas, hasta unos 19 m en Pedernales (Rosenberg *et al.*, 1995), 30 m (Rosado *et al.*, 1998) y 40 m de profundidad en Montecristi (Luczkovich, 1991).

Una problemática actual que involucra a las algas es la situación de las arribazones masivas de sargazo pelágico (*Sargassum natans* y *Sargassum fluitans*) que más o menos a partir del año 2011 empezaron a arribar a las playas del Caribe, impactando los recursos acuáticos, pesquerías, líneas costeras, vías de navegación y el turismo (Doyle y Franks, 2015). En República Dominicana hay reportes para las playas de Bávaro, Punta Cana, Bayahibe, Juan Dolio y Guayacanes. El sargazo pelágico es un alga parda típica del Océano Atlántico que flota libremente en el océano y nunca se adhiere al fondo. El conglomerado de algas provee refugio para especies migratorias y hábitat esencial para cientos de especies de peces e invertebrados. Es un hábitat de cría muy importante que provee refugio y alimento para especies en peligro de extinción como las tortugas marinas y para especies comerciales importantes de peces como los atunes. Las agrupaciones de sargazos viajan en las corrientes del océano, y se cree que las afluencias recientes están conectadas al cambio climático global que ha provocado masivas floraciones de sargazos en áreas particulares del Atlántico (no asociadas directamente con el Mar de los Sargazos), donde los nutrientes están disponibles, las temperaturas son más altas de lo normal y los vientos son bajos, todo lo cual está influyendo en las corrientes del océano. El sargazo se junta en grandes alfombras e hileras y es transportado por las corrientes del océano

hacia y a través del Caribe. Se están realizando esfuerzos para desarrollar sistemas de predicción y alerta pues todo apunta a que estas arribaciones continuarán a través del 2015, si bien no estarán afectadas las mismas localidades, pues el sargazo es transportado en las corrientes progresivamente. De hecho, en nuestro país las playas del Este y el Sureste han sido severamente invadidas, mientras que las del Noroeste, por ejemplo Puerto Plata y Sosúa, no lo han sido o no en la misma medida (Doyle y Franks, 2015).

6. Situación actual de la fauna

FAUNA TERRESTRE

La fauna terrestre dominicana conocida está integrada por varios grupos de invertebrados como oligoquetos, nematodos, tardígrados, onicóforos, artrópodos (quelicerados, miriápodos e insectos); moluscos (terrestres y fluviátiles) y cuatro grupos de vertebrados: anfibios, reptiles, aves y mamíferos. Se han realizado varios listados de algunos de estos grupos pero las cifras varían de una fuente a otra, no siempre quedan bien establecidas las referencias de la información, ni queda claro si corresponden a toda la isla o solo al territorio dominicano, que es el objeto de atención del presente reporte. A partir de las fuentes básicas de información sobre la biodiversidad terrestre de la República Dominicana, en el territorio nacional se conocen 7,943 especies pertenecientes a más de 40 grandes grupos taxonómicos (Tabla 6.1). En este apartado se valora de manera integral la situación de la fauna y se analiza la información disponible para cada uno de estos grupos incluyendo sus características particulares, importancia e impactos, estudios realizados en el país, distribución, especies amenazadas y nivel de conocimiento, con el objetivo de detectar vacíos de información, evaluar las necesidades perspectivas de investigación y ofrecer recomendaciones para su manejo y conservación. Aclaramos que esta revisión tiene solo un carácter compilativo y analítico global, con el interés de ofrecer un marco ordenado de evaluación y comparación del panorama cuantitativo de nuestra diversidad de especies; la última palabra corresponde solo a los especialistas.

Tabla 6.1 Resumen del número preliminar de especies conocidas de los principales grupos de la fauna terrestre de República Dominicana.

Grupo	República Dominicana		Hispaniola		Referencias básicas
	Número de especies		Número de especies		
	T	E	T	E	
Oligoquetos	5		5		Hendrix (1995)
Nematodos	13		13		
Platelmintos	3	0	5	0	Perez-Gelabert (2010); Price y Smithsonian Institution (1934)
Tardígrados	16	2	16	2	Schuster y Toftner (1982)
Onicóforos	1	0	3	0	Peck (1975)
Artrópodos	6688	2611	6688	2611	Pérez-Gelabert (2008)
Moluscos	741		741		Espinosa y Bastardo (2014)
Anfibios	46	44	74	71	Hedges (2015); Inchaústegui <i>et al.</i> (2015)
Reptiles	116	108	170	147	Hedges (2015)
Aves	294	31	306	31	Latta <i>et al.</i> (2006)
Mamíferos	20		20		Novas y León (2011)
Total	7943	2796	8041	2862	

NEMATÓDOS (Ordenes Strongylida, Spirurida, Tylenchida, Dorylaimida Rhabditida)

Los nematodos (Filo Nematoda) son vermes pseudocelomados que forman el cuarto filo más grande del reino animal por lo que se refiere al número de especies. Son organismos esencialmente acuáticos, aunque proliferan también en ambientes terrestres. Existen especies de

vida libre, marinas, en el suelo, y especies parásitas de plantas y animales, incluyendo el hombre. Son agentes causales de enfermedades de transmisión alimentaria y provocan enfermedades como la triquinosis, filariasis, anisakiasis, anquilostomiasis, ascariasis, estrongiloidiasis, o toxocariasis. Representan 90% de todas las formas de vida en el relieve oceánico. La diversidad de sus ciclos de vida y su presencia en tantos ambientes apuntan que tengan un rol muy importante en muchos ecosistemas.

En República Dominicana existen reportes de nemátodos parásitos de diplópodos (Orden Rhabditida), mamíferos (Orden Strongylida) aves (Orden Spirurida) y de varias especies de cultivos agrícolas (Ordenes Tylenchida y Dorylaimida). García y Morffe1 (2015) describen una nueva especie de nemátodos xustrotómido *Zalophora dominicana*, parásito del diplópodo *Spirobolletus* sp. colectado en Río de los Negros en la Provincia Santiago. Los estrongílidos incluyen varios nemátodos que se encuentran en el tracto gastrointestinal de algunos mamíferos. Existen al menos dos reportes de nemátodos de la Familia Metastrongylidae, que son parásitos de ratas: *Angiostrongylus costaricensis* (Andersen *et al.*, 1986) y *Angiostrongylus cantonensis* (Vargas *et al.*, 1992) en barrios de la Ciudad de Santo Domingo. Wehr (1934) describe un nuevo nemátodo de la Familia Diplostriaenidae *Diplostriaena serratospicula* (Orden Spirurida), colectado en el cuerpo de un pájaro carpintero (*Melanerpes striatus*) en Santa Bárbara de Samaná.

Los nématodos están representados en República Dominicana también por varias especies parásitas de plantas que son cultivos agrícolas. Grullón (1975) ofrece los primeros reportes de nemátodos tilénquidos asociados con la caña de azúcar en República Dominicana y aunque su trabajo contiene un número mayor de especies solo hemos tenido acceso a las seis especies que se mencionan en el resumen: *Pratylenchus zae*, *Meloidogyne incognita*, *Tylenchorhynchus curvus*, *T. crassicaudatus*, *Helicotylenchus dihystra* y *Rotylenchulus parvus*.

SEA–IICA (1999) indican que en el país han sido reportados como fitoparásitos en el ají (*Capsicum annum*) las especies de nemátodos del Orden Tylenchida: *Meloidogyne incognita* y *Rotylenchulus reniformis* y los géneros *Pratylenchus*, *Helicotylenchus* y *Tylenchorhynchus*. Además, señala que el nemátodo *Xiphinema americanum* (Orden Dorylaimida) ha sido reportado como patógeno en café (*Coffea arabica*), girasol (*Helianthus annuus*) y soya (*Glycine max*), si bien el género se ha encontrado en aguacate (*Persea americana*), cebollín (*Allium cepa* var. *aggregatum*), guanábana (*Annona muricata*), maní (*Arachis hipogaea*), molondrón (*Abelmoschus esculentus*), rulo (*Musa corniculata*), plátano (*Musa* AAB) y guineo (*Musa* AAA). Mateo (2009), en un diagnóstico nematológico realizado en varios cultivos en cinco zonas de la Provincia La Vega, reporta la incidencia de los tilenquidos de los géneros *Meloidogyne* y *Helicotylenchus* en el cultivo de ají. En estudios posteriores García *et al.* (2015) amplían la lista de parásitos del ají con la especie de nemátodo dorialímido *Xiphinema americanum*. Este conteo arroja la cifra preliminar de trece especies de nemátodos conocidas para República Dominicana.

OLIGOQUETOS (Filo Annelida, Subclase Oligochaeta)

Los oligoquetos forman una subclase de los anélidos en la Clase Clitellata que incluye especies, que se encuentran en hábitats: terrestres (la gran mayoría), marinos, dulceacuícolas y de vida parasitaria (muy pocos). A diferencia de los poliquetos, los oligoquetos están desprovistos de parapódos y las quetas son pequeñas y escasas; en los oligoquetos marinos, dichas quetas son más largas y abundantes que en los terrestres. La fauna de oligoquetos de Hispaniola ha estado

olvidada desde 1930, con solo cinco especies reportadas para República Dominicana (Hendrix 1995). Los reportes provienen de los trabajos de Gates (1957; 1979) e incluyen cuatro especies de la Familia Ocnerodrilidae: *Temanonegia alba*, *Temanonegia dominicana*, *Temanonegia magna* y *Temanonegia montana*; y de la Familia Megascolescidae a *Eutrigaster godeffroyi*.

PLATELMINTOS (Filo Platyhelminthes, Clase Turbellaria)

Las planarias terrestres son platelmintos de vida libre con cuerpo alargado (hasta 50 cm), aplanado dorso-ventralmente y cabeza ensanchada, con numerosos ojos diminutos en todo el borde de la cabeza. Por requerir alta humedad y ser nocturnas, se encuentran en ambientes muy húmedos y bajo rocas y troncos. Se alimentan de lombrices de tierra y larvas de insectos. Hasta ahora, la única especie de planarias terrestres conocida para Hispaniola era la especie endémica *Microplana haitiensis*, descrita a partir de dos especímenes encontrados bajo un tronco podrido en Mount Commissar, Haití. Perez-Gelabert (2010) ofrece la primera cita de la especie exótica *Bipalium kewense* para República Dominicana, de un individuo en La Jarda, Padre Las Casas, en la Provincia Azua Esta planaria es considerada cosmopolita y en el Caribe y áreas adyacentes, ha sido reportada para Puerto Rico, Jamaica, Barbados, Costa Rica y Florida (Windsor, 1983). La especie también ha sido vista en los terrenos del Jardín Botánico Nacional de Santo Domingo. Esta distribución en ambientes naturales y jardines probablemente indica que la especie está bien distribuida en la isla. Su única importancia económica conocida deriva del hecho de que depredan las beneficiosas lombrices de tierra (Perez-Gelabert, 2010).

Los tremátodos son otra clase del filo de gusanos platelmintos que incluye especies parásitas de animales, algunas de las cuales infestan al hombre. Son conocidos comúnmente por duelas. La mayoría de los tremátodos tienen ciclos de vida complejos con estadios que afectan a varias especies; en estado adulto son endoparásitos de vertebrados, incluido el ser humano. Price y Smithsonian Institution (1934) describen dos nuevas especies de tremátodos: *Galactosomum darbyi* (Familia Heterophyidae) y *Prohemistomum appendiculatoides* (Family Strigeldae), colectados en el intestino de *Pelecanus occidentalis* en Cayo Levantado, Samaná.

TARDÍGRADOS (Filo Tardigrada)

Los tardígrados, llamados comúnmente osos de agua debido a su aspecto y a la lentitud en sus movimientos, constituyen un filo de invertebrados segmentados y mayormente microscópicos. La mayoría de los tardígrados son terrestres y viven fundamentalmente en la película de agua que cubre los musgos, líquenes o helechos, aunque también pueden llegar a habitar aguas oceánicas o de agua dulce. Son de forma ovalada o alargada, pueden entrar en criptobiosis (metabolismo reducido) y se alimentan succionando líquidos vegetales o animales. Algunos autores todavía los consideran una clase de artrópodos y de hecho este grupo está incluido en la compilación de Perez-Gelabert (2008) de los artrópodos de Hispaniola, a partir de la información que ofrece la obra de Schuster y Toftner (1982), donde señala 16 especies y dos endémicas para la Isla.

ONICÓFOROS (Filo Onychophora)

Los onicóforos constituyen un filo de ecdysozoos terrestres cuya existencia se conoce desde el periodo Cámbrico, cuyas muchas extremidades terminan en un par de garras de donde se deriva su nombre. Estos organismos segmentados tienen ojos pequeños, antenas, múltiples pares de

patas o lobopodios –que no son realmente articulados y las glándulas de secreciones adhesivas que les ayudan a cazar animales pequeños como los insectos y arácnidos. En la Zoología moderna, son particularmente interesantes porque ayudan a comprender la evolución de los artrópodos con quienes están emparentados. De hecho, este grupo está incluido en la compilación de Pérez-Gelabert (2008) de los artrópodos de Hispaniola, donde señala tres especies según Peck (1975), una de las cuales está reportada para República Dominicana.

ARTRÓPODOS TERRESTRES (Filo Arthropoda)

Los artrópodos son los animales invertebrados que forman el Filo más numeroso y diverso del Reino Animal. El término incluye animales invertebrados dotados de un esqueleto externo y apéndices articulados; con formas tan conocidas a las arañas y los escorpiones, varios tipos de insectos y varios grupos de crustáceos, agrupados en cuatro Subfilos: Chelicerata, Myriapoda, Hexápoda y Crustacea¹ (Tabla 6.2). Los artrópodos son además los animales más abundantes y diversos encontrados en los ecosistemas terrestres del mundo y muchos ambientes acuáticos y marinos, representando más del 60% de todas las especies descritas. En particular, los insectos son las formas dominantes entre los artrópodos y representan más del 85% de las especies conocidas del planeta (Pérez-Gelabert, 2008).

El funcionamiento saludable de los ecosistemas depende obviamente de su gran diversidad y abundancia, ya que son una fuente de alimento para muchos otros animales, son esenciales para la polinización y por lo tanto, la reproducción de muchas plantas y animales. Además de ser fundamentales para el equilibrio natural de las comunidades a través de su papel como descomponedores, depredadores y parásitos que mantienen controladas las poblaciones de muchas especies, su importancia para los seres humanos se deriva de la posibilidad de explotación de los servicios de polinización y de productos directos como la miel. También son nuestros principales competidores como cultivo de parásitos y algunos son importantes vectores de enfermedades. Por estas razones, el estudio de los insectos es de gran importancia para los seres humanos (Pérez-Gelabert, 2008).

El trabajo más completo sobre los artrópodos de Hispaniola corresponde a Pérez-Gelabert (2008), quien compila la información de todas las especies terrestres, acuáticas y de aguas marinas reportadas para la isla. Considerando solo las especies de artrópodos terrestres, dado que las acuáticas y marinas serán tratadas más adelante, su listado de especies, complementado con algunas adiciones posteriores, alcanza 6,682 especies, con 800 especies (Tabla 6.3) de quelicerados y miriápodos (Subfilos Chelicerata y Myriapoda) y 5,882 especies (Tabla 6.4) de insectos (Subfilo Hexapoda, Clase Insecta), que son el mayor componente. Preliminarmente se reporta un total de 2,609, especies endémicas de Hispaniola y 84 especies introducidas.

Seguidamente se ofrece un panorama general de los grupos más importantes, aclarando que en el caso de los artrópodos terrestres resulta extremadamente difícil separar los registros dominicanos de los haitianos, por lo que el tratamiento del grupo tendrá un carácter insular. Asimismo, el gran número de especies dificulta la presentación de un listado completo, por lo que remitimos al interesado a las listas que aparecen en el trabajo de Pérez-Gelabert (2008) y las contribuciones de éste y otros autores que se resumen en el apartado de referencias.

¹ El Subfilo Crustacea será desarrollado íntegramente en el capítulo correspondiente a la fauna marina.

Tabla 6.2. División de los artrópodos terrestres representados en Hispaniola.

Subphyllum	Clases	Algunos Ordenes	Nombre común
Chelicerata	Arachnida	Araneae, Escorpiones, Opiliones	Arañas, escorpiones, ácaros y garrapatas
Myriapoda	Chilopoda	Scutigermorpha	Ciempíes
Myriapoda	Diplopoda	Polydesmida	Ciempíes y milpiés
Hexapoda	Insecta	Anoplura	Piojos
Hexapoda	Insecta	Blattaria	Cucarachas
Hexapoda	Insecta	Coleoptera	Escarabajos, gorgojos, luciérnagas y cocuyos
Hexapoda	Insecta	Collembola	Colémbolos
Hexapoda	Insecta	Dermaptera	Tijeretas
Hexapoda	Insecta	Diptera	Moscas, mosquitos y tábanos
Hexapoda	Insecta	Embiidina	Embiópteros
Hexapoda	Insecta	Ephemeroptera	Efímeras
Hexapoda	Insecta	Hemiptera	Pulgones, cigarras y chinches
Hexapoda	Insecta	Hymenoptera	Hormigas, abejorros, abejas y avispas
Hexapoda	Insecta	Isoptera	Termitas
Hexapoda	Insecta	Lepidoptera	Mariposas y polillas
Hexapoda	Insecta	Mallophaga	Piojos de aves
Hexapoda	Insecta	Mantodea	Mantis
Hexapoda	Insecta	Neuroptera	Neurópteros o moscas alas de encaje
Hexapoda	Insecta	Odonata	Libélulas
Hexapoda	Insecta	Orthoptera	Saltamontes, grillos y langostas
Hexapoda	Insecta	Phasmatodea	Insectos hojas y palos
Hexapoda	Insecta	Protura	Proturos
Hexapoda	Insecta	Psocoptera	Piojos de los libros
Hexapoda	Insecta	Siphonaptera	Pulgas
Hexapoda	Insecta	Strepsiptera	Estrepsípteros
Hexapoda	Insecta	Thysanoptera	Tisanópteros o trípidos
Hexapoda	Insecta	Trichoptera	Polillas (larvas y pupas acuáticas)
Hexapoda	Insecta	Zoraptera	Zorápteros
Hexapoda	Insecta	Zygentoma	Tisanuros

Muchos de estos trabajos se incluyen en la biblioteca virtual de biodiversidad del Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales creada como parte del presente informe. Las cifras que aquí se ofrecen son relativas al nivel del conocimiento y la información disponible al momento del informe. El trabajo de Pérez-Gelabert (2014) en el VIII Congreso de la Biodiversidad Caribeña bajo el título de *Reporte sobre el conocimiento actual de los insectos en la Hispaniola* anuncia cambios taxonómicos y seguramente ampliaciones por lo que las cifras finales solo pueden ser precisadas por los especialistas.

QUELICERADOS (Filo Arthropoda, Subfilo Chelicerata)

Los quelicerados se diferencian de los demás artrópodos, entre otras características, por carecer de antenas. Tienen el cuerpo típicamente dividido en dos regiones, una anterior denominada prosoma (o cefalotórax) y una posterior u opistosoma (abdomen). Los quelicerados incluyen cuatro Clases: Eurypterida, Xiphosura, Pycnogonida y Arachnida. Los Eurypterida que incluye representantes fósiles, y los Xiphosura con representantes que se consideran fósiles vivientes (como el cangrejo herradura), se reúnen tradicionalmente en un solo grupo en la Clase Merostomata, de la cual no hay registros en nuestro país. La Clase Pycnogonida será tratada como parte de la fauna marina, por lo que aquí desarrollaremos solamente la Clase Arachnida.

Tabla 6.3. Número de especies de artrópodos no insectos (Filo Arthropoda, Subfilos Chelicerata y Myriapoda) conocidas para Hispaniola, a partir de Pérez-Gelabert (2008), ampliados o complementadas con las referencias que se indican. T. Total, E. Endémicas.

Subfilo	Clase	Subclase/Orden	Especies		Referencias
			T	E	
Chelicerata	Arachnida	Araneae	368	124	De los Santos y Alayón (2012); Bloom <i>et al.</i> (2014)
		Acari	118	28	Ferragut <i>et al.</i> (2011); Martínez <i>et al.</i> (2014)
		Scorpiones	40	33	František y Teruel (2014)
		Opiliones	25	21	
		Pseudoscorpionida	25	9	
		Schizomida	12	11	
		Amblypygi	7	3	
		Solpugida	3	2	
		Thelyphonida	2	1	
		Palpigradi	1	0	
Myriapoda	Diplopoda	Polydesmida	179	161	Pérez-Asso (2009; 2010); Suriel y Rodríguez (2014)
	Chilopoda	Scutigermorpha	23	9	Pérez-Gelabert <i>et al.</i> (2013)
Total			803	402	

Arácnidos (Subfilo Chelicerata, Clase Arachnida)

Los arácnidos forman un grupo de organismos que incluye a los ácaros, las garrapatas, las arañas y los alacranes. Los arácnidos pueden habitar una gran variedad de nichos ecológicos, siendo de vida libre o parásitos de otros organismos; la gran mayoría de estos organismos son depredadores de insectos y de otros arácnidos, llegando inclusive a consumir reptiles y mamíferos pequeños, mientras que otros se alimentan de plantas o son omnívoros. Los ácaros son arácnidos microscópicos relacionados con padecimientos en veterinaria como la sarna del ganado y la canina, pueden infestar a las aves y también se les ha relacionado con el desarrollo de alergias en humanos. Las garrapatas, por su parte, son importantes parásitos en el sector agropecuario, colonizando al ganado, y por su forma de alimentación hematófaga pueden ser vectores para enfermedades. Dentro de los diferentes órdenes que comprenden esta clase, el Orden Araneae (arañas y tarántulas) y el Orden Scorpiones (alacranes) son de particular interés debido a que comprenden animales capaces de producir venenos, los cuales se han propuesto como fuentes de moléculas activas para el desarrollo de insecticidas y medicamentos como antibióticos.

Polanco y Sánchez-Ruiz (2008) realizaron un inventario, catalogación y organización de la Colección de Arácnidos del Museo Nacional de Historia Natural de Santo Domingo, formada por 2,559 ejemplares distribuidos en 151 especies, 89 géneros y 43 familias. Las áreas del país que presentan una mayor frecuencia de registro de especies son la Cordillera Central y la región Suroeste, mientras que la región Norte del país, Bahía de Samaná y su entorno y las islas satelitales presentan los niveles más bajos. Se cuenta con importantes series de ejemplares provenientes de los Parques Nacionales Juan Bautista Pérez Rancier (Valle Nuevo), Armando Bermúdez, del Este (ahora Parque Nacional Cotubanamá, mediante Ley 519-14, del 8 de octubre del 2014), Lago Enriquillo e Isla Cabritos y Jaragua.

Tabla 6.4. Número de especies de insectos (Filo Arthropoda, Subfilo Hexapoda, Clase Insecta) conocidas para Hispaniola (en orden descendente) para diferentes Ordenes, a partir de Pérez-Gelabert (2008), ampliado o complementado de manera preliminar con las referencias que se indican. T. Total, E. Endémicas.

Ordenes	Número de especies		Referencias
	T	E	
Coleoptera	1978	1045	Medrano-Cabral <i>et al.</i> (2009); Pérez-Gelabert (2011; 2012); Cline y Shockley (2012); Kazantsev y Pérez-Gelabert (2013); Perez-Gelabert y Kazantsev (2014).
Hemiptera	965	264	Freytag (2008); Heiss (2008); McPherson <i>et al.</i> (2011)
Lepidoptera	878	149	Rawlins y Miller (2008); Vincent (2011)
Diptera	766	257	
Hymenoptera	622	183	Genaro (2014; 2009), Ramírez (2013) y Navarro (2014)
Trichoptera	116	93	
Orthoptera	114	75	Pérez-Gelabert <i>et al.</i> (2010); Pérez-Gelabert y Otte (2012); Pérez-Gelabert (2014)
Blattaria	99	52	Gutiérrez (2013; 2014)
Odonata	67	7	
Neuroptera	58	16	Miller y Stange (2011)
Thysanoptera	52	3	Cabrera y Segarra (2008)
Isoptera	36	10	
Psocoptera	34	18	Yoshizawa <i>et al.</i> (2008)
Collembola	23	5	
Dermaptera	19	4	
Phasmatodea	17	17	Conle <i>et al.</i> (2014)
Mantodea	10	6	
Mallophaga	8	0	
Anoplura	6	0	
Ephemeroptera	3	3	
Siphonaptera	3	0	
Strepsiptera	4	0	Cook (2014)
Embiidina	2	2	
Protura	2	0	
Zygentoma	2	0	
Zoraptera	1	0	
Total	5885	2209	

Arañas (Clase Arachnida, Orden Aranea)

Los arácnidos han sido un grupo ampliamente estudiado en Hispaniola, particularmente el Orden Araneae, que ocupa más del 60% de las especies conocidas. Este grupo fue tratado por Penney y Pérez-Gelabert (2002) y entre los trabajos tempranos pueden mencionarse los de Alayón (1992; 1995) y Alba y del Monte (1994). Posteriores estudios taxonómicos continuaron adicionando información (entre ellos, Alayón, 2002; 2004; 2007; Sánchez-Ruiz, 2005; Sánchez-Ruiz y Polanco, 2008) hasta el inventario de Pérez-Gelabert (2008), que recoge 322 especies (con 124 endémicas), basándose en la literatura publicada. Este número de especies se incrementó con nuevos registros (entre ellos, Alayón y De los Santos; 2009; Sánchez-Ruiz, 2009; Alayón *et al.*, 2011; Alayón, 2012) resumidos por De los Santos y Alayón (2012) y posteriores adiciones (Bloom *et al.*, 2014) que podrían sumar unas 368 especies. Se reportan 894 especímenes, distribuidos en 22 géneros y 34 especies de Araneidae depositados en el Museo Nacional de Historia Natural de Santo Domingo (De los Santos y Carrero, 2011). Carrero y De los Santos (2014) describen la araneofauna de la sabana de pajón del Parque Nacional Valle Nuevo.

Acaros (Clase Arachnida, Subclase Acari)

El Orden Acarina es el segundo grupo en importancia dentro de los arácnidos. Los reportes de especies provienen de algunos trabajos taxonómicos realizados en el país (Kontschan, y Mahunka, 2004; Kontschan, 2005) y además de los resultados del trabajo de instituciones nacionales de investigaciones agrícolas, entre ellas el Instituto Dominicano de Investigaciones Agropecuarias y Forestales (IDIAF), que abordan el estudio de aquellas especies de ácaros que dañan cultivos como los cítricos (Díaz, 1994), el arroz (Taveras *et al.*, 2000; Ramos y Cabrera, 2001), ajo, ajíes (Marte *et al.*, 2003) o uvas (Medrano, 2014). También los estudios de anfibios, aves y mamíferos en República Dominicana han considerado especies de ácaros que infectan a estos grupos. Por ejemplo, Latta y O'connor (2001) estudian la tasa de infestación por el ácaro *Knemidokoptes jamaicensis* en ocho especies de aves dominicanas, estableciendo nuevos records de hospederos y datos de distribución. Las especies incluyen la maroíta (*Contopus hispaniolensis*), el ruiseñor (*Mimus polyglottos*), la cigüita tigrina (*Dendroica palmarum*), la cigüita de los prados (*Dendroica discolor*), la cigüita de palma (*Dendroica palmarum*), la cigüita cola verde (*Microlegia palustris*), el cuatro ojos (*Phaenicophilus palmarum*), y el gallito prieto (*Loxigilla violacea*). Los índices de infestación fueron tan altos como 18.2%, pero variaron entre especies y hábitats. Fain (1959) reporta al ácaro *Chirnyssoides caparti* como ectoparásito de quirópteros dominicanos. Aunque los casos documentados de garrapatas parasitando anfibios no son frecuentes, en República Dominicana, Jakowska (1972) reporta lesiones en el maco pempen *Rhinella marina* producidas por el ácaro *Amblyomma dissimile*.

Según Pérez-Gelabert (2008), en Hispaniola hay 112 especies (28 endémicas) de ácaros. Recientemente, a partir de estudios de la vegetación natural (Ferragut *et al.*, 2011; Martínez *et al.* 2014), se adicionan seis especies nuevas de ácaros a la lista dominicana, que podría incrementar el total conocido en unas 118 especies.

Escorpiones y alacranes (Clase Arachnida, Orden Scorpiones)

La información sobre los escorpiones es bastante amplia, a partir de los numerosos trabajos taxonómicos que se han venido desarrollando en el país desde las décadas de 1980 (Santiago-Blay, 1985; Armas y Marcano, 1987); 1990 (Armas *et al.*, 1999) y 2000 (Armas; 2002; 2002a; Armas y Abud-Antun, 2004; Rouad y Lourenco, 2002), resumidos por Pérez-Gelabert (2008), quien reporta 37 especies (con 33 endémicas). Otros trabajos posteriores incluyen el de Prendini *et al.* (2009) que redescubren al escorpión *Rhopalurus abudi* (originalmente descrito para Isla Saona), a partir de colectas en el Parque Nacional del Este. Pero el reciente trabajo de nuevas especies para República Dominicana de František y Teruel (2014) es el que adiciona al menos tres especies al inventario conocido, incrementando la lista probablemente en unas 40 especies.

La colección aracnológica del Museo Nacional de Historia Natural de Santo Domingo alberga 255 especímenes de escorpiones pertenecientes a 15 especies (Carrero y De los Santos, 2011). Al presente, una sustancia conocida como “escozine”, producida a partir del veneno de una especie de escorpión dominicano, ha demostrado ser un medicamento alternativo natural para el tratamiento de ciertos tipos de cánceres, cuya producción y comercialización ya ha sido aprobada por nuestro Ministerio de Salud Pública (IVT, 2013). Al menos una especie de escorpión de la Familia Buthidae (*Rhopalurus abudi*) se encuentra en la Lista Rojal de Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales (2011) en la categoría de vulnerable.

Opiliones y pseudoescorpiones (Clase Arachnida, Orden Opiliones y Pseudoscorpionida)

Los arácnidos del Orden Opiliones, cuentan con una temprana lista de Cicero (1980) complementada con posteriores trabajos (entre ellos los de Pérez González y Armas, 2000; Pérez González y Vasconcelos, 2003), compilados por Pérez-Gelabert (2008) para ofrecer una lista de 25 especies (21 endémicas). Del Orden Pseudoscorpionida, Pérez-Gelabert (2008) compila 25 especies (con nueve endémicas), a partir de trabajos como el de Muchmore (1996; 1998).

Otros arácnidos (Órdenes Amblypygi, Schizomida, Solpugida, Thelyphonida y Palpigradi)

Los restantes órdenes de arácnidos comprenden unas 25 especies (con 17 endémicas) para Hispaniola, resumidas por Pérez-Gelabert (2008). Los registros provienen fundamentalmente de las revisiones para República Dominicana de los Ordenes Amblypygi (Armas y Pérez-González, 2001) y Schizomida, Solpugida, Thelyphonida y Palpigradi (Armas, 2004). La Colección de Arácnidos del Museo Nacional de Historia Natural de Santo Domingo alberga material de algunos de estos órdenes.

MIRIÁPODOS (Filo Arthropoda, Subfilo Myriapoda)

Los miriápodos son un Subfilo de artrópodos mandibulados, similares a los insectos en algunos aspectos, pero con muchos caracteres que los diferencian de éstos. Todos tienen en común un cuerpo compuesto por dos regiones, cabeza y tronco, éste último es largo y está formado por muchos segmentos y multitud de pares de patas. Comprende cuatro Clases Diplopoda, Chilopoda, Pauropoda y Symphyla. Solo las dos primeras cuentan con especies conocidas en Hispaniola (Pérez-Gelabert, 2008), cuya situación se describe seguidamente.

Milpiés y ciempiés (Subfilo Myriapoda, Clases Diplopoda y Chilopoda)

Desde los tempranos trabajos de Loomis (1941; 1941a) los diplópodos dominicanos han recibido la atención de varios investigadores. El grupo cuenta con una primera lista (Pérez-Asso y Pérez-Gelabert, 2001) y aparece representado por 156 especies (con 139 endémicas) en el último inventario de artrópodos (Pérez-Gelabert, 2008). Posteriores trabajos taxonómicos (Pérez-Asso 2009; 2009a; 2010; 2010a; Suriel, 2009; 2010; 2011) amplían los reportes y actualizan además su distribución, con nuevos registros de localidades (Suriel, 2013). El último inventario de diplópodos de Suriel y Rodríguez (2014) registra 179 especies con 161 endémicas. En relación con los chilópodos (Clase Chilopoda), Pérez-Gelabert (2008) reúne 23 especies, diez de ellas endémicas. Más recientemente, Pérez-Gelabert y Edgecombe (2013) ofrecen una completa discusión de la situación del grupo en República Dominicana y la Isla Hispaniola. García y Morffell (2015) describen una nueva especie de nematodos xustrotómico *Zalophora dominicana*, parásito del diplópodo *Spirobollelus* sp. colectado en Río de los Negros en la Provincia Santiago.

INSECTOS (Subfilo Hexapoda, Clase Insecta)

Los insectos son invertebrados artrópodos, caracterizados por presentar un par de antenas, tres pares de patas y dos pares de alas (que pueden reducirse o faltar). Los insectos comprenden el grupo de animales más diverso de la Tierra, con aproximadamente un millón de especies descritas, más que todos los demás grupos de animales juntos, y con estimaciones de hasta 30

millones de especies no descritas, con lo que, potencialmente, representarían más del 90 % de las formas de vida del planeta. Los insectos pueden encontrarse en casi todos los ambientes, aunque solo un pequeño número de especies se ha adaptado a la vida en los océanos. Como los insectos son individuos de sangre fría, el ritmo de los procesos fisiológicos principales de su ciclo biológico está determinado por las condiciones del medio ambiente, y en especial modo por la temperatura y las precipitaciones. Los insectos tienen, por lo general, períodos de generación breves, elevada fecundidad y elevada motilidad (ya sea autónoma o secundada por el viento, los animales o el ser humano). Muchos grupos de insectos juegan un papel relevante en las tramas alimentarias terrestres y fluviales (Marmolejo *et al.*, 2008).

Como el resto de la biodiversidad mundial, los insectos están sujetos a los cambios del calentamiento global. Los registros fósiles parecieran indicar que los episodios anteriores de calentamiento mundial rápido condujeron a los insectos a adoptar una alimentación más marcadamente herbívora. Análogamente, en la actualidad, por ejemplo en los bosques tropicales están experimentando cambios en los índices de alimentación herbívora en insectos (Cornelissen, 2011). Entre las razones que explican este fenómeno está la debilitación de los mecanismos de defensa de las plantas y unos valores más elevados de fitonutrientes en presencia de mayores cantidades de CO₂ y la alteración del sincronismo estacional entre plantas, insectos herbívoros y sus enemigos naturales. Muchos insectos demuestran sensibilidad a los fenómenos climáticos extremos (sequías, olas de calor, períodos de mucho frío). Los ambientes tropicales que hoy albergan a la mayor parte de la biodiversidad de la Tierra podrían muy bien terminar calentándose, secándose o fragmentándose demasiado a consecuencia del cambio climático y la deforestación y no permitir ya la existencia de muchas especies de insectos. Especialmente en zonas tropicales, corren un gran riesgo de extinción las especies que ostentan una interacción huésped-planta muy evolucionada o que viven en microhábitats (FAO, 2009).

Escarabajos (Clase Insecta, Orden Coleoptera)

Con cerca de 400,000 especies descritas, los coleópteros contienen más especies que cualquier otro orden del Reino Animal, seguido por los lepidópteros (mariposas y polillas), himenópteros (abejas, avispas y hormigas) y dípteros (moscas y mosquitos). El nombre vulgar de escarabajos se usa como sinónimo de coleópteros, pero muchos tienen nombres comunes propios, como gorgojos, carcomas, mariquitas, o luciérnagas. Los coleópteros presentan una enorme diversidad morfológica y ocupan virtualmente cualquier hábitat, incluidos los de agua dulce. De hecho, el coleóptero dominicano *Proptomaphagus hispaniolensis* fue descrito como habitante de una cueva en la boca del Río Chavón (Peck, 1983), y varias especies de coleópteros son componentes de la fauna de macroinvertebrados de nuestros ecosistemas fluviales, con al menos seis Familias: Dytiscidae, Elmidae, Gyrinidae, Helodidae, Hydrophilidae y Psephenidae (Litay, 2013).

Los escarabajos explotan todas las fuentes posibles de alimento, por lo que incluyen especies fitófagas, micófagas, saprófagas, coprófagas, depredadoras, parásitas y parasitoides. Muchas especies son plagas importantes de las plantas cultivadas, de la madera como el pino y de productos almacenados. En República Dominicana se conoce que las larvas del gorgojo de la pimienta *Peridinetus signatus* taladran los tallos y ramas, mientras que en su estado adulto se alimenta de las hojas nuevas, las flores y los frutos de la planta de pimienta *Piper nigrum* (Pujols *et al.*, 2014). La temida broca del café *Hypothenemus hampei* es un coleóptero plaga del fruto del café en la República Dominicana. Su ataque afecta directamente el rendimiento tecnológico del

cultivo, reduciendo alrededor del 7% la producción nacional. Algunos coleópteros atacan los bosques de pinos (Richter, 1987; Haack *et al.*, 1989). Martínez *et al.* (2014) reportan la presencia del gorgojo de la corteza de pino *Pissodes castaneus* en el Municipio de Restauración, en Dajabón, Valle Nuevo en La Vega y en el Municipio Monción en Santiago Rodríguez y ofrecen un protocolo para estudiar, monitorear y crear los mecanismos de control de este barrenador.

Otras especies de coleópteros son beneficiosas por su contribución como polinizadores, recicladores de materia orgánica y por su papel como depredadores de otros insectos (Pérez-Gelabert, 2011). Howard y Zanoni (1989) describen para nuestro país dos ejemplos de dispersión de las semillas del cacto melón *Melocactus communis* y el cambrón *Acacia macracantha*, donde interviene el escarabajo *Canthon violaceus*. Pérez-Gelabert y Kazantsev (2014) destacan el valor de las luciérnagas como bioindicadores de la salud de las riberas de los ríos debido a su susceptibilidad a la degradación de los habitats húmedos.

Desde los tempranos trabajos de Blake (1939) con la Familia Chrysomelidae; y Darlington (1939) con la Familia Carabidae, hasta estudios posteriores como el de Vandenberg y Pérez-Gelabert (2007) con redescrición y transferencias de Géneros; los coleópteros dominicanos cuentan con numerosas investigaciones taxonómicas resumidas por primera vez por Pérez-Gelabert (2008) quien compila 1,810 especies, con 930 endémicas. Una exhaustiva revisión de los eritílidos (Skelley, 2009) y luciérnagas (Kazantsev y Perez-Gelabert, 2009; 2013; Perez-Gelabert y Kazantsev, 2014), nuevas especies de cerambícidos (Lingafelter, 2010) y ptinidos (Philips y Smiley 2010); la descripción de nuevas especies de tenebriónidos (Garrido y Varela; 2010; 2011), la revisión de varios géneros (Ratcliffe y Cave, 2011), junto a nuevos registros de elatéridos (Pérez-Gelabert, 2012) se cuentan entre los aportes ulteriores.

Posteriormente Pérez-Gelabert (2011) en sus estudios sobre diversidad y endemismo de los escarabajos en Hispaniola, presenta los registros de 1,973 especies actuales, distribuidas en 75 familias, que pueden tomarse como las cifras globales más actuales. Las tres familias con mayor número de especies son: Curculionidae, Chrysomelidae y Staphylinidae. Unas 1,045 especies, equivalentes a un 53%, y 28 géneros son endémicos de la isla y se identifican 56 especies como introducidas. Como adiciones a estas cifras se deben considerar los trabajos de Medrano-Cabral *et al.* (2009) que reportan la especie *Aegithus clavicornis* para República Dominicana, y Cline y Shockley (2012) que describen una nueva especie de la Familia Discolomatidae. Estas adiciones probablemente eleven el inventario conocido a 1,978 especies que será una cifra conservadora que manejaremos en este reporte. En particular en el grupo de las luciérnagas ha habido varios aportes tras el inventario de Pérez-Gelabert (2008) con los trabajos de Kazantsev y Perez-Gelabert (2009; 2013) y Perez-Gelabert y Kazantsev (2014), además del reporte sobre el conocimiento actual de los insectos en la Hispaniola (Pérez-Gelabert, 2014), por lo que el valor final de la riqueza de especies debe ser ajustada por los especialistas.

A pesar de los importantes avances en la caracterización de esta fauna en los últimos 40 años, puede decirse que los escarabajos de Hispaniola se conocen aún de forma preliminar. Se estima que la fauna total de escarabajos en la isla contendría entre 3,200 a 4,000 especies. Esto refuerza la designación de las islas del Caribe como uno de los “hotspots” de la biodiversidad mundial (Pérez-Gelabert, 2011). Retomando este tema Stewart y Pérez-Gelabert (2012), en su trabajo sobre la endemidad a nivel genérico de los escarabajos de las Indias Occidentales, señalan que si bien las islas del Caribe son reconocidas como uno de los principales “hotspots” de la

biodiversidad global basado en datos sobre la diversidad de plantas vasculares y vertebrados no-marinos, alrededor de 700 géneros de escarabajos que pudieran ser endémicos, lo cual sobrepasa ampliamente las cifras de estos grupos y refuerza la riqueza en biodiversidad de la fauna de insectos en las Indias Occidentales. Pérez-Gelabert (2011) analiza la distribución de las luciérnagas en Hispaniola y su correspondencia con las paleoislas.

Dos especies de escarabajos de la Familia Cerambycidae se encuentra en la Lista Roja de República Dominicana (Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales, 2011), el escarabajo longicornio de antenas cerradas *Prionus aureopilosus*, como vulnerable, y el escarabajo longicornio de Punta Cana *Phoenicus sanguinipennis*, en peligro. Recientemente, investigaciones de la Universidad Estatal de Montana de Estados Unidos, el Instituto Dominicano de Investigaciones Agropecuarias y Forestales (IDIAF) y el Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales revelaron la presencia oficial en el país del coleóptero *Chalcophora virginensis*, plaga invasiva que afecta a los pinos de la República Dominicana (Ivie *et al.*, 2014).

Pulgones cigarras y chinches (Clase Insecta, Orden Hemiptera)

Los hemípteros son un orden de insectos neópteros² que comprende más de 80,000 especies conocidas, distribuidas por todo el mundo. Su nombre alude a que en una parte de ellos las alas anteriores (o hemiélitros) están divididas en una mitad basal dura y una mitad distal membranosa. Se caracterizan por poseer un aparato bucal chupador que, según las especies, utilizan para succionar savia o sangre. Entre los hemípteros más conocidos están los pulgones, las cigarras y las chinches de las camas. Los hemípteros cuentan con una larga historia de estudios taxonómicos con hallazgos de nuevas especies para República Dominicana. Entre algunos estudios representativos de diferentes décadas pueden mencionarse los de Kormilev (1989), Baranowski y Brailovsky (1999), Brailovsky (2001), Freytag (2004) o Weirauch y Forero (2007). Pérez-Gelabert y Thomas (2005) realizaron el trabajo más amplio de la Familia Pentatomidae en Hispaniola, donde catalogan 77 especies y describen otras siete nuevas especies.

Numerosas especies de hemípteros se alimentan de plantas (fitófagos) y pueden constituir plagas para la agricultura y para las plantaciones forestales, por lo que los estudios dominicanos han incluido el impacto de varias especies sobre cultivos como el tabaco (Beinhart, 1952), tomate (Alcántara *et al.*, 1996), cacao (Smith, 1960), pino (Abud, 1981) o de especies particulares como *Oebalus ornatus* sobre el arroz (Nuñez *et al.*, 2013). Algunas especies de hemípteros fitófagos de la Familia Derbidae (Suborden Auchenorrhyncha) son conocidas como vectores de varias especies de palmas en República Dominicana (Howard *et al.*, 2001).

Por otra parte, una particularidad de algunas especies de hemípteros es su capacidad para producir a gran escala una secreción similar a la melaza, ecológicamente importante pues sirven como una importante fuente de nutrientes para muchas especies de aves y otros insectos. En República Dominicana se ha visto que los árboles de *Bursera* del bosque seco, entre 100 a 400 msnm en el costado Sur de la Sierra de Bahoruco, son la base de poblaciones localmente densas del hemíptero *Stigmatococcus* sp. (Familia Margarodidae). Unas quince especies de aves, migratorias y residentes, han sido observadas alimentándose de este producto, entre ellas la

² Los neópteros incluye a casi todos los insectos alados, concretamente a aquellos que pueden abatir sus alas sobre el abdomen, en contraste con aquellos cuyas alas permanecen desplegadas cuando el insecto está en reposo.

cigüita común (*Coereba flaveola*), la cigüita azul garganta negra (*Setophaga caerulescens*), el cuatro ojos (*Phaenicophilus palmarum*) y la cigüita tigrina (*Dendroica tigrina*). Esta última pasa más del 85% de su actividad diaria en el consumo y defensa del mielato. Los datos sugieren que la melaza puede ser un componente fundamental de la dieta de esta especie especialmente durante la temporada seca de invierno (Latta *et al.*, 2001). Los hemípteros también juegan un papel ecológico importante en los ecosistemas fluviales donde al menos cinco Familias de (Belostomatidae, Corixidae, Naucoridae, Notonectidae y Veliidae) forman parte de las comunidades de macroinvertebrados (Litay, 2013).

Todas estas investigaciones son resumidas por primera vez por Pérez-Gelabert (2008), quien reporta 961 especies (con 264 endémicas) para el Orden Hemiptera en Hispaniola. Posteriormente, Freytag (2008) describió dos nuevas especies de hemípteros de la Familia Cicadellidae; Heiss (2008) describe una nueva especie de la Familia Aradidae, y McPherson *et al.* (2011) una nueva especie de la Familia Pentatomidae, lo cual podría incrementar los hemípteros conocidos a 965 especies. Otras investigaciones ulteriores incluyen nuevos registros (De Los Santos y Bastardo, 2012; Germán-Ramírez *et al.*, 2014) y las recientes revisiones de hemípteros pentastómidos (De los Santos, 2012). Pérez-Gelabert y Bastardo (2013) describen las colecciones de hemípteros de la Familia Pentatomidae depositadas en el Museo Nacional de Historia Natural Profesor Eugenio de Jesús Marcano (MNHN) y en el Instituto de Investigaciones Botánicas y Zoológicas Rafael Ma. Moscoso (IIBZ) de la Universidad Autónoma de Santo Domingo, que suman 2,113 especímenes entre ambas colecciones. Ludwick y Sites (2015) actualizan la descripción de *Decarloo darlingtoni* a partir de colectas en el Parque Nacional Armando Bermúdez.

Mariposas (Clase Insecta, Orden Lepidoptera)

Las mariposas figuran entre los animales más vistosos, conocidos y numerosos. Poseen un cuerpo dividido en tres partes o tagmas: cabeza, tórax y abdomen; dos pares de alas y tres pares de patas. La mayoría de éstas tienen un aparato bucal en forma de probóscide, con el cual liban el néctar de las flores. De todas las especies de artrópodos terrestres, los lepidópteros han ocupado un lugar especial en las investigaciones entomológicas dominicanas. Por una parte, sus colores vistosos les conceden un especial atractivo, y por otra, si bien muchas especies son beneficiosas pues contribuyen a la polinización de las plantas (Martén y Fenster, 2007), algunas especies constituyen serias plagas para la agricultura.

A partir del trabajo de Schwartz (1989), que resume las mariposas conocidas para Hispaniola, los estudios taxonómicos de los lepidópteros continuaron con aportes en las Familias Tortricidae (Razowski, 1999), Pyralidae (Neunzig, 1996; 2003), Nymphalidae (Sikes e Ivie, 1995; Sourakov y Emmel, 1995; Anderson, 2005), Hesperidae (Emmel y Emmel, 1990), Saturniidae (Lemaire, 1999) o Sphingidae (Miyata, 1997). Estos y otros trabajos son resumidos por Pérez-Gelabert (2008), quien reporta 874 especies para el Orden Lepidoptera en Hispaniola, 149 de las cuales son endémicas. Posteriormente, Rawlins y Miller (2008) describen dos nuevas especies (*Eremonidia mirifica* y *Caribojosia youngi*) en hábitats de los bosques nublados de la Sierra de Neiba; y Vincent (2011) describe otras dos nuevas especies (*Lophocampa albitegula* y *Lophocampa albiguttata*) en la Reserva Ébano Verde, a 1360 msnm. Estos trabajos posiblemente amplíen a 878 el número de especies.

Otros estudios posteriores han ampliado el intervalo de distribución de algunas especies en el país (Henríquez, 2008; Bastardo, 2012; Rodríguez *et al.* 2014). Lamas (2014) resume la bibliografía de las mariposas neotropicales. Paz y Rodríguez (2014) informan sobre el estado de la colección de lepidópteros diurnos del Museo Nacional de Historia Natural Profesor Eugenio de Jesús Marcano, que está constituida por 3,858 especímenes con representantes de las Familias Papilionidae, Lycaenidae, Hesperidae, Pieridae y Nymphalidae, estas dos últimas con más de mil ejemplares cada una.

Los estudios de los lepidópteros en Áreas Protegidas informan sobre las especies presentes en el Parque Nacional del Este (Guerrero, 1992) o en particular en su territorio de la Isla Saona (Guerrero, 1996), los Parques Nacionales Armando Bermúdez y José del Carmen Ramírez (Guerrero, 1994), el Parque Nacional Aniana Vargas (Pérez, 2012) y la Reserva Científica Ébano Verde (Domínguez, 1997). Bastardo (2002) evalúa la diversidad de mariposas diurnas del Parque Nacional Armando Bermúdez y Rodríguez *et al.* (2014) evalúan la diversidad y los patrones de distribución de la fauna de lepidópteros diurnos en relación con los tipos de vegetación presentes en un transecto altitudinal del Parque Nacional Sierra Martín García.

En República Dominicana, al menos unas once especies de lepidópteros de las Familias Gracillariidae, Crambidae, Gelechiidae y Noctuidae constituyen plagas de vegetales de las Familias Leguminosae, Cucurbitaceae y Solanaceae, como el ají (*Capsicum annum*), cundeamor (*Momordica charantia*), berenjena (*Solanum melongena*), musú (*Luffa cylindrica*), tindora y vainitas (*Phaseolus* sp.) (CONIAF, 2009). Desde hace varios años se viene estudiando el gusano de la flota *Erinnyis ello*, lepidóptero de la Familia Sphingidae (Agudelo *et al.*, 1978), cuyas larvas se alimentan de una variedad de plantas, incluyendo la lechosa (*Carica papaya*), la yuca (*Manihot esculenta*) y la guayaba (*Psidium* spp.), y para el cual se han implementado controles biológicos con los himenópteros *Telenomus sphingis* (Agudelo-Silva, 1980) y *Trichogramma* sp. (INDHRI, 2001). Otras plagas incluyen a lepidópteros del Género Calisto en la caña de azúcar (Burgos y Martorell, 1973) o *Papilio demoleus* en los cítricos (Guerrero *et al.*, 2004).

Cuatro especies de mariposas endémicas, tres de la Familia Nymphalidae (*Anetia jaegeri*, *Atlantea cryptadia*, *Doxocopa thoe*) y una de la Familia Papilionidae (*Battus zetides*) se encuentran en la Lista Roja del Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales (2011) en la categoría de vulnerables. Por otra parte, una de las especies reportadas para el país aparece en la Lista de la Convención sobre la Conservación de las Especies Migratorias de Animales Silvestres como parte de la fauna dominicana (CMS, 2015). Por estar incluida en el Apéndice II de la Convención se requieren esfuerzos por parte de la nación dominicana en el marco de la cooperación internacional para la conservación de esta especie. Los estudios de marcaje y recaptura parecen demostrar que Cuba es utilizada como un puente a través del cual llegan las mariposas a Hispaniola, donde han ocurrido dos recuperaciones (Dockx, 2002), aunque se reconoce que se necesitan nuevos estudios que confirmen la magnitud y regularidad del fenómeno migratorio.

Moscas, mosquitos y tábanos (Clase Insecta, Orden Diptera)

Los dípteros son un orden de insectos caracterizados porque sus alas posteriores se han reducido a halterios, es decir, que poseen solo dos alas membranosas y no cuatro como el resto de los insectos; de donde proviene su nombre. El segundo par de alas está transformado en balancines o

halterios que funcionan como giróscopos, usados para controlar la dirección durante el vuelo. Este orden incluye animales tan conocidos como las moscas, mosquitos y los tábanos y muchos otros menos familiares. El orden incluye especies que son plagas y también especies controladoras de plagas. Algunos son vectores biológicos que transmiten patógenos, por ejemplo, el mosquito *Anopheles*, transmisor de *Plasmodium* (agente de la malaria o paludismo), o los mosquitos *Aedes* (agentes del dengue). También pueden contaminar alimentos. La mosca *Drosophila melanogaster* es muy importante en investigación genética. También incluye a un gran número de especies polinizadoras, así como moscas cuyas larvas se alimentan de pulgones. En nuestros ríos, los dípteros chironómidos juegan un importante papel en la alimentación de algunas especies de peces de agua dulce (Marmolejo *et al.*, 2011).

En República Dominicana se reportan varias especies de dípteros que son plagas de cultivos: *Anastrepha* sp., del café (*Coffea arabica*) (IDIAF, 2008) y *Liriomyza trifolii* del cundeamor (*Momordica charantia*) (CONIAF, 2009). También la mosca de las frutas de las Indias Occidentales, *Anastrepha obliqua* infesta numerosas especies de frutales, principalmente anacardiáceas, siendo el mango (*Mangifera indica*) la especie más impactada, por lo que se ha practicado el control biológico empleando el himenóptero *Diachasmimorpha longicaudata* (Serra *et al.*, 2011). Smith *et al.* (1994) reportan afectaciones faríngeas en el lagarto *Ameiva chrysolaeama* causadas por larvas de dípteros sarcófágicos. Morse *et al.* (2012) reportan al díptero *Trichobius adamsi* como ectoparásito de los murciélagos *Phyllonycteris poeyi* y *Macrotus waterhousii*.

También las especies de dípteros están entre las más abundantemente representadas en la fauna de macroinvertebrados de nuestros ecosistemas fluviales, con al menos trece familias, donde la mayor representatividad corresponde a Simuliidae y Chironomidae (Litay, 2013). El Orden Diptera cuenta con varios estudios en Hispaniola como los de Rafael y Ale-Rocha (2002), Scarbrough y Pérez-Gelabert (2003), Mohrig *et al.* (2004), Scarbrough *et al.*, (2005), Pérez-Gelabert y Thompson (2006), Scarbrough y Pérez-Gelabert (2006), Woodley (2007), entre los más recientes. Pérez-Gelabert (2008) reporta 766 especies (con 257 endémicas) y Pérez-Gelabert (2011) aporta los primeros registros de dípteros acrocéridos.

Hormigas, abejas y avispas (Clase Insecta, Orden Hymenoptera)

Los himenópteros integran uno de los mayores órdenes de insectos, y comprenden a formas bien conocidas como las hormigas, abejas y avispas, entre otros. Los himenópteros poseen dos pares de alas membranosas. Las alas posteriores son más pequeñas. El ala anterior y la posterior se mantienen acopladas durante el vuelo por una serie de pequeños ganchos llamados hamulus. Las partes bucales están formadas por mandíbulas en todos los himenópteros, mientras que en los miembros más especializados dan lugar a aparatos bucales lamadores o succionadores de alimentos líquidos. Las antenas generalmente son de diez o más segmentos y son relativamente largas. La mayor parte de las especies son solitarias, pero aquí se encuentran especies destacadas por su actividad social como las abejas y hormigas.

También se incluyen en este orden muchas especies que viven como parásitos internos de otros insectos, lo cual les confiere importancia como control biológico. Tales son los casos de los himenópteros *Telenomus sphingis* (Agudelo-Silva, 1980) y *Trichogramma* sp. (INDHRI, 2001)

sobre el gusano de la flota *Erinnyis ello*; el himenóptero *Diachasmimorpha longicaudata* sobre la mosca de las frutas de las Indias Occidentales, *Anastrepha obliqua* (Serra *et al.*, 2011) o la avispa parasitoide *Cephalonomia stephanoderis*, que ha sido reproducida y liberada en las principales zonas cafetaleras del país para combatir a la broca (Olivares *et al.*, 2014). Guerrero *et al.* (2014) proponen el uso del abejón nativo dominicano (*Xylocopa mordax*) como agente polinizador del cultivo de tomate en invernaderos como una alternativa potencial frente al uso de abejorros del género *Bombus*, cuyas introducciones han constituido una amenaza para los polinizadores nativos en los países en que han ocurrido.

Algunas familias dentro de este Orden revisten gran importancia económica; la miel, jalea real y propóleos producidos por las abejas constituyen renglones de exportación de diversos países, incluyendo República Dominicana, alcanzando un alto precio en el mercado; su capacidad de polinizar diversos cultivos les otorga también una enorme trascendencia, pues son capaces de multiplicar la producción de muchos cultivos de importancia económica. En nuestros ríos, los himenópteros están presentes en la dieta de algunas especies de peces (Marmolejo *et al.*, 2011). Howard y Zanoni (1989) describen para nuestro país ejemplos de dispersión de las semillas del cacto melón *Melocactus communis* y el cambrón *Acacia macracantha*, donde intervienen hormigas (*Solenopsis geminata*).

Los himenópteros de la Familia Agaonidae son de especial importancia para la reproducción de los *Ficus* debido a que mantienen un mutualismo obligado, pues los agaónidos se desarrollan dentro de las flores pistiladas en los siconos y polinizan las flores. Ramírez (2014) reporta por primera vez a las avispijas de la Familia Agaonidae para la República Dominicana representadas con el género *Philotrypesis*, colectados a partir de siconos de árboles de *Ficus*, en el campus de la Universidad Autónoma de Santo Domingo (UASD), hallazgo que representa además la segunda adición de familias de Hymenoptera recientes para la República Dominicana asociada a los *Ficus*.

En el grupo de las hormigas hay trabajos históricos sobre la Hispaniola (Wheeler y Mann 1914; Wheeler, 1936) y revisiones que mencionan especies para República Dominicana (Kugler, 1994; Wilson, 2003) pero la referencia más reciente parece corresponder a Lubertazzi y Alpert (2014) que estudiaron la diversidad de hormigas del Parque Nacional Jaragua y registraron 65 especies, lo cual reportan como una alta riqueza considerando solo 125 especies se habían reportado previamente para Hispaniola.

Genaro (2007) estudia la fauna de abejas de Hispaniola, que cuenta con unas 75 especies, y está compuesta por cuatro elementos: especies endémicas de la Isla (45,6%); especies endémicas de las Antillas, compartidas por algunas islas (29,1%); especies continentales cuya distribución incluye las Antillas (17,7%) y especies introducidas por el hombre (6,3%). Para el Orden Hymenoptera en Hispaniola, Pérez-Gelabert (2008) reporta 616 especies, con 183 endémicas. Posteriormente, Genaro (2009) describe una especie nueva de abeja *Coelioxys* para la República Dominicana; Ramírez Pérez (2013) registra la presencia de la Familia Agaonidae, identificado dos géneros (*Pegoscapus* y *Tetrapus*); Genaro (2014) revisa las abejas cleptoparasíticas del género *Triepeolus* y presenta dos especies nuevas (con datos de distribución, amplitud geográfica y época de vuelo) y Navarro (2014) cita por primera vez la avispa parasítica *Mymar taprobanicus*. Estos aportes podrían incrementar en unas seis especies los himenópteros conocidos para un total estimado de 622 especies, cifra que se mantendrá de manera conservadora en el presente reporte.

Polillas acuáticas (Clase Insecta, Orden Trichoptera)

Los tricópteros son un orden de insectos endopterigotos³, emparentados con los lepidópteros, cuyas larvas y pupas son acuáticas, y viven dentro de pequeños estuches en forma de tubo que ellas mismas fabrican a base de seda a la que adhieren granos de arena, restos vegetales u otros materiales. Los adultos son voladores, y se caracterizan por presentar dos pares de alas cubiertas de pelos que, en posición de reposo, se pliegan sobre el cuerpo en forma de tejado. Flint y Pérez-Gelabert (1999) elaboraron una lista de los tricópteros de Hispaniola, enriquecida por trabajos posteriores (Flint y Pérez-Gelabert, 1999; Flint y Sykora, 2004). Pérez-Gelabert (2008) reporta 116 especies (con 93 endémicas) para el Orden Trichoptera en Hispaniola. En nuestros ecosistemas fluviales los tricópteros son un componente importante de la fauna de macroinvertebrados, donde al menos diez Familias (Calamoceratidae, Glossomatidae, Helicopsychidae, Hydropsychidae, Hydroptilidae, Lepidostomatidae, Leptoceridae, Odontoceridae, Philopotamidae y Polycentropodidae) han sido reportadas (Litay, 2013) y varias están presentes en la dieta de algunas especies de peces (Marmolejo *et al.*, 2011).

Saltamontes, grillos y langostas (Clase Insecta, Orden Orthoptera)

Los ortópteros son un orden de insectos hemimetábolos, con aparato bucal masticador, la mayoría tropicales, pero distribuidos por todo el planeta. Pertenecen a este orden los saltamontes, grillos, y langostas. La cabeza es, por lo general, grande y redonda, bastante móvil, con un robusto aparato masticador. Las alas posteriores son membranosas, transparentes o coloreadas y amplias. El tercer par de patas se encuentra adaptado para el salto, con tibias y fémures alargados.

El grupo cuenta con un amplio historial de investigaciones en aspectos sistemáticos y ecológicos (Dominici y Hierro, 1993) y reportes de nuevos géneros y especies (Pérez-Gelabert *et al.*, 1995; Ruíz y Otte, 1997; Pérez-Gelabert y Otte; 1999; 1999a; 2000; Pérez-Gelabert, 1999). Pérez-Gelabert (2001) elaboró una lista preliminar de los ortópteros de Hispaniola, enriquecida por trabajos posteriores que aportaron nuevas especies de las Familias Acrididae (Pérez-Gelabert, 2002; 2003; Pérez-Gelabert y Otte, 2003), Tetrigidae (Pérez-Gelabert, 2003; Pérez-Gelabert y Otte, 2003) y Episactidae (Pérez-Gelabert y Rowell, 2006). Dominici (2003) aborda el tema de distribución y Pérez-Gelabert y Otte (2003; 2003a) tratan sobre las especies introducidas, particularmente el grillo invasivo *Melanoplus sanguinipes*, que hace 30 años llegó accidentalmente al país y ya se extiende por varias localidades montañosas de la Cordillera Central (Pérez-Gelabert, 2004).

Pérez-Gelabert (2008) reporta 109 especies para el Orden Orthoptera en Hispaniola con 75 endémicas. Los estudios que le precedieron incorporaron nuevos reportes que podrían incrementar esta cifra al menos con 5 especies más, para un total de 114. Pérez-Gelabert *et al.* (2010) reportan el saltamonte *Xyleus discoideus rosulentus* por primera vez en la República Dominicana, probablemente introducida accidentalmente desde su rango natural en América Central y Colombia. Pérez-Gelabert y Otte (2012) describen dos nuevas especies de saltamontes acrídidos (*Dellia viridissima* y *Dellia ciceroana*) de la Sierra de Bahoruco. Pérez-Gelabert (2014)

³ Incluye los insectos con metamorfosis completa, su desarrollo pasa por tres estadios muy distintos, larva, pupa e imago (adulto); en muchos lepidópteros la pupa se denomina crisálida por sus colores brillantes.

reporta por primera vez a las esperanzas conocefalinas *Erechthis gundlachi* y *Pyrgocorypha uncinata*.

Cucarachas (Clase Insecta, Orden Blattaria)

Las blatarias, mejor conocidas como cucarachas, son un orden de insectos de cuerpo ovalado y aplanado. La cabeza pequeña suele estar protegida por un pronoto en forma de escudo. Sus antenas son filiformes, las patas largas, aplanadas y espinosas, y las piezas bucales masticadoras. Tiene dos pares de alas, de ellas las alas del par posterior que son grandes y membranosas están cubiertas y protegidas por las alas anteriores que son más pequeñas y esclerotizadas. Los estudios de las cucarachas de la República Dominicana cuentan con una evaluación general del grupo (Pérez-Gelabert, 2001) y varios reportes de especies (Gutiérrez y Pérez-Gelabert, 2001; Gutiérrez; 2006; 2013; 2014; Pérez-Gelabert, 2007). Gutiérrez (2005) estudia la diversidad de cucarachas del Parque Nacional Jaragua. Para el Orden Blattaria en Hispaniola, Pérez-Gelabert (2008) reporta 86 especies con 52 endémicas. Los trabajos posteriores (Gutiérrez 2013; 2014) parecen adicionar unas 13 especies para una probable cifra de 99 especies conocidas.

Libélulas (Clase Insecta, Orden Odonata)

Los odonatos son un orden de insectos que incluye formas tan conocidas como las libélulas y los caballitos del diablo, caracterizados por no poder plegar las alas sobre el abdomen. Los adultos muestran un aspecto característico, con una cabeza más ancha que el resto del cuerpo, un abdomen largo y delgado y cuatro alas membranosas transparentes. Viven asociados a ambientes acuáticos, que son necesarios para el desarrollo de sus ninfas; no tienen fase de pupa y por tanto, su metamorfosis es simple. De hecho, los odonatos son un componente de la fauna de macroinvertebrados de nuestros ecosistemas fluviales donde están representados por las Familias Aeshnidae, Coenagrionidae, Corduliidae, Gomphidae, Lestidae, Libellulidae y Protoneuridae (Litay, 2013).

Tras el estudio de Daigle (1993), que ofrece la primera lista de especies de odonatos dominicanos ordenados por provincias, Flint *et al.* (2006) presentan nuevos datos sobre su distribución y Pérez-Gelabert (2008), en su resumen de artrópodos de Hispaniola, reporta 67 especies con siete endémicas. Sánchez *et al.* (2014) en su revisión de los ejemplares de odonatos de la Colección Entomológica del Instituto de Investigaciones Botánicas y Zoológicas de la Universidad Autónoma de Santo Domingo (UASD) analizan la distribución geográfica, enfatizando las Áreas Protegidas de la Cordillera Central. Al menos una especie de odonato de la Familia Synlestidae (*Phylolestes sthela*) se encuentra en la Lista Roja del Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales (2011) en la categoría de vulnerable. Torres-Cambasa *et al.* (2015) actualizan la distribución de las especies de odonatos amenazadas en las Antillas Mayores.

Neurópteros (Clase Insecta, Orden Neuroptera)

Los neurópteros son un orden de insectos endopterigotos (con metamorfosis completa), cuyos adultos tienen dos pares de alas membranosas con numerosas nervaduras que forman un retículo, por lo que a algunas formas se les conoce como moscas alas de encaje. Pérez-Gelabert y Flint (2000), a partir de reportes de la literatura y la revisión de los especímenes de las colecciones del Museo Nacional de Historia Natural de Washington D.C. y el Museo Carnegie en Pittsburgh,

ofrecen la primera caracterización taxonómica del Orden Neuroptera para Hispaniola, reportando 52 especies con datos de distribución. Pérez-Gelabert (2008), en su resumen de artrópodos de Hispaniola, reporta 54 especies con 12 endémicas. Miller y Stange (2011) revisaron posteriormente los neurópteros mirmeleóntidos de la Isla (hormigas-león) y documentaron doce especies, incluyendo cuatro especies nuevas, todas endémicas, que podrían incrementar el inventario conocido a 58 especies con 16 endémicas.

Tisanópteros (Clase Insecta, Orden Thysanoptera)

Los tisanópteros son un orden de pequeños insectos neópteros, de color marrón o negro, llamados a veces trípidos. Su alimentación es casi exclusivamente de vegetales por lo que muchas especies son plagas de plantas cultivadas y vectores de virus, como el virus del bronceado del tomate. El trípido pequeño del guineo *Frankliniella parvula*, cuya biología en República Dominicana se conoce hace más de cinco décadas (Harrison 1963), aparece en el listado del Ministerio de Agricultura (MINAG, 2015) como plaga del melón (*Cucumis melo*), la sandía (*Citrullus lanatus*) y las musáceas en general (plátanos y guineos). También aparecen los trípidos: occidental de las flores (*Frankliniella occidentalis*), de la faja roja (*Selenothrips rubrocinctus*) y el de la berenjena (*Thrips palmi*). Martínez, et al. (2014) ofrece información sobre el complejo de especies de trípidos invasoras asociadas a la transmisión y diseminación del virus del bronceado del tomate en la República Dominicana. La producción de uva en el valle de Neiba también se ha visto seriamente afectada en los últimos años por el ataque severo de tres especies de trípidos (Medrano, 2014). Pérez-Gelabert (2008) reporta 51 especies de tisanópteros, con tres endémicas de Hispaniola. Posteriormente, Cabrera y Segarra (2008) describieron una nueva especie de tisanóptero de la Familia Phlaeothripidae basándose en especímenes colectados en República Dominicana, sobre Bignoniáceas del género *Tabebuia*. Ello podría incrementar el inventario conocido a 52 especies.

Termitas (Clase Insecta, Orden Isoptera)

Los isópteros constituyen un orden de insectos neópteros, conocidos vulgarmente como termitas, o comejenes. Su nombre científico se refiere al hecho que las termitas adultas presentan dos pares de alas de igual tamaño. Son un grupo de insectos sociales que construyen nidos (termiteros). Las termitas se alimentan de la celulosa contenida en la madera y sus derivados, la que degradan gracias a la acción de los protozoos de su sistema digestivo, con los que viven en simbiosis. Por esta razón algunas especies se consideran como plagas urbanas que causan serios daños en las infraestructuras. Los isópteros dominicanos cuentan con algunos trabajos importantes (Scheffrahn, 1993; Scheffrahn y Krecek, 1999; Krecek y Scheffrahn, 2001). Pérez-Gelabert (2008), en su resumen de artrópodos de Hispaniola, reporta 36 especies con 10 endémicas. En las referencias del *Tratado de Isoptera del mundo* (Krishna et al., 2013) no hallamos referencias posteriores sobre especies recientes.

Psocópteros (Clase Insecta, Orden Psocoptera)

Los psocópteros, conocidos vulgarmente como piojos de los libros, son un orden de pequeños insectos neópteros de color gris transparente, blanco amarillento o café oscuro, de cuerpo blando, con o sin alas y éstas pueden ser largas o cortas. Algunas de ellas viven en ambientes humanos donde son frecuentes en papeles enmohecidos. Pérez-Gelabert (2008), en su resumen de los

artrópodos de Hispaniola, reporta 33 especies de psocópteros, con 18 endémicas. La revisión del Catálogo Mundial de Psocoptera del Museo de Historia Natural de Genova (Lienhard y Smithers, 2015) arrojó una nueva especie: *Trichadenotecnum pardus*, reportada por Yoshizawa *et al.* (2008) a partir de material colectado al NE de Jarabacoa en La Vega a 1520 msnm, en su estudio de sistemática y biogeografía del género *Trichadenotecnum*. Probablemente este reporte eleve a 34 el número de especies conocidas, no así el número de endémicas, pues dicha especie se encuentra distribuida también en Panamá, México y Venezuela.

Colémbolos (Clase Insecta, Orden Collembola)

Los colémbolos son insectos ápteros (carentes de alas) que reciben su nombre de un apéndice retráctil (furca) con el cual pueden propulsarse muchas veces el largo de su cuerpo, que no suele superar los 5 mm. Los colémbolos se alimentan de micelios, esporas y bacterias. Debido a su pequeño tamaño, y a tener su hábitat en el humus o en materia en descomposición, suelen pasar desapercibidos para el hombre; sin embargo algunos de ellos pueden constituir plagas. Los primeros trabajos taxonómicos sobre el grupo corresponden a Mari Mutt (1977; 1985). Algunas especies de colémbolos están entre la fauna de macroinvertebrados de nuestros ecosistemas fluviales (Litay, 2013) representados en el Río Yaque del Norte y sus tributarios por la Familia Isotomidae (Soldner *et al.*, 2004). Pérez-Gelabert (2008), en su resumen de artrópodos de Hispaniola, reporta 23 especies con cinco endémicas.

Tijeretas (Clase Insecta, Orden Dermaptera)

Los dermápteros son un orden de insectos neópteros conocidos vulgarmente como tijeretas, lo cual alude a la impresión que producen los cercos en forma de pinza o tijera que estos insectos tienen en el extremo posterior del cuerpo. Son insectos de cuerpo alargado, algo aplanado, de tamaño mediano a pequeño, de color pardo o rojizo, que normalmente viven bajo piedras o entre la corteza de los árboles. La mayoría son omnívoros o saprófagos. Pérez-Gelabert (2008), en su resumen de artrópodos de Hispaniola, reporta 19 especies con cuatro endémicas.

Insectos hojas y palos (Clase Insecta, Orden Phasmatodea)

Los fásmidos son un orden de insectos neópteros, conocidos comúnmente como insectos palo e insectos hoja y en nuestro país como “mariapalitos”. Son un grupo especializado en el camuflaje con colores, formas y comportamientos extraordinarios que los confunden con la vegetación sobre la que habitan y de la que se alimentan. Los trabajos de Pérez-Gelabert (2000; 2000a) y de Conle *et al.* (2006; 2008) se encuentran entre los más recientes antecedentes de estudios del Orden Phasmatodea en Hispaniola. Pérez-Gelabert (2008) en su resumen del grupo reporta 16 especies. Posteriormente, Conle *et al.* (2014) describen el nuevo género y la nueva especie *Tainophasma monticola*, en la cima de la Montaña La Pelona, del Parque Nacional Armando Bermúdez a 2000 a 3100 msnm, por lo que pueden considerarse al menos 17 especies, todas endémicas.

Mantis (Clase Insecta, Orden Mantoidea)

Los mantodeos son un orden de insectos neópteros comúnmente conocidos como mantis, con especial diversidad en los trópicos. Su característica más llamativa es la estructura de sus patas

anteriores, notablemente modificadas para la captura de presas. Viven entre la vegetación, en la que se camuflan perfectamente. Los estudios del Orden en Hispaniola incluyen los listados y descripciones de nuevas especies de Lombardo y Pérez-Gelabert (2004) y las nuevas especies y registros de mántidos de Pérez-Gelabert (2004). Pérez-Gelabert (2008) en su resumen del grupo reporta 10 especies con seis endémicas.

Piojos de aves (Clase Insecta, Orden Mallophaga)

Los malófagos o piojos de aves son ectoparásitos de las aves y de algunos mamíferos. Son insectos pequeños (hasta 1 mm), de cuerpo aplastado, despigmentado y cubierto de setas. Pérez-Gelabert (2008) en su resumen del grupo reporta ocho especies sin endemismos.

Piojos (Clase Insecta, Orden Anoplura)

Los anopluros son un suborden de piojos, comúnmente denominados "piojos chupadores" para enfatizar su alimentación hematófaga, a diferencia de la mayoría de los restantes piojos, conocidos como "piojos masticadores". Mientras los piojos masticadores son muy frecuentes, tanto en mamíferos como en aves, los anopluros sólo se encuentran en mamíferos. Por tanto, en los seres humanos las pediculosis (de la cabeza o el pubis) son causadas por anopluros. Estos son comúnmente llamados piojos de carácter humano, pueden vivir de 30 a 40 días, las hembras pueden poner cientos de huevos por día y las liendres tardan en nacer entre 4 y 7 días aproximadamente. Pérez-Gelabert (2008) en su resumen del grupo reporta seis especies sin endemismos.

Efímeras (Clase Insecta, Orden Ephemeroptera)

Pérez-Gelabert (2008) en su resumen del grupo reporta tres especies todas endémicas. Asimismo, los estudios de la fauna de macroinvertebrados de nuestros ecosistemas fluviales revelan que al menos cinco Familias del Orden Ephemeroptera (Baetidae, Caenidae, Leptophlebiidae y Trycorithidae) forman parte de las comunidades (Litay, 2013) y varias están presentes en la dieta de algunas especies de peces (Marmolejo *et al.*, 2011).

Pulgas (Clase Insecta, Orden Siphonaptera)

Los sifonápteros son un orden de pequeños insectos neópteros sin alas, conocidos popularmente como pulgas que son parásitos externos que cuentan con un mecanismo bucal de tubos especialmente adaptado para poder alimentarse de la sangre de sus huéspedes (aves y mamíferos). Las pulgas son insectos pequeños sin alas, muy ágiles, de color generalmente oscuro con el cuerpo comprimido lateralmente, lo que les permite desplazarse con facilidad entre los pelos o plumas del huésped, tienen las patas largas y las traseras están adaptadas para el salto. Varias especies de pulgas transmiten enfermedades diversas, como el tifus, la peste bubónica, o las tenias. Pérez-Gelabert (2008) en su resumen del grupo reporta tres especies sin endemismos.

Estrepsípteros (Clase Insecta, Orden Strepsiptera)

Los estrepsípteros son un orden de insectos diminutos, parásitos obligados de otros insectos. Los machos adultos son de vida libre, pero las hembras son larviformes y en general, permanecen en

el interior del hospedero. Dada su función como parasitoides de insectos susceptibles de generar plagas, algunas especies son criadas en cautiverio y utilizadas como método de control biológico. Pérez-Gelabert (2008) en su resumen del grupo reporta tres especies, sin endemismos (*Corioxenos antestiae*, *Pseudoxenos ashmeadi* y *Pseudoxenos fasciatai*). Cook (2014) describe una nueva especie: *Stichotrema kathirithambyi*, lo que parece elevar la cifra a cuatro especies conocidas.

Embiópteros (Clase Insecta, Orden Embiidina)

Los embiópteros o embiidinos son un orden de insectos neópteros de pequeño tamaño, tegumento fino y blando, y coloración de amarillenta a marrón oscuro. Se caracterizan por tener patas con fémures engrosados, con grandes músculos que le sirven al animal para caminar adelante y atrás en los túneles sedosos que construyen; tienen los tarsos anteriores modificados y provistos de glándulas productoras de seda. Las hembras nunca tienen alas, y los machos pueden tenerlas o no. Normalmente son gregarios. Las ninfas y las hembras adultas se alimentan de vegetales. Pérez-Gelabert (2008) en su resumen de los artrópodos de Hispaniola reporta dos especies de embiópteros, ambas endémicas: *Glyphembia dominicana* y *Glyphembia haitiana*.

Proturos (Clase Insecta, Orden Protura)

Los proturos son una clase de artrópodos hexápodos, de pequeño tamaño (alrededor de 1 mm) que son inconspicuos habitantes de la capa superficial del suelo. Su anatomía es muy sencilla y con rasgos primitivos. Dado su pequeño tamaño y su hábito subterráneo, es posible que parte de esa simplicidad se deba a alguna reducción secundaria, en particular la ausencia de antenas. Carecen de pigmentación, como es normal en animales que viven apartados de la luz. Aunque pequeños y difícilmente observables, son ubicuos en los suelos, sobre todo en los forestales y no muy ácidos, y pueden alcanzar una notable densidad. Pérez-Gelabert (2008) en su resumen del grupo reporta dos especies (*Bolivaridia perissochaeta* y *Eosentomon puertoricoense*), que también se encuentran en Cuba y Jamaica (Nosek y Mari Mutt, 1978).

Tisanuros (Clase Insecta, Orden Zygentoma)

Los tisanuros son insectos del Orden Zygentoma (antes Thysanura), carentes de alas, cuerpo alargado, aplanados y muchos tienen el tórax más ancho que el abdomen. Según la especie, son de color gris, pardo o amarillento y algunos tienen un aspecto brillante debido a que poseen el cuerpo recubierto de escamas que renuevan en sucesivas mudas. Son animales que necesitan humedad para desarrollar su ciclo vital, por lo que habitan entre la hojarasca, debajo de las piedras, en cuevas y en aquellos lugares húmedos donde puedan encontrar alimento. Son omnívoros, pero tienen preferencia por hidratos de carbono de origen vegetal, como el almidón y la celulosa, por lo que las especies domésticas pueden causar estragos sobre el papel o prendas de vestir. Pérez-Gelabert (2008) en su resumen del grupo reporta dos especies (*Ctenolepisma* (*Ctenolepisma*) *rothschildi* y *Lepisma saccharina*), sin endemismos.

Zorápteros (Clase Insecta, Orden Zoraptera)

Los zorápteros son un orden de insectos neópteros, de tamaño muy pequeño (menos de 3 mm) del cual se conocen poco más de 30 especies actuales. Son insectos hemimetábolos, con antenas

filiformes, piezas bucales masticadoras, con las seis patas marchadoras. El abdomen acaba en un par de cercos. Viven bajo la corteza de árboles, madera podrida o el humus del suelo. Son gregarios y poseen dos morfologías diferentes: una sin alas, sin ojos compuestos ni ocelos, que es la más común, y otra con dichos órganos bien desarrollados; no parece tratarse de un caso de castas como en termitas u hormigas, ya que ambos tipos de individuos incluyen machos y hembras fértiles. Pérez-Gelabert (2008) en su resumen del grupo reporta una especie (*Zorotypus barberi*), sin endemismos.

HERPETOFAUNA (Filo Chordata, Clases Reptilia y Amphibia)

La herpetofauna comprende todo el conjunto de reptiles y anfibios que existe en una zona geográfica determinada. La diversidad de especies de la herpetofauna de la Isla Hispaniola ha sido definida como extraordinaria para una isla relativamente pequeña. Factores como el terreno accidentado y con cadenas montañosas paralelas que recorren la isla con sentido Oeste-Este; la gran variedad de islotes y cayos de diversos tamaños y con muy diferentes topografías y hábitats, y la peculiar historia geológica de la isla -que es un caso único entre las Antillas Mayores- han contribuido a la variedad de anfibios y reptiles que hoy existen (Powell *et al.*, 1999).

ANFIBIOS (Clase Amphibia)

Los anfibios son una clase de vertebrados tetrápodos, ectotérmicos, con respiración branquial durante la fase larvaria y pulmonar al alcanzar el estado adulto. A diferencia del resto de los vertebrados, se distinguen por sufrir una transformación durante su desarrollo que se denomina metamorfosis. Los anfibios cumplen un rol ecológico vital respecto al transporte de energía desde el medio acuático al terrestre, así como a nivel trófico al alimentarse en estado adulto, en gran medida, de artrópodos y otros invertebrados, muchos de los cuales constituyen plagas para el hombre. Algunas especies de anfibios, como sistema de defensa frente a los depredadores, secretan a través de la piel sustancias altamente tóxicas que contienen una inmensa variedad de sustancias biológicamente activas de aplicación médica y farmacéutica.

Tanto a nivel nacional como en el contexto de la Isla Hispaniola los anfibios han sido objeto de varios estudios históricos que han abordado fundamentalmente aspectos taxonómicos (en forma de reportes, análisis y listados de especies) con consideraciones ecológicas (Schwartz, 1964; Schwartz y Thomas, 1975; Henderson *et al.* 1984; Hedges y Thomas, 1987; Schwartz y Henderson, 1991; Hedges, 1988; 1992; 1996). Otros temas incluyen aspectos morfológicos (Hedges, 1991); biológicos (Aquino e Incháustegui, 1985); de enfermedades (Jakowska, 1972), variación geográfica (Schwartz, 1968), zoogeografía regional (Schwartz, 1980; Hedges, 1999) y de conservación (Powell *et al.* 2000). Algunos trabajos más recientes tratan sobre los hylidos. Marte (2012) que amplía la distribución de *Osteopilus vastus* en la República Dominicana y Galvis *et al.* (2014) estudian comparativamente aspectos ontogenéticos y morfológicos de *Hypsiboas heilprini*, *Osteopilus dominicensis*, *O. pulchrrilineatus* y *O. vastus*. De los Santos (2014) ofrece el primer inventario de anfibios en el Parque Nacional La Hispaniola en La Isabela, Puerto Plata. Marte (2014) en su inventario de la herpetofauna en el Hoyo de Pelempito, Sierra de Bahoruco reporta dos especies de anfibios y registra la presencia de la rana de las rocas de Barahona *Eleutherodactylus alcoae*, en peligro según la Unión Internacional Para la Conservación de la Naturaleza (UICN). Ng *et al.* (2014) ofrecen el primer inventario de los anfibios y reptiles del Promontorio de Cabrera, Cabrera, Provincia María Trinidad Sánchez.

Estos y otros trabajos que ofrecen información histórica son analizados por la base de datos del CARIBHERP (Hedges, 2015) para documentar 44 especies de anfibios para República Dominicana. Esta cifra se amplía con los recientes descubrimientos de dos nuevas especies (Inchaústegui *et al.*, 2015), que apuntan hacia una importante riqueza de especies aún por descubrir. A partir de estas fuentes, la lista de anfibios dominicanos alcanza 46 especies: 44 endémicas (96%) y dos introducidas, agrupadas en un Orden compuesto por cinco familias. A nivel insular se reportan 74 especies, de las cuales 71 son endémicas de la isla, lo que representa el 96% del total de especies (Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales, 2012).

En términos de distribución espacial, los anfibios se encuentran en toda la extensión del país, desde la zona costera hasta las mayores elevaciones, pero las comunidades más relevantes se encuentran en la Cordillera Central y la Sierra de Bahoruco, cada una con 16 especies conocidas, 10 endémicas en la cordillera; y 11 en la sierra (Inchaústegui, 2011). Hedges (1999), en su estudio sobre la distribución de especies de anfibios en las regiones biogeográficas de la isla ya ponía de manifiesto la relevancia de la Cordillera Central y el Massif de la Selle-Sierra de Bahoruco entre las regiones que presentaban máximos valores de número de especies de anfibios de Hispaniola. A nivel insular, el número de especies varía desde solo una en algunas regiones biogeográficas de Haití hasta 32 especies en el Massif de la Hotte, en el extremo Suroeste de Haití, que tiene el mayor número de especies de cualquier región de las Antillas. Esta última región junto a la Cordillera Central en República Dominicana (20 especies) y el Massif de la Selle-Sierra de Bahoruco (26 especies), que es territorio compartido, constituyen los tres espacios de mayor riqueza de especies de anfibios de Hispaniola (Hedges, 1999), según se observa en el mapa de densidad de especies (Figura 6.1).

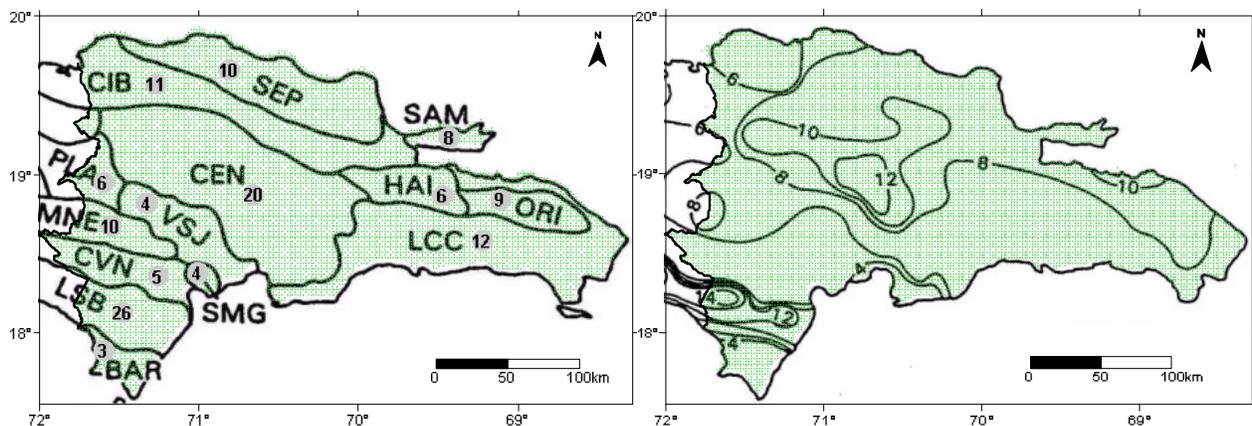


Figura 6.1. Izquierda. Mapa de regiones biogeográficas de República Dominicana. Abreviaturas. BAR Península de Barahona, CEN Cordillera Central, CIB Plaine du Nord-Valle del Cibao, CVN Plaine du Cul de Sac-Valle de Neiba, HAI Los Haitises, LCC Llanura Costera del Caribe, LSB Massif de la Selle-Sierra de Bahoruco, MNE Chaine des Matheux-Sierra de Neiba, ORI Cordillera Oriental, PLA Plateau Central, SAM Península de Samaná, SEP Cordillera Septentrional, SMG Sierra de Martin García y VSJ Valle de San Juan. Se indican los números de especies por región (círculos grises) reportados en el trabajo original. Derecha. Densidad de especies de anfibios de República Dominicana, según Hedges (1999). (Intervalo entre isolíneas = 2 especies). (Fuente: Hedges, 1999).

En términos de distribución altimétrica, del total de especies del territorio dominicano⁴, 17 tienen una amplia distribución, desde 0 hasta una altura máxima de 1856 msnm, mientras que 25 tienen una distribución restringida, entre alturas de 152 a 3050 msnm (Figura 6.2). La fisiografía de Hispaniola, con cadenas de montañas orientadas de este a oeste, valles intramontanos y tierras bajas ha propiciado una impresionante radiación y especiación de este grupo. En particular, muchas especies son exclusivas de las montañas, con una pequeña distribución geográfica, como es el caso extremo de la rana de la Cordillera de la Hispaniola (*Eleutherodactylus patriciae*), cuya distribución se limita a las altas elevaciones de la Cordillera Central, entre 2000 a 3000 msnm (Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales, 2012).

La Lista Roja de República Dominicana (Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales, 2011) reporta que doce especies están en peligro crítico, 21 especies se encuentran en peligro, cuatro en la categoría de vulnerables y solo nueve especies dominicanas no tienen ninguna categoría. Powell e Inchaústegui (2009) discuten las amenazas del grupo y concluyen que si bien existe protección legal para algunas especies y sus hábitats críticos en Áreas Protegidas, su cumplimiento no es permanente y las amenazas subsisten, mayormente asociadas con la explotación y el desarrollo.

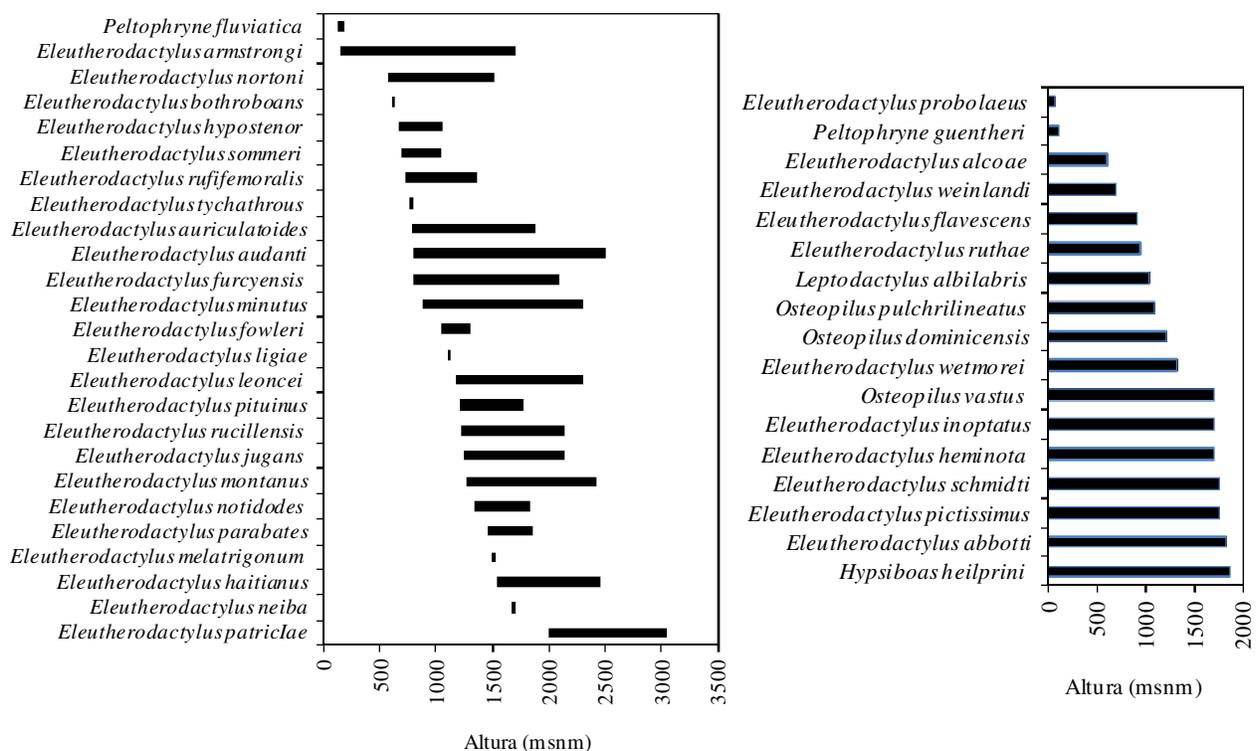


Figura 6.2. Intervalos altimétricos de las especies de anfibios de distribución restringida, entre 152 a 3050 msnm (izquierda) y de amplia distribución, entre 0 a 1856 msnm (derecha), según datos de Hedges (1999), complementados con otras fuentes.

⁴ Incluyendo solo las especies nativas endémicas con la excepción de *Peltophryne fracta*, que no hallamos información clara de su distribución (<500 msnm) y *Eleutherodactylus paralius* que tiene una distribución costera.

Un gran porcentaje de los anfibios dominicanos tiene hábitats especializados, dependen de bosques relativamente no perturbados y a menudo tienen un intervalo de distribución estrecho (aún las que se distribuyen en tierras bajas), que se está reduciendo cada vez más por el desarrollo de los asentamientos humanos, el turismo, la agricultura o la minería. El Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales (2012) argumenta que entre las principales causas por las que estas especies figuran en la Lista Roja Nacional se encuentran la destrucción, alteración y fragmentación de hábitats, deforestación, agricultura migratoria, tumba y quema de árboles para la construcción de hornos de carbón, pastoreo, extracción de productos del bosque, contaminación de los ecosistemas o fuentes de agua, expansión demográfica, implementación del turismo no planificado, cambio climático, así como, la existencia o introducción de animales exóticos no nativos que degradan las áreas, desplazan y/o compiten con las especies nativas y endémicas. De hecho, el alto porcentaje de ranas nativas amenazadas que ahora se conoce se ha incrementado considerablemente en relación con reportes previos (Powell *et al.*, 2000).

El surgimiento de una enfermedad infecciosa emergente, la quitridiomycosis, causada por el hongo *Batrachochytrium dendrobatidis* que provoca daños en la piel de los anfibios, también está contribuyendo a la declinación de las poblaciones neotropicales (Ron, 2005), si bien ya se han venido ensayando diferentes protocolos de tratamiento (Martel *et al.*, 2015). La presencia de este patógeno ya ha sido reportada en República Dominicana afectando a individuos de las especies *Eleutherodactylus pituinus*, *E. patriciae* y *Osteopilus vastus*, en áreas del Parque Nacional Juan B. Pérez Rancier a 2500 msnm, y de la Reserva Científica Ébano Verde a 1440 msnm (Joglar y Burrowes, 2005).

La otra gran amenaza que se cierne sobre los anfibios proviene de las consecuencias del cambio climático, a lo cual resultan especialmente sensibles por su naturaleza de ectotermos, es decir que dependen del calor del medio ambiente, en lugar de producirlo internamente. Este modo de termorregulación, unido a la necesidad de fuentes de agua como parte de su ciclo de vida, los hace especialmente vulnerables ante el incremento de la temperatura y los cambios en el patrón de precipitaciones. Por otra parte, se reconoce que las especies con rangos climáticos limitados y/o hábitat restringidos, como las especies de montañas, son normalmente las más vulnerables a la extinción (IPCC, 2002). Estos elementos hablan de la necesidad de incrementar los esfuerzos de conservación de los anfibios a nivel de los territorios (municipal o provincial), de las propias Áreas Protegidas, así como considerar los hábitats de las especies amenazadas y las especies con sus requerimientos particulares dentro de los portafolios de medidas de adaptación al cambio climático que se implementan en el país.

Si analizamos la distribución de las especies en peligro crítico (Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales, 2011) en el contexto de las Áreas Protegidas (Figura 6.3) se observa que una gran extensión de la distribución de dichas especies se solapa con el territorio de varios Parques Nacionales de gran extensión, lo cual ofrece un marco adecuado para la toma de acciones de conservación. Por ejemplo, el área de distribución de *Eleutherodactylus schmidtii*, que es la más extensa, toca los territorios de siete Parques Nacionales, seguida de *E. rucillensis* que abarca cuatro; y *E. bothroboans*, *E. nortoni* y *E. leonci* que se encuentran en dos. Otras especies, cuyas áreas de distribución son más reducidas, coinciden solamente con una Área Protegida como *E. parabates* y *E. notidodes* con el Parque Nacional Sierra de Neiba; *E. sommeri* en Nalga de Maco y *E. rufifemoralis*, *E. jugans* y *E. fureyensis* en el Parque Nacional Sierra de Bahoruco, que es el Área Protegida que más especies amenazadas de anfibios alberga (Tabla 6.5). Esta información

complementa el mapa de anfibios endémicos amenazados del Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales (2012).

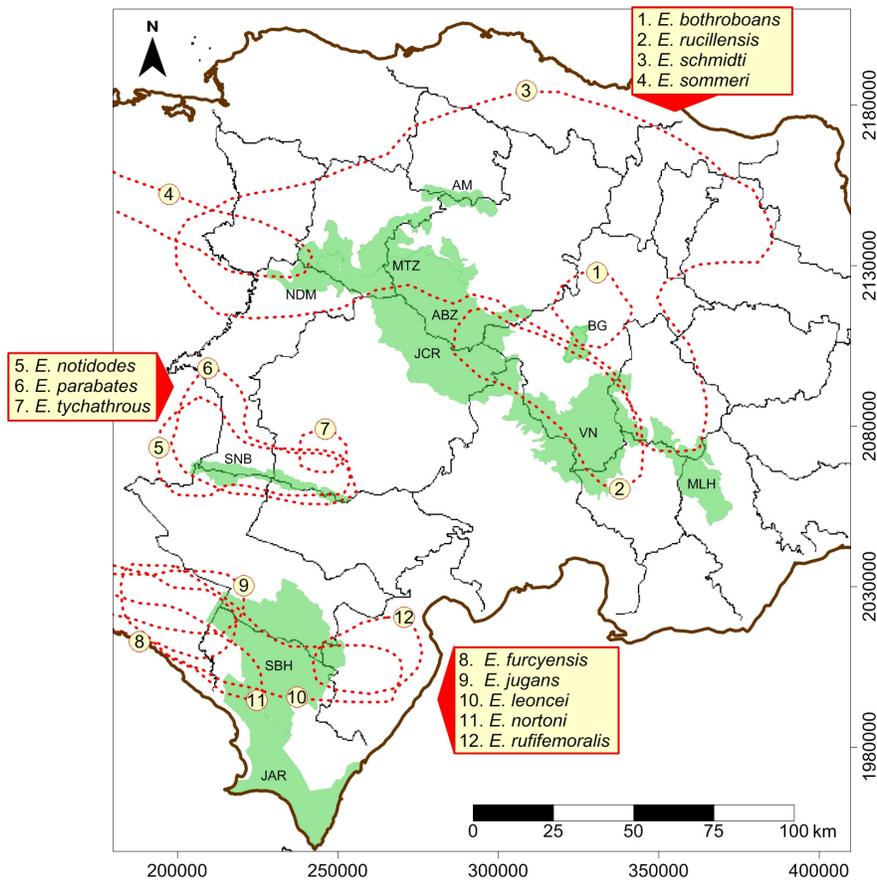


Figura 6.3. Distribución de las doce especies de anfibios en la categoría de en peligro crítico según la Lista Roja de República Dominicana, en el contexto provincial y de los Parques Nacionales y las Reservas Científicas, según el mapa del Sistema Nacional de Áreas Protegidas. Las áreas de distribución de las especies son tomadas del CARIBHERP con autorización expresa del Dr. Blair Hedges.

Un caso que debe ser atendido es el de la rana excavadora de Vallejuelo *E. tychathrous* cuya área de distribución no coincide con ningún Área Protegida, sino que se encuentra en una región de gran actividad agrícola, donde además están situados los vertederos de tres Distritos Municipales de la Provincia San Juan: Derrumbadero, Jorgillo y Batista (estos dos últimos limítrofes con el Municipio Vallejuelo) en los que manejan unas cinco toneladas diarias de basura (Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales / OXFAM, 2014). En tales casos se requieren acciones a nivel de las Direcciones Provinciales de Medio Ambiente e incluso de los propios Ayuntamientos, al igual que en aquellas provincias que se encuentran dentro del área de distribución de las especies en peligro crítico que no cuentan con ningún área de conservación. La distribución de las especies de anfibios en peligro crítico toca la mayor parte de la frontera, lo que obliga a considerar los impactos ambientales que provienen del lado haitiano y enfocar acciones conjuntas de conservación. La caracterización ambiental de la Cuenca Artibonito (Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales / OXFAM, 2014) señala esta situación, sobre la cual profundizaremos en el capítulo de las amenazas.

El Proyecto RANA-RD implementado por el Grupo Jaragua y el Museo Nacional de Historia Natural Profesor Eugenio de Jesús Marcano constituye un importante esfuerzo de investigación que busca revisar el estado de conservación de nuestras poblaciones de ranas, establecer estaciones de monitoreo a largo plazo, desarrollar un plan de acción de conservación participativa y elaborar un nuevo libro sobre los anfibios de la República Dominicana (Inchaústegui, 2011).

Tabla 6.5. Coincidencia del área de distribución de las especies de anfibios en peligro crítico con el espacio de Áreas Protegidas. Reservas Científicas: EV. Ébano Verde, Parques Nacionales AM. Amina, NM. Nalga de Maco, MLH. Montaña La Humeadora, ABZ. Armando Bermúdez, BG. Baiguat, VN. Valle Nuevo, MTZ. Manolo Tavarez, JCR. José del Carmen Ramírez, SNB. Sierra de Neiba, JRG. Jaragua y SBH. Sierra de Bahoruco.

Especies	SBH	BG	NM	ABZ	SNB	JRG	VN	MT	JCR	AM	MLH	EV	Total
<i>E. schmidtii</i>		1	1	1			1	1		1	1		7
<i>E. rucillensis</i>		1		1			1		1				4
<i>E. nortoni</i>	1					1							2
<i>E. leonci</i>	1					1							2
<i>E. bothroboans</i>		1										1	2
<i>E. parabates</i>					1								1
<i>E. notidodes</i>					1								1
<i>E. sommeri</i>			1										1
<i>E. rufifemoralis</i>	1												1
<i>E. jugans</i>	1												1
<i>E. furcyensis</i>	1												1
Total	5	3	2	2	2	2	2	1	1	1	1	1	

REPTILES (Clase Reptilia)

Los reptiles son un grupo parafilético de vertebrados, tanto tetrápodos como sin extremidades, provistos de escamas epidérmicas de queratina con una particular historia evolutiva cuyo origen data desde hace unos 315 millones años, durante el período Carbonífero y ha dado lugar a numerosos grupos que han conquistado con éxito las tierras y las aguas. Como animales ectotermos, tienen una alta dependencia de la temperatura ambiental para el control de su temperatura corporal, pero además su mecanismo de determinación del sexo es dependiente de la temperatura en la mayor parte de las especies. A diferencia de los anfibios, no tienen una etapa larval acuática, sino que la mayoría son ovíparos amniotas, pues los huevos están rodeados por membranas para la protección y el transporte, que los adaptan a la reproducción en tierra firme. Los reptiles forman un grupo amplio y diverso que incluye cocodrilos (Orden Crocodylia), iguanas, lagartos gusano, gecos, lagartijas, serpientes (Orden Squamata) y tortugas (Orden Testudines). La base de datos del CARIBHERP (Hedges, 2015), documenta 116 especies para República Dominicana: 108 endémicas (93%), siete nativas y una introducida, agrupadas en tres órdenes y veinte familias. A nivel de la Isla se reportan 170 especies, de las cuales 147 son endémicas de la isla, lo que representa el 86% del total de especies (Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales, 2012).

Los reptiles juegan un papel muy importante en el equilibrio ecológico de los ecosistemas, ya que actúan como control biológico de plagas que afectan los cultivos agrícolas y la salud humana, desde insectos hasta roedores. Las iguanas juegan un papel importante en la dispersión de las

semillas al trasladarlas a microhábitats con condiciones más favorables para su germinación o donde la competencia con otras plantas es menor. Esto es de particular importancia para la dispersión y mantenimiento de muchas de nuestras plantas endémicas, además de que ayuda a mantener la salud de los bosques y la funcionalidad del ecosistema. Hartley *et al.* (2007) en un estudio con la saona (*Ziziphus rignoni*) encontraron que las semillas ingeridas y trasladadas por las iguanas tenían una velocidad de germinación mayor que las de control, pues al pasar por el tracto digestivo se eliminan partes de las cubiertas protectoras, lo cual facilita su posterior germinación.

En términos de distribución espacial y altitudinal, los reptiles se encuentran en toda la extensión del país, desde los litorales hasta las mayores elevaciones, ocupando todos los hábitats terrestres, acuáticos, costeros y marinos, según el grupo o la especie que se trate, incluidas las islas e islotes, que constituyen uno de los elementos del medio físico que favorecen la diversidad de la herpetofauna dominicana. La región Suroeste del país concentra una importante riqueza de especies de reptiles, que según Powell *et al.* (1999) suman 50 para el Valle de Neiba, 39 para el Procurrente de Barahona, 30 para la Sierra de Bahoruco, 16 para la Sierra Martín García y 31, si nos extendemos hasta la Llanura de Azua. Las islas e islotes también aportan a la riqueza de esta región con 11 especies de la Isla Beata y cuatro de Alto Velo. Se reconoce que el Procurrente de Barahona es una de las zonas de más alto endemismo de reptiles del país (Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales, 2012).

Hacia la región Noroeste se mencionan 42 especies para la planicie costera del Norte, 10 especies en los Cayos Siete Hermanos (Powell *et al.*, 1999) y 17 especies en Parque Nacional La Hispaniola en La Isabela, Puerto Plata (De los Santos, 2014). En la región Sureste se reportan 30 especies para la planicie costera del Caribe, a la cual se suma la contribución de Isla Saona con 18 especies, Isla Catalina con nueve e Isla Catalinita con tres. Hacia el centro Oeste del país destacan las cadenas montañosas de la Sierra de Neiba y la Cordillera Central con 25 y 33 especies, respectivamente, y 29 especies en el Valle del Cibao (Tabla 6.6).

Tabla 6.6. Número de especies (NS) de reptiles (Squamata) por regiones biogeográficas según datos de Powell *et al.* (1999).

Regiones biogeográficas	NS	Regiones biogeográficas	NS	Islas e islotes	NS
Valle de Neiba	50	Sierra de Bahoruco	30	Isla Saona	18
Planicie costera del Norte	42	Planicie costera del Caribe	30	Isla Beata	11
Península de Barahona	39	Valle de Cibao	29	Cayos Siete Hermanos	10
Cordillera Central	33	Sierra de Neiba	25	Isla Catalina	9
Llanos de Azua	31	Sierra de Martín García	16	Isla Alto Velo	4
				Isla Catalinita	3

La mayor parte de nuestras especies de reptiles se encuentran amenazadas probablemente como resultado de una combinación de factores como la sobreexplotación, el deterioro de hábitat y el calentamiento global. Si bien los dos primeros factores son la mayor amenaza inmediata para la supervivencia, el incremento de las temperaturas podría ser también un significativo riesgo a corto y largo plazo, si los cambios climáticos ocurren a un ritmo mucho más rápido que la tasa potencial de evolución de la dependencia de la temperatura en la determinación del sexo, las conductas de anidamiento o la migración. En particular, si se continúa fragmentando y destruyendo los hábitats adecuados para los diferentes grupos y especies de reptiles, la evolución

para contrarrestar los efectos del cambio climático será inalcanzable. El riesgo de extinción se incrementa en el caso de poblaciones pequeñas y de cortos ciclos de vida (Valenzuela, 2004). Además, las especies acuáticas se verán afectadas por los cambios en el patrón de precipitaciones también asociados al cambio climático. Debido a la heterogeneidad de grupos dentro de los reptiles resulta más conveniente discutir los aspectos de su distribución y nivel de conocimiento a nivel de grupos particulares. Las tortugas marinas serán objeto de discusión en el apartado de la fauna costera y marina.

Cocodrilos (Clase Reptilia, Orden Crocodilia)

Los cocodrilos son un orden de grandes reptiles que apareció hace casi 80 millones de años. Son los reptiles actuales de mayor tamaño, su cuerpo es alargado, tienen grandes mandíbulas, se desplazan arrastrando su parte ventral sobre la superficie del suelo y su forma está muy bien adaptada a su ambiente. En República Dominicana existe una sola especie nativa, el cocodrilo americano *Crocodylus acutus*, originalmente distribuido en todos los estuarios y manglares de Hispaniola, aunque las poblaciones han desaparecido en los últimos veinte años quedando solo en el territorio dominicano, remanentes en el Lago Enriquillo (Schwartz y Henderson, 1991). Es en esta población donde se han centrado los tempranos esfuerzos de conservación que dieron lugar a la creación del Parque Nacional Isla Cabritos en 1974 (Inchaústegui *et al.*, 1978), contribuyendo a la estabilización de las poblaciones (Schubert y Santana, 1996). Además de los trabajos mencionados, otros estudios de ecología poblacional de esta especie corresponden a Inchaústegui *et al.* (1980) y Schubert (2002) en el Lago Enriquillo. Thorbjarnarson (1989) ofreció información sobre distribución y abundancia, y más recientemente actualiza la situación del grupo en la región (Thorbjarnarson, 2010).

La Lista Roja de República Dominicana (Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales, 2011) incluye esta especie en la categoría de peligro crítico. La principal razón para la disminución de la población es que es cazado por la carne y la grasa, que se utiliza para producir cremas contra el reumatismo, y por su pene, que se cree que tiene propiedades afrodisíacas. Asimismo, la destrucción de nidos y huevos es una actividad perjudicial frecuente (Santana *et al.*, 2001). Este acoso sobre la especie complica la capacidad de evaluar la población, pues los animales, en respuesta a la intensa persecución humana aprenden a huir rápidamente ante la presencia humana, se tornan cada vez más reservados en sus hábitos y se desplazan hacia áreas donde pueden evitar el contacto (Inchaústegui *et al.*, 1978).

A los impactos antrópicos hay que sumar las consecuencias del cambio climático, tanto sobre el cocodrilo como especie biológica, especialmente en su condición de ectotérmico, como sobre su hábitat del Lago Enriquillo especialmente susceptible por tratarse de un espejo de agua interior cerrado ubicado en cotas bajo el nivel del mar. Las aguas del lago han aumentado de nivel y la superficie del mismo se ha desplazado en todas direcciones, especialmente hacia el Este, invadiendo terrenos que hacía muchos años estaban siendo utilizados para la ganadería y la agricultura. Esta situación, además de incrementar el espacio de exposición de los cocodrilos, lleva aparejados cambios en la salinidad. La amenaza sobre la población es considerable, por lo que se requiere el restablecimiento de programas de conservación (Powell *et al.*, 2009), más aun si se considera que se requiere un tiempo considerable para la recuperación de una especie de maduración lenta en un hábitat no conocido por su alta productividad (Inchaústegui *et al.*, 1978).

Lagartijas, gecos y anfisbénidos (Clase Reptilia, Orden Squamata)

Este grupo de reptiles incluye a las lagartijas comunes y otros lagartos similares en apariencia general, pero que poseen diferenciaciones morfológicas que los distinguen, como puede ser el alargamiento del cuerpo o la reducción o pérdida de las extremidades (Tabla 6.7). Es el grupo más grande con 83 especies (una nativa, tres introducidas y el resto endémicas) distribuidas en diez familias y doce géneros, el mayor de ellos el género *Anolis*, con 30 especies.

Lagartijas.- Las lagartijas típicas y otras formas similares, como las lucias o los lagartos gusano, constituyen el grupo más amplio dentro de los reptiles, con 52 especies, 30 de las cuales le corresponden al Género *Anolis*. La diversificación de este género en las Islas del Caribe representa uno de los casos mejor estudiados de radiación adaptativa en la biología evolutiva.

Tabla 6.7. Características de los diferentes grupos de lagartijas, gecos y anfisbénidos y su representación taxonómica en República Dominicana.

Grupo	Características	Familias	Géneros [Especies]
Lagartijas	Incluye las tradicionales lagartijas (<i>Anolis</i>) y otras formas similares como las lucias (<i>Celestus</i>), que tienen las extremidades reducidas, o el lagarto gusano de cuerpo alargado (<i>Gymnophthalmus</i>).	Dactyloidae	<i>Anolis</i> [30]
		Anguidae	<i>Celestus</i> [10]
		Leiocephalidae	<i>Leiocephalus</i> [6]
		Teiidae	<i>Ameiva</i> [3]
		Gymnophthalmidae	<i>Gymnophthalmus</i> [1]
		Mabuyidae	<i>Mabuya</i> [1] <i>Spondylurus</i> [1]
Gecos	Similares a las lagartijas pero difieren de éstas en algunas características físicas (menor tamaño o dedos más anchos, carencia de párpados), condiciones de vida y hábitos alimentarios (nocturnos).	Sphaerodactylidae	<i>Sphaerodactylus</i> [23] <i>Aristelliger</i> [2]
		Gekkonidae	<i>Hemidactylus</i> [2]
		Phyllodactylidae	<i>Phyllodactylus</i> [1]
Anfisbénidos	Superficialmente parecidas a lombrices de tierra, adaptadas al medio subterráneo, sin patas y capacidad de excavar, cabeza maciza, sin oído externo, ojos atrofiados, se desplazan tanto en dirección de la cola como de la cabeza	Amphisbaenidae	<i>Amphisbaena</i> [3]

En el transcurso de las últimas cuatro décadas, los investigadores han estudiado casi todos los aspectos de la ecología evolutiva de *Anolis*. Estos incluyen la sistemática, ecología de las comunidades, aspectos fisiológicos y conductuales, morfología funcional y demografía. Se han realizado estudios tanto en el laboratorio como en el campo y han incluido aspectos básicos de su historia natural, comparaciones geográficas y temporales de las poblaciones y una amplia variedad de enfoques experimentales para el estudio de la plasticidad fenotípica, etología, ecología y evolución. El resultado es una comprensión inusualmente amplia y detallada de los factores que promueven y sostienen la diversificación evolutiva y la coexistencia de las especies de los lagartos anolinos (Losos y Thorpe, 2004).

República Dominicana ha sido uno de los campos de investigación de este grupo. Por citar solo algunos trabajos podemos referirnos a estudios taxonómicos (Cochran, 1932; 1941; Rand, 1961; 1962; Williams, 1962; 1963; Williams y Rand, 1969; Schwartz, 1974; Hertz, 1976; Thomas y Hedges, 1998; 1991; 1993; Hedges y Thomas, 1989), incluyendo el enfoque molecular (Webster, 1975; Case y Williams, 1984), bioecológicos (Fitch y Henderson, 1987; Fitch, *et al.*, 1989;

Forbes *et al.*, 1992; Schell *et al.*, 1993; Schreiber *et al.*, 1993; Micco *et al.*, 1998; Cast *et al.*, 2000), conductuales (Queral *et al.*, 1995; Schneider *et al.* 2000; Rudman *et al.*, 2009), de hábitos alimentarios (White *et al.*, 1992; Cullen y Powell, 1994), diversidad (Lenart, *et al.*, 1997), reproducción (Gifford y Powell, 2007), parasitismo (Bui *et al.*, 1992; Smith *et al.*, 1994; Cisper *et al.*, 1995), selección natural y vicarianza (Malhotra y Thorpe, 2000) o introducciones de especies (Fitch *et al.*, 1989; Powell *et al.*, 1990). Los estudios han considerado la influencia de la complejidad del ambiente (Gifford *et al.*, 2004), la variación geográfica de las especies (Arnold, 1980), desde las grandes cadenas montañosas (Cast *et al.*, 2000) hasta los cayos e islotes (Burns *et al.*, 1992), incluyendo los hábitats alterados (Forbes *et al.*, 1992). Recientemente, Muñoz *et al.*, (2014) discuten las implicaciones del incremento de temperatura en las respuestas adaptativas evolutivas de los lagartos anolinos de Hispaniola al cambio climático.

En el territorio nacional, 32 especies de lagartijas tienen distribuciones restringidas (a una región o algunas pocas provincias), lo cual las revela como vulnerables (Tabla 6.8). La Lista Roja de República Dominicana (Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales, 2011) incluye ocho de estas especies de lagartijas en la categoría de peligro crítico; dos son consideradas críticamente amenazadas por UICN (2015) pero el resto no ha sido evaluado.

Tabla 6.8. Presencia por provincias de las especies de lagartijas de distribución restringida (según Hedges, 2015) ordenados aproximadamente por regiones: Noroeste, Suroeste, Sur-Central, Central, Noreste y Este. PC. Peligro crítico según el Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales (2011).

Especies	Intervalo de distribución a nivel de provincias e islas/islotes
<i>Spondylurus lineolatus</i> [PC]	Montecristi
<i>Anolis altavelensis</i> [PC]	Alto Velo
<i>Leiocephalus altavelensis</i> [PC]	Alto Velo
<i>Anolis barahonae</i>	Barahona
<i>Anolis sheplani</i>	Barahona
<i>Anolis longitibialis</i>	Pedernales
<i>Anolis alumina</i>	Pedernales y Barahona
<i>Anolis bahorucoensis</i>	Pedernales y Barahona
<i>Leiocephalus barahonensis</i>	Pedernales y Barahona
<i>Anolis coelestinus</i>	Pedernales y Barahona
<i>Anolis barbouri</i>	Pedernales, Barahona, Elías Piña y La Vega
<i>Anolis singularis</i>	Barahona y Azua
<i>Celestus agasepsoides</i>	Pedernales y Azua
<i>Celestus haetianus</i>	Pedernales, Barahona e Independencia
<i>Anolis armouri</i>	Independencia
<i>Anolis placidus</i> [PC]	Independencia, Bahoruco y Elías Piña
<i>Anolis strahmi</i>	Pedernales e Independencia
<i>Leiocephalus semilineatus</i>	Azua, Peravia y San Juan
<i>Anolis etheridgei</i>	La Vega, San José de Ocoa y Monseñor Nouel
<i>Anolis fowleri</i> [PC]	La Vega, San José de Ocoa
<i>Anolis insolitus</i>	La Vega, San José de Ocoa y Elías Piña
<i>Anolis marcanoi</i> [PC]	Peravia y San José de Ocoa
<i>Anolis ricordii</i>	Elías Piña y San Juan
<i>Anolis shrevei</i>	Santiago, La Vega y San José de Ocoa
<i>Celestus darlingtoni</i>	Santiago y La Vega
<i>Celestus marcanoi</i> [PC]	Santiago
<i>Celestus warreni</i>	Puerto Plata, Valverde, Hermanas Mirabal, Espaillat y Santiago
<i>Leiocephalus lunatus</i>	Santo Domingo, San Pedro, La Romana y La Altagracia

<i>Mabuya hispaniolae</i>	Santo Domingo
<i>Celestus anelpistus</i> [PC]	San Cristóbal
<i>Anolis cristatellus</i>	La Romana
<i>Gymnophthalmus underwoodi</i>	La Altagracia

Gecos.- Constituyen un grupo dentro de las lagartijas, que si bien difieren de éstas en algunas características físicas, condiciones de vida y hábitos alimentarios, las hemos separado en nuestro análisis más bien por razones de facilitar el manejo de la información de un grupo tan vasto en número de especies. Agrupados en tres familias con cuatro géneros, los geos tienen 28 especies, de las cuales 23 corresponden al Género *Sphaerodactylus*. En República Dominicana el grupo cuenta con estudios taxonómicos y de distribución (Thomas, 1966; Shreve, 1968; Schwartz, 1977; Thomas y Hedges 1988; 1988a; 1992; Calderón *et al.*, 1994) y filogenéticos a nivel molecular (Weiss y Hedges, 2007; Gamble *et al.* 2008). En el territorio nacional, 24 especies de geos tienen distribuciones restringidas (a una región o algunas pocas provincias), lo cual las revela como vulnerables y de hecho trece de ellas ya han sido calificadas por el Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales (2011) en la categoría de Peligro Crítico (Tabla 6.9).

Tabla 6.9. Presencia por provincias de las especies de geos de distribución restringida (según Hedges, 2015) ordenados por regiones Suroeste, Sur-Central, Noreste y Este. PC. Peligro crítico, según el Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales (2012).

Especies	Intervalo de distribución a nivel de provincias e islas/islotes
<i>Hemidactylus frenatus</i>	Independencia
<i>Sphaerodactylus elegans</i> [PC]	Independencia
<i>Sphaerodactylus schuberti</i> [PC]	Independencia
<i>Sphaerodactylus rhabdotus</i> [PC]	Independencia y Bahoruco
<i>Sphaerodactylus cryphius</i> [PC]	Independencia y Bahoruco
<i>Phyllodactylus hispaniolae</i>	Independencia, Bahoruco y Azua
<i>Aristelliger expectatus</i>	Independencia, Bahoruco, Pedernales, Barahona, Beata, Alto Velo, Azua
<i>Sphaerodactylus altavelensis</i>	Independencia, Bahoruco, Pedernales, Barahona, Beata, Alto Velo, Azua
<i>Sphaerodactylus plummeri</i> [PC]	Pedernales
<i>Sphaerodactylus armstrongi</i>	Pedernales y Barahona
<i>Sphaerodactylus randi</i> [PC]	Pedernales y Barahona
<i>Sphaerodactylus streptophorus</i>	Pedernales y Barahona
<i>Sphaerodactylus thompsoni</i> [PC]	Pedernales e Isla Beata
<i>Sphaerodactylus ariasae</i> [PC]	Islas Beata y Alto Velo
<i>Sphaerodactylus ladae</i>	Barahona y Azua
<i>Sphaerodactylus leucaster</i>	Barahona y Azua y Peravia
<i>Sphaerodactylus ocoae</i> [PC]	Peravia
<i>Sphaerodactylus perissodactylus</i> [PC]	Azua
<i>Sphaerodactylus cochranae</i> [PC]	El Seibo
<i>Sphaerodactylus samanensis</i> [PC]	Samaná y El Seibo
<i>Sphaerodactylus callocricus</i> [PC]	Samaná, Monte Plata, Sánchez Ramírez y Duarte
<i>Sphaerodactylus clenchi</i>	Samaná, El Seibo Hato Mayor y La Altagracia
<i>Sphaerodactylus epiurus</i>	La Altagracia
<i>Sphaerodactylus savagei</i>	La Altagracia, La Romana y San Cristóbal

Anfisbénidos.- Las anfisbenas en República Dominicana están representadas por tres especies. La anfisbena de Barahona (*Amphisbaena hyporissor*) y la de Tiburón (*Amphisbaena innocens*) tienen distribuciones restringidas a la región Suroeste del país (la primera en la Provincia Pedernales y la segunda en Independencia), mientras que la anfisbena enana (*Amphisbaena*

manni) tiene una distribución mucho más amplia que abarca unas veinte provincias del centro y del Este y Oeste del país (Hedges, 2015). En el contexto de Hispaniola se reportan siete especies de anfisbénidos (Thomas, 1965; Hedges, 2015). Thomas y Hedges (2006), quienes discuten la situación de este grupo en la Isla consideran que todas las especies de anfisbénidos se encuentran en áreas que están muy alteradas por la agricultura. Los estudios del grupo son escasos y además de los taxonómicos ya indicados, han incluido aspectos de su alimentación (Cusumano *et al.*, 1991) y parasitismo (Huntington *et al.*, 1996). En nuestro país las especies de este grupo no se han reportado en ninguna categoría de amenaza.

Iguanas (Clase Reptilia, Orden Squamata)

Las iguanas de República Dominicana están representadas por dos especies endémicas, la iguana rinoceronte *Cyclura cornuta* y la iguana de record *Cyclura ricordii*, ambas en la Familia Iguanidae. *Cyclura cornuta* tiene una distribución más amplia, aunque fragmentada, en las áreas xéricas del país (Schwartz y Henderson, 1991), donde solía ser muy común, pero las poblaciones fueron disminuyendo con reducciones significativas desde la década del 50 (Ottenwalder, 2000a). El intervalo de distribución de *Cyclura ricordii* estaba restringido a las áreas extremadamente xéricas del Valle de Neiba alrededor del Lago Enriquillo, en Isla Cabritos (Ottenwalder, 2000b) y una pequeña área al Sur de la Sierra de Baoruco (Schwartz y Henderson, 1991), donde es simpátrica con *Cyclura cornuta*. Desde el año 2003 al presente, el Grupo Jaragua ha identificado y actualizado tres áreas separadas donde sobrevive la especie en territorio dominicano: a) Isla Cabritos, b) Sur del Lago Enriquillo y 3) el Este de Pedernales en Los Olivares (Rupp *et al.*, 2005; 2007; 2008). Esta especie ha sido objeto de varias evaluaciones poblacionales (Incháustegui *et al.*, 1985; Santana, 2001; Ramer, 2003) y la más reciente la de Paulino *et al.* (2011) que confirman que la zona noroeste de Isla Cabritos continúa siendo un hábitat importante para esta especie. Ramer *et al.* (2005) evaluaron el estado nutricional de iguanas cautivas y en el medio natural.

De acuerdo a la Lista Roja de República Dominicana (Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales, 2011), la iguana rinoceronte *Cyclura cornuta*, se encuentra en la categoría de vulnerable, mientras que la iguana de record *Cyclura ricordii*, está en la categoría de peligro crítico, criterios que coinciden con los de la UICN (2015). Dado que las presiones sobre estas especies exceden sus límites de distribución ambas están protegidas bajo el Apéndice I de CITES. La alteración del hábitat, la depredación y la competencia con especies exóticas y la caza ilegal se cuentan entre las amenazas conocidas a las iguanas, a las cuales se suman las relacionadas con el cambio climático. El ascenso del nivel del agua del Lago Enriquillo impone otra amenaza a las iguanas por inundación de las cuevas que le sirven de madriguera. De hecho, algunas zonas reportadas con altas densidades de esta iguana hace más de una década (Ramer, 2003) en el sur del lago, actualmente están totalmente inundadas (Paulino *et al.*, 2011). Como la única isla en el mundo que tiene dos especies de iguanas de las rocas, Hispaniola representa una situación biogeográfica especial con unos retos únicos de conservación, que ya se practican en República Dominicana con experiencias tanto *ex situ* (Espinal, 2008) como *in situ* (Rupp *et al.*, 2008).

Serpientes (Clase Reptilia, Orden Squamata)

Las serpientes son reptiles del Orden Squamata que se caracterizan por la ausencia de extremidades y cuerpo alargado. En República Dominicana existen 24 especies, tres nativas y el

resto endémicas, agrupadas en cinco familias y ocho géneros (Hedges, 2015). La Lista Roja de República Dominicana (Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales, 2011) incluye ocho especies en la categoría de peligro crítico, que no han sido evaluadas por la UICN (2015). Los estudios históricos del grupo han incluido aspectos taxonómicos (Thomas, 1965; Schwartz y Thomas, 1965; Thomas y Hedges, 2007), ecológicos (Henderson *et al.*, 1981), reproductivos (Powell *et al.*, 1991) y evolutivos (Horn, 1969). En un reciente estudio, Landestoy *et al.*, (2014) ofrecen nuevos datos de diversos aspectos de la historia natural de la corredora marrón de Hispaniola (*Haitiophis anomalus*) en el Valle de Neiba y las elevaciones circundantes, con un mapa de distribución actualizado, reportes de hábitats a lo largo de una gradiente altitudinal, actividad, dieta, reproducción y comportamiento defensivo. En el territorio nacional, al menos catorce especies de serpientes conocidas tienen distribuciones restringidas (a una región o algunas pocas provincias), lo cual las revela como vulnerables (Tabla 6.10). La Lista Roja de República Dominicana (Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales, 2011) incluye ocho especies de serpientes en la categoría de peligro crítico, que no han sido evaluadas por la UICN (2015).

Tabla 6.10. Presencia por provincias de las especies de serpientes de distribución restringida (según Hedges, 2015) ordenados por regiones Suroeste, Sur-Central, Noreste y Este. PC. Peligro crítico según el Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales (2012).

Especies	Intervalo de distribución a nivel de provincias e islas/islotes
<i>Mitophis pyrites</i> [PC]	Pedernales
<i>Typhlops titanops</i>	Pedernales
<i>Ialtris agyrtes</i> [PC]	Pedernales y Azua
<i>Uromacer frenatus</i>	Pedernales, Barahona e Independencia
<i>Ialtris haetianus</i> [PC]	Pedernales, Barahona e Independencia
<i>Typhlops sulcatus</i>	Pedernales, Barahona, Independencia y Bahoruco
<i>Typhlops eperopeus</i>	Pedernales, Barahona, Independencia y Bahoruco, Elías Piña y San Juan
<i>Haitiophis anomalus</i> [PC]	Pedernales, Beata Independencia y Bahoruco
<i>Typhlops syntherus</i> [PC]	Pedernales, Beata, Barahona
<i>Ialtris dorsalis</i>	Barahona, Samaná, La Altagracia, Monseñor Nouel, La Vega y Duarte
<i>Typhlops proancyllops</i>	Independencia
<i>Mitophis asbolepis</i> [PC]	Azua
<i>Hypsirhynchus melanichnus</i> [PC]	La Vega
<i>Mitophis calypso</i> [PC]	Samaná

Tortugas (Clase Reptilia, Orden Testudines)

Comprende dos especies endémicas: la jicotea sureña *Trachemys decorata* y la jicotea norteña *Trachemys stejnegeri*, agrupadas en la Familia Emydidae. *Trachemys decorata* tiene una distribución restringida al Lago Enriquillo, Laguna del Rincón (Schwartz y Henderson, 1991) y los humedales del Parque Nacional Jaragua (Inchaústegui, 1975). Todas las poblaciones conocidas han disminuido sustancialmente en los últimos años debido a los altos precios en que se cotizan como alimento, mascotas y varios usos en la medicina tradicional. Algo que complica la recuperación potencial de las poblaciones es el hecho que el mayor porcentaje de las tortugas observadas son machos, presumiblemente como resultado de una explotación preferencial de las hembras que son mayores y más fácilmente atrapadas durante la estación reproductiva cuando se aproximan a tierra para la deposición de los huevos (Powell *et al.*, 2000).

Trachemys stejnegeri es más oportunista y se distribuye a todo lo largo de la Paleoisla del Norte (Schwartz, 1980; Schwartz y Henderson, 1991; Powell *et al.*, 1999). Consecuentemente es menos vulnerable si bien muchas poblaciones históricas han sido acabadas y otras han disminuido sustancialmente, aún en las Áreas Protegidas (Inchaústegui, 1975), a causa de la destrucción del hábitat, incluidos importantes humedales, y la contaminación acuática, si bien la caza para consumo humano sigue siendo una gran amenaza. Aunque el pequeño tamaño de las poblaciones no permite una explotación comercial de gran escala, las tortugas son capturadas siempre que aparecen, lo que propicia la declinación paulatina de las poblaciones. La Lista Roja de República Dominicana (Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales, 2011) incluye estas dos especies en la categoría de vulnerable.

AVIFAUNA (Filo Chordata, Clase Aves)

Las aves son animales vertebrados, de sangre caliente, que caminan, saltan o se mantienen solo sobre las extremidades posteriores, mientras que las extremidades anteriores están modificadas como alas que, al igual que muchas otras características anatómicas únicas, son adaptaciones para volar, aunque no todas vuelan. Tienen el cuerpo recubierto de plumas y, las aves actuales, un pico córneo sin dientes. Para reproducirse ponen huevos, que incuban hasta su eclosión. Las aves juegan un papel clave en los ecosistemas pues ayudan en el control de numerosas plagas, la dispersión de semillas y la polinización de las plantas. Martín y Fenster (2007) demuestran que las especies de plantas de la Familia Gesneriaceae con flores tubulares son polinizadas únicamente por colibríes. Las aves son buenas indicadoras del estado de conservación de los ecosistemas, a través de su estudio podemos entender mejor los cambios que afectan el ambiente.

A través de toda la historia, el ser humano ha tenido una intensa relación con las aves, pues en la economía humana las aves de corral y las cinegéticas han sido fuentes de alimento. Muchas aves canoras y loros son populares como mascotas y otras son símbolos culturales y referencia frecuente para el arte. Más recientemente las aves han pasado a ser un importante componente del ecoturismo de observación de la naturaleza, que en República Dominicana se divulga a través de varios Sitios Web como WINGS (2015) y cuenta con la Guía de la ruta del barrancolí (Latta y Wallace, 2012). Las actividades de observación de aves han aportando información científica valiosa sobre la presencia y distribución de diferentes especies en el territorio dominicano (Lithner, 2001). La Sociedad Ornitológica de la Hispaniola (SOH) ha jugado un papel relevante en el desarrollo de esta actividad que ya cuenta con sitios de observación en el Jardín Botánico Nacional, las Salinas de Baní, La Reserva Ebano Verde, Parque Nacional del Este, Ríos Soco y Cumayasa, Parque Nacional Los Haitises, Lagunas Saladilla y Salina, Cayos Siete Hermanos y el Lago Enriquillo (Latta *et al.*, 2006).

Tanto a nivel nacional, como en el contexto insular, las aves cuentan con una larga historia de investigaciones, muchas de ellas resumidas por Latta *et al.* (2006) y Latta (2012). Las primeras exploraciones ornitológicas se llevaron a cabo en la región oriental de Hispaniola por el entomólogo francés Auguste Sallé, quien publicó en 1857 un recuento minucioso de sus colecciones, que incluyó 61 especies (Salle, 1857). La documentación sistemática de la avifauna de Hispaniola comenzó con las expediciones de colecta del ornitólogo estadounidense Charles Cory, que visitó Haití y República Dominicana desde 1881 a 1883 y publicó una importante obra de referencia sobre las aves de Haití y Santo Domingo (Cory, 1855). Varios viajes posteriores en 1896, acumularon varios miles de ejemplares de aves, la mayoría de los cuales se encuentra en el

Museo de Historia Natural de los Estados Unidos. Entre 1916 a 1923, William Abbott colectó ampliamente en toda la isla, incrementando las colecciones y aportando nuevos conocimientos sobre las aves de zonas montañosas y de las islas e islotes circundantes. Un período intensivo de exploración de campo ocurrió a partir la 1917 a 1934 y culminó en la obra monumental de las aves de Haití y República Dominicana de Wetmore y Swales (1931). Los trabajos paralelos por James Bond en la década de 1920 y hasta 1941 agregaron valiosa información incorporada en su clásica publicación de las aves de las Indias Occidentales (Bond, 1936). La llegada de Donald y Annabelle Dod a República Dominicana en 1964 lanzó una nueva etapa en la ornitología de campo en Hispaniola. Las obras sobre las aves de la República Dominicana (Dod, 1978; 1981) ayudaron a popularizar y promover la conservación, abriendo el camino a nuevas investigaciones (Latta *et al.*, 2006).

Las investigaciones taxonómicas y autoecológicas han incluido un gran número de especies residentes y migratorias, representativas de hábitats terrestres, acuáticos y marinos, con especial interés en aquellas que enfrentan problemas de conservación. En esta lista se incluyen varias especies de aves terrestres como la cigüita del río *Parkesia motacilla* (Almonte-Espinosa y Latta, 2011), las lechuzas: excavadora *Athene cunicularia* (Wiley, 1998), ceniza *Tyto glaucops* (Guerrero y Sánchez, 2001) y común *Tyto alba* (Wiley, 2010); los gorriones: el de Lincoln *Melospiza lincolnii* (Ortiz *et al.*, 2012), y el melódico *Melospiza melodia* (Rimmer y McFarland, 1998); la cúa *Coccyzus ruficularis* (Vetter, 2008), la golondrina verde *Tachycineta euchrysea* (Fernández y Keith, 2003; Townsend, 2006; Townsend *et al.*, 2008), el vencejo *Tachornis phoenicobia* (Kirwan *et al.*, 2002), el chirrí de Bahoruco *Calyptophilus tertius* (Rimmer *et al.*, 2008), la garza verde *Butorides virescens* (Wiley, 2001) o la cigüita de Swainson *Limnothlypis swainsonii* (Rimmer y McFarland, 1998; Rimmer y Tietz, 2000; Rimmer y Almonte, 2001).

También se han investigado especies acuáticas como la yaguaza *Dendrocygna arborea* (Ottenwalder, 1997); el flamenco *Phoenicopterus ruber* (Wiley y Wiley 1979; Garrido *et al.*, 2010) o marinas como el diablón *Pterodroma hasitata* (Wingate, 1964; Simons *et al.*, 2013; Brown, 2014; Goetz *et al.*, 2014), la gaviota oscura *Larus fuscus* (Latta *et al.*, 1998) o los bubíes *Sterna fuscata* y *Anous stolidus* (Sirí y Marcano, 2008). Especial atención han recibido las especies reconocidas en peligro por nuestra Lista Roja, como el gavilán de Hispaniola *Buteo ridgwayi* (Wiley y Wiley, 1981; Woolaver *et al.*, 2013; 2013a; 2013b), la cigüita aliblanca *Xenoligea montana* (Rimmer *et al.*, 2008), el pico cruzado *Loxia megalplaga* (Latta *et al.*, 1999; 2000; Latta, 2012); el chirrí de Cordillera Central *Calyptophilus frugivorus* (Klein, 1999) o el zorzal de Bicknell *Catharus bicknelli* (Rimmer *et al.*, 1999; Townsend *et al.*, 2010; 2010a; 2011; León *et al.*, 2013; Garrido *et al.*, 2014).

En términos de los ecosistemas que son utilizados por las aves, se han estudiado los agroecosistemas de cafetales (Wunderle y Latta, 1996; 1998; 1999; 2000), el bosque seco (Latta *et al.*, 1999; 2011), los bosques de montaña de la Sierra de Neiba (Rimmer *et al.*, 1998; 2003; 2004) y la Sierra de Bahoruco (Latta y Sondreal, 1999), los cayos e islotes Saona, Beata, Alto Velo (Ottenwalder, 1979; 1981; Faaborg, 1980; Wiley y Ottenwalder, 1990) y los Cayos Siete Hermanos (Sirí y Marcano, 2008) o los cuerpos de agua interiores (Klein *et al.*, 1998). Las investigaciones han incluido tanto observaciones puntuales en diferentes hábitats, como evaluaciones de la avifauna en gradientes a través de los ecosistemas del matorral espinoso seco, bosque seco, bosque de coníferas y bosque latifoliado montano (Latta *et al.*, 2003). También las

aves de las áreas urbanas han sido censadas con el sorprendente resultado de 43 especies, seis de ellas endémicas en distintos espacios verdes de la Ciudad de Santo Domingo (Sirí *et al.*, 2008).

Las Áreas Protegidas han recibido especial atención, con estudios localizados en el Refugio de Vida Silvestre Cayos Siete Hermanos (Sirí y Marcano, 2008), los Parques Nacionales Armando Bermúdez y José del Carmen Ramírez (Ottenswalder, 1988), el Parque Nacional Anacaona (Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales, 2015), el Parque Nacional Jaragua (Almonte y Hierro, 1999; Almonte, 2015), el Parque Nacional Isla Cabritos (Domínguez y Félix, 1986), el Parque Nacional Piki Lora (Nuñez, 2014) o el Parque Nacional del Este, donde se han realizado experimentos de liberación de cotorras (*Amazona ventralis*) criadas en cautiverio (Collazo *et al.*, 1999; 2003; Guerrero, 1999; Thomas *et al.*, 1999; Vilella *et al.*, 1999), o valoraciones globales de la situación de la avifauna en el Sistema Nacional de Áreas Protegidas (Perdomo *et al.*, 2010).

En este contexto, la educación ambiental sobre las aves (Arias, 1999; Vásquez *et al.*, 2001) y las estrategias de conservación de la avifauna ha sido una prioridad que se refleja en planes para especies particulares como el diabloteño *Pterodroma hasitata* o el zorzal de Bicknell *Catharus bicknelli* (IBTCG/BCPWG, 2011), grupos de aves marinas (Bonnely, 1986) o de carácter general (Latta, 2005; Latta y Fernández, 2005) y más recientemente en los del Grupo Jaragua y Bird Life International con la creación de áreas importantes para la conservación de las aves (IBA's) en la República Dominicana (Perdomo *et al.*, 2010), muchas de las cuales han contado con estudios de composición y estructura de la vegetación como parte de los ecosistemas que sustentan la avifauna (Peguero *et al.*, 2013). También la Alianza para la conservación de la biodiversidad que ha involucrado a CEMEX, BirdLife International y al Grupo Jaragua, para ayudar a conservar los valores de biodiversidad en las áreas de la mina de yeso de Las Salinas (concesionada a CEMEX) y la vecina Laguna de Cabral (Provincia Barahona) se encuentran entre las estrategia que se han desarrollado para la protección de la avifauna y otros grupos.

El proceso migratorio y las especies de aves involucradas ha sido un tema de especial interés biológico y de conservación, por los problemas de la protección de los hábitats que emplean las especies en localidades geográficas diferentes y distantes. Entre las especies migratorias estudiadas se encuentran varios parúlidos, como la cigüita cabeza negra *Setophaga striata* (Latta y Brown 1999), la cigüita del pinar *Setophaga pinus* (Latta y Sondreal, 1999), la cigüita de palma *Setophaga palmarum* (Latta, 2003), la cigüita de Kirtland *Setophaga kirtlandii* (Faanes y Haney, 1989), la cigüita de los prados *Setophaga discolor* (Latta y Faaborg, 2001; Latta, 1999; 2003), la cigüita tigrina *Setophaga tigrina* (Latta, 2001; Latta y Faaborg, 2002) y el zorzal de Bicknell *Catharus bicknelli* (Hobson *et al.*, 2001). Los temas de estudio abarcan la fidelidad a los sitios de migración (Latta, 2003; Wunderle y Latta, 2000), el efecto del hábitat (Wunderle y Latta, 2000), la conducta territorial (Townsend *et al.*, 2012), el impacto de la depredación de las especies exóticas sobre las especies migrantes (Townsend *et al.*, 2009), las infestaciones por ácaros (Latta, 2003), la relación entre los sitios de reproducción e hibernación (Hobson *et al.*, 2001) o las propias rutas migratorias (BIRDNATURE, 2015).

Al respecto se plantea que las rutas⁵ seguidas por las aves migratorias son numerosas y mientras algunas de ellas son simples y fáciles de trazar, otras son extremadamente complicadas. Factores como las diferencias en la distancia recorrida, el tiempo de inicio de la migración, la velocidad de vuelo, la posición geográfica y la latitud de las zonas de alimentación y reproducción, contribuyen a esta gran diversidad. Por otra parte, no existen dos especies que sigan exactamente la misma ruta de principio a fin, e incluso grupos geográficos de especies pueden viajar por rutas diferentes (BIRDNATURE, 2015). Según Lincoln *et al.* (1998), existen varias rutas migratorias empleadas por las aves en sus movimientos desde Norteamérica a sus refugios de invierno en el Caribe, Centroamérica y Sudamérica, que pueden sistematizarse en seis itinerarios generales: a) ruta oceánica sobre el Atlántico, b) ruta atlántica bordeando las Islas de las Antillas (por ejemplo, la bijirita *Setophaga ruticilla*), c) ruta directa hacia Sudamérica, d) ruta directa hacia Centroamérica, e) ruta costera del Golfo de México y f) ruta hacia el Occidente de México, se conoce que visita tierras dominicanas a través de la ruta costera atlántica.

De acuerdo a los últimos datos de BirdLife International (2015), en la lista de aves de República Dominicana hay al menos 175 especies que migran desde el Neotrópico. En la lista de *Convención sobre la conservación de las especies migratorias de animales silvestres* aparecen 25 especies con presencia en el territorio dominicano (CMS, 2015). El grupo de especies migratorias más conspicuo en la República Dominicana lo forman las aves acuáticas. El país tiene una gran importancia para las especies migratorias de aves debido a la gran diversidad de ecosistemas, terrestres, lacustres, costeros y marinos que la caracterizan. Entre las áreas más importantes se encuentran las lagunas Cabral, Oviedo, Saladilla, Limón, Nisibón, Gran Estero y Perucho, así como el Lago Enriquillo y el Cayo Tuna (Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales, 2015). Entre las iniciativas de protección de las aves migratorias en el país se encuentra el Proyecto Protección de las aves migrantes neotropicales en República Dominicana en el Parque Nacional Sierra de Bahoruco (ABC, 2009) y el de las áreas importantes para la conservación de las aves en la República Dominicana, que abarca todos los mayores Parques Nacionales del país (Perdomo *et al.*, 2010).

Otros temas tratados en los estudios de aves dominicanas incluyen plagas y enfermedades, como la prevalencia del protista parásito *Haemospridia* (Latta y Ricklefs, 2010), el virus del Nilo (Komar *et al.*, 2003; 2005) o la infestación por nematodos (Wehr, 1934), garrapatas (Keirans *et al.*, 1971) y ácaros (Brea Tió, 1985; Latta y O'Connor, 2001; Latta, 2003) donde están involucradas las especies *Argas dulus* y *Knemidokoptes jamaicensis*, respectivamente.

El número de especies de aves conocidas para República Dominicana varía según la fuente que se consulte por lo que es importante siempre ofrecer las cifras en relación con una referencia definida. De la obra de Latta *et al.* (2006), que es una de las fuentes más completas y acreditadas, pueden extraerse unas 294 especies para República Dominicana de las 306 especies (con 31 endémicas) que reportan para Hispaniola. Las referencias más actualizadas como Bird Life International (2015) considera 248 especies, mientras que la Unión Americana de Ornitólogos (AOU, 2015) lista 318 especies. Si se unieran todas esas fuentes se tendría un total provisional de

⁵ Se aclara que el término "ruta migratoria" es una generalización, un concepto referido al movimiento general de una especie de ave más que a un curso exacto seguido por animales individuales o una vía seguida por una especie caracterizada por límites ecológicos y geográficos específicos.

348 especies, con unas 34 endémicas y cinco introducidas, 173 especies son migratorias y el resto residentes y nativas, cifras que deben ser revisadas por los especialistas.

Un papel fundamental en el conocimiento de las aves dominicanas corresponde a las colecciones en diferentes museos internacionales como Museo de Historia Natural Americano (AMNH), Museo de Historia Natural Field de Chicago (FMNH), la Academia de Ciencias Naturales de Filadelfia (ANSP), el Museo de Ciencias Naturales de la Universidad del Estado de Illinois (MNSSI), el Museo de Historia Natural de los Estados Unidos Institución Smithsonian (USNM) y el Museo Real de Ontario en Canadá. El Museo Nacional de Historia Natural Profesor Eugenio de Jesús Marcano contiene una importante colección de aves con 1045 especímenes de 55 familias y 200 especies (Ortiz, 2008). Un gran número de especies de aves se encuentra en alguna categoría de amenaza. El número de especies varía, pues Bird Life International (2015) considera 28 especies, mientras que la Unión Americana de Ornitólogos (AOU, 2015) considera solo 12 especies. UICN (2015) incluye 32 especies, mientras que en la Lista Roja del Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales (2011) se incluyen 43, siete de ellas en peligro crítico, según se muestra en la Tabla 6.11.

MAMÍFEROS TERRESTRES (Filo Chordata, Clase Mammalia)

A pesar de que la historia revela una mayor riqueza de mamíferos terrestres la realidad es que en la actualidad Hispaniola es una isla pobre en mamíferos terrestres. Solamente dos especies nativas actuales son de importancia por su endemismo y grado de amenaza: el solenodon *Solenodón paradoxus* y la jutía *Plagiodontia aedium*. El resto de las especies conocidas son murciélagos, que según Núñez-Novas y León, (2011), constituyen el 90% de los mamíferos conocidos en nuestro contexto insular.

Solenodon y jutias (Ordenes Soricomorpha y Rodentia)

Uno de los primeros estudios sobre el solenodonte de Hispaniola, *Solenodon paradoxus*, es el de Verrill (1907) con notas sobre el hábitat y caracteres externos de esta especie en República Dominicana. Posteriormente, varios estudios han presentado datos sobre la distribución y ecología de esta especie en diferentes partes la isla, tanto en el lado haitiano (Johnson, 1948; Patterson, 1962; Woods, 1976; 1981; Woods y Ottenwalder, 1992; Turvey *et al.*, 2007), como en el dominicano (Peña, 1977; Sullivan, 1983; Ottenwalder, 1985, 1987, 1991, 1999) y todos aluden a que con el transcurso de los años, su estado de conservación ha variado de escaso a casi extinto.

Tabla 6.11. Especies amenazadas de aves, según las Listas Rojas de Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales (2011) y UICN (2015).

Especie	Nombre común	Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales (2011)	UICN (2015)
<i>Amandava amandava</i>	Bengalí rojo		VU
<i>Aratinga nana</i>	Perico amargo		NT
<i>Charadrius nivosus</i>	Playero corredor		NT
<i>Colinus virginianus</i>	Codorniz		NT
<i>Hylocichla mustelina</i>	Zorzal migratorio pecoso		NT
<i>Passerina ciris</i>	Azulillo sietecolores		

<i>Vermivora chrysoptera</i>	Cigueta		NT
<i>Amazona ventralis</i>	Cotorra	EP	VU
<i>Aratinga chloroptera</i>	Perico	EP	VU
<i>Burhinus bistriatus</i>	Búcaro	EP	
<i>Calidris subruficollis</i>	Playero	EP	NT
<i>Calyptophilus tertius</i>	Chirrí de Bahoruco	EP	VU
<i>Catharus bicknelli</i>	Zorzal de bicknelli	EP	VU
<i>Corvus leucognaphalus</i>	Cuervo	EP	VU
<i>Corvus palmarum</i>	Cao	EP	NT
<i>Dendrocygna arborea</i>	Yaguaza Antillana	EP	VU
<i>Geotrygon leucometopia</i>	Perdiz coquito blanco	EP	EN
<i>Loxia megaplaga</i>	Pico cruzado	EP	EN
<i>Siphonorhis brewsteri</i>	Torico	EP	NT
<i>Turdus swalesi</i>	Zorzal de LaSelle	EP	EN
<i>Xenoligea montana</i>	Cigüita aliblanca	EP	VU
<i>Asio flammeus</i>	Lechuza de sabana	PC	
<i>Asio stygius</i>	Lechuza orejita	PC	
<i>Buteo ridgwayi</i>	Gavilán de la Hispaniola	PC	CR
<i>Coccyzus ruficularis</i>	Cúa	PC	EN
<i>Coccyzus ruficularis</i>		PC	
<i>Phaenicophilus poliocephalus</i>		PC	
<i>Pterodroma hasitata</i>	Diablotín	PC	EN
<i>Accipiter striatus</i>	Guaraguaito de sierra	VU	
<i>Charadrius alexandrinus</i>		VU	
<i>Charadrius melodus</i>	Playerito	VU	NT
<i>Egretta rufescens</i>	Garza rojiza	VU	NT
<i>Geotrygon chrysis</i>		VU	
<i>Icterus dominicensis</i>		VU	
<i>Nomonyx dominicus</i>	Pato criollo	VU	LC
<i>Nomonyx dominicus</i>		VU	
<i>Nyctibius jamaicensis</i>	Don Juan grande, Bruja	VU	
<i>Oxyura jamaicensis</i>	Pato espinoso	VU	LC
<i>Pardirallus maculatus</i>	Pollo manchado	VU	
<i>Patagioenas inornata</i>		VU	
<i>Patagioenas leucocephala</i>	Paloma coronita	VU	NT
<i>Phoenicopterus ruber</i>	Flamenco	VU	LC
<i>Platalea ajaja</i>	Cuchareta	VU	LC
<i>Porzana flaviventer</i>	Guineita	VU	
<i>Priotelus roseigaster</i>	Papagayo	VU	NT
<i>Setophaga petechia</i>	Canario de manglar	VU	
<i>Setophaga pinus</i>	Cigüita del pinar	VU	
<i>Spinus dominicensis</i>	Canario	VU	LC
<i>Sterna dougallii</i>	Gaviota palometa	VU	
<i>Tachycineta euchrysea</i>	Golondrina verde	VU	VU

Ottenwalder (1991) reseña la existencia de dos subespecies, *Solenodon paradoxus paradoxus* y *Solenodon paradoxus woodi*, el cual se distingue del primero por ser más pequeño. El primero se encuentra en la zona Norte de la isla, y el segundo en la zona Sur. Más recientemente, las investigaciones sobre el solenodonte en el país comprenden aspectos taxonómicos y morfológicos (Wible, 2008, 2010; Turvey, 2010), de distribución y ecología (Ottenwalder, 2001; Rupp *et al.*, 2011, Secades, 2010; Turvey *et al.* 2014) y su origen en base a estudios genéticos

(Roca *et al.*, 2004). Pozo-Rodríguez (2011) evalúa las asociaciones de hábitat del solenodonte en la isla sobre la base de datos cuantitativos.

Con relación a la jutía de Hispaniola *Plagiodontia aedium*, existen estudios iniciales sobre su distribución y estado de las poblaciones en la isla (Johnson, 1948; Woods, 1981,1989; Sullivan, 1983; Novak, 1999). Posteriormente, Amori (2008) estudió la diversidad, distribución y conservación de los roedores endémicos, y para las islas del Caribe (Cuba, República Dominicana, Haití y Bahamas) que comprende varias especies, entre ellas *Plagiodontia aedium* (Capromyidae) para Hispaniola. Brace *et al.* (2012) analiza la historia de la población de la jutía de Hispaniola sobre bases filogenéticas, y muestra además la distribución de esta especie en la isla. Hansford *et al.* (2012) evalúa la taxonomía de esta especie sobre la base de análisis morfométricos de ejemplares muestreados en la isla. Fabre *et al.* (2014) analiza el origen y diversificación de las jutías en el Caribe, con información para Hispaniola. Turvey *et al.* (2015) anuncian los resultados de su investigación con la descripción de una nueva subespecie de jutía (*Plagiodontia aedium bondi* subsp. nov.) para el Sur de Hispaniola.

En el año 2009, Durrell Wildlife Conservation Trust inició un proyecto para el estudio del solenodonte y la jutía de La Española, titulado: “Los últimos sobrevivientes: Salvando los mamíferos terrestres de La Española.” Dicho proyecto está examinando las oportunidades de conservación a largo plazo de dichas especies, en colaboración con la Sociedad Ornitológica de La Hispaniola (SOH) (León *et al.*, 2011). Con relación a su distribución, las poblaciones del solenodonte se encuentran mayormente en Áreas Protegidas. En la Reserva de la Biosfera Jaragua-Bahoruco- Enriquillo, se encuentra principalmente en dos de las tres zonas núcleo: Parque Nacional Jaragua y Parque Nacional Sierra de Bahoruco, aunque ha habido hallazgos en otras áreas como la de El Rincón en Samaná durante la Caracterización Ambiental de la Provincia Samaná (Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales, 2011). Por su parte, la jutía se ha reportado en el país para la zona de la Bahía de Samaná (Sabana de la Mar, Limón del Yuna y Morón), Parque Nacional del Este (Provincia La Altagracia). En el sur de Haití existen reportes para la región del Massif de La Hotte, y también para Jérémie y Miragoane (León *et al.*, 2011). Rupp *et al.* (2014) ofrecen datos de cinco años de monitoreo de una población de jutía (*Plagiodontia aedium*) en un bosque de transición en la zona de amortiguamiento del Parque Nacional Jaragua. Ambas especies se encuentran categorizadas en peligro por la UICN (2015) y en la Lista Roja Nacional (Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales, 2011).

Murciélagos (Orden Chiroptera)

Los quirópteros, conocidos comúnmente como murciélagos, son un orden de mamíferos placentarios, cuyas extremidades superiores se desarrollaron como alas. Al ser los únicos mamíferos capaces de volar, se han extendido por casi todo el mundo y han ocupado una gran variedad de nichos ecológicos diferentes. Más de la mitad de las especies conocidas se orientan y cazan por medio de la ecolocación. Desempeñan un papel ecológico vital como polinizadores, como demuestran Martén y Fenster (2007) al estudiar las flores con corolas acampanadas de la Familia Gesneriaceae. También desarrollan un importante papel en la dispersión de semillas; muchas plantas tropicales dependen por completo de los murciélagos. El uso de las excretas de los murciélagos (el llamado guano de murciélago) para la fertilización de las plantas es beneficioso y económico, pero estos beneficios deben balancearse con los perjuicios que los murciélagos pueden causar a la economía y a la salud humana, pues los murciélagos se

relacionan directa o indirectamente con un gran número de enfermedades de los humanos y de los animales (Calcagno, 2013). La zoonosis rábica por quirópteros es una afección emergente de amplia distribución mundial que afecta a animales muy diversos, propagándose a las personas a través del contacto con la saliva infectada por mordeduras o arañazos.

Los estudios sobre este Orden cuentan con tempranos aportes taxonómicos (Elliot, 1905; Allen, 1908; Miller, 1918; Goodwin, 1959) que comenzaron a configurar el inventario de la isla, complementado con obras posteriores donde bajo diferentes enfoques y temas, las especies dominicanas están siempre presentes en el contexto insular o antillano. Aquí se incluyen nuevos reportes de especies, como *Noctilio leporinus* (Armstrong y Johnson, 1969) o de complejos de especies como el *Natalus micropus* (Ottenwalder y Genoways, 1982); aspectos zoogeográficos (Baker y Genoways, 1978), comparación de las tendencias paralelas en la diversidad de especies de aves y murciélagos (Fleming, 1982), sistemática de los filostómidos (Griffiths 1982), claves de campo (Baker *et al.*, 1984), estudios de distribución (Griffiths y Klingener, 1988) y revisión y análisis de los murciélagos en las Grandes Antillas (Koopman, 1989) o los patrones de coocurrencia de las especies antillanas (McFarlane, 1989).

Manteniendo un orden cronológico, cabe citar entonces el análisis de la relación número de especies/número de géneros de murciélagos antillanos como indicador potencial de interacciones competitivas (McFarlane, 1991), los estudios morfológicos y alimentarios de especies antillanas (Rodríguez-Durán *et al.*, 1993), las relaciones filogenéticas de los quirópteros mormópidos (Simmons y Conway 2001), la biogeografía desde una perspectiva ecológica (Rodríguez-Durán y Kunz, 2001) o las revisiones taxonómicas de la controvertida taxonomía del género *Natalus* en las Antillas Mayores (Tejedor *et al.*, 2005) o los enfoques de biogeografía y conservación desde la filogenia molecular (Dávalos, 2005). Trabajos más recientes han abordado la filogeografía y la estructura genética de los murciélagos filostómidos (Fleming *et al.*, 2010).

Los estudios en territorio dominicano incluyen los tempranos reportes de especies de murciélagos del Lago Enriquillo (Ottenwalder, 1979) e Isla Beata (Ottenwalder, 1978, 1981); el papel de *Tadarida brasiliensis*, como control biológico (Fabián, 2000) y las investigaciones en cuevas sobre las horas de éxodo y estacionalidad (Núñez-Novas *et al.*, 2014), los inventarios de especies de cuevas calientes (Tejedor *et al.*, 2005) y el análisis de la colección de murciélagos del Museo Nacional de Historia Natural Profesor Eugenio de Jesús Marcano de Núñez-Novas y León (2011) que brinda un panorama completo y actualizado de la situación del grupo en el país y en la Isla Hispaniola.

Además de los estudios taxonómicos nacionales enfocados directamente al estudio de los quirópteros, las menciones a especies del grupo son comunes en los estudios espeleológicos en las cuevas dominicanas. La expedición a la Cueva de La Cidra, localizada en el Parque Nacional Nalga de Maco en el extremo occidental de la Cordillera Central (Atilés Bido, 2005) reporta unas nueve especies de murciélagos para la región. En el interior de la cueva se registra al murciélago orejudo de agua (*Macrotus waterhousei*), al murciélago cara de fantasma antillano (*Mormoops blainvillei*) y al murciélago lengüilargo (*Monophyllus redmani*), este último con cerca de 6,000 individuos (Christenson, 2003).

La Cueva de San Francisco se encuentra en el Municipio Bánica. Esta cueva se ha hecho famosa por sus grandes depósitos de murciélagos fósiles con más de 500 cráneos del murciélago

frugívoro (*Phyllops falcatus*). Aquí se reportan unas 18 especies, incluyendo 15 que habitan la isla actualmente y tres especies desaparecidas (Woods y Sergile, 2001). Tejedor *et al.* (2005) describen la Cueva Honda de Julián en la Provincia Sánchez Ramírez, que tiene más 100 m de extensión lineal con tres entradas y ocho cámaras, algunas con agua y donde se encontraron seis especies de murciélagos: *Monophyllus redmani*, *Pteronotus parnellii*, *Erophylla bombifrons*, *Pteronotus quadridens*, *Natalus major*, *Macrotus waterhousii* y *Mormoops blainvillii*. Jaume y Christenson (2001) estudiando la fauna acuática estigobionte de la Cueva Seca de San Pedro de Macorís, reportan depósitos de grandes cantidades de guano en el agua y la presencia de las especies de murciélagos *Phyllonycteris poeyi*, *Artibeus jamaicensis*, *Brachyphylla nana*, *Mormoops blainvillii*, *Pteronotus parnellii* y *Macrotus waterhousii*.

Desde el enfoque de salud pública en República Dominicana, Calcagno (2013) analiza el peligro del hongo *Histoplasma capsulatum* agente de la histoplasmosis, aislado de las excretas de murciélagos colectadas en la cueva de Caño Hondo del Parque Nacional Los Haitises, la Guácara Taina en el Parque Mirador Sur en Santo Domingo y en Las Maravillas en San Pedro de Macorís, y ofrece recomendaciones para el manejo seguro de la murcielaguina. Los quirópteros son portadores de ectoparásitos entre los que se reportan al ácaro *Chirnyssoides caparti* (Fain, 1959) y al díptero *Trichobius adamsi*, en particular sobre las especies *Phyllonycteris poeyi* y *Macrotus waterhousii* (Morse *et al.*, 2012).

De acuerdo a la revisión de estas referencias y el reciente análisis de Núñez-Novas y León (2011), los murciélagos de Hispaniola están distribuidos en seis familias con 18 especies (Tabla 6.12). Calcagno (2011) da a conocer el primer hallazgo para la República Dominicana del murciélago de orejas redondas *Tonatia silvicola* colectado en una casa abandonada en Sánchez en la Provincia Samaná, lo cual podría incrementar la lista dominicana a 19 especies. Al menos diez especies de quirópteros se encuentran en la Lista Roja del Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales (2011) en la categoría de vulnerables, pero cuatro se encuentran en peligro: *Chilonatalus micropus*, *Natalus major*, *Nyctinomops macrotis* y *Lasiurus minor*. Además, una especie dominicana está en el Apéndice I de la Lista de la *Convención sobre la conservación de las especies migratorias de animales silvestres* (CMS, 2015). Se trata del murciélago cola de ratón de la Familia Molossidae, *Tadarida brasiliensis*, conocido por sus migraciones desde Suramérica hasta las Antillas Mayores en el Caribe, incluyendo a la República Dominicana. Esta especie está amenazada de extinción y su conservación reviste especial importancia en nuestro país por su papel especial como control biológico de diferentes órdenes de insectos (Fabián, 2000). Se requieren estudios que confirmen la magnitud y regularidad actual del fenómeno migratorio.

Las colecciones en diferentes museos han jugado un papel fundamental en el estudio de los quirópteros dominicanos, comenzando por la importante Colección de Mamíferos de las Indias Occidentales de Albert Schwartz, de la cual Timm y Genoways (2003) ofrecen informaciones histórica y biológica, incluidas numerosas localidades dominicanas. Núñez-Novas y León (2011) ofrecen un resumen de al menos seis museos de Estados Unidos y Canadá que albergan material de República Dominicana, y describen la colección de murciélagos del Museo Nacional de Historia Natural Profesor Eugenio de Jesús Marcano.

Tabla 6.12. Especies de murciélagos (Filo Chordata, Clase Mammalia, Orden Chiroptera) conocidas para República Dominicana, según Núñez-Novas y León (2011).

Familia	Especie	Nombre común	Estatus	Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales (2011)	UICN (2015)
Phyllostomidae	<i>Artibeus jamaicensis</i>				
Phyllostomidae	<i>Brachyphylla nana</i>			VU	
Natalidae	<i>Chilonatalus micropus</i>			EP	
Vespertilionidae	<i>Eptesicus fuscus</i>				
Natalidae	<i>Erophylla bombifrons</i>			VU	
Vespertilionidae	<i>Lasiurus cinereus</i>			EP	
Phyllostomidae	<i>Macrotus waterhousii</i>				
Molossidae	<i>Molossus molossus</i>				
Phyllostomidae	<i>Monophyllus redmani</i>				
Mormoopidae	<i>Mormoops blainvillii</i>			VU	
Natalidae	<i>Natalus major</i>			EP	
Noctilionidae	<i>Noctilio leporinus</i>				
Molossidae	<i>Nyctinomops macrotis</i>			EP	
Phyllostomidae	<i>Phyllonycteris poeyi</i>			VU	
Phyllostomidae	<i>Phyllops falcatus</i>				
Mormoopidae	<i>Pteronotus parnellii</i>			VU	
Mormoopidae	<i>Pteronotus quadridens</i>			VU	
Molossidae	<i>Tadarida brasiliensis</i>				

MOLUSCOS TERRESTRES Y FLUVIÁTILES (Filo Mollusca, Clase Gastropoda)

Gastrópodos terrestres (Clase Gastropoda, Orden Pulmonata)

La historia malacológica terrestre de Hispaniola data de mediados del Siglo XVIII, con las expediciones y colectas de los primeros naturalistas en la Isla. La primera colecta de especímenes de moluscos terrestres registrada para República Dominicana la realizó Theophile Laterade en Isla Beata en 1840. Una de las primeras publicaciones relevantes corresponde al investigador francés H. Crosse que publicó el Catálogo anotado de las especies de moluscos terrestres de Hispaniola, conocidas hasta ese momento (Crosse, 1891) e identificó unas 30 especies de moluscos procedentes de diversas partes del país.

Pilsbry (1902-1904) en su revisión de la clasificación de la Familia Urocoptide incluyó varias especies ya conocidas para la isla. Vanatta (1920) describió *Stoastoma domingensis*, colectada en Santo Domingo. Pilsbry (1928) destaca que el Subgénero *Poeniella* posee mayor diversidad en la Isla Hispaniola que en cualquiera de las otras islas caribeñas e incluye para la República Dominicana las especies: *Lucidella (Poeniella) cibaoensis* colectada en la Provincia Puerto Plata y *Lucidella (Poeniella) samana* con la localidad tipo en el actual Municipio Sánchez, Provincia Samaná. Importantes contribuciones fueron hechas por Clench (1931; 1932; 1935), Bartsch (1932) y Pilsbry (1933), adicionando nuevas especies y ampliando la distribución del grupo, incluyendo Isla Beata, en la Provincia Pedernales. Bartsch (1946) resume el conocimiento de la Familia Annulariidae, con más de 30 registros identificados para la parte dominicana.

Clench (1962), trabajando en colaboración con Eugenio Marcano, del Instituto de Investigaciones Botánicas y Zoológicas de la Universidad de Santo Domingo, adiciona cuatro nuevas especies de moluscos terrestres *Geomelania riveroi* y *Proserpina marcanoi*, ambas colectadas en la Provincia San Cristóbal, *Helicina juliae*, en Santo Domingo y *Zaphisema randi* para el Cerro de San Francisco, Municipio Pedro Santana, Provincia Elías Piña. Clench (1962a) adiciona nuevas especies de moluscos terrestres de las Familias Camaenidae y Fruticolidae en la parte dominicana. Clench (1966) realiza nuevos aportes a la Familia Urocoptidae, la mayor parte de sus representantes descritos para la parte haitiana, y con tres especies (*Helix truncate*, *Brachypodella (Brevipedella) imitatrix* y *Brachypodella (Gyraxis) samana*) en la parte dominicana. Jacobsen y Clench (1971), en su revisión taxonómica para el Género *Helicina* menciona para el país a *Helicina viridis* y *H. juliae* y adiciona dos nuevas especies: *H. grayi*, colectada en Santo Domingo y *H. prasinata* para Polo, Provincia Barahona.

En la década de los años 70 se adicionan nuevas especies de moluscos terrestres para el país. Thompson y Franz (1976) describen cuatro nuevas especies de la Familia Urocoptidae, tres de ellas colectadas en la Provincia Pedernales (*Autocoptis eburate*, *A. argiphrix* y *Allocoptis nebrias*, y una en la Provincia Elías Piña (*Autocoptis stibe*). Gould y Paull (1977) estudian la historia natural y la variación geográfica del Género *Cerion*. Thompson (1978) registra una nueva especie, *Meganipha recta*, cuya localidad tipo es la Loma del Puerto Yaroa, en Puerto Plata, a 700 msnm.

En la década de los 80, David K. Wetherbee publica tres nuevas especies del Género *Macroceramus* (*M. ottenwalderi*, *M. santomennoi* y *M. ceciliae*) para República Dominicana (Wetherbee y Clench, 1984), así como el Catálogo de moluscos terrestres y fluviáticos de Hispaniola, incluyendo la temprana historia malacológica en la isla (Wetherbee y Clench, 1987). Posteriormente, Altaba (1993) registra la especie *Antillobia margalefi* colectada alrededor del Lago Enriquillo. Mikkelsen *et al.* (1993) resumen el conocimiento malacológico desde 1826 a 1993 para la región del Caribe.

Nuevos aportes al conocimiento de los moluscos terrestres en el país han continuado realizándose hasta el presente. Watters (2006) realiza un análisis y actualización de la Familia Annulariidae para el Caribe. Hausdorf (2007) en su revisión de la Familia Pupilloidea registra dos especies para el país: *Pupisoma (Ptychopatula) dioscoricola* y *Pupisoma (Pupisoma?) macneilli*. Thompson (2008) presenta una lista de gasterópodos terrestres para México y América Central, donde incluye a las islas del Caribe y registra once especies para Hispaniola, y al menos tres de ellas con localidades en la parte dominicana. Watters (2010) y Watters y Duffy (2010) reportan siete nuevas especies de la Familia Annulariidae para el país (*Abbottella (Abbottella) harpeza*, *A. mellosa*, *A. milleacantha*, *Chondropoma (Chondropoma) marmoreum*, *C. (Wetmorepoma) ociileum*, *Chondropomium hooksi*, *C. alyshae*, *C. pumilum*, y *Chondropomella elegans*), mientras que Breure (2010) redescubre la anatomía de *Coloniconcha prima* y discute su posición taxonómica. Watters y Duffy (2010b) registran como nueva especie a *Rolleia oberi*, constituyendo el primer registro del género para República Dominicana.

Por su parte, Alayón y De Armas (2010) registran la depredación de un espécimen juvenil del molusco terrestre *Liguus virgineus* por el escorpión *Centruroides nitidus* en el Municipio Bánica, Provincia Elías Piña. Watters (2012) describe once nuevas especies para Hispaniola y destaca que *Chondropoma (Chondropomium) vermiculatum sallei* es una especie restringida a Cabral,

Provincia Barahona, mientras que *Choanopoma solutum* al borde Sureste de las montañas de Los Haitises y al Noroeste de Sabana Grande de Boyá, Provincia Monte Plata; y finalmente, *Chondropoma loweanum* está restringida a la Loma del Aguacate, Sierra Martín García, Provincia Barahona. Thompson (2012) describe dos nuevas especies de la Familia Urocoptidae para Haití y resalta que este género es endémico de Hispaniola y las islas e islotes circundantes.

El grupo ha comenzado a despertar el interés de los investigadores dominicanos, como lo demuestran los recientes reportes de una nueva población de *Drymaeus moussoni* para la isla (Espinosa, 2012) y los apuntes sobre *Polydontes imperator* para el país (Suarez, 2013). Watters (2013) describe siete nuevas especies de la Familia Annulariidae y su distribución en República Dominicana (*Abbottella calliotropis*, *A. diadema*, *A. dichroa*, *A. nitens*, *A. paradoxa*, *A. tenebrosa*, y *Leiabbottella thompsoni*) y además reconfirma catorce registros de otras especies de esta familia para el país. Watters (2015) redescubre la *Kisslingia poloensis* en Polo, que fue colectada por primera vez en 1923 por W. L. Abbott en la misma localidad. Espinosa y Bastardo (2014) reportan trece familias en la parte occidental de la Sierra de Bahoruco. Según la literatura, la Sierra de Bahoruco es la localidad tipo para cerca de 30 especies, incluyendo la especie rara *Oleacina voluta*. La base de datos de especies de moluscos del mundo (WMSD, 2015) resume el conocimiento y distribución de las especies conocidas, y al menos unas 130 se encuentran registradas para República Dominicana.

Basándose en una revisión bibliográfica preliminar, las muestras de colecciones y bases de datos, Espinosa y Bastardo (2014) determinan que 28 familias y 741 especies de moluscos terrestres se han encontrado en la isla, cifra que al parecer es el único estimado hasta el momento, para la riqueza de especies de este grupo. Cuba posee 1393 especies de moluscos terrestres (Espinosa y Ortea, 2009). Kay (1995) analiza el estado de la biodiversidad de los moluscos terrestres para las Indias Occidentales y reconoce que es un área extremadamente rica y diversa con unas 1600 especies de caracoles terrestres y fluviátiles.

La Lista Roja de especies amenazadas a nivel nacional (Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales, 2011) señala en la categoría de Vulnerable a diez especies de moluscos terrestres: *Abbotella sanchenzi*, *Chondropomium beatense*, *Excavata beatensis*, *Alcacia charmosyne*, *Alcacia viridis*, *Lucidella beatensis*, *Liguus virgineus*, *Macroceramus beatensis*, *Varicella beatensis* y *Hojeda beatensis* (Tabla 6.13). La pérdida de hábitat debido a la creciente utilización de terrenos para la agricultura es una amenaza para la permanencia de especies de moluscos terrestres, que son aún poco conocidas.

Tabla 6.13. Especies amenazadas de moluscos terrstres, según las Listas Rojas de Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales (2011) y UICN (2015).

Especies	Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales (2011)	UICN (2015)
<i>Abbotella sanchenzi</i>	VU	
<i>Alcacia charmosyne</i>	VU	
<i>Alcacia viridis</i>	VU	
<i>Chondropomium beatense</i>	VU	
<i>Excavata beatensis</i>	VU	
<i>Hojeda beatensis</i>	VU	

<i>Liguus virgineus</i>	VU	
<i>Lucidella beatensis</i>	VU	
<i>Macroceramus beatensis</i>	VU	
<i>Varicella beatensis</i>	VU	

MOLUSCOS FLUVIATILES (Filo Mollusca, Clases Gastropoda y Bivalvia)

Comparativamente con los moluscos terrestres los moluscos fluviales parecen tener una menor riqueza de especies. Cuba, donde el grupo ha sido muy bien estudiado reporta 60 especies de gastrópodos y ocho bivalvos de cuerpos de agua dulce. En la República Dominicana no parece haber muchos estudios taxonómicos. Los estudios de macroinvertebrados de los cuerpos de agua dominicanos comúnmente reportan este grupo a nivel de familias, con siete familias de gastrópodos (Ancylidae, Hydrobiidae, Physidae, Planorbidae, Pleuroceridae, Thiaridae y Viviparidae) y una de bivalvos (Pisidiidae) (Soldner *et al.*, 2004; Litay, 2013). Altaba (1993) describe a *Antillobia margalefi* (Hydrobiidae) para el Lago Enriquillo. La malacofauna fluvial dominicana cuenta con especies invasoras. Vargas *et al.* (1991) reportan la introducción de los gastrópodos de agua dulce *Tarebia granifera* (Familia Thiaridae) del Sureste asiático y *Marisa cornuarietis* (Familia Ampullariidae) de América del Sur.

FAUNA COSTERA Y MARINA

Introducción

La fauna costera y marina dominicana ha sido objeto de varios listados de sus grupos taxonómicos, desde la temprana lista de corales de Bonnelly (1974) hasta la más reciente de equinodermos (Herrera-Moreno y Betancourt, 2012). Con la creación en 1962 del Centro de Investigaciones de Biología Marina (CIBIMA) de la Universidad Autónoma de Santo Domingo (UASD) comienza una etapa de estudio de la biodiversidad costera y marina cubriendo prácticamente toda la geografía del país. El primer trabajo que recopila todas las especies dominicanas conocidas corresponde a CIBIMA (1994) que documentó unas 1,077 especies, de 30 grupos taxonómicos. Los esfuerzos del Proyecto Hispabiota Marina (2015) en la sistematización de la información sobre la biota marina, desde una perspectiva insular y con un enfoque histórico, se han traducido en un importante salto cualitativo en el conocimiento de la biodiversidad marina dominicana en el contexto de Hispaniola. Este ha tenido como resultado el primer (Herrera-Moreno y Betancourt, 2005) y segundo (Herrera-Moreno y Betancourt, 2014) inventarios de la biota marina de Hispaniola y la incorporación del país en el Nodo del Caribe del Sistema de Información Biogeográfica de los Océanos OBIS⁶ (Herrera-Moreno, 2014).

A partir de las fuentes básicas de información sobre la biodiversidad costera y marina de la República Dominicana en el espacio de su Zona Económica Exclusiva (ZEE), recopiladas en el inventario de Herrera-Moreno y Betancourt (2014) y ampliadas en el marco del presente reporte, se tiene información de 53 grandes grupos taxonómicos con 2,044 especies para República Dominicana y 2,835 especies pertenecientes a Hispaniola (Tabla 6.14).

En el presente apartado se valora de manera integral cada uno de los grupos marinos. Algunos como esponjas, estomatópodos, quitones, anémonas y equinodermos ya han sido objeto de revisión y cuentan con publicaciones, por lo que la información que de ellos se ofrece es amplia y detallada. Eso explica posibles desbalances en el contenido de información en comparación con los restantes grupos, si bien para todos se ha mantenido un esquema de explicar las características fundamentales que lo definen como grupo taxonómico, las investigaciones taxonómicas y ecológicas realizadas, principales usos y amenazas y el nivel de conocimiento en términos de número de especies. Se aclara que la mayor parte nombres científicos pudieron ser actualizados, pero otros se refirieron tal como aparecen en los autores citados. Para tener una idea relativa del nivel de conocimiento que se tiene de cada grupo taxonómico, el número de especies para Hispaniola se compara con el de otras localidades de la Antillas Mayores, preferiblemente con Cuba, a partir de las cifras que ofrece su último informe de biodiversidad marina (Claro *et al.*, 2006). Un apartado final de recomendaciones ofrece algunas medidas de protección y conservación y evalúa las necesidades perspectivas de investigación para llenar vacíos de información.

⁶OBIS ahora es parte de la Comisión Oceanográfica Intergubernamental (IOC) de la UNESCO, bajo el programa de Datos Internacionales Oceanográficos y el Programa de Intercambio de Información (IODE) y busca documentar la diversidad biológica de los océanos y la distribución y abundancia de vida marina (OBIS, 2015).

Tabla 6.14. Resumen de los principales grupos de la fauna marina conocidos para República Dominicana.

Grupos taxonómicos	República Dominicana		Hispaniola
	CIBIMA (1994)	Presente Informe	
Esponjas (Filo Porifera)	39	127	146
Celenterados (Filo Cnidaria)	110	207	231
Hidrozoos (Clase Hydrozoa)	19	24	32
Medusas verdaderas (Clase Scyphozoa)	3	3	3
Estoloníferos (Orden Stolonifera)	0	3	3
Telestáceos (Orden Telestacea)	0	2	2
Octocorarios (Orden Alcyonacea)	25	76	86
Anemonas (Clase Actiniaria)	8	12	12
Coralimorfarios (Clase Corallimorpharia)	3	3	3
Anémonas de tubo (Clase Ceriantharia)	0	1	1
Zoantídeos (Clase Zoanthidea)	4	4	4
Corales (Clase Scleractinea)	46	69	73
Coral negro (Clase Antipatharia)	2	10	12
Aguasvivas (Filo Ctenophora)	0	1	1
Platelmintos (Clases Trematoda y Turbellaria)	0	4	4
Nemátodos (Filo Nematoda)	0	1	1
Sipuncúlidos (Filo Sipunculida)	0	2	2
Moluscos (Filo Mollusca)	306	546	661
Quitones (Clase Polyplacophora)	18	23	23
Gastrópodos (Clase Gastropoda)	190	337	415
Bivalvos (Clase Bivalvia)	96	159	190
Colmillos de elefante (Clase Scaphopoda)	0	8	10
Pulpos y calamares (Clase Cephalophoda)	2	19	23
Poliquetos (Filo Annelida)	0	14	46
Arañas de mar (Clase Pygogonida)	0	6	10
Crustáceos no decápodos (Subfilo Crustacea)	21	120	289
Branquiópodos (Clase Branchiopoda)	1	10	26
Copépodos (Clase Copepoda)	0	33	106
Eufasiácidos (Order Euphausiacea)	0	8	16
Anfípodos (Orden Amphipoda)	0	8	23
Isópodos (Orden Isopoda)	10	29	70
Miscidáceos (Order Mysida)	2	6	6
Tanaidáceos (Order Tanaidacea)	0	3	3
Termosbaenáceos (Order Thermosbaenacea)	0	2	5
Estomatópodos (Orden Stomatopoda)	3	13	13
Cirripedios (Clase Cirripedia)	5	5	5
Ostrácodos (Clase Ostracoda)	0	2	15
Remipedios (Class Remipedia)	0	1	1
Crustáceos decápodos (Subfilo Crustacea)	155	260	336
Camarones (Subórdenes Dendrobranchiata y Pleocyemata)	29	89	119
Langostas (Infraórdenes Achelata y Astacidea)	8	8	10
Macaos (Infraorden Anomura)	20	47	49
Cangrejos (Infraorden Brachyura)	98	116	158

Tabla 6.14. Continuación.

Grupos taxonómicos	República Dominicana		Hispaniola
	CIBIMA (1994)	Presente Informe	
Equinodermos (Filo Echinodermata)	62	123	156
Crinoideos (Clase Crinoidea)	5	18	22
Estrellas de mar (Clase Asteroidea)	10	22	33
Estrellas frágiles (Clase Ophiuroidea)	14	24	30
Erizos (Clase Echinoidea)	20	41	50
Pepinos de mar (Clase Holothuroidea)	13	18	21
Quetognatos (Filo Chaetognata)	0	8	14
Braquiópodos (Filo Brachiopoda)	0	10	11
Tunicados (Filo Chordata, Subfilo Tunicata)	0	14	22
Salpas (Clases Thaliacea)	0	3	4
Apendicularios (Clase Appendicularia)	0	2	2
Ascidias (Clase Ascidiacea)	0	13	16
Peces (Filo Chordata, Subfilo Vertebrata)	368	577	879
Peces cartilaginosos (Clase Elasmobranchii)	12	36	45
Peces óseos (Clase Actinopterygii)	356	541	834
Mamíferos marinos (Ordenes Cetacea, Sirenia y Carnivora)	16	25	25
Reptiles marinos (Orden Testudines)	0	4	4
Total de especies	1077	2044	2835
Total de taxa	30	53	53

ESPONJAS (Filo Porifera)

Las esponjas son los organismos pluricelulares de organización más sencilla del reino animal. Son sésiles, tanto marinas como de agua dulce, que se caracterizan por tener la superficie perforada por diminutos poros (de ahí su nombre Porifera) y su cuerpo atravesado por cámaras y canales, a través de los cuales circula el agua impulsada por células flageladas. No presentan órganos, y por lo tanto, las funciones se realizan por células temporalmente o definitivamente especializadas, con gran independencia y coordinación entre ellas. Su cuerpo se sostiene por un esqueleto que puede incluir espículas calcáreas o silíceas, fibras de espongina, y capas de carbonato de calcio. Algunas no tienen esqueleto y su forma se mantiene por turgencia. Su simetría es radiada en sus etapas larval y juvenil, pero al crecer comúnmente la pierden. Pueden alcanzar gran tamaño y despliegan una gran variedad de colores y formas.

Las esponjas realizan múltiples funciones: mantienen retenidos en su biomasa elementos biogénicos del ecosistema; brindan refugio a larvas, juveniles y adultos de gran cantidad de organismos; filtran grandes volúmenes de agua, reteniendo materia orgánica particulada y disuelta, por lo que algunos las consideran descontaminadoras y constituyen alimento para algunos peces, tortugas e invertebrados. Las esclerosponjas contribuyen a la creación y mantenimiento del armazón calcáreo de las partes más profundas de los arrecifes, por eso son consideradas organismos hermatípicos, junto a los propios corales. Las esponjas perforantes juegan un papel muy importante en la bioerosión del material calcáreo y contribuyen a la formación de sedimentos y renovación del arrecife. Además, las comunidades de esponjas sirven como bioindicadoras del grado de severidad y estabilidad ambiental y de algunos factores físicos.

Las esponjas están presentes prácticamente en todas los biotopos, en los cuales tienden a ocupar casi siempre uno de los tres o cuatro primeros lugares en biomasa y donde establecen variadas e importantes relaciones simbióticas con animales y vegetales (Alcolado, 2007). Algunas especies son portadoras de sustancias biológicamente activas, por lo que constituyen importantes recursos potenciales para la producción de fármacos. Se han realizado estudios de compuestos activos en varias especies de esponjas dominicanas (Williams *et al.*, 2001), entre ellas *Caminus sphaeroconia* (Linington *et al.*, 2002) y *Prosuberites laughlini* (Williams *et al.*, 2009).

Las investigaciones sobre los poríferos de Hispaniola tienen entre sus antecedentes más antiguos en la obra sobre las esponjas del Mar Caribe de Duchassaing y Michelotti (1864), con dos especies reportadas para la Isla de Santo Domingo (*Ciocalypta alleni* y *Amphimedon compressa*). En febrero de 1933, durante la Expedición Johnson-Smithsonian Deep Sea en el Yate *Caroline*, se realizaron colectas en dos estaciones de la Bahía de Samaná (Estaciones 51 y 52), República Dominicana, en profundidades de 10 a 37 m (Bartsch, 1947). Se reportaron siete especies de esponjas, dos de las cuales tienen como localidad tipo a la Bahía de Samaná: *Axinella corrugata* y *Pseudotrachya amaza*. Este material se encuentra depositado en el Museo de Historia Natural de los Estados Unidos (USNM, 2015).

En julio de 1978, V. P. Vicente realizó colectas de esponjas en varias localidades de la costa Sur Dominicana (Boca Chica, La Malena y Las Salinas) hasta unos 6 m de profundidad (Vicente y Bonnelly, 1979), material que también está depositado en el Museo de Historia Natural de los Estados Unidos (USNM, 2015). En la siguiente década se ubica el trabajo de Rathe (1981) que elaboró la primera lista para República Dominicana; y la Expedición del B/I *Crawford*, que realizó inventarios en los arrecifes del Sureste dominicano en La Caleta y las Islas Catalina y Saona (Williams *et al.*, 1983).

No obstante, la contribución más importante al conocimiento de los poríferos dominicanos de la década de los 80 corresponde al trabajo de Pulitzer-Finali (1986) que resume sus muestreos realizados en abril de 1964 en cinco localidades: Boca Chica, La Caleta, Punta Magdalena, Punta Salinas y Sosúa. Este trabajo arrojó 55 nuevos reportes, incluida la descripción de varias nuevas especies, cuatro de las cuales se reconocen en la actualidad y que tienen su localidad tipo en República Dominicana. Este inventario representa el 43% de las especies de esponjas conocidas para República Dominicana (Herrera-Moreno *et al.*, 2012) y el 40% de las 138 especies conocidas para Hispaniola.

El inventario de las esponjas dominicanas en ambientes arrecifales continuó ampliándose con nuevos trabajos. En la década de 1990 se incluyen las investigaciones de la Universidad de Carolina del Este (Luczkovich, 1991) y CIBIMA (1998) entre Manzanillo y Punta Rucia en Montecristi, y del Caribbean Marine Conservation Science Center en el Parque Nacional del Este (CMCS, 1994). En la década de 2000 las investigaciones de The Nature Conservancy en el Parque Nacional del Este (TNC, 2001), la Universidad de la Florida en Pedernales (León y Bjorndal, 2002) y la Universidad de Puerto Rico en varias localidades (Grumelandia, Playa del Coco, Los Carrapanes, Punta Lanza, Cabo Falso, Lanza Zo, Bahía de Águilas, Bahía Honda en Cabo Rojo y Los Frailes) del Parque Nacional Jaragua, en Pedernales (Weil, 2006).

Al menos unas 41 especies de poríferos de Hispaniola están conservadas en las colecciones de cinco museos: 23 en el Museo de Historia Natural de los Estados Unidos (USNM, 2015), ocho en

el Museo de Génova MSNG (Pulitzer-Finali, 1986), siete en el Museo de Zoología Comparativa de Michigan (MCZ, 2011), dos en el Museo Zoológico de Ámsterdam (ZMA, 2011) y una en el Museo de Historia Natural de Gran Bretaña BMNH (Reiswig, 2002). La Colección de invertebrados marinos del Instituto Politécnico Loyola alberga dos especies de esponjas (CIBIMA, 1994).

El número de esponjas conocidas para República Dominicana alcanza 127 especies y 146 en el contexto de Hispaniola (Herrera-Moreno *et al.*, 2012). Al menos seis especies de esponjas tienen localidad tipo en República Dominicana: *Axinella corrugata* y *Pseudotrachya amaza* en la Bahía de Samaná (Bartsch, 1947), *Polymastia tenax* en Sosúa, *Neopetrosia dominicana* y *Prosuberites psammophilus* en Boca Chica y *Axinyssa yumae*, en Boca del Yuma (Pulitzer-Finali, 1986). El conocimiento del grupo puede considerarse relativamente avanzado, pues se han reportado a los representantes someros más comunes, pero se necesita continuar los estudios y ampliar las localidades de colecta (Figura 6.4), pues en Cuba, donde el grupo ha sido históricamente muy bien estudiado, se registran 280 especies (Claro *et al.*, 2006).

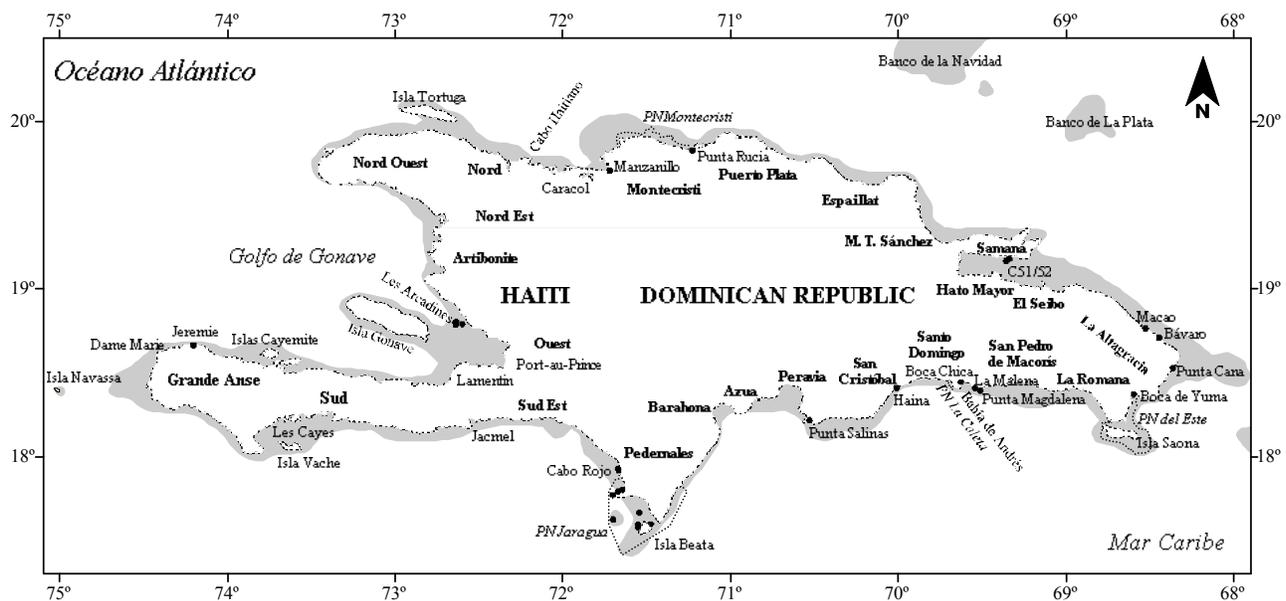


Figura 6.4. Mapa de la Hispaniola mostrando las localidades de colecta de poríferos. La línea punteada indica el límite de los Parques Nacionales (PN). C51/52: Estaciones del *Caroline* en la Bahía de Samaná.

CELEENTERADOS (Filo Cnidaria)

Los celenterados forman un grupo diverso que incluye organismos como las hidras, las aguavivas, las anémonas, los corales, las gorgonias y otros que se caracterizan por tener simetría radial, cavidad gastrovascular, que realiza funciones de circulación y digestión, y tentáculos que rodean la boca y ayudan a la captura e ingestión del alimento (son generalmente carnívoros). La gran mayoría son marinos, excepto las hidras y otros pocos hidrozooos de agua dulce. La mayoría son organismos sésiles que habitan en aguas someras tropicales, fijos a las rocas o formando parte de los arrecifes coralinos. Comprende las Clases Hydrozoa, Scyphozoa, Cubozoa y Anthozoa, que se describen seguidamente. Para República Dominicana se conocen 207 especies y 231 para Hispaniola.

Hidrozoos (Clase Hydrozoa)

Los hidrozoos viven en solitario o formando colonias, con forma de medusa o pólipo, y en tal caso algunos secretan un esqueleto de carbonato de calcio, como los hidrocorales formadores de arrecifes (Milleporidae y Stylasteridae) y otros tienen un exoesqueleto quitinoso flexible que cubre el pólipo. Son muy diversos y abundantes gracias a su alta capacidad de adaptación para colonizar muy diferentes hábitats, por lo que están presentes en todos los biotopos frecuentemente adheridos a las rocas, conchas, pilotes de los muelles y a otros organismos. Los hidrozoos se destacan por su eficiente función como depredadores, por lo que juegan un importante papel en las relaciones tróficas del ecosistema. También forman asociaciones simbióticas con otros organismos. Los hidrozoos planctónicos, como los sifonóforos, son reconocidos como indicadores de movimientos de masas de aguas, afloramientos y forman parte de las capas dispersoras de sonido. Las investigaciones bioquímicas evidencian el potencial de algunas especies para la producción de fármacos.

Las referencias más antiguas que hemos hallado de estudios de hidrozoides en la plataforma dominicana corresponden a la Expedición Smithsonian Deep Sea en el BI Caroline en 1933 y el BI Pillsbury en 1970, entre 18 y 229 m de profundidad en Montecristi, Bahía de Samaná, La Romana e Isla Beata, que se encuentran en el Museo de Historia Natural de los Estados Unidos. Posteriormente, el único trabajo conocido sobre los hidroides es el de Flores (1982) con una lista preliminar de quince especies para Bahía de las Calderas, Boca Chica y Montecristi. Trabajos posteriores ampliaron la distribución de algunas de estas especies hacia Isla Saona y Catalinita (Alvarez y Cintrón, 1983; Williams *et al.*, 1983). Las especies del género *Millepora* aparecen mencionadas prácticamente para todos los arrecifes del país, donde junto a los corales escleractíneos contribuyen a la construcción y desarrollo de la matriz arrecifal. Un elemento conspicuo dentro de este grupo es el barquito portugués *Physalia physalis*, que arriba a las costas y constituye un peligro para los bañistas. Para República Dominicana se conocen 24 especies y 32 para Hispaniola. El conocimiento del grupo es muy pobre. Cuba reporta unas 109 especies (Claro *et al.*, 2006).

Escifozoos (Clase Scyphozoa)

Incluye Cnidarios con formas predominantemente medusoides conocidas como las aguasvivas que habitan en mares tropicales o subtropicales, la mayoría pelágicas que incursionan las aguas costeras. Por su tamaño y la presencia de nematocistos, estas especies son un peligro para los bañistas en las playas. No obstante, por esta misma característica constituyen potenciales portadores de sustancias biológicas activas con perspectivas farmacológicas. Esta clase ha muy sido pobremente estudiada en República Dominicana, donde solo hay referencias de especies muy comunes como la medusa pelágica *Aurelia aurita*, mencionada para Isla Saona, Catalinita y La Caleta (Williams *et al.*, 1983) y las medusas bentónicas *Cassiopeia frondosa* (CIBIMA, 1994) y *Cassiopeia xamachana*, esta última en los pastos marinos aledaños a los manglares de Montecristi (Luczkovich, 1991).

Antozoos (Clase Anthozoa)

Los antozoos comprenden un grupo de cnidarios muy diverso, que incluyen formas tan conocidas como los corales, anémonas, gorgonias y corales negros. A diferencia de las otras clases, los

antozoos tienen el cuerpo solo en forma de pólipos, que pueden ser solitarios y si bien la mayoría son coloniales, que alcanzan gran talla, sus pólipos individuales son generalmente pequeños. Se divide en dos subclases. La Subclase Alcyonaria u Octocoralia incluye los Órdenes Stolonífera (estoloníferos), Telestacea (telestáceos), Alcyonacea (corales blandos y gorgonias) y Pennatulacea (plumas de mar). En la Subclase Zoantharia (o Hexacorallia) se incluyen los Ordenes Zoanthidea (zoantídeos), Actiniaria (anémonas), Scleractinia (corales pétreos), Rugosa o Tetracoralla (tetracorales), Corallimorpharia (coralimorfarios), Ceriantharia (anémonas tubulares) y Antipatharia (corales negros).

Estoloníferos, telestáceos y gorgonáceos (Subclase Alcyonaria)

Los estoloníferos se enmarcan comúnmente entre los corales blandos, ya que en general carecen de esqueleto, mientras que los telestáceos comprenden individuos que forman colonias erguidas que se bifurcan lateralmente. Ambos son grupos pequeños. Sobre el primero se cuenta con los trabajos de Bayer (1961; 1981) que reporta tres especies; y del segundo se encuentran dos especies en el Museo de Historia Natural de los Estados Unidos (USNM, 2015). Los octocoralios es un grupo significativamente más rico en especies y de más amplia distribución. Bayer (1961), en su revisión de los octocoralios someros de las Indias Occidentales reconoce la falta de estudios del grupo en Hispaniola y menciona seis especies. El conocimiento de las especies de octocoralios someros ha estado en manos fundamentalmente de las investigaciones realizadas en los arrecifes coralinos del Sureste dominicano en La Caleta, Isla Catalina y Saona (Williams *et al.*, 1983), Montecristi (Luczkovich, 1991) o Pedernales (Weil, 2006).

Por otra parte, el conocimiento de las especies profundas deriva, entre otros, de trabajos como los de Bayer (1991; 2001), que describe varias especies entre ellas, dos nuevas especies de *Thelogorgia*: *T. studeri* al Este del Banco de Montecristi Bank and *T. vossi* aguas afuera de San Pedro de Macorís. El Museo de Historia Natural de los Estados Unidos alberga una colección de gorgonáceos someros y profundos de República Dominicana proveniente de colectas entre 1 a 1033 m de profundidad en varias localidades del Norte y Sur del país (USNM, 2015). Para República Dominicana la base de datos de Hispabiota Marina recoge 76 especies de octocorales y 86 para Hispaniola, que refleja un avanzado conocimiento del grupo. Cuba reporta 68 especies (Claro *et al.*, 2006).

Anémonas (Ordenes Actiniaria, Coralimorpharia, Ceriantharia y Zoanthidea)

Con el nombre de anémonas se conocen a los antozoarios carentes de esqueleto de la Subclase Zoantharia en los Ordenes Actiniaria (actiniarios), Corallimorpharia (anémonas-corales), Zoanthidea (anémonas coloniales) y Ceriantharia (anémonas-tubos), que poseen forma de pólipos, solitarios y algunos coloniales, sésiles, con más de ocho tentáculos y septos, generalmente en ciclos de seis. Todas las especies de estos órdenes son marinas y su mayor diversidad se observa en las aguas tropicales someras, aunque se han colectado a más de 5,500 m de profundidad. Los actiniarios son, en su gran mayoría, especies solitarias a diferencia de los restantes cnidarios sésiles. Sus pólipos presentan en su región aboral un disco pedal, el cual generalmente es aplanado y se adhiere con fuerza al sustrato. Estos cnidarios aparecen frecuentemente en fondos rocosos, como habitantes de los arrecifes coralinos, aunque también en los pastos marinos y fijados a las raíces de los mangles. Los coralimorfarios se encuentran generalmente en agrupaciones y es frecuente ver algunos unidos por las proyecciones de su base.

Los zoantídeos tienen dos ciclos alrededor del margen del disco oral y se distinguen por su base estolonial de la que se yerguen los individuos.

Al igual que los corales, algunos representantes de estos órdenes poseen zooxantelas, en asociación simbiótica. Estas microalgas se encuentran fundamentalmente en los tentáculos y el disco oral. Las especies de anémonas que poseen estas algas suelen vivir en lugares claros y someros donde es posible la entrada de la luz solar, necesaria para que las algas realicen la fotosíntesis. Muchos de los representantes de estos grupos ostentan llamativos colores, lo cual les confiere una singular belleza. Por ello, son altamente valorados por los aficionados a la acuariofilia y se exhiben en la mayoría de los acuarios. Por otra parte, muchos de estos organismos son portadores de sustancias bioactivas, como son los inhibidores de las proteasas, con importantes aplicaciones farmacológicas, por lo que son objeto de investigación a nivel mundial. Muchas de las especies de estos grupos provocan una toxicidad relativa en aquellas personas que las manipulan. Su contacto puede producir desde erupciones en la piel hasta llegar a causar serios trastornos alérgicos a personas sensibles a sus toxinas.

Aunque para Haití existen reportes antiguos de anémonas como el de Weinland (1860), aparentemente existen pocos o ningún registro antiguo de anémonas dominicanas, pues Correa (1964) en su monografía del Atlántico Oeste resume varios reportes para las Antillas Mayores y no incluye a este país. Algunos registros dominicanos comprenden las localidades de Boca Chica (Gerald y Bonnelly de Calventi, 1978), Isla Saona, Isla Catalina, La Caleta (William *et al.*, 1983), de Cabo Rojo a Isla Beata en Pedernales (Dirección Nacional de Parques, 1986; León, 1997), Ensenada de Sosúa en Puerto Plata (Betancourt y Herrera-Moreno 2001) y Buen Hombre y Manzanillo en Montecristi (Luczkovich, 1991).

Al presente se cuenta con el inventario de Herrera-Moreno y Betancourt (2002) que resume 20 especies: 3 de coralimorfarios, 12 de actinarios, 4 de zoantídeos y un ceriantario, todos ellos habitantes de la zona litoral, hasta los 50 m de profundidad. Cuba reporta 26 especies de anémonas marinas: 5 de coralimorfarios, 14 de actinarios y 7 de zoantídeos (Claro *et al.*, 2006).

Las especies compiladas tipifican una gran variedad de ambientes costeros y marinos y son un componente importante de todos los fondos arrecifales dominicanos. En relación con Corallimorpharia, comparativamente con el trabajo de den Hartog (1980) que resume todas las especies de coralimorfarios someros caribeños, en Hispaniola solo se conocen tres de las especies más comunes de las Familias Ricordidae y Discosomatidae. En cuanto a los zoantídeos solo hemos hallado cuatro especies de las Familias Zoanthidae y Parazoanthidae, por lo que el conocimiento del grupo es muy pobre ya que para la región del Caribe se han descrito unas 20 especies, según la recopilación de Herrera-Moreno y Betancourt (2002). En el caso de Ceriantharia, considerado como un orden pequeño dentro de Anthozoa, se cuenta con el reporte de *Arachnanthus nocturnus*, de Luczkovich (1991) en el sistema arrecifal de Buen Hombre en Montecristi, desde la zona somera de pastos marinos hasta el arrecife en 13.5 m de profundidad. El conocimiento del grupo, con sola una especie conocida en Hispaniola es escaso, pues para la región del Caribe se han reportado unas 6 especies (den Hartog, 1977).

En Punta Cana, a 10 m de profundidad sobre sustrato rocoso/arenoso, en el punto de buceo conocido como El Acuario, existe una población de *Stychodactyla helianthus* que tapiza parte del fondo y constituye uno de los atractivos de este sitio. *Ricordea florida* es el más común de los

coralimorfarios entre 5 y 15 m de profundidad en los arrecifes de Pedernales donde es un componente principal de la dieta del carey *Eretmochelys imbricata* (León, 1997). Un ejemplar colectado en Cabo Rojo se conserva en el Museo de Historia Natural de los Estados Unidos (USNM 98490). Algunos reportes de anémonas del Acuario Nacional de Santo Domingo (Pugibet, 1986) incluyen a *Condylactis gigantea* y *Bartholomea annulata*, entre las especies ya mencionadas además de *Telmatactis cricoides*.

Corales (Orden Scleractinea)

Los corales hermatípicos son aquellos que contienen algas simbióticas del tipo de las zooxantelas, de las que dependen para la obtención de nutrientes. Los corales ahermatípicos, por otro lado, carecen de zooxantelas, y dependen enteramente de la captura de plancton para su alimentación. Ambos tipos de coral presentan especies consideradas como constructoras de arrecifes. Por incluir los representantes fundamentales de los arrecifes coralinos, los corales constituyen un grupo particularmente importante. Desde mediados del siglo pasado existen datos aislados de especies de corales para República Dominicana (ver recopilación de registros caribeños de Zlatarski y Martínez-Estalella, (1982), pero la primera lista de corales pétreos dominicanos, la brinda Bonnelly (1974). Su lista reúne a las especies de constructores arrecifales someros más comunes de los arrecifes dominicanos con géneros como *Acropora*, *Diploria*, *Montastraea*, *Orbicella*, *Agaricia*, *Porites* y *Siderastraea*, entre otros; y a *Phyllangia americana* como especie sin zooxantelas. Este primer inventario fue posteriormente complementado con los resultados de las primeras investigaciones ecológicas en los arrecifes de Boca Chica, Puerto Viejo y la Bahía de Ocoa, hasta una profundidad de 30 m (Gerald y Bonnelly, 1978). Todas las investigaciones posteriores en los arrecifes dominicanos, que aparecen en el apartado de los ecosistemas marinos, ampliaron el intervalo de distribución de las especies conocidas o aumentaron la riqueza conocida de especies. Otros datos de especies de corales para República Dominicana provienen de la colección del Museo de Historia Natural de los Estados Unidos que alberga 986 muestras de especies de escleractíneos, con y sin zooxantelas, colectados en varias localidades del Norte y Sur, además de registros fósiles (USNM, 2015).

De las especies de corales identificadas, once se encuentran en alguna categoría de amenaza. Las especies más sensibles son *Acropora cervicornis* y *Acropora palmata* críticamente amenazada según la UICN (2015) y vulnerable según el Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales (2011). Le siguen *Orbicella annularis* y *Orbicella faveolata*, categorizadas como en peligro y amenazadas por ambas entidades. El resto están categorizadas como vulnerables (Tabla 6.15).

La lista actual de los corales pétreos de República Dominicana incluye 69 especies (58 con zooxantelas y 11 azooxanteladas) y 73 especies para Hispaniola, lo cual puede considerarse una buena representación de la fauna coralina caribeña. Herrera (2000) introduce los datos de especies coralinas del inventario de Hispaniola en el estudio de similitud de las comunidades coralinas del Caribe y el Atlántico de Chiappone *et al.* (1996), y encuentra que éstos se ubican en el grupo de localidades caribeñas (II) que forman un núcleo de cerca de un 70% de afinidad (Figura 6.5). Dentro del grupo de localidades caribeñas, la similaridad se va haciendo menor hacia las mayores latitudes del Golfo de México y Bermudas o hacia latitudes más bajas como Venezuela, Trinidad y Brasil. Estos resultados coinciden con los criterios de subdivisión de provincias zoogeográficas en la región del Caribe y el Atlántico (Schuhmacher, 1978).

Tabla 6.15. Especies de corales en las categorías de vulnerables (VU), amenazadas (E), en peligro (EP) o críticamente amenazadas (CE), según la Lista Roja del Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales (2011) y UICN (2015).

Especies	Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales (2011)	UICN (2015)
<i>Acropora cervicornis</i>	VU	CE
<i>Acropora palmata</i>	VU	CE
<i>Orbicella annularis</i>	EP	E
<i>Orbicella faveolata</i>	EP	E
<i>Orbicella franksi</i>	VU	VU
<i>Dichocoenia stokesi</i>	VU	VU
<i>Agaricia lamarcki</i>	VU	VU
<i>Mycetophyllia ferox</i>	VU	VU
<i>Oculina diffusa</i>	VU	LC
<i>Oculina varicosa</i>	-	VU
<i>Dendrogyra cylindrus</i>	-	VU

De acuerdo a nuestros resultados, dentro de las Antillas Mayores, la biodiversidad coralina de Hispaniola guarda una afinidad de 78% con Puerto Rico, 80% con Cuba y 93% con Jamaica, que es uno de los países donde los arrecifes coralinos han sido históricamente mejor estudiados (Goreau, 1959). En Cuba se han registrado 133 especies de corales escleractíneos, de los cuales 55 son zooxantelados y 78 son azooxantelados (Claro *et al.*, 2006).

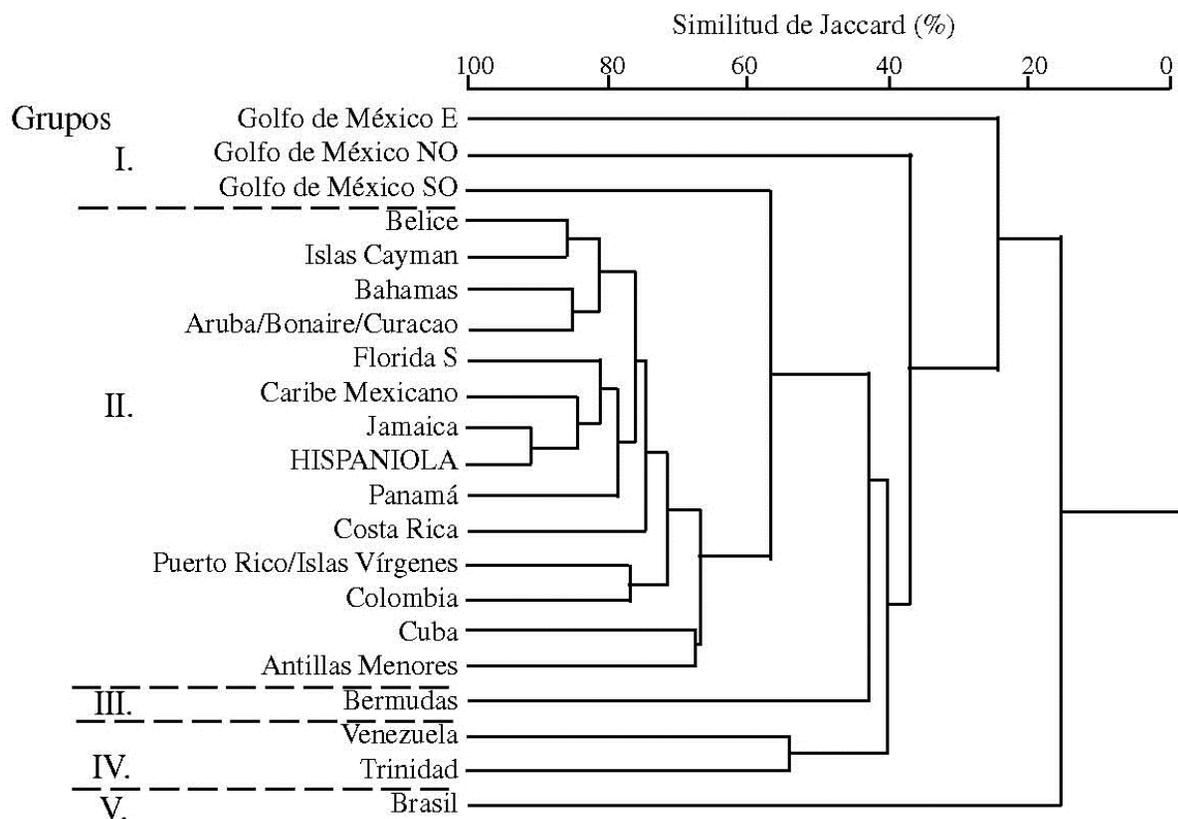


Figura 6.5. Reclasificación de los datos de Chiappone *et al.* (1996), incorporando los datos de presencia-ausencia de las especies coralinas de Hispaniola, según Herrera (2000).

Coral negro (Orden Antipatharia)

Los antipatarios también conocidos como corales negros, por el color de sus esqueletos, son un orden de cnidarios antozoos cuyo aspecto recuerda a un arbusto. En algunas regiones el coral negro está sometido a intensa explotación por su alto valor en joyería. Desde 1981 el orden de corales negros figura incluido en su totalidad en el Apéndice II de la Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestres (CITES, 2015). En este Apéndice II se incluyen especies que no se encuentran necesariamente en peligro de extinción, pero cuyo comercio debe controlarse a fin de evitar una utilización incompatible con su supervivencia.

Los primeros registros de especies de coral negro que hemos hallado para República Dominicana provienen de las colectas entre 10 a 40 m de profundidad de la Expedición Johnson-Smithsonian Deep-Sea en la Bahía de Samaná en 1933, que se guardan en el Museo de Zoología Comparativa de Michigan (MCZ, 2015). Otros reportes provienen del Buque de Investigaciones *Crawford* que realizó inventarios en los arrecifes de La Caleta y las Islas Catalina y Saona (Williams *et al.*, 1983). Opresko (1974), y Cairns y Opresko (1993) resumen algunas especies de aguas dominicanas. El grupo parece ser prácticamente desconocido, pues solo hemos hallado 10 especies para aguas dominicanas y 12 para Hispaniola. Opresko (1974) reporta 32 especies para el Atlántico Occidental. En Cuba solo se conocen 11 especies (Claro *et al.*, 2006).

Aguasvivas (Filo Ctenofora)

Los Ctenóforos son un filo de animales caracterizados por la presencia de unas células especializadas, los coloblastos, que producen una sustancia pegajosa utilizada para capturar las presas. Son exclusivamente marinos y aunque poco conocidos, son muy abundantes en los mares de todo el mundo constituyendo una elevada proporción de la biomasa del plancton. Algunos tienen apariencia parecida a medusas. Son fundamentalmente pelágicos, de ahí su apariencia de medusas y solo unas pocas especies son bentónicas. William *et al.* (1983) mencionan a *Mnemiopsis* sp. para las aguas de La Caleta en Santo Domingo, e Isla Catalinita en La Altagracia, y Sang y Lysenko (1994) para la Bahía de Samaná. Este género se incluye en la Familia Bolinopsidae en el Orden Lobata, dentro de la Clase Tentaculata que incluye ctenóforos con tentáculos de pequeño tamaño.

Platelmintos (Filo Platyhelminthes, Clases Trematoda y Rhabditophora)

Los tremátodos son una clase de gusanos platelmintos que incluye especies parásitas de animales, algunas de las cuales infestan al hombre. La mayoría de los trematodos tienen ciclos de vida complejos con estadios que afectan a varias especies; en estado adulto son endoparásitos de vertebrados, incluido el ser humano y en estado larvario lo son de moluscos y, a veces, de un tercer hospedador. Mignucci-Giannoni *et al.* (1999) reportan la ocurrencia de dos especies de tremátodos de un manatí (*Trichechus manatus*) en El Portillo en la Provincia Samaná. De la

Familia Opisthotrematidae, reportan a *Pulmonicola cochleotrema* colectado en la tráquea y de la Familia Cladorchiidae a *Chiorchis fabaceus* en el intestino. Price (1934; 1934a) describen dos nuevas especies de trematodos: *Steganoderma atherinae* (Familia Zoogonidae) y *Ancyrocephalus atherinae* (Familia Dactylogyridae), del intestino del pez aterínido *Hypoatherina harringtonensis* en Samaná.

Nemátodos (Filo Nematoda, Orden Ascaridida)

Los ascariídidos son un orden de nemátodos de la Clase Chromadorea que incluye varias familias de vermes parásitos de mamíferos, incluido el hombre. El grupo no ha sido estudiado en Hispaniola. Mignucci-Giannoni *et al.* (1999) reportan la ocurrencia de una especie de nemátodo, el ascáride *Heterocheilus tunicatus* en el estómago de un manatí (*Trichechus manatus*) varado en El Portillo en la Provincia Samaná. No hemos hallado información del resto de los Ordenes del Filo Nematoda que incluyen a los nematodos de vida libre con cientos de especies que son representantes abundantes y comunes del meiobentos marino.

Sipuncúlidos (Filo Sipunculida)

Los sipuncúlidos forman un grupo de gusanos marinos bentónicos de aguas someras y hábitos sedentarios, generalmente de pequeño tamaño, habitantes de la arena o el fango, en rocas o grietas de los corales, conchas vacías de gastrópodos, tubos de anélidos y otros refugios. Algunas especies son horadoras activas en la roca coralina y suelen ser muy comunes en los arrecifes coralinos. En el Museo de Historia Natural de los Estados Unidos se encuentran depositadas dos especies de la Familia Phascolosomatidae (Orden Phascolosomatiformes), colectadas en aguas de Najayo, San Cristóbal: *Phascolosoma antillarum* y *Phascolosoma perlucens* (USNM, 2015). Ambas especies son conocidas como perforadoras de rocas y corales. En Cuba se reportan 8 especies (Claro *et al.*, 2006).

Moluscos (Filo Mollusca)

Los moluscos son uno de los grupos de invertebrados más numerosos y extendidos por todo el planeta. Son organismos bilaterios de forma variable, con división máxima en cabeza y tronco, por lo general con cutícula y/o manto con secreciones calcáreas y un pie ventral. Es en el mar donde alcanzan su máxima diversidad de especies, fundamentalmente en la zona nerítica de las regiones tropicales. Los moluscos tienen una gran importancia ecológica, por ser uno de los grupos numéricamente dominantes entre las comunidades de invertebrados marinos macrobentónicos de varios hábitats marinos, donde ocupan un papel relevante en la trama alimentaria. Además, a su muerte, las conchas de los moluscos forman parte importante del componente biogénico de las arenas carbonatadas de los fondos y las playas. Numerosas especies de moluscos sirven de alimento al hombre. Entre las más conocidas están el lambí, los ostiones, las almejas, los mejillones y otros, según los recursos y las tradiciones locales. En la actualidad el cultivo y el procesamiento industrial de numerosas especies, fundamentalmente de bivalvos, es una actividad económica muy importante en muchas regiones del mundo. Otro renglón de mucho valor es el cultivo y explotación de perlas, que se desarrolla fundamentalmente en países asiáticos. Por otra parte, muchas especies de moluscos resultan perjudiciales a la actividad humana, ya sea como transmisores de enfermedades, incrustantes y perforadoras de los cascos de

las embarcaciones y otras construcciones navales de madera y por obstruir los canales de las industrias que utilizan el agua de mar en sus sistemas de enfriamiento.

Dado que los moluscos producen sus esqueletos a partir de calcita ($MgCO_3$) y/o aragonita ($CaCO_3$) en el proceso de calcificación biológica, se plantea que pueden jugar un papel en la mitigación de los efectos del cambio climático como sumideros de dióxido de carbono. Sin embargo, en igual forma este proceso biológico está amenazado, pues la disminución del pH del océano, reduciendo la concentración de iones de carbonato, puede disminuirlo dramáticamente. Por otra parte, las especies litorales que tienen una zonación típica desde la zona infralitoral hasta la supralitoral, pueden ver afectada esta distribución por el ascenso del nivel del mar con desplazamiento de los horizontes litorales e incremento del impacto físico por el oleaje de tormentas.

De las ocho Clases con representantes recientes con que cuenta el Filo, en nuestro país son conocidas cinco: Polyplacophora, Gastropoda, Bivalvia, Scaphopoda y Cephalopoda. La bibliografía que trata sobre la diversidad de especies de moluscos marinos dominicanos es muy extensa y resulta prácticamente imposible referirla en una apretada síntesis, por lo que en la presentación de cada uno de estos grupos presentaremos los trabajos más relevantes. La malacofauna costera y marina dominicana está representada por 546 especies y la insular por 661. Cuba reporta 1545 especies (Claro *et al.*, 2006). Tanto el Museo Nacional de Historia Natural Profesor Eugenio de Jesús Marcano (MHNNSD, 2015), como la Colección de Invertebrados Marinos del Instituto Politécnico Loyola, alberga valiosos colección de varios grupos de moluscos dominicanos (CIBIMA, 1994).

Quitones (Clase Polyplacophora)

Los quitones o polioplacóforos agrupa a representantes cuya característica distintiva es la división de la concha en ocho placas transversas imbricadas, que rodeadas de una modificación del manto denominada cinturón, ocupa toda la superficie dorsal. Desde finales del siglo pasado, existen registros de polioplacóforos para la parte haitiana de Hispaniola y algunas especies colectadas en la Isla Navassa y en Saltrou se mantienen en la colección Kaas-ten Broek (ver Kaas, 1972). No obstante, las publicaciones taxonómicas parecen ser más recientes con los trabajos de Yunes (1974) y Bonnelly (1976) que hacen los primeros listados, enriquecidos posteriormente por Cicero (1981). Herrera-Moreno y Betancourt (2010) reportan 23 especies de quitones para República Dominicana y Hispaniola. La fauna de polioplacóforos de Hispaniola puede considerarse relativamente bien estudiada si tenemos en cuenta que de las 34 especies reportadas para el Caribe y el Golfo de México por Kaas (1972), Puerto Rico registra 29 (García-Ríos, 2003) y Espinosa *et al.* (1994) listan 26 para Cuba. Ambas listas guardan una afinidad mayor del 75% respecto a la lista de Hispaniola.

En la actualidad se poseen datos para los litorales de Montecristi (Geraldés *et al.*, 1998), Bahía de Samaná (Sang y Martínez, 1994), Parque Nacional del Este en La Altagracia (CMC, 1994; Vega *et al.*, 1997); Bahía de Las Calderas en Peravia (Almonte, 1976) y el Parque Nacional Jaragua en Pedernales (Cicero, 1981b; Reveles, 1998). En el Museo del Florida Marine Research Institute se conservan ejemplares provenientes de colectas durante 1973 a 1976 en Playa Las Minitas en La Romana, Las Terrenas en Samaná, Las Salinas en Peravia, Puerto Viejo y Bahía de Ocoa en Azua, La Caleta en Santo Domingo y Cabo Rojo y Cabo San Luis en Pedernales. En el Museo de

Historia Natural de los Estados Unidos (USNM, 2015) se conserva un ejemplar colectado en Santo Domingo, por la expedición del Oregon en mayo de 1965. El Museo de la Academia de Ciencias Naturales de Filadelfia guarda también algunos ejemplares colectados en el Distrito Nacional por W. M. Gabb.

Gastropoda (Clase Gastropoda)

Los gastrópodos constituyen la clase más extensa del filo de los Moluscos. Presentan área cefálica (cabeza), un pie musculoso ventral y una concha dorsal (que puede reducirse o hasta perderse en los gasterópodos más evolucionados). Incluyen especies tan populares como los caracoles y babosas marinas y terrestres. Se pueden encontrar en ambientes de agua dulce, y numerosas especies han logrado colonizar el medio terrestre (siendo el único grupo de moluscos con representantes en tierra firme), pero son mayoritariamente marinos. Varias especies de gastrópodos sustentan importantes pesquerías comerciales. En República Dominicana se capturan especies de moluscos de las Familias Cassidae, Trochidae, Ranellidae, Fasciolaridae y Strombidae, entre ellas el lambí *Cassis madagascariensis*, el burgao *Cittarium pica* el tritón *Charonia variegata*, el tulipán *Fasciolaria tulipa* y los lambíes *Strombus costatus* y *Strombus pugilis*, pero el recurso más cotizado es el lambí *Strombus gigas*, que ha ocupado entre un 6 a un 16% de la pesca nacional (Herrera-Moreno *et al.*, 2011)

La pesca de esta especie tiene lugar en toda la plataforma dominicana, particularmente de algunas regiones donde la plataforma se ensancha y existen extensos campos de pastos marinos y algas, con juveniles y adultos especialmente abundantes. Ellas son el Sureste de La Altagracia (Delgado *et al.*, 1998; Chiappone, 2001 Torres y Sealey; 2002, 2002a.), Montecristi (Gerald *et al.*, 1998; Mateo *et al.*, 2014) y particularmente Pedernales, donde tienen lugar la mayor parte de los desembarcos en la República Dominicana (Appeldoorn, 1993; 1997; Tejada, 1995; 1995a; 1995b; Posada *et al.*, 1999; 2000). No obstante, el lambí está sujeto a una fuerte presión de pesca en toda la plataforma dominicana hasta una profundidad de unos 30 m y también en los Bancos Oceánicos.

Desde hace ya casi más de un siglo se reconoce la elevada riqueza y variedad de los gastrópodos de Hispaniola (Warmke y Abbott, 1962). Coomans (1963) en su trabajo de sistemática y distribución de especies de la Familia Cypridae menciona una especie para Hispaniola citando trabajos de F. A. Schilder de 1939 y de W. M. Ingram de 1947. Staiger y Voss (1970) en el narrativo del B/I Pillsbury mencionan varias especies que son discutidas posteriormente por Bayer (1971) junto a otras colectadas por el B/I Gerda en 1962. La primera lista de los gastrópodos dominicanos parece ser la de Gómez *et al.* (1977) que resume 146 especies de la colección del CIBIMA. Algunos reportes puntuales corresponden a Cicero (1981; 1981a). Houbriek (1983) describe una nueva especie a partir de material colectado por el B/I Oregon en el Banco de la Plata, República Dominicana y Wetherbee y Williams (1987) resumen algunos registros antiguos.

En la República Dominicana, los gastrópodos han sido estudiados prácticamente en todos los hábitats de las provincias costeras del país. El estudio malacológico más amplio realizado es el de Díaz y Bonnelly (1978) en 17 playas. Se han realizado estudios de Manzanillo a Punta Rucia en Montecristi (Luczkovich, 1991; Gerald *et al.*, 1998); la bahía y los ambientes arrecifales de Samaná (Ferrer *et al.*, 1990; Sang *et al.*, 1994; Sang y Lysenko, 1994; Sang y Martínez, 1994;

Lockward *et al.*, 1995; Sang *et al.*, 1997); Río Soco en San Pedro de Macoris (Mateo, 1991); Parque Nacional del Este y Boca Chica en Santo Domingo (Álvarez y Bonnelly, 1978; CMC, 1994; Vega *et al.*, 1997); Bahía de Las Calderas en Peravia (Almonte, 1976); Puerto Viejo y Tortuguero en Azua (Gómez y Bonnelly, 1978; González *et al.*, 1978); y Parque Nacional Jaragua en Pedernales (Dirección Nacional de Parques, 1986; Reveles, 1998). Existe información de numerosas localidades en los Museos de la Academia de Ciencias Naturales de Filadelfia, de Historia Natural de Delaware y la Florida, el Museo Nacional de los Estados Unidos y el de Ciencias Naturales de Houston.

En la presente revisión se hallaron 337 especies de gastrópodos para República Dominicana y 415 especies de para Hispaniola. Comparativamente con Cuba, donde el grupo ha sido muy bien estudiado y se reportan 1,083 especies (Espinosa *et al.*, 1994), el conocimiento de los gastrópodos de Hispaniola puede considerarse aún incipiente, si bien las principales especies han sido mencionadas. La Lista Roja de República Dominicana (Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales, 2011) incluye dos especies en la categoría de vulnerables (el caracol trompeta *Charonia variegata* y el lambí *Strombus pugilis*) y dos en peligro (el burgao *Astraea coelata* y el lambí *Strombus gigas*).

Bivalvos (Clase Bivalvia)

Los bivalvos o pelecípodos son una clase del filo Mollusca con especies todas acuáticas y la mayoría marinas. Presentan un caparazón con dos valvas laterales, generalmente simétricas, unidas por una bisagra y ligamentos. Dichas valvas se cierran por acción de uno o dos músculos aductores. Se les encuentra enterrados en fondos blandos (infauna), como habitantes fijos de superficies y estructuras rígidas o libres sobre los fondos epifauna y algunas más son comensales o parásitas. Algunas especies de bivalvos se destacan negativamente por el daño que causan a la economía. Las especies de las Familias Pholadidae y Teredinidae, perforadoras de las maderas sumergidas, son un azote para los barcos e instalaciones portuarias. También algunas especies de bivalvos figuran entre los principales organismos incrustantes, que provocan grandes problemas en las industrias que utilizan el agua de mar en sus sistemas de enfriamiento, al reducir la eficiencia de las bombas de succión, tupidar los filtros y los tubos intercambiadores de calor. Los principales bivalvos incrustantes en las costas cubanas son *Brachidontes exustus* y *Crassostrea virginica*, aunque otras especies dotadas de mecanismos de fijación al substrato también pueden formar parte de esa fauna indeseada.

Por su forma de alimentación mediante filtración, los bivalvos son empleados como monitores de la contaminación por compuestos acumulativos. En República Dominicana, Sbriz *et al.* (1998) realizaron un estudio cuantitativo de las concentraciones de diferentes contaminantes orgánicos persistentes (COPs) y metales pesados en muestras de sedimentos marinos y varias especies de moluscos bivalvos (*Crassostrea rizophorae*, *Codakia obicularis*, *Tellina fausta* e *Isognomon alatus*) en diez localidades del país: Montecristi, Puerto Plata, Río San Juan, Samaná, Sánchez, Sabana de la Mar, Miches, Isla Saona, San Pedro de Macorís y Barahona. Muchas especies de bivalvos producen compuestos activos de interés farmacológico, que han sido estudiados en nuestro país en especies como *Arcopagia fausta* (Pérez, 1981).

En la República Dominicana los bivalvos han sido estudiados prácticamente en todos los ambientes de sus provincias costeras. El estudio malacológico más amplio realizado es el de Díaz

y Bonnelly (1978) en 17 playas del país. Se han realizado estudios de Manzanillo a Punta Rucia en Montecristi (Luczkovich, 1991; Geraldine *et al.*, 1998); Laguna Grigrí del Río San Juan en María Trinidad Sánchez (Cicero, 1981c); Bahía de Samaná (Suriel, 1990; Sang y Lysenko, 1994; Sang *et al.*, 1994); Guayacanes y Río Soco en San Pedro de Macorís (Pérez, 1981; Mateo, 1991); Parque Nacional del Este y Boca Chica en Santo Domingo (Álvarez y Bonnelly, 1978; CMC, 1994; Vega *et al.*, 1997); Bahía de Las Calderas en Peravia (Almonte, 1976; Álvarez y Bonnelly, 1978); Puerto Viejo y Tortuguero en Azua (Alvarez y Bonnelly, 1978; Gómez y Bonnelly, 1978; González *et al.*, 1978); y Parque Nacional Jaragua en Pedernales (Dirección Nacional de Parques, 1986; Reveles, 1998). Existe información de numerosas localidades en los Museos de la Academia de Ciencias Naturales de Filadelfia, de Historia Natural de Delaware y la Florida y el Museo Nacional de los Estados Unidos.

De las especies de bivalvos conocidas, aproximadamente un 60% son de aguas someras hasta 9 m, un 23% hasta 24 m y solo un 10% se distribuye entre 24 a 60 m o más. Las especies son representativas de diversos hábitats. *Cassostrea rhizophorae*, *Isognomon alatus* y *Brachidontes recurvus* son bivalvos típicos de la fauna asociada a las raíces del mangle *Rhizophora mangle*. Entre los moluscos típicos del litoral rocoso se reportan a los bivalvos *Barbatia dominguensis*, *Pinctada imbricata* o *B. exustus*. Las especies de bivalvos *Chione cancellata*, *Cyclinella tenuis* y *Tagelus plebeius* caracterizan los fondos de sustratos fangosos y fango-arenosos, mientras que *Macrocalista maculata*, *Tellina punicea*, *Tellina cristalina*, *Trachycardium muricatum*, *Donax denticulata* o *Pinna carnea* se asocian fundamentalmente a sustratos arenosos. Más vinculados al arrecife aparecen bivalvos como *Chama macerophylla* o *Spondylus americanus*. Entre las especies consideradas como perjudiciales se reportan, de la Familia Pholadidae a los bivalvos taladradores *Cyrtopleura costata* y *Martesia cuneiformis* y de los horadadores de madera de la Familia Teredinidae a *Bankina corinata*. La biodiversidad de los bivalvos de República Dominicana está representada por 159 especies y 190 para Hispaniola, cifra inferior a la de Cuba con unas 320 (Claro *et al.*, 2006). No obstante, existe un conocimiento importante de las especies de pecelípodos someros más comunes. La Lista Roja de República Dominicana (Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales, 2011) incluye una especie en la categoría de vulnerable: el ostión de mangle *Crassostrea rhizophorae*.

Escafópodos (Clase Scaphopoda)

Los escafópodos son una clase de moluscos con simetría bilateral y el cuerpo alargado dorsoventralmente, que a su vez, está rodeado por un manto que segrega una concha tubulosa, abierta por ambos extremos, ligeramente curvada y cónica que recibe el nombre vulgar de colmillo de elefante. Los primeros reportes en Hispaniola corresponden a Orbigny (1853), pero el conocimiento para aguas dominicanas proviene de los trabajos de Dall (1889) y Turnes (1955), que suman 8 especies para República Dominicana y 10 para Hispaniola. Cuba reporta 39 especies (Claro *et al.*, 2006). El Museo de Historia Natural de los Estados Unidos alberga varios especímenes colectados en la Bahía de Samaná y Puerto Plata (USNM, 2015).

Pulpos y calamares (Clase Cephalopoda)

Los cefalópodos son una clase de invertebrados marinos dentro del filo de los moluscos e incluye los pulpos, calamares, sepias y nautilus. Son los moluscos más especializados y de organización más elevada. Sus especies son de hábitos pelágicos raptorales con el pie dividido en brazos o

tentáculos musculares localizados alrededor del área bucal. Su característica distintiva es que la cabeza se proyecta dentro de un círculo o corona de grandes brazos o tentáculos prensiles. El agua bombeada a través de la cavidad del manto y fuera del canal ventral proporciona la fuerza para nadar. La concha está ausente o reducida y cubierta por el manto en la mayoría de las especies. Aunque algunos cefalópodos, como los pulpos, han adoptado secundariamente un hábito menos activo como residentes en el fondo del mar, en general, sus representantes tienen una existencia natatoria. El tamaño de los cefalópodos es superior al de cualquier invertebrado y aunque la mayor parte tiene entre 6 y 70 cm de longitud (incluyendo los tentáculos), algunas especies alcanzan proporciones gigantescas. Los cefalópodos juegan un papel importante en la trama alimentaria, pues son conocidos depredadores pelágicos y bentónicos y numerosas especies de peces se alimentan de pulpos y calamares. Muchas especies tienen valor como alimento para el hombre y sustentan en algunas regiones pesquerías de importancia.

Los cefalópodos nunca han sido estudiados en nuestro país. Hemos hallado algunos reportes en la notas sobre los cefalópodos caribeños de Rees (1950), pero el estudio de Judkins (2009) ofrece la lista más amplia con datos de distribución, abundancia e importancia ecológica. Los reportes también provienen de estudios ecológicos (Díaz y Bonnelly 1978; Williams *et al.*, 1983) o de las pesquerías locales de Peravia (Almonte, 1976); Montecristi (Luczkovich, 1991), Samaná (Sang *et al.*, 1997), Barahona (Silva, 1994) y Pedernales (Revels, 1998). Entre las especies capturadas y comercializadas se encuentran los pulpos *Octopus briareus* y *Octopus vulgaris*; y el calamar *Sepiotheutis sepioidea*. En el año 2001 se inició en Samaná la pesca del calamar diamante *Thysanoteuthis rhombus*, especie epipelágica oceánica que alcanza unos 100 m de longitud del manto y 20 kg de peso. Su distribución abarca las aguas tropicales y subtropicales del mundo. La profundidad de pesca varía entre 300 a 750 m y el sitio de pesca principal se ubica a unas 3 millas mar afuera, al Este de El Francés, en la costa Este de la Península de Samaná. Esta es una pesca de pequeña escala, artesanal, en desarrollo incipiente, que tiene lugar estacionalmente, aunque las estaciones de pesca no son claras, pues las migraciones de esta especie en aguas oceánicas son prácticamente desconocidas. Si bien se ha planteado que el recurso se potencializa como uno de los renglones más importantes de la pesca en los próximos años (SERCM, 2004), no se han realizado, ni se están realizando estudios biológico-pesqueros de esta especie cuyos patrones migratorios, bien sea reproductivos o alimentarios, son desconocidos (Kazunari *et al.*, 2001) y que además juega un papel en la dieta de la población de cachalotes (*Physeter macrocephalus*) que circulan por el región Este del país.

De las numerosos Ordenes y Familias con que cuenta el grupo solo hemos hallado datos de dos Familias del Orden Sepiida (sepias), ocho del Orden Teuthida (calamares) y cuatro del Orden Octopoda (pulpos) que suman 19 especies para República Dominicana y 23 para Hispaniola. Cuba reporta 36 especies de cefalópodos para sus aguas (Claro *et al.*, 2006). El Museo de Historia Natural de los Estados Unidos (USNM, 2015) y el de la Florida (FLMNH, 2015) albergan especies de cefalópodos colectadas en aguas de Hispaniola hasta 300 m de profundidad. Ninguna de las especies de cefalópodos reportada para el país se encuentra en alguna categoría de amenaza de la UICN (2015).

Poliquetos (Filo Annelida: Clases Polychaeta y Clitellata)

Los poliquetos son una clase del filo de los anélidos, todos acuáticos y casi exclusivamente marinos, caracterizados por portar en cada segmento un par de parápodos, con su rama dorsal y

su rama ventral, dotados de numerosas quetas. Son sobre todo carnívoros bentónicos, pero existen formas especializadas sedimentófagas y filtradoras. Entre los datos antiguos de poliquetos para Hispaniola hemos hallado varias menciones para Haití (Treadwell, 1941; Ten Hove, 1970) pero para República Dominicana, la primera recopilación encontrada corresponde a Jeldens (1985). Hay menciones a anélidos dominicanos en las revisiones del grupo en el Atlántico Occidental (Watson 2000) y el Gran Caribe (Tovar-Hernández *et al.*, 2006). Varios inventarios de fauna marina realizados en el país mencionan especies para los arrecifes de Buen Hombre en Montecristi (Luczkovich, 1991), los manglares del Río Soco en San Pedro de Macorís (Mateo, 1998), Islas Saona y Catalinita en La Altagracia y La Caleta en Santo Domingo (Williams *et al.*, 1983), Bahía de Calderas en Peravia y para el Parque Nacional Jaragua (Reveles, 1998). En el Museo de Historia Natural de los Estados Unidos existen datos dominicanos para la Bahía de Samaná y Boca Chica en Santo Domingo. La fauna de poliquetos de Hispaniola, con solo 46 especies recopiladas y 14 para República Dominicana puede considerarse prácticamente desconocida si consideramos que para Cuba se han listado 391 especies (Claro *et al.*, 2006).

ARTRÓPODOS (Filo Arthropoda)

Los artrópodos son los animales invertebrados que forman el Filo más numeroso y diverso del Reino Animal, presentes en los ecosistemas terrestres, acuáticos y marinos del mundo. El término incluye animales invertebrados dotados de un esqueleto externo y apéndices articulados agrupados en cuatro Subfilos: Myriapoda, Hexápoda, Chelicerata y Crustacea. Los dos primeros ya fueron tratados en el capítulo de la fauna terrestre, por lo que en este capítulo abordaremos el grupo de los quelicerados marinos, pero especialmente los crustáceos, un extenso subfilo de artrópodos que incluye a las langostas, los camarones y los cangrejos, entre sus formas mayores más conocidas, si bien son parte del grupo numerosos grupos de crustáceos pequeños que forman parte del plancton o del meiobentos. Los crustáceos habitan en agua dulce o en el medio marino, en todas las profundidades y algunas especies han colonizado el medio terrestre, y constituyen uno de los grupos zoológicos con mayor éxito biológico. Como casi todos los artrópodos, los crustáceos se caracterizan por poseer un exoesqueleto articulado formado principalmente de quitina, pero una característica propia y definitoria del grupo es la presencia de la larva nauplio. A la ciencia que estudia a los crustáceos se la conoce como carcinología.

Arañas de mar (Clase Pycnogonida)

Los picnogónidos son animales marinos que constituyen una clase dentro del subfilo de los quelicerados (Chelicerata). Los picnogónidos (Panthopoda) suelen llamarse arañas de mar por su aspecto que recuerda al de una araña, y porque suelen tener ocho patas locomotoras. Los estudios taxonómicos de la Clase Pycnogonida en Hispaniola son recientes. Hedgpeth (1948) en su revisión del grupo en el Atlántico Norte Occidental y el Caribe identifica los picnogónidos colectados por J. C. Armstrong entre julio y agosto de 1933 en aguas someras del Arrecife Piedra Prieta en la Bahía de Barahona, República Dominicana. Stock (1986) examina los picnogónidos colectados por el BI Pillsbury entre 1968 y 1970, al SE de Isla Beata y el NE de Montecristi, en aguas dominicanas y varias localidades haitianas, entre 18 a 2,548 m de profundidad. En el Museo Nacional de Estados Unidos hay un ejemplar de *Anoplodactylus batangensis* colectado en febrero de 1969 en Playa Montecristi. Pérez-Gelabert (2008) en su resumen de los artrópodos de Hispaniola reúne todas estas especies. Un componente interesante de la lista de especies de Hispaniola es *Endeis spinosa*, un miembro característico de la fauna del sargazo del Atlántico

(Hedgpeth, 1948). Esta especie está comúnmente presente en las colecciones de organismos asociados a los sargazos flotantes que recalcan en las costas de Hispaniola, así como de Puerto Rico, Bahamas y Bermuda (Hedgpeth, 2009).

El Caribe es una de las áreas donde la Clase Pycnogonida ha sido mejor estudiada. La fauna es muy variada con 122 taxos específicos e infraespecíficos, pero el elemento de endemismo (no solo en el Caribe sino también en todo el Atlántico Oeste Tropical) es muy alto, en particular, en las zonas litorales y de plataforma. Las especies de aguas profundas tienden a tener una distribución en el Atlántico o en el Océano Mundial (Stock, 1986). Solo 10 especies se conocen para aguas de la Hispaniola, 6 de ellas para República Dominicana. Cuatro especies son someras distribuidas hasta los 28 m de profundidad, 5 especies son profundas hasta 2,548 m y una es un componente de la fauna que viaja en los sargazos a la deriva. Trece especies están reportadas para Cuba (Lalana y Valera, 2011).

CRUSTÁCEOS NO DECÁPODOS (SubFilo Crustacea)

Bajo la denominación de crustáceos no decápodos están incluidos más de la mitad de las especies conocidas del Subfilo Crustacea. La denominación de no decápodos no tiene valor taxonómico en sí, sino que se emplea con el interés de brindar cierta organización a la hora de analizar un subfilo tan vasto. Dentro de esta categoría están presentes en aguas dominicanas: branquiópodos, copépodos, eufasiácidos, anfípodos, isópodos, miscidáceos, tanaidáceos, termosbaenáceos, estomatópodos, cirripedios ostrácodos y remipedios. De ellos, los más numerosos suelen ser los copépodos, seguidos de isópodos y anfípodos -tanto planctónicos como bentónicos- que juegan un papel primordial en las relaciones tróficas de nuestros ecosistemas como alimento de muchas especies de importancia económica, además de que algunos de estos grupos tienen formas que parasitan otros crustáceos y peces.

Branquiópodos (Clase Branchiopoda)

Los branquiópodos son una clase de crustáceos que incluye especies de tamaño pequeño a mediano, cuya característica principal son los apéndices posteriores a la región cefálica en forma de lámina; cada uno se divide en diferentes lóbulos y tiene una pequeña lámina branquial en su parte externa. Se les encuentra sobre todo en agua dulce, sin embargo también existen especies de agua salada. Una característica particular de este grupo, es la de nadar con el dorso hacia abajo, es decir, con el cuerpo invertido. Adicionalmente emplean los apéndices, moviéndolos de atrás hacia adelante, para enviar una corriente de agua que contiene las partículas microscópicas de las que se alimenta el animal hacia la boca.

En República Dominicana se ha reportado la presencia del género *Artemia* con aplicaciones potenciales de cultivo en Punta Salinas, Bahía de las Calderas (Jakowska *et al.*, 1978) y en Monte Cristi (Cicero, 1982). Los estudios realizados sobre este grupo se han enfocado en el género *Artemia*, abarcando aspectos de su papel como alimento en la acuicultura y su uso potencial en República Dominicana (Lysenko, 1984); el ambiente y los parámetros biométricos de las poblaciones nativas (Lysenko, 1984; 1985; Mayer, 2002), la caracterización de poblaciones (Lysenko, 1987) y la producción natural en las salinas (Lysenko y Rosado, 1987). Dado el valor de estas especies para la acuicultura, el Instituto Dominicano de Investigaciones Agropecuarias y Forestales (IDIAF) continúa realizando investigaciones que abarcan nuevos aspectos biológicos

(Mena, 2010) y fisiológicos (Reyes y Menan, 2010). Pérez-Gelabert (2008) resume 26 taxones: 24 especies y dos géneros de branquiópodos para Hispaniola. Descontando las especies citadas a partir de los estudios de Collado *et al.* (1984) en ecosistemas fluviales haitianos, podrían estimarse unas 8 especies y dos géneros para República Dominicana. En Cuba se han registrado 24 especies (Lalana y Ortiz, 2005).

Copépodos (Clase Copepoda)

Los copépodos son una clase muy amplia de pequeños crustáceos, de entre uno a varios milímetros, cuyos representantes son casi todos marinos. Típicamente, el cuerpo presenta un tórax que porta cinco pares de apéndices biramosos y un abdomen sin apéndices. Según sus hábitos de vida se dividen en siete grandes Órdenes: Calanoida, Harpacticoida, Cyclopoida, Siphonostomatoida, Poecilostomatoida, Misophrioida y Monstrilloida.

Los copépodos calanoides son esencialmente planctónicos, los harpacticoides son principalmente bentónicos y los ciclopodias poseen especies en ambas categorías. Los copépodos planctónicos tienen cuerpos cortos y cilíndricos, largas antenas y apéndices cubiertos de largas y delicadas setas que contribuyen a su flotabilidad. Se encuentran distribuidos hasta profundidades de 2,000 m o más y realizan migraciones verticales diarias orientadas por la luz. Los copépodos bentónicos reptan por el sustrato o llevan una existencia intersticial entre los granos de arena, para la cual poseen cuerpos vermiformes y antenas cortas. Existen algunos ciclopodios y harpacticoides parásitos, pero los sifonostomatoides y poecilostomatoides viven exclusivamente como ectoparásitos en los filamentos branquiales, aletas o tegumentos de algunas especies de peces. Estas formas parásitas pueden alcanzar varios centímetros de longitud y exhiben varios grados de modificación estructural respecto al patrón básico de la clase. Los copépodos marinos son sorprendentemente abundantes y algunas especies llegan a formar agregaciones con elevados valores de biomasa. Puesto que constituyen una parte considerable de la dieta de muchos animales marinos, son el principal enlace entre el fitoplancton que les sirve de alimento y los niveles tróficos superiores, lo cual les confiere una especial importancia ecológica en muchas cadenas alimentarias en el mar. De hecho, juegan un papel esencial en la dieta de varias especies de peces.

Para Hispaniola, los datos de copépodos que hemos obtenido se limitan a especies planctónicas colectadas en muestreos del zooplancton costero y oceánico y especies parásitas de peces depositadas en el Museo de Historia Natural de los Estados Unidos. No hemos hallado información sobre copépodos bentónicos, pues al parecer la escasez de estudios sobre la meiofauna en el país ha limitado el conocimiento de la biodiversidad de este grupo de pequeños crustáceos intersticiales. La información más antigua que hemos hallado, corresponde a colectas del zooplancton en los arrecifes de Lamentin y Bizoton, en el Golfo de Gonave, Haití, en abril de 1927 (Beebe, 1928).

Otros datos de copépodos provienen de las expediciones planctonológicas en el Mar Caribe, del B/I Carnegie, en octubre de 1928; Johnson-Smithsonian en febrero de 1933, Oregon en abril de 1955 y Chain en febrero de 1960. El Museo de Historia Natural de Estados Unidos ha catalogado algunos especímenes colectados en estas expediciones. En febrero de 1966 el B/I John Elliott Pillsbury realizó colectas de zooplancton a 50 m, de las cuales se identificaron varias especies de copépodos calanoides (Owre y Foyo, 1972). Deevey (1979) identificó varias especies colectadas

al SE y NO de Hispaniola. En su estudio sobre la distribución y abundancia de los copépodos planctónicos en el Golfo de México y Mar Caribe, Campos (1980) refiere algunas especies para la región oceánica al Sur de Hispaniola.

En la República Dominicana se han realizado algunos estudios generales. González (1977) ofrece información de los copépodos en el Lago Enriquillo. En la laguna costera de Puerto Viejo, González *et al.* (1978) mencionaron varias familias de ciclopidas (Oncaeidae, Oithonidae, Corcycaidae y Macroestellidae) y calanoidas (Acartidae, Paracalanidae y Eucalanidae). Existen otras menciones de familias y/o especies para Las Palmillas en La Altagracia (Olivares, 1982); Bahía de la Jina y Laguna Redonda en Samaná, el estuario del Río Higuamo en San Pedro de Macorís (Olivares, 1983a) y la Laguna de Boca Chica en Santo Domingo (Olivares, 1983b). Más recientemente, SEA-SURENA (1999) realizó un estudio del zooplancton en el litoral de Santo Domingo en relación con la contaminación y listó varios géneros y especies de copépodos.

El Museo de Historia Natural de Estados Unidos alberga varias especies de copépodos parásitos de peces. Entre ellos encontramos a *Holobomolochus divaricatus* y *Pseudocycnoides buccata*, parásitos del túnido *Scomberomorus regalis* (Scombridae); *Lernaeolophus sultanus* del belónido *Tylosurus acus* (Belonidae); *Lernanthropus* sp. del bocayate *Haemulon bonariense* (Haemulidae); *Caligus atromaculatus* del parche *Chaetodon capistratus* (Chaetodontidae) y *Caligus productus* del túnido *Thunus albacores* (Scombridae) (Cressey y Cressey, 1980; Cressey, 1991). Pérez-Gelabert (2008) reporta 43 especies (4 endémicas) de copépodos para Hispaniola, que sumadas a las que aparecen en la base de datos de Hispabiota Marina alcanzan 106 especies para la isla. De esta cifra unas 33 corresponden a República Dominicana. Más de 140 especies de copépodos planctónicos marinos han sido registrados para las aguas cubanas (Claro *et al.*, 2006).

Eufasiáceos (Order Euphausiacea)

Los eufasiáceos son un orden de crustáceos malacostráceos planctónicos conocidos genéricamente como kril, de unos 3 a 5 cm de longitud, parecidos externamente a los camarones, presentes en todos los océanos y especialmente abundantes en las aguas que circundan el Continente Austral, donde son alimento fundamental de numerosas especies de ballenas, constituyendo quizá uno de los eslabones más importantes de la red trófica. En el estudio del zooplancton del Caribe realizado por el Departamento de Investigaciones de la Armada de Estados Unidos (Owre y Foyo, 1976), aparecen ocho especies distribuidas en la ZEE de República Dominicana. Si se consideran las especies reportadas en estaciones de la ZEE de Haití, la cifra asciende a 16 especies para Hispaniola.

Anfípodos (Orden Amphipoda)

Los anfípodos son un orden de pequeños crustáceos malacostráceos en su mayoría marinos; aunque un pequeño número de especies son límnicos o terrestres. Los anfípodos marinos pueden ser pelágicos o bentónicos; los primeros sirven de alimento a las aves marinas, peces, y mamíferos marinos y los segundos son comúnmente parte de la meiofauna intersticial de la arena de las playas. El registro dominicano más antiguo que hemos hallado del Orden Amphipoda, y además el más interesante, proviene del estudio de Margalef (1986) en el Lago Enriquillo que reporta al anfípodo *Hyalella (Parhyalella) cf. platensis*, además de brindar datos morfométricos y de altura de la laguna e información hidrológica, sedimentológica y ecológica de extraordinario

valor acerca de las características que tenía hace casi tres décadas este cuerpo de agua que al presente está sufriendo rigurosos cambios (PNUD, 2013).

Jaume y Christenson (2001) describen dos especies de anfípodos estigobiontes⁷: *Metacrangonyx dominicanus* en la Cueva Seca de San Pedro de Macorís y *Metacrangonyx samanensis* en la Cueva Saturnino en la Península de Samaná. Trias *et al.* (1997) reportan a *Bahadzia latipalpus* en la Cueva de Mondesi, situada en el borde de la Laguna Oviedo en Pedernales. Jaume y Wagner (1998) realizaron colectas en Pedernales también en esta cueva y además en las de Odin, La Lechosa, Los Bolos y el cenote Poziman Cadena describiendo dos nuevas especies de anfípodos estigobiontes: *Ottenwalderia kymbalion* y *Bahadzia jaraguensis*. Jaume (2001) reporta estas mismas especies en los dos últimos sitios mencionados.

Como se observa, estos reportes corresponden a la fauna de anfípodos de ecosistemas fluviales y de cuevas. En el contexto estrictamente marino, Thomas y Barnard (1991) reportan al anfípodo *Photis trapherus*, a partir de colectas en fondos areno-fangosos de los manglares de la Bahía de Icaquitos; y Mateo (1991) en su estudio de la fauna de invertebrados asociados a las raíces del mangle rojo en el Río Soco menciona los anfípodos *Leucothoe* sp. y *Stenothoe* sp.

Para República Dominicana solo se han informado las seis especies y los dos géneros de anfípodos indicados, cifra que revela un pobre conocimiento del grupo. En Cuba, donde el grupo ha sido muy bien estudiado se listan 130 especies (Lalana y Ortiz, 2005). Aunque para este Orden, Pérez-Gelabert (2008) resume la bibliografía básica existente y reporta 23 especies (con 19 endémicas) para Hispaniola, tal cifra considera los extensos estudios realizados por Stock (1985a; 1985b) de la fauna estigobiótica de los acuíferos haitianos no considerada de manera directa en el presente reporte que se enfoca en la biodiversidad dominicana.

Isópodos (Orden Isopoda)

Los isópodos son el orden más diverso de crustáceos, de amplia distribución en toda clase de ambientes, especialmente en los marinos, aunque existen especies terrestres y dulceacuícolas y especies parásitas. Incluyen a las conocidas cochinillas, que se caracterizan por poseer generalmente el cuerpo deprimido, con la cabeza delante o inmersa en el borde anterior del primer segmento torácico, si bien la forma varía ligeramente en los distintos subórdenes. Los del Suborden Anthuridea son muy alargados, los de Asellota poseen el cuerpo cilíndrico, mientras que los de Oniscidea que son los isópodos semiterrestres más comunes y conocidos, se ajustan más a la forma típica. Los del Suborden Flabellifera incluyen parásitos de peces (ocupando las bases de las aletas, alrededor de los ojos o sobre la lengua de su hospedero) y otros crustáceos tales como camarones, cangrejos ermitaños, y anfípodos. Las Familias Sphaeromatidae y Limnoridae, incluyen especies taladradoras consideradas una plaga, por los intensos daños que provocan en cualquier tipo de madera introducida en el mar.

La obra de referencia más importante es la Guía de los crustáceos isópodos marinos del Caribe de Kensley y Schotte (1989) que aporta unas doce especies marinas dominicanas conocidas. Los estudios sobre este grupo realizados en el país revelan su diversidad de formas y hábitats. Entre las especies marinas se encuentran *Jehaia stocki*, descrita como parte de la fauna intersticial de

⁷ Organismos que viven en un ecosistema acuático subterráneo como las cuevas anquihalinas.

los sedimentos de la Playa de Barahona (Wagner, 1990). También se encuentran en el ambiente marino, pero como ectoparásitas de peces los cimotoides *Renocila bowmani* y *R. waldneri* reportados como parásitos del mero *Serranus tigrinus* en La Caleta e Isla Saona (Williams y Williams, 1980). Por su parte, los bopíridos *Dactylokepon caribaeus*, *Probopyrus pandalicola*, *Kolourione premordica* y *Eophryxus subcaudalis* seleccionan hospederos decápodos, que según se ha observado en los arrecifes dominicanos, incluyen respectivamente al cangrejo *Iliacantha subglobosa* (Adkison, 1982); el anomuro *Pachycheles ackleianus* (Markham, 1978) o los camarones *Macrobrachium olfersii* o *Synalpheus pectiniger* (Markham, 1985). Los oniscídeos, como Suborden de crustáceos isópodos terrestres, son comunes en las estructuras cercas del mar. Los reportes del grupo incluyen los asélidos de los Géneros *Asellus* y *Lirceus*, a partir de observaciones de campo de Cicero (1981).

Existe un grupo importante de especies estigobiontes descritas en pozos, manantiales y cuevas limnéticas y anquialinas como parte de la Expedición Amsterdam a la República Dominicana que incluyen a *Stygocyathura broodbakkeri*, *Cyathura (Cyathura) tridentata* y *Cyathura (Stygocyathura) broodbakkeri* en Barahona (Wagner, 1990); *Arubolana rotunditelson* en la Cueva de Los Murciélagos en Cabarete (Botosaneanu e Iliffe, 2010) y *Atlantasellus dominicanus* en las Cuevas de los Bolos y el cenote Pozima Cadena, en Oviedo Pedernales (Jaume, 2001). Pérez-Gelabert (2008) reporta 55 especies (9 endémicas) de isópodos para Hispaniola, que sumadas a las que aparecen en la base de datos de Hispabiota Marina alcanzan 70 especies de isópodos para la Isla. De esta cifra 29 taxones: 27 especies y dos géneros corresponden a República Dominicana. Se han registrado para Cuba 110 especies de isópodos marinos y estuarinos (Claro *et al.*, 2006).

Miscidáceos (Order Mysida)

Los miscidáceos son un grupo de pequeños crustáceos malacostráceos marinos similares a camarones. A pesar de su nombre y su parecido superficial a los camarones, están escasamente relacionados con ellos. Pérez-Gelabert (2008) compila tres especies y un género y en la base de datos de Hispabiota Marina se encuentran otras dos especies, por lo que los taxones conocidos para República Dominicana alcanzan cinco especies y un género de miscidáceos. En Cuba se han registrado unas 20 especies (Lalana y Ortiz, 2005).

De las cinco especies compiladas solo cuatro son estrictamente marinas. *Heteromysis actinia*, reportada por Williams *et al.*, (1983) para los arrecifes de La Caleta, Islas Saona y Catalina, es una especie arrecifal asociada con la anémona anillada *Bartholomea annulata*. Las tres restantes aparecen en la revisión de Mysidacea del Museo de Historia Natural de Estados Unidos (Tattersall, 1951) colectadas durante la Expedición Johnson-Smithsonian de 1933. *Paralophogaster atlanticus* y *Anchialina typica*, son especies circalitorales y batiales; la primera colectada al Este de la Bahía de Samaná en 914 m y la segunda en la ZEE de República Dominicana a 5,304 m de profundidad. Por su parte, *Siriella chierchia* fue colectada en aguas superficiales de la Bahía de Samaná. Finalmente, *Stygiomysis aemete* es una especie anquialina descrita por Wagner (1992), en base a un único ejemplar capturado en un pozo situado en la proximidad de Pedernales y colectado posteriormente en la Cueva de Mondesí en el borde de la Laguna Oviedo (Trías *et al.*, 1997) y en las Cuevas de los Bolos y Poziman Cadena en la misma zona (Jaume, 2001).

Tanaidacea (Order Tanaidacea)

Los tanaidáceos son peracáridos de cuerpo cilíndrico, con el primer par de pereiópodos siempre quelados y los urópodos multi-articulados. Se trata de un grupo de crustáceos únicamente marino. Gutu (2006) describe una nueva especie de tanaidáceo para República Dominicana, recogida en la recopilación de Pérez-Gelabert (2008). Se trata de *Zaraza linda* colectada en Playa Colibrí, al Oeste de Las Terrenas en el arrecife entre 0.5 a 2 m de profundidad. Posteriormente, Gutu (2009) reporta la presencia de *Pseudoapseudomorpha gomezi* en la explanada arrecifal de Juan Dolio. El Museo de la Institución Smithsonian alberga un ejemplar del tanaidáceo *Sphyrapus* sp. (USNM 277931) colectado en los pastos marinos de Boca Chica. Se conocen solo dos especies y un género para el país. Lalana y Ortiz (2005) reportan 14 especies para Cuba.

Thermosbaenáceos (Order Thermosbaenacea)

Los termosbaenáceos son un grupo de crustáceos que viven en pozos y manantiales de agua dulce, aguas salobres y hábitat anquihalinos. Debido a su estilo de vida troglobiótico carecen de pigmentos visuales y son ciegos. A partir de la revisión monográfica de Thermosbaenacea de Wagner (1993) como fuente fundamental, Pérez-Gelabert (2008) ofrece información de cuatro especies y un género de este grupo para Hispaniola. Para República Dominicana se mencionan solo dos especies de aguas dulces y salobres (oligohalinas), colectadas en pozos: *Tethysbaena gaweini* en la Provincia Salcedo y *Tethysbaena juriaani* en la Provincia Santo Domingo (Jaume, 2007. Trias *et al.* (1997) reportan la captura de numerosos ejemplares, asignables al género *Tethysbaena*, en las Cuevas de Mondesí y de Felipe, en Pedernales.

Estomatópodos (Orden Stomatopoda)

Los estomatópodos, comúnmente llamados esquilas o camarones mantis, constituyen un grupo de crustáceos marinos bentónicos de cuerpo alargado y dorsoventralmente aplanado, con un pequeño carapacho a manera de escudo y un amplio abdomen segmentado. Las esquilas son depredadores altamente especializados para la captura de peces, cangrejos, camarones y moluscos y como característica distintiva, relacionada con su conducta depredadora, su segundo par de apéndices torácicos está enormemente desarrollado para ejercer una alimentación rapaz. En estos apéndices el borde interno del dedo móvil está provisto de largas espinas o tiene forma de hoja de cuchillo. El tamaño de los estomatópodos fluctúa desde unos 5 cm en las especies pequeñas a más de 36 cm en las formas gigantes. Casi todos viven en galerías excavadas en el fondo marino o en grietas de rocas y corales (Ruppert y Barnes, 1994).

Los estomatópodos de Hispaniola cuentan con registros tan antiguos como el de Miers (1889) pero, sin dudas, la recopilación más completa sigue siendo la ofrecida por Manning (1969) que compila y describe las especies del Atlántico Occidental, donde incluye varias especies, tanto para República Dominicana como Haití. Posteriormente, Bonnelly de Calventi (1974; 1976), aportó algunos nuevos registros para aguas dominicanas. En el Museo de Historia Natural de los Estados Unidos (USNM, 2015) se registran colectas de estomatópodos tan antiguas como las de W. M. Gabb de 1878, W. L. Abbot en 1922 y las de la Expedición Smithsonian-Hartford en 1937. Entre 1963 a 1969 se registran colectas particulares o durante las expediciones del Silver Bay. Este material, identificado en su mayor parte por R. B. Manning, incluye especímenes colectados desde el intermareal hasta 540 m de profundidad, en localidades de Puerto Plata,

Samaná, Boca Chica, Barahona y el Banco de la Navidad en República Dominicana. Herrera-Moreno y Betancourt (2003) listaron doce especies de estomatópodos para Hispaniola, y Pérez-Gelabert (2008) adicionó a *Nannosquilla schmitti* a partir de un espécimen de la colección de crustáceos del Museo de la Institución Smithsonian, colectado en Boca Chica. El número total de especies de estomatópodos conocidas para República Dominicana y Hispaniola asciende a 13, bastante cercano al de Cuba que lista 16 especies (Lalana y Ortiz, 2005), con una similitud cualitativa de un 95% entre la fauna de ambas islas.

Cirripedios (Clase Cirripedia)

Los cirripedios también conocidos como escaramujos o percebes constituyen un grupo de crustáceos marinos sumamente aberrantes, pues sus larvas planctónicas sufren una torsión que les permite fijarse al sustrato por la región anterior, mediante una sustancia cementante, que se consolida inmediatamente al sustrato, donde permanecerán fijados durante el resto de su vida. A partir de entonces se transforman en un adulto completamente distinto a los restantes crustáceos conocidos. Estos organismos afectan las instalaciones industriales que utilizan agua de mar para sus sistemas de enfriamiento, donde forman parte de las incrustaciones y organismos indeseables que tupen las cañerías y rejillas dificultando la circulación del agua, así como para la industria naval al invadir los cascos de los buques. Los cirripedios no han sido estudiados en República Dominicana. Pérez-Gelabert (2008) resume solo tres especies y dos géneros a partir de los estudios de CIBIMA (1994). En Cuba se han registrado 25 especies (Lalana y Ortiz, 2005).

Ostrácodos (Clase Ostracoda)

Los ostrácodos poseen un carapacho compuesto de dos valvas articuladas dorsalmente, lo que los hace muy semejantes en apariencia a un bivalvo pequeño, del cual se diferencia por la presencia del ojo naupliar. Poseen además, varios apéndices torácicos fusionados a la cabeza. Se encuentran entre los animales marinos más exitosos ya que habitan en aguas dulces, salobres y marinas; desde aguas someras hasta grandes profundidades. La mayoría de los ostrácodos son bentónicos cavadores, viven sobre microalgas, fondos duros o epibénticos, y otros son totalmente planctónicos. Son parte importante en la dieta de algunos peces y de numerosos invertebrados. Pérez-Gelabert (2008) reporta 15 especies de ostrácodos (con 6 endémicas) para Hispaniola. De esta cifra, descontando las especies reportadas a partir de estudios en ecosistemas fluviales haitianos (Broodbaker, 1983; 1983a; 1984; 1984a; Collado *et al.*, 1984) solo dos corresponden a República Dominicana y el más reciente reporte corresponde a Kornicker (1986), que describe a *Eusarsiella dominicana* para la región de Boca Chica. En Cuba se han registrado 23 especies (Lalana y Ortiz, 2005).

Remipedios (Clase Remipedia)

Remipedia es una Clase de Crustacea descrita recientemente a partir de ciertos organismos procedentes de cuevas anquihalinas de las Bahamas (Yager, 1981). Los remipedios representan un grupo relativamente pequeño de crustáceos ciegos, apenas 30 especies, con aspecto de gusanos que presentan una singular mezcla de caracteres primitivos y avanzados. Se han encontrado en los acuíferos costeros que contienen aguas subterráneas salinas, con poblaciones identificadas en casi todas las cuencas hasta ahora exploradas. Desde el punto de vista filogenético, los análisis basados en morfología indican que los Remipedia podrían ser los

crustáceos vivientes más primitivos, por lo que su estudio ocupa una posición importante en la comprensión de la historia evolutiva de los crustáceos y su relación con otros grupos de la fauna. Lorentzen *et al.* (2007) describieron a la primera especie de remipedio para Hispaniola: *Speleonectes emersoni*, colectada en la Cueva de los Jardines Orientales y en la Cueva Taína, ambas anquihalinas, situadas al Sur de Santo Domingo. Esta especie es recogida por Pérez-Gelabert (2008) en su compilación de los artrópodos de la Isla Hispaniola.

CRUSTÁCEOS DECÁPODOS (SubFilo Crustacea)

Los crustáceos decápodos incluyen una gran diversidad de taxones marinos, de agua dulce, terrestre y semi-terrestre. Se distinguen por la presencia de un carapacho bien desarrollado que encierra las cámaras branquiales. Los restantes cinco pares son típicamente patas ambulatorias o pereiópodos andadores. De estas patas ambulatorias o caminadoras algunas pueden presentar modificaciones, e inclusive, el último par puede estar muy reducido o ausente. Los decápodos juegan un papel ecológico muy importante por su función de transferir la energía desde los niveles tróficos bajos a los más altos en la trama alimentaria. Gracias a su alta densidad y biomasa en los ecosistemas costeros, constituyen la base alimentaria principal de numerosas especies de peces comerciales. Entre los decápodos, se destacan valiosos recursos pesqueros, principalmente las langostas, los camarones y los cangrejos y jaibas. La distribución de los decápodos abarca todas las latitudes y regiones del planeta y una gran variedad de hábitats, desde la zona costera terrestre pasando, por la franja intermareal, hasta las grandes profundidades, y en ecosistemas tan complejos como los ambientes hidrotermales en la zona afótica y profunda. Las especies que habitan en las cuevas o en la capa afótica, presentan adaptaciones sensoriales especializadas para orientarse y proveerse de alimentos y por lo general, son ciegos y tienen sus córneas despigmentadas. Entre los crustáceos, el Orden de los Decápodos posee el mayor número de especies, unas 10,000 (Ruppert y Barnes, 1994), que equivalen a casi una tercera parte de las conocidas para la clase.

Camarones (Subórdenes Dendrobranchiata y Pleocyemata)

El término camarón es utilizado para referirse a algunos crustáceos decápodos, si bien los animales incluidos en este vocablo manifiestan una gran variabilidad. Visto de una forma generalizada, los camarones abarcan crustáceos nadadores de ojos pedunculados, con largas colas angostas y musculares (abdomen), largas antenas, y pereiópodos muy finos, capaces de nadar hacia atrás empleando los pleópodos en la parte inferior de su abdomen, lo cual aplica principalmente Subórdenes Dendrobranchiata y algunos grupos de Pleocyemata. Los camarones son muy abundantes y pueden encontrarse cerca del fondo marino en la mayoría las costas y estuarios, así como en ríos y lagos. Desempeñan una importante función en la cadena alimenticia, y son importantes fuentes de alimento para los animales de mayor tamaño desde los peces a las ballenas. También tienen un alto valor comercial para el consumo humano por lo que son objeto de pesquerías o cría en muchas partes del mundo, incluida República Dominicana.

Las primeras referencias de especies de camarones en Santo Domingo las hallamos en el Catálogo de crustáceos del Museo de la Academia de Ciencias naturales de Filadelfia (Sharp, 1893). De la década del 40 son conocidos los trabajos de Armstrong (1940; 1949) con numerosos registros y nuevas especies para localidades arrecifales en Barahona. Posteriormente hay importantes y continuos aportes de Pérez Farfante (1967; 1969; 1971; 1973; 1980) y Pérez-

Farfante y Bullis (1973), quienes estudian las colecciones de las Expediciones de 1963 de los Buques de Investigaciones Silver Bay y Pillsbury en aguas dominicanas, en localidades de La Altagracia, Puerto Plata y Barahona y enriquecen el inventario de camarones con especies distribuidas entre 128 a 732 m de profundidad, representantes de los ecosistemas circalitorales y batiales. En República Dominicana Bonnelly (1974) lista las especies conocidas y realiza nuevos aportes al estudio de los camarones de río (Bonnelly, 1974a). Los reportes abarcan una gran diversidad de ambientes. Williams *et al.* (1983) listan las especies de camarones de los arrecifes de La Caleta, Catalinita y Saona. Chace (1972; 1975) reportan especies estigobiontes de ambientes anquihalinos en la Cueva de Valiente en Ciudad del Caribe y La Caleta en Santo Domingo; y la Cueva 4 de Puerto Plata. Aucoin y Himmelman (2010) hacen el primer reporte dominicano de *Pontonia*, en la cavidad del manto del bivalvo *Pinna carnea*. Hay menciones a especies de camarones dominicanos en numerosos trabajos, entre ellos las revisiones de los géneros *Glyphocrangon* (Holthius, 1971), *Sergia* (Vereshchaka, 1994) y *Salmoneus* (Anker, 2010); y de la Familia Palaemonidae (Holthuis, 1951; 1952).

Varias especies de camarones constituyen recursos pesqueros en República Dominicana. Colom *et al.* (1994) reconocen como una unidad nacional la pesquería de camarones, con chinchorro de ahorque y atarraya, de Sánchez, en la Provincia de Samaná, descrita por Núñez y García (1983) y ampliada por Silva y Aquino (1993) y Zorrilla *et al.* (1995). En el pueblo de Sánchez se desembarcan tres especies de camarones (Núñez y García, 1983): el camarón siete barbas *Xiphopenaeus kroyeri*, el camarón rosado *Farfantepenaeus durorarum* y el camarón blanco *Litopenaeus schmitti*, aunque éste último puede considerarse la especie clave, pues ocupa entre el 86% (Sang *et al.*, 1997) y 95% (Then *et al.*, 1995) de la captura total de camarones. La región más importante por la extensión del área de pesca, la abundancia del recurso y el número de pecadores es la región Oeste de la Bahía de Samaná, donde los caudales que aportan los Ríos Yuna y Barracote definen una región estuarina de unos 400 km². La elevada productividad de la zona hace de Samaná el área de pesca más importante del país, si bien SERCM (2004) señala otro sitio de pesca en Manzanillo, Montecristi. A partir de los datos de las bases de Hispabiota Marina y el inventario de Pérez-Gelabert (2008) se reúnen 119 especies de camarones para Hispaniola, de las cuales 89 especies corresponden a República Dominicana.

Langostas (Suborden Macrura Reptantia)

El término langosta se emplea básicamente para identificar a las especies de los infraórdenes Achelata y Astacidea que se caracterizan por poseer un cefalotórax más o menos cilíndrico, más largo que ancho, un abdomen bien desarrollado dorso-ventralmente aplanado y a veces un par de apéndices quelados. Sin embargo, en la literatura carcinológica los representantes del infraorden Thalassinidea suelen ubicarse a veces junto a las langostas (Holthuis, 1991) por su semejanza con éstas, aunque por su carapacho más bien comprimido y sus hábitos cavadores no son langostas tan “familiares” como los aquelados y los astacídeos. Las langostas son parte de importantes pesquerías comerciales en casi todo el mundo.

Las langostas se encuentran entre los crustáceos de mayor tamaño y generalmente habitan en huecos y grietas de los fondos rocosos y coralinos, aunque algunas especies son cavadoras en el sustrato particulado. Algunas de sus especies sustentan pesquerías de importancia en todo el mundo. Particularmente, *Panulirus argus* constituye el recurso pesquero más valioso de los crustáceos dominicanos con importantes pesquerías en el Parque Nacional Jaragua que han sido

objeto de varios estudios biológico-pesqueros (Herrera, 1994; 1996; Herrera y Colom, 1995; Herrera, et al., 1997; Appeldoorn, 1997), revisiones (Infante, 2001) y un Programa de monitoreo del reclutamiento postlarval (Herrera, A. 1996b). Otras pesquerías estudiadas son las de Azua (Melo y Herrera, 2002) y Samaná (Herrera y Betancourt, 2003). Existen planes de manejo pequero (Herrera, 1996a) y pautas claras para el ordenamiento de nuestras pesquerías (Herrera y Betancourt, 2003), que nunca se han puesto en práctica. Moss *et al.* (2013) evaluaron recientemente la distribución, prevalencia y las particularidades genéticas del Virus PaV1 en las poblaciones de Pedernales y Montecristi. PaV1 es la primera enfermedad viral que se conoce afecta a la langosta, alterando el comportamiento y ecología de esta especie de manera fundamental. La prevalencia de esta infección es inversa al tamaño de las langostas, es decir que la mayoría de las infecciones se dan en las clases de menor tamaño.

Otras especies de langostas que se capturan en las pesquerías incluyen la langosta pinta *Panulirus guttatus*, la langosta verde *Panulirus laevicauda*, el langostín *Palinurellus gundlachi* y las mamás langostas *Parribacus antarcticus* y *Scyllarides aequinoctialis* (Silva, 1994). La información compilada sobre las langostas de la República Dominicana proviene de la colección del CIBIMA (Bonnely, 1974a), estudios pesqueros en Barahona (Aquino, 1994;), Pedernales (Borrell-Bentz, 1981; Beck *et al.*, 1994; Aquino e Infante, 1994; Infante y Silva 1994; Silva, 1994), Azua (Melo y Herrera, 2002) y Samaná (Silva y Aquino, 1993; 1994; Aquino y Silva, 1995; León, 1997; Sang *et al.*, 1997), o en varias provincias del Sur dominicano (Schirm, 1995), incluyendo el Parque Nacional del Este (Chiappone, 2001); y estudios ecológicos en Bahía de las Calderas (Almonte, 1976) y Azua (González *et al.*, 1978). En el Museo de Historia Natural de los Estados Unidos se conservan especies provenientes de colectas particulares en Montecristi, y colectadas por el B/I Pillsbury en 1970 entre 18 y 38 m de profundidad, en República Dominicana. A partir de los datos de las bases de Hispabiota Marina y el inventario de Pérez-Gelabert (2008) se informan 10 especies de langostas para Hispaniola y ocho especies para República Dominicana.

Macaos (Infraorden Anomura)

Los anomuros son un infraorden de crustáceos decápodos con los maqueyes o cangrejos ermitaños como representantes más conocidos. La principal característica de este grupo es que tienen un abdomen imperfectamente o incompletamente replegado por debajo del cefalotórax y a menudo reducido o asimétrico con atrofia de los pleópodos, pero siempre con urópodos. A pesar de esta base morfológica común, los anomuros son de aspecto muy diverso, apareciendo a primera vista como pequeñas langostas o cangrejos aplanados y ovalados, o bien, son de formas muy particulares como los populares cangrejos ermitaños que buscan refugio en una concha vacía de gasterópodo.

De acuerdo a las recopilaciones de Wetherbee (1996) desde el Siglo XVIII se conocen reportes de anomuros para Hispaniola. En el Museo de Historia Natural de los Estados Unidos hay especímenes colectados en República Dominicana desde 1932. Además, el museo alberga material del B/I Silver Bay colectado al Este de Cabo Samaná en octubre de 1963, entre 100 y 1460 m de profundidad; del B/I Pillsbury en aguas afuera de Isla Saona en julio de 1971, a 395 m de profundidad. Para República Dominicana, Staiger y Voss (1970) en el narrativo del Crucero P-7006 del Pillsbury de junio-julio de 1970, mencionan la colecta de *Petrochirus diogenes* en la Bahía de Ocoa en 35 m. Biffar y Provenzano (1972) hacen una revisión del Género *Dardanus* para el Atlántico Occidental que incluye material de la Hispaniola. Gore (1974) estudió una

colección de porcelánidos colectados entre 18 y 43 m, por el crucero del Pillsbury en 1970 e identificó dos especies (*Porcelana sayana* y *Pachycheles ackleianus*) para el Banco de Montecristi, NO de Cabo Cabrón, N de Cabo Samaná y en Isla Beata, en República Dominicana. Hay reportes de anomuros dominicanos en las revisiones de los porcelánidos (Gore, 1974), la los galateídos (Mayo, 1974), los pagúridos (McLaughlin, 1982), los hipoideos (Boyko, 2002) y en la guía de crustáceos decápodos de Abele y Kim (1986).

En la República Dominicana, Bonnelly (1974a) lista ocho especies de la colección del Centro de Investigaciones de Biología Marina de Santo Domingo colectadas en Cayo Terrero en Montecristi, Boca Chica y La Caleta en Santo Domingo, y las Playas Guayacanes y Najayo en San Cristóbal. Álvarez (1981) lista 5 especies para Puerto Viejo en Azua y Boca Chica; García (1983) menciona tres especies para Azua; Mateo (1985) lista seis especies colectadas en La Caleta, Santo Domingo y Bahía de Las Calderas en Peravia; y Mateo (1986) adiciona una nueva especie para Azua. Actualmente se tienen menciones de especies de anomuros provenientes de colectas o estudios ecológicos de Manzanillo a Punta Rucia en Montecristi (Geraldine *et al.*, 1998); Bahía Escocesa en María Trinidad Sánchez (Bonnelly y García, 1982); Río Soco en San Pedro de Macorís (Mateo, 1991), La Caleta y Boca Chica en Santo Domingo, Bahía de Las Calderas en Peravia, Puerto Viejo en Azua (Almonte, 1976; Alvarez y Bonnelly, 1978; García, 1979; 1983; Mateo, 1985; 1993); y el Parque Nacional Jaragua en Pedernales (Revelles, 1998). Pérez-Gelabert (2008) reporta unas 39 especies de anomuros para Hispaniola, que sumadas a las que aparecen en la base de datos de Hispabiota Marina alcanzan 49 especies para la isla. De esta cifra unas 47 especies corresponden a República Dominicana. Unas 117 especies han sido registradas para las aguas cubanas (Claro *et al.*, 2006).

Cangrejos (Infraorden Brachyura)

Se llama cangrejos a diversos crustáceos del orden de los decápodos. Este orden, caracterizado por tener cinco pares de patas e incluye a los crustáceos de mayor tamaño. Lo que tienen en común todos los llamados cangrejos es su carácter bentónico, es decir que viven vagando sobre el fondo marino, si bien cuentan con especies semi-terrestres y de agua dulce. Sólo algunas especies de portúnidos han desarrollado secundariamente hábitos natatorios. Otro rasgo común, compartido con algunos otros decápodos, es que el primer par de patas locomotoras se ha convertido evolutivamente en un par de pinzas, que emplean para la captura y manipulación del alimento, para el cortejo, o para la disputa territorial.

Desde el siglo XVIII se conocen registros de braquiuros para Hispaniola. De hecho, Wetherbee y Williams (1987) identifican varias especies a partir de los dibujos hechos por el pintor francés M. de Rabie entre 1770 a 1780 en Cape Haitien. Hay menciones para República Dominicana en la revisión de Verrill (1908). Para República Dominicana hay especímenes colectados por el B/I Silver Bay en Puerto Plata en octubre de 1963, a 274 m. Otra fuente de información la hallamos en el narrativo del B/I Pillsbury en julio de 1970 (Staiger y Voss, 1970).

Se mencionan especies de braquiuros dominicanos en varias colecciones de cangrejos (Boone, 1929), descripciones de especies (Adkison, 1982; Hartog y Tiirkay, 1991), en las revisiones de los cangrejos cancroides (Rathbun, 1930), los oxistomatos (Rathbun, 1937) y de los Géneros *Calappa* (Holthius, 1958) y *Mithrax* (Wagner, 1990). Bonnelly (1974a) lista unas 59 especies de la colección del CIBIMA, colectadas en varias localidades del Norte y Sur del país: Yaque del

Norte en Montecristi; Boca de Orí en Puerto Plata; Sánchez y Sabana de la Mar en Samaná; Miches y Río Yeguada en el El Seibo; Río Duey en La Altagracia; Guayacanes, Río Higuamo y Juan Dolio en San Pedro de Macorís; La Caleta, Playa Guibia, Ríos Haina y Ozama y Boca Chica en Santo Domingo; Bahía de Las Calderas, Arroyo Carmelo y Palenque en Peravia y Playa Tortugero en Azua. García (1983) lista 44 especies de cangrejos para Puerto Viejo, Azua; y García (1983a) 24 especies de la Expedición IDECOOP en julio de 1978 que realizó colectas hasta 274 m de profundidad en la Bahía de Samaná, la costa nororiental hasta La Altagracia y continuó por la costa suroriental hasta Santo Domingo. Rodríguez y Williams (1995) describen a *Epilobocera wetherbeeii*, una nueva especie de cangrejo de agua dulce para Hispaniola.

Actualmente se tienen menciones de especies de braquiuros provenientes de colectas, estudios ecológicos y/o pesqueros de Manzanillo a Punta Rucia en Montecristi (Geraldés *et al.*, 1998); Río Soco en San Pedro de Macorís (Mateo, 1991), Playa Guibia y Boca Chica en Santo Domingo, Bahía de Las Calderas en Peravia, Puerto Viejo y Tortugero en Azua (Almonte, 1976; Álvarez y Bonnelly, 1978; González *et al.*, 1978; García, 1979; Álvarez, 1983; Rivas *et al.*, 1983; García, 1983); Samaná (Sang y Martínez, 1994; Sang *et al.*, 1994; Sang, 1996; Sang *et al.*, 1997) y el Parque Nacional Jaragua en Pedernales (Reveles, 1998). Stoffle *et al.* (1981) exploran el maricultivo de *Mithrax* en República Dominicana.

De los estudios pesqueros se conoce que algunas especies de cangrejos son objeto de pesquerías comerciales que en nuestro país incluyen especies de las Familias Xanthidae, Majidae y Portunidae; como la dormilona *Carpilius corallinus*, la centolla *Mithrax spinosissimus* y el cangrejo araña *Stenocionops furcata* (Silva, 1994) y la jaiba *Callinectes sapidus* (Sang *et al.*, 1997). En todas las áreas costeras de manglar de la República Dominicana, se pescan también varias especies de cangrejos. Esta actividad es mayor en aquellas provincias costeras que poseen las mayores extensiones de manglares, particularmente Samaná, Montecristi, Pedernales y La Altagracia, que tienen en total casi el 70% de los manglares de la costa dominicana. La pesca tiene como especies claves a la paloma de cueva *Cardisoma guanhumi*, el zumbá *Ucides cordatus* y el cangrejo moro *Gecarcinus ruricola*.

La presente recopilación resume 158 especies de braquiuros para Hispaniola partir de los resultados de Pérez-Gelabert (2008) y la base de datos de Hispabiota Marina. Para República Dominicana se informan 116 especies. Cuba reporta 331 especies (Claro *et al.*, 2006), por lo que nuestro conocimiento de este grupo es aún incipiente. La Lista Roja de República Dominicana (Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales, 2011) incluye 10 especies en la categoría de vulnerables (Tabla 6.16).

Tabla 6.16. Especies amenazadas de braquiuros, según la Lista Roja de Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales (2011) y UICN (2015).

Especies	Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales (2011)	UICN (2015)
<i>Callinectes boucortis</i>	VU	-
<i>Callinectes sapidus</i>	VU	-
<i>Cardisoma guanhumi</i>	VU	-
<i>Gecarcinus lateralis</i>	VU	-
<i>Gecarcinus ruricola</i>	VU	-

<i>Litopenaeus schmitti</i>	VU	-
<i>Panulirus argus</i>	VU	-
<i>Panulirus guttatus</i>	VU	LC
<i>Ucides cordatus</i>	VU	-

EQUINODERMOS (Filo Echinodermata)

Los equinodermos poseen un endoesqueleto calcáreo formado por placas de carbonato de calcio. Tienen el cuerpo generalmente cubierto de espinas o tubérculos y en estado adulto presentan simetría radial pentámera. La característica más distintiva de los equinodermos es el “sistema acuífero-vascular”, compuesto por canales celómicos y apéndices superficiales, con funciones locomotoras y de alimentación. Son exclusivamente marinos y habitan la mayor parte de su vida sobre el fondo del mar, exceptuando algunas especies pelágicas. En Hispaniola el Filo Echinodermata está representado por seis Clases. La Clase Crinoidea o crinoideos que reciben el nombre común de lirios de mar o estrellas plumosas, debido al aspecto ramificado de sus brazos. Los crinoideos pedunculados, viven fijos al fondo del mar por medio de un pedúnculo de naturaleza calcárea, viven mayoritariamente por debajo de los 200 m de profundidad. Los crinoideos no pedunculados carecen de pedúnculo y se mueven lentamente por el fondo, mayoritariamente por encima de los 200 m. Su cuerpo de simetría pentarradial está formado por un disco en forma de copa o cáliz, del cual parten 5 brazos, que, normalmente, se ramifican y subdividen en otros. Son el grupo de equinodermos viviente que se considera más antiguo.

La Clase Asteroidea, asteroideos o estrellas de mar tienen simetría pentarradial, cuerpo aplanado formado por un disco pentagonal con cinco brazos o más. Se distribuyen en todos los océanos del mundo, en un amplio rango de profundidad, desde la zona intermareal hasta la abisal a profundidades superiores a 6,000 m. La Clase Ophiuroidea, ofiuroideos o estrellas frágiles presentan simetría pentarradial y su aspecto es parecido a las estrellas de mar. Tienen el cuerpo pequeño y aplanado formado por un disco redondeado por cinco brazos articulados muy finos y largos que surgen bruscamente del disco central y pueden estar ramificados. La Clase Echinoidea o equinoideos, comúnmente conocidos como erizos de mar, son de forma globosa o discoidal, carecen de brazos y tienen un esqueleto interno, cubierto sólo por la epidermis, constituido por numerosas placas calcáreas unidas entre sí rígidamente formando un caparazón, en las que se articulan las púas móviles. Viven en todos los fondos marinos, hasta los 2,500 m de profundidad. La Clase Holothuroidea u holoturoideos conocidos vulgarmente como pepinos de mar, incluyen animales de cuerpo vermiforme alargado y blando que vive en los fondos de los mares de todo el mundo. El cuerpo es musculoso, en forma de cilindro, y tiene una apertura bucal por un extremo que es rodeada por tentáculos. Internamente sus órganos y sistemas aparecen en un número múltiplo de cinco, como en el resto de equinodermos, pero externamente su cuerpo alargado da la sensación de tener un solo eje de simetría.

Los equinodermos son abundantes (en densidad y/o biomasa) y realizan importantes funciones en el ecosistema marino. En los pastos marinos del Caribe el erizo verde *Lytechinus variegatus* constituye un elemento fundamental en la movilización de la energía acumulada por la vegetación. Estos organismos consumen grandes cantidades de *Thalassia testudinum*; pero poseen un bajo coeficiente de asimilación, por lo que la mayor parte de las hojas ingeridas pasan a formar parte del detrito, el cual es consumido por los microorganismos, contribuyendo con ello a acelerar el ciclo de descomposición de la vegetación (Alcolado *et al.*, 2001).

Las amenazas que se ciernen sobre los equinodermos no son muy diferentes a las que enfrentan otros grupos marinos de Hispaniola. La destrucción de los ecosistemas (principalmente manglares, pastos marinos y arrecifes coralinos) a consecuencia del desarrollo en la zona costera, bien sean asentamientos humanos, parcelas agrícolas, instalaciones industriales y turísticas y/o la actividad pesquera y turística (especialmente el buceo), es la principal amenaza que afecta a todos sus grupos. Vinculado al turismo también se explotan especies como la estrella *Oreaster reticulatus* para elaborar artesanías que se venden en los establecimientos turísticos. En toda la Isla los pescadores practican el uso de esta especie de estrella de mar como carnada en las nasas.

Adicionalmente a los impactos por la destrucción y pérdida de hábitats, hay grupos de equinodermos que están sometidos a usos extractivos comerciales como las holoturias con fines pesqueros y algunas especies de estrellas y erizos para la venta como especies para acuarios. Lo preocupante de todo este comercio es la ausencia de estudios ecológicos y de biología pesquera que avalen una explotación racional de las poblaciones y la falta de controles. En República Dominicana existe una pesca comercial de holoturias por NETCO C x A, que opera desde la Playa Juan de Bolaño en Montecristi con permisos del Consejo Dominicano de Pesca y Acuicultura CODOPESCA para la exportación a los Estados Unidos. No hay estudios que sostengan científicamente esta explotación. De hecho, no hay información disponible de las especies involucradas, tallas mínimas, vedas o cualquier otro parámetro descriptivo de una pesquería organizada. La supervivencia de estas poblaciones de equinodermos está seriamente amenazada. La población del erizo negro *Diadema antillarum* en República Dominicana sufrió una dramática reducción al igual que en el resto del Caribe hacia la década de los 80.

La referencia más antigua sobre estudios de equinodermos en República Dominicana se remontan a las colectas de William More Gabb en 1878, con ejemplares que aún se conservan en el Museo de Historia Natural de los Estados Unidos (Rathbun, 1886). En la década del 30, los nuevos aportes provienen de Deichmann (1930), en su obra de los holoturoideos del Atlántico Occidental donde resume algunos registros previos para República Dominicana. Posteriormente, tuvieron lugar nuevas colectas durante las Expediciones Norcross-Bartlett en julio de 1931 a bordo de la Goleta *Effie Morrissey* hasta 220 m de profundidad al Suroeste de Santo Domingo y la Johnson-Smithsonian Deep Sea en el Yate *Caroline*, en febrero de 1933 en profundidades de 26 a 40 m en doce estaciones dentro de la Bahía de Samaná y Península de Samaná, en el NE dominicano (Bartsch, 1933).

La década del 60 ofrece un nuevo panorama de expediciones en la plataforma dominicana con la presencia de los Buques de Pesca Exploratoria *Silver Bay* en octubre de 1963 colectando en seis estaciones entre 92 a 348 m de profundidad al Norte, Noreste y Este de la República Dominicana; y el *Oregon* en junio y mayo de 1965 y diciembre de 1969 con colectas entre 11 a 59 m en estaciones del Noreste dominicano. Sin embargo, las expediciones más prolíficas fueron las del B/I *John Elliot Pillsbury*, entre enero y julio de 1970 y julio de 1971, con colectas en 33 estaciones en República Dominicana, entre 9 y 3109 m de profundidad (Staiger y Voss, 1970). Gran parte del material colectado en estas expediciones sirvió de base a estudios taxonómicos posteriores donde se destacan las contribuciones de los ofiuroideos someros (Parslow y Clark, 1963) y la zoogeografía de los crinoideos del Atlántico Occidental (Meyer *et al.*, 1978) con numerosas especies para aguas dominicanas.

Todas estas expediciones contribuyeron tempranamente a enriquecer las colecciones de los cinco grupos de la equinofauna de Hispaniola en los museos internacionales. Al presente, 541 especímenes de 132 especies se conservan en los Museos de Historia Natural de los Estados Unidos (NMNH, 2015) de la Florida (FLMNH, 2015), de Zoología Comparativa de Michigan (MCZ, 2015) y de Ciencias Naturales de Berlín (ZMB, 2015). Particularmente, las Expediciones del BI John Elliot Pillsbury jugaron un papel tan decisivo en el enriquecimiento de las colecciones, particularmente con especies profundas, que al final de la década del 70 el 90% de las especies de crinoideos, estrellas y erizos conocidas para Hispaniola estaban ya descritas y depositadas en diferentes museos.

Entre las décadas del 70 al 90, CIBIMA confirmó la presencia y/o arrojó varios reportes de especies de equinodermos, recogidos en listas de crinoideos (Cicero, 1981), erizos (Cicero, 1981a; 1981b), estrellas (Cicero *et al.*, 1976), estrellas frágiles (Rathe, 1978; 1981) y holoturias (Briones, 1983; 1985). Producto de estos trabajos, 241 especímenes de 66 especies están depositados en el Museo Nacional de Historia Natural de Santo Domingo (MNHNSD, 2015). En esta etapa, la Universidad Autónoma de Santo Domingo junto a la Universidad de Puerto Rico, implementaron en mayo de 1979 una expedición a bordo del B/I *Crawford* que realizó inventarios en los arrecifes del Sureste dominicano en La Caleta y las Islas Catalina y Saona (Williams *et al.*, 1983). Posteriormente, tuvo lugar la Expedición IDECOOP con colectas entre 142 a 270 m que arrojaron nuevos registros para la equinofauna profunda dominicana (Rivas, 1983). Las investigaciones realizadas por la Universidad de Carolina del Este en los arrecifes de Montecristi (Luczkovich, 1991) ampliaron los reportes de los crinoideos dominicanos.

El más reciente inventario publicado de los equinodermos de Hispaniola de Herrera-Moreno y Betancourt (2012), adicionan 60 especies al inventario nacional de CIBIMA (1994); para un total de 123 especies confirmadas para la zona costera y marina dominicana y ofreciendo un listado global de 156 especies para la Isla Hispaniola (Tabla 6.17) y un mapa con las localidades de colecta en Hispaniola (Figura 6.5).

Tabla 6.17. Resumen de los números de diferentes categorías taxonómicas correspondientes a las cinco Clases de la equinofauna de República Dominicana (DO), Haití (HA) e Hispaniola (HI), según Herrera-Moreno y Betancourt (2012).

Clases Categorías	Crinoidea			Asteroidea			Ophiuroidea			Echinoidea			Holothuroidea			Total		
	HA	DO	HI	HA	DO	HI	HA	DO	HI	HA	DO	HI	HA	DO	HI	HA	DO	HI
Ordenes	3	4	4	7	4	7	2	2	2	7	10	12	3	3	3	22	23	28
Familias	4	9	9	11	7	12	9	11	12	12	16	17	6	5	7	42	48	57
Géneros	7	14	17	16	14	24	12	15	20	15	31	36	7	7	10	57	81	107
Especies	8	18	22	18	22	33	21	24	30	21	41	50	11	18	21	79	123	156

Se mencionan 18 especies de crinoideos para República Dominicana. Unas cinco especies habitan hasta 45 m de profundidad en ambientes arrecifales e incluyen aquellas que según Hendler *et al.* (1995) son más comunes y accesibles al buceo autónomo convencional, mientras que las restantes especies se distribuyen por debajo de 100 m hasta 1033 m de profundidad. Si consideramos las 22 especies conocidas para Hispaniola en relación a Cuba, donde se han reportado 38 especies (Claro *et al.*, 2006), el conocimiento del grupo es incipiente. Para ampliar el conocimiento de este grupo se requiere de investigaciones en el ambiente profundo. El listado de asteroideos cuenta con 22 especies para República Dominicana. Comparativamente con Cuba

que reporta 75 especies el conocimiento es pobre. El intervalo batimétrico de las especies conocidas varía desde 0.3 m hasta 3493 m, con especies distribuidas desde los manglares y el arrecife frontal hasta los ambientes batiales y circalitorales. Si consideramos las 33 especies conocidas para la Hispaniola en relación a Cuba, donde se han reportado 75 especies (Claro *et al.*, 2006), el conocimiento del grupo es pobre.

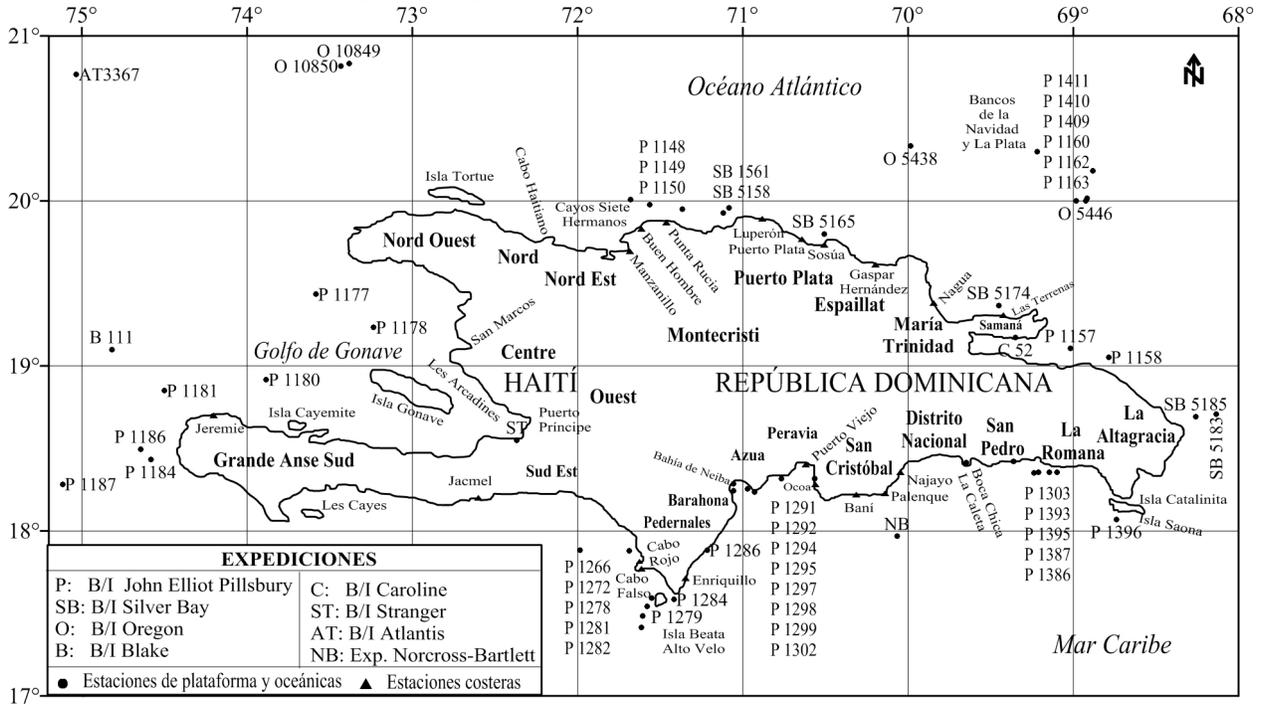


Figura 6.5. Localidades de colecta de equinodermos en Hispaniola (tomado de Herrera-Moreno y Betancourt, 2012).

En el caso de los ofiuroides se conocen 24 especies de estrellas frágiles, la mayor parte de estas especies se distribuyen por debajo de 30 m de profundidad en áreas de pastos marinos y arrecifes coralinos y solo cuatro se colectaron entre 148 a 366 m. Las 30 especies reportadas para Hispaniola en comparación con las 154 reportadas para Cuba (Claro *et al.*, 2006) indica un conocimiento muy pobre del grupo.

En los erizos la lista alcanza 41 especies. La colección cuenta con los representantes someros más comunes en hábitat de manglares, pastos marinos y arrecifes coralinos; y al menos unas 30 especies que se distribuyen desde los 100 hasta 2,545 m de profundidad. En Cuba se conocen 63 especies de equinoideos (Claro *et al.*, 2006), por lo que las 50 especies conocidas para Hispaniola revelan conocimiento bastante avanzado del grupo.

Finalmente, la lista de holoturoideos alcanza 18 especies. La mayor parte de estas especies son comunes en ambientes someros sedimentarios, pero tres especies se hallaron en el intervalo de profundidades entre 243 a 348 m y una hasta 1400 m. En Cuba se conocen 48 especies de holoturias (Claro *et al.*, 2006), por lo que las 21 especies conocidas para Hispaniola revelan conocimiento pobre del grupo.

En República Dominicana hay menciones a especies de equinodermos en los inventarios de los fondos de pastos marinos y arrecifes coralinos de muchas localidades, pero los estudios ecológicos a nivel de poblaciones o comunidades son escasos. Chiappone (2001) realizó muestreos de densidad y distribución por tallas para cinco especies de erizos en el Parque Nacional del Este y Boca Chica. Tewfik *et al.* (2005) estudiaron el impacto del enriquecimiento de origen antrópico sobre la trama alimentaria de los pastos marinos en Pedernales y Barahona involucrando a varias especies de equinodermos y holoturias. En los arrecifes dominicanos, se han realizado algunos censos para evaluar la abundancia del erizo negro en el Parque Nacional del Este, entre 9 y 17 m de profundidad y Boca Chica entre 4 a 20 m (Chiappone, 2001), Punta Cana y Bávaro (Brandt *et al.*, 2003) en todas las zonas del arrecife.

Braquiópodos (Filo Brachiopoda)

El Filo Brachiopoda comprende a los lofoforados marinos cuyo cuerpo está encerrado dentro de dos valvas calcáreas al igual que los moluscos bivalvos, pero a diferencia de éstos, las valvas circundan el cuerpo dorsal y ventralmente en lugar de lateralmente y la valva ventral es siempre más amplia que la dorsal. La presencia de estas valvas calcáreas es responsable de la larga historia fósil del grupo. Todos los braquiópodos son marinos y muy pocas especies se encuentran a profundidades superiores al borde de la plataforma. Alcanzan entre 1 a 6 cm y son animales sésiles cuyo cuerpo se ancla al sustrato firme por medio de un pedúnculo flexible que emerge del extremo articulado de la valva ventral.

Del grupo se conocen algunos registros a partir de las obras de los braquiópodos del Caribe de Cooper (1977) y Gaspard (2001). La lista preliminar, elaborada bajo la asesoría taxonómica del Dr. Christian C. Emig, Director de Investigaciones del Centro de Océanologie de Marseille, recoge 10 especies para República Dominicana y 11 especies para Hispaniola. En el Museo de Historia Natural de los Estados Unidos se conservan catorce especímenes colectados en República Dominicana, aguas afuera de las localidades de Cabo Cabrón, Cabo Samaná, Cabo Falso, San Pedro de Macorís, La Romana y La Altagracia, en profundidades entre 25 a 3,000 m.

Quetognatos (Filo Chaetognata)

Los quetognatos son organismos exclusivamente marinos, de entre 12 y 30 mm, en su mayoría holoplanctónicos, translúcidos de cuerpo alargado, con aletas laterales y caudales para nadar o flotar en la columna de agua. La mayoría habitan en aguas tropicales hasta unos 900 m de profundidad, aunque algunas especies sólo pueden vivir en el estrato fótico, restringidas a la zona nerítica o en aguas abiertas. Los quetognatos se han utilizado como indicadores de condiciones hidrológicas como temperatura, salinidad u oxígeno disuelto y algunas especies pueden ser utilizadas como marcadores de movimientos verticales de agua, así como para la comprensión de los factores que condicionan la distribución de las poblaciones de peces. Cumplen una importante función en las tramas tróficas pelágicas, al ocupar la segunda posición entre los organismos del zooplancton, en cuanto a abundancia, a continuación de los copépodos. Por otra parte, pueden constituir hospederos intermediarios de algunos parásitos de peces (Claro *et al.*, 2006). Se conoce muy poco de este grupo. Solo se mencionan ocho especies para aguas dominicanas y 14 especies para Hispaniola en el estudio del zooplancton del Caribe de Michel *et al.* (1976).

TUNICADOS (Filo Chordata, Subfilo Tunicata)

Los tunicados (antiguamente urocordados) son invertebrados marinos que forman parte de los cordados, filo que incluye todos los animales con cordón nervioso dorsal y notocordio, si bien los tunicados adultos se parecen poco a los restantes cordados pues solamente durante su etapa larval es que se manifiestan las características distintivas del filo. Son filtradores marinos con una estructura parecida a un saco lleno de agua con dos aberturas tubulares, conocidas como sifones. Durante su respiración y alimentación el agua es aspirada por el sifón inhalante, mientras que el agua filtrada se expulsa por el sifón exhalante. La mayor parte de los tunicados adultos son sésiles y están permanentemente conectados a rocas u otras superficies duras en el fondo del océano; otros, como salpas, doliólidos y pirosoomas, nadan en la zona pelágica del mar como adultos. Se agrupan en tres Clases: Thaliacea, Appendicularia y Ascidiacea. Mientras que las dos primeras clases son menos comunes y están especializadas para la vida planctónica, las ascidias poseen el mayor número de representantes y son tunicados sésiles marinos de vida bentónica comunes en todos los mares.

En la Clase Thaliacea, cuyos representantes son llamados con frecuencia salpas, se reportan dos especies en el estudio del zooplancton del Caribe de Michel *et al.* (1976). También se reportan miembros de la Familia Doliolidae para la República Dominicana en la laguna de Boca Chica (Olivares, 1983) y el litoral de Santo Domingo (SEA-SURENA, 1999). Su género más común: *Doliolum*, se menciona para la Bahía de Samaná (Lysenko, 1990). Los doliólidos son animales planctónicos transparentes de hábitos filtradores solitarios que habitan en todas las regiones cálidas del océano como parte del zooplancton.

La Clase Appendicularia, incluye tunicados transparentes, tan diminutos que se alimentan de nanoplancton, y se encuentran muy especializados para la vida pelágica en el plancton marino superficial de todo el mundo. La Familia Oikopleuridae incluye las especies más conocidas de apendicularios como las del Género *Oikopleura*, registrado para el litoral de Santo Domingo (SEA-SURENA, 1999) y la Bahía de Samaná, en esta última junto a otro género común: *Fritillaria* (Lysenko, 1990). Otros apendicularios se han registrado en el zooplancton de la laguna de Boca Chica (Olivares, 1983); Bahía de la Jina y el Río Higuamo (Olivares, 1983a).

Para la Clase Ascidiacea en República Dominicana hemos hallado ejemplares en el Museo de Historia Natural de los Estados Unidos. El material corresponde a la Expedición Johnson-Smithsonian Deep Sea en el Caroline en febrero que realizó colectas en la Bahía de Samaná, el Oregon en mayo de 1965 en el Banco de la Plata y colectas de M. L. Jones en la Bahía de Najayo y Santo Domingo en 1969. Van der Sloot (1969) en su estudio de las ascidias caribeñas de la Familia Styelidae revisó especímenes identificados por W. G. Van Name procedentes de la Bahía de Barahona en el arrecife, hasta 3 m. Otros reportes han sido tomados de Bonnelly (1982) en el Parque Nacional del Este, en La Altagracia y la Bahía de Las Calderas, en Peravia. La ascidia *Didemnum perlucidum* es una especie exótica que se ha propagado por todo el mundo y se ha reportado para República Dominicana. Puede crecer cubriendo especies de interés comercial como los bancos de moluscos (Harriet, 2012).

En términos de especies conocidas las salpas y los apendicularios están pobremente estudiados en la República Dominicana. En la Clase Ascidiacea, la información recopilada suma unas 13 especies para aguas dominicanas y 16 para Hispaniola. El conocimiento es aún muy incompleto pues para Cuba se reportan unas 62 especies (Claro *et al.*, 2006). Entre las especies registradas,

cabe destacar por su importancia farmacológica a *Ectenascidia turbinata* que tiene una amplia distribución y forma poblaciones muy densas en las raíces de los mangles. Sus características biológicas favorecen las posibilidades de un cultivo en el medio natural para incrementar su biomasa, por lo que constituye un recurso marino de grandes perspectivas que ha sido incluso objeto de Proyectos en el Parque Nacional de Montecristi. La especie se ha reportado como abundante en los manglares del Parque Nacional del Este en La Altagracia, la Bahía de Las Calderas en Peravia (Bonnely, 1982) y los manglares de Montecristi.

PECES (Filo Chordata, Subfilo Vertebrata)

Los peces (con nombre científico Pisces) son animales vertebrados acuáticos, generalmente ectotérmicos (regulan su temperatura a partir del medio ambiente). La mayoría de ellos están recubiertos por escamas, y dotados de aletas, que permiten su movimiento continuo en los medios acuáticos, y branquias, con las que captan el oxígeno disuelto en el agua. Los peces son abundantes tanto en agua salada como en agua dulce, pudiéndose encontrar especies desde los arroyos de montaña, así como en lo más profundo del océano. Se dividen en dos Clases fundamentales: Elasmobranchii, que incluye los tiburones y peces batoideos (peces cartilagosos) y Actinopterygii que abarca a los peces óseos, donde está la mayoría de los representantes del grupo.

Tiburones y batoideos (Clase Elasmobranchii, Infraclases Selachii y Batoidea)

Los tiburones forman un grupo de peces de esqueleto cartilaginoso y piel cubierta por pequeñas escamas placoides. Su cuerpo es generalmente alargado con aberturas branquiales en posición lateral y tallas que oscilan desde 15 cm hasta 12 m. Todos son depredadores activos que juegan un papel trófico importante principalmente en el ecosistema marino, donde pueden hallarse como pelágicos o demersales, en aguas oceánicas y/o costeras. Los tiburones tienen gran importancia como recurso pesquero y pueden ser objeto de un aprovechamiento integral. La carne de muchas especies se consume fresca o se prepara salada para la comercialización. Del hígado se extrae aceite; la piel curtida es altamente apreciada en peletería fina, los dientes se emplean en la artesanía (Claro *et al.*, 2006) y los cartílagos tienen propiedades medicinales. Las aletas constituyen un producto preciado para el mercado asiático. Aunque la peligrosidad de estos animales ha sido exagerada, la mayor parte de sus especies son inofensivas, solo un 9% son definitivamente peligrosas y un 10% adicional tiene suficiente tamaño para ser potencialmente dañinas (Cervigón *et al.*, 1992).

Los peces batoideos comprenden un grupo numeroso y muy diversificado de peces cartilagosos que se agrupan en dos clases y tres órdenes, cuya característica distintiva es la de tener el cuerpo dorso-ventralmente aplanado, la boca y las aberturas branquiales en posición inferior y las aletas pectorales sumamente amplias y extendidas a lo largo del todo el cuerpo y a veces también de la cabeza. Su talla varía desde unos 21 cm de longitud hasta 6 m e incluye a las conocidas rayas, mantas, chuchos, obispos, tembladeras, pejesierras y otros grupos. Por su parte los peces batoideos son en su mayor parte marinos, pero algunas especies pueden incursionar en las aguas salobres de áreas estuarinas. Se distribuyen en todos los mares del mundo, desde la línea de costa hasta las llanuras abisales. Algunos grupos llevan una existencia vinculada al bentos y se encuentran en fondos de sustrato particulado arenoso o fangoso, donde pueden enterrarse y otras son de hábitos pelágicos migratorios. Los batoideos en conjunto tienen importancia comercial y

en muchas localidades es muy apreciada la carne de algunas especies que habitualmente se prepara salada, tanto para la comercialización como el consumo. Por las espinas de su cola que son venenosas y pueden producir heridas dolorosas se incluyen dentro de las especies peligrosas en áreas de recreación pública.

La primera lista de tiburones y batoideos de República Dominicana corresponde a Terrero y Bonnelly (1978). Posteriores adiciones (Decena y Díaz, 1982; Terrero, 1981; 1982; 1983; 1983a) fueron ampliando este inventario así como la distribución geográfica de las especies como *Galeocerdo cuvieri* (García, 1981) y *Carcharhinus plumbeus* (Sang, 1986) en Samaná, *Sphyrna lewini* en La caleta (Albaine y Briones, 1982) o *Hexanchus vitulus* en Punta Catalina (Rodríguez y Ramírez, 1982). Varias especies reportadas constituyen un elemento importante del complejo ecológico de pesca de las aguas oceánicas. De hecho, doce especies se han registrado en las pesquerías de Barahona y Pedernales (Silva, 1994; Reveles *et al.*, 1997) y en Samaná (Lockward *et al.*, 1995; León, 1997; Sang *et al.*, 1997) y La Altagracia (Chiappone, 2001). Entre ellas están las especies pelágicas del Género *Carcharhinus* como *C. falciformis* y otras capaces de incursionar en bahías y estuarios como *Galeocerdo cuvier*, de hábitos costero-oceánicos, y *Rhizoprionodon porosus* de hábitos neríticos (Cervigón *et al.*, 1992).

Entre los batoideos las especies demersales más comunes incluyen a *Dasyatis americana* que habita en aguas someras sobre el sustrato arenoso; e *Hymanthura schmardae* frecuente y abundante en aguas estuarinas en sustratos fango-arenosos. Entre las especies pelágicas de hábitos migratorios con mayores registros están *Aetobatus narinari* que incursiona la zona nerítica-oceánica y *Manta birostris*, más típica de aguas oceánicas. Al presente, se conocen 36 especies de tiburones y batoideos para República Dominicana y 45 para Hispaniola. En Cuba, donde el grupo ha sido históricamente muy bien estudiado, Claro *et al.* (2006) reportan 72 especies.

Al igual que otras especies de peces sujetas a explotación pesquera, algunas poblaciones de tiburones y batoideos están sometidas a una alta presión de explotación, y varias especies, particularmente las de hábitos costeros puedan estar amenazadas. En Samaná se emplean los dientes y las mandíbulas de tiburones para adorno, el aceite y los cartílagos para medicinas populares y las aletas para consumo humano mientras que las rayas (*Dasyatis americana*) se emplea para preparar medicamentos para el asma y la espina se emplea como arma y espuela de gallo (Lockward *et al.*, 1995). De las especies de tiburones listadas en el presente reporte seis están incluidas en la Lista Roja de la IUCN dentro de la categoría de especies amenazadas. Son ellas: *Rhincodon typus*, *Carcharodon carcharias*, *Prionace glauca*, *Carcharhinus obscurus*, *Carcharhinus limbatus* y *Carcharhinus plumbeus*. La Lista Roja de República Dominicana considera al tiburón martillo *Sphyrna lewini* en la categoría de en peligro (Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales, 2011). De las especies de batoideos listadas *Pristis pristis* y *P. pectinata* están incluidas en la Lista Roja del IUCN en la categoría de especies amenazadas. Lo restringido de su hábitat y su gran vulnerabilidad a las pesquerías ha causado una disminución importante de sus poblaciones al punto que prácticamente puede considerarse extinta en República Dominicana.

Peces óseos (Clase Actinopterygi)

Los actinopterigios son una clase de peces óseos que son el grupo dominante de los vertebrados. Han desarrollado estrategias adaptativas que les han permitido colonizar toda clase de ambientes acuáticos, tanto marinos como de agua dulce y salobre. La característica principal de los actinopterigios es la posesión de un esqueleto de espinas óseas en sus aletas y la presencia de escamas cicloideas y ctenoideas. Los peces exhiben una variedad amplia de hábitos alimentarios: (depositófagos, herbívoros, carnívoros u otros) que les confiere un papel clave en las tramas tróficas (Randall, 1967). La importancia de los peces es extraordinaria. Por una parte esta su valor nutritivo y su papel en la alimentación humana. En República Dominicana numerosas especies de peces han ocupado un papel fundamental en los tempranos planes de desarrollo pesquero (Fisheries Development Limited, 1980) y al presente, la explotación pesquera abarca más de 200 especies de peces, que se capturan prácticamente en todos los ecosistemas y ambientes costeros y marinos, en una superficie de plataforma (entre 0 a 200 m de profundidad) de 8,000 km², 4,500 km² de Bancos Oceánicos y en el entorno oceánico adyacente de la ZEE (Herrera-Moreno *et al.*, 2011). Actualmente a las tradicionales actividades de pesca se ha sumado la acuicultura. Los peces juegan un papel en el sector turístico a través de la llamada pesca deportiva que cada día se vuelve una actividad más popular en nuestro país con torneos programados en diversos sitios. Los peces han tenido un papel importante en muchas culturas a través de la historia, que van desde las deidades religiosas a temas de libros y películas. La especialidad de la zoología que se ocupa específicamente de los peces se denomina ictiología.

Un problema de salud pública asociado directamente con los peces es la ciguatera una forma común de intoxicación alimentaria por ingesta de peces que se alimentan o habitan en los arrecifes coralinos y acumulan a través de la cadena alimentaria toxinas provenientes de algunas especies de dinoflagelados marinos. El riesgo de ciguatera en la República Dominicana por ingestión de ciertas especies de peces es un hecho reconocido. Se han aislado algunos dinoflagelados epifíticos (*Gambierdiscus toxicus*, *Ostreopsis lenticularis* y *Prorocentrum concavum*) que son agentes causales (Duval, 1992) y existen estudios sobre aspectos clínicos, epidemiológicos y antropológicos de la enfermedad en el país (Álvarez *et al.*, 1991) y la relación de los dinoflagelados con factores ambientales (Polonia *et al.*, 1995). Entre las especies de mayor incidencia se reportan a la cojinúa (*Caranx* spp.), el peje rey (*Alectis ciliaris*), la barracuda (*Sphyraena barracuda*), el cazabito (*Chloroscombrus chrysurus*) y el medregal (*Seriola* spp.)

El alto consumo nacional de peces, sobre todo especies de poca profundidad, hace pensar que las intoxicaciones por ciguatera no sean infrecuentes y de hecho el problema cuenta con un material informativo de CODOPESCA (2008). Considerando solo la literatura internacional, los reportes de afectación por ciguatera en turistas que visitaron República Dominicana se vienen repitiendo sistemáticamente desde 1985 y continúan hasta el presente. El tema cobra especial interés a la luz de los nuevos escenarios climáticos establecidos para la República Dominicana que pronostican aumentos significativos de la temperatura del aire y del agua en la zona costera. Testera *et al.* (2010) en un estudio regional que incluye a República Dominicana, hallaron una alta relación entre la incidencia anual de ciguatera y el calentamiento del agua superficial en el Caribe.

Las referencias sobre los peces de Hispaniola son tantas que por razones de espacio solo podemos mencionaremos aquí algunas de las más relevantes. El inventario de los peces óseos de Hispaniola cuenta con una importante base en la obra sobre de Beebe y Tee-Van (1928) en la Bahía de Port-au-Prince en Haití o el inventario de los peces de Hispaniola de Fowler (1952). Para la República Dominicana, la primera relación conocida que hemos hallado es la de Terrero y

Bonnelly (1978). Esta lista continuó incrementándose con nuevos aportes, principalmente los de Terrero (1981), Decena y Díaz (1982), la compilación de Terrero (1983) y los nuevos reportes de antenáridos (Ferrerías y Pugibet, 1981) y mictófidios (Rodríguez, 1986). Muchos estudios ecológicos y pesqueros que ya se han mencionado continuaron enriqueciendo el inventario de la ictiofauna dominicana. Existen inventarios de peces para varias localidades como Puerto Viejo en Azua (Bouchon *et al.*, 2004) y en casi todas las Áreas Protegidas Marinas: Parque Nacional Jaragua (Reveles *et al.*, 1997), Parque Nacional del Este (Schmitt, 1998; Chiappone *et al.*, 2000; Chiappone, 2001; León *et al.*, 1995), Parque Nacional Montecristi (Geraldés *et al.*, 1998) y el Parque Submarino La Caleta (Geraldés *et al.*, 1998).

Hay menciones a especies de peces para República Dominicana y/o Hispaniola en las revisiones y descripciones taxonómicas de lutianidos (Anderson, 1966; 1972), túnidos (Beebe y Tee-Van, 1936; Bullis y Mather, 1956), clínidos (Böhlke y Springer, 1961), scianidos (Gilbert, 1966), lábridos (Randal y Böhlke, 1965), espáridos (Randall y Caldwell, 1966), cinoglósidos (Robins y Randall 1965), blénidos (Springer, 1962; Robins y Randall 1965a), calionímidos (Davis, 1966), góbidos (Watson, 2000), muraénidos (Böhlke, 1966) y congridos (Smith, 1969; Smith y Castle 1972). Owre y Bayer (1970) colectaron entre 3,870 a 3,541 m de profundidad, al engullidor de agua profundas *Eurypharynx pelecanoides* por primera vez en la Fosa de Hispaniola. Las investigaciones ictiológicas han abarcado también aspectos ecológicos claves de algunas comunidades y especies como la documentación de los sitios potenciales de agregaciones reproductivas de peces arrecifales (Pugibet y Rivas, 2012) o los hábitos alimentarios de la sardina *Harengula humeralis* en la Isla Saona (Rodríguez y Mateo, 1983) o el poecílido *Poecilia elegans* en el Río Masapedro (Marmolejo *et al.*, 2008).

Una importante fuente de información sobre la ictiofauna de Hispaniola la encontramos en trece museos extranjeros que albergan cuantiosas colecciones conteniendo el 75% de las especies conocidas. Entre los más importantes, por el número de especímenes y por guardar varios ejemplares cuya localidad tipo es Hispaniola se encuentran el Museo de Historia Natural de los Estados Unidos, el de París y el de la Academia de Ciencias de Filadelfia. También la colección ictiológica del Museo Nacional de Historia Natural de Santo Domingo (MNHNSD) constituye una importante base de datos para el estudio y conocimiento de la historia natural de la isla. Sánchez (2008) reporta que 9,201 especímenes, agrupados en 96 familias están albergados en este museo, con los poecílidos como el grupo mejor representado con 5228 especímenes.

Al menos 26 especies de ciprinodontiformes representan la ictiofauna de los ecosistemas fluviales dominicanos, agrupados en las Familias Cyprinodontidae, Poeciliidae y Rivulidae, con al menos once especies endémicas. Los estudios incluyen desde las tempranas descripciones de especies de poecílidos en Samaná (Myers, 1931) o ciprinodontidos en Pedernales (Smith, 1989), hasta los análisis de la sistemática molecular del Género *Cyprinodon* con importantes implicaciones para la biogeografía del grupo. Se han reportado 541 especies de peces para República Dominicana y 834 para Hispaniola. En Cuba, donde la ictiofauna ha sido muy bien estudiada, se reportan 992 especies (Claro *et al.*, 2006). De las especies halladas, unas 500 son típicas de la zona litoral, 40 de aguas profundas y 160 oceánicas. Entre las 109 familias encontradas las de mayor diversidad son, en orden: Gobiidae, Serranidae, Carangidae, Clinidae, Scaridae, Haemulidae, Scianidae y Lutjanidae.

La ictiofauna está sujeta a amenazas derivadas fundamentalmente de la explotación pesquera sin que se cumplan las regulaciones establecidas y al respecto hay múltiples ejemplo. Las artes empleadas para la pesca del camarón en Sánchez no cumplen con la regulación de tamaño de la malla por lo que capturan accidentalmente una gran cantidad de especies de peces no claves que pueden ocupar más del 50% de la captura total y entre las que se encuentran la mojarra *Cetengraulis edentulous*, el gogó *Cynoscion jamaicensis*, el mandarín chino *Stellifer colonensis*, la corvina *Micropogonias furnieri*, la lisa *Mugil hospes* y el robalo *Centropomus ensiferus* (Sang *et al.*, 1997).

Los recursos ícticos de los arrecifes están sometidos a una alta explotación sin adecuadas regulaciones pesqueras. Linton *et al.* (2002) reconocen que la pesca artesanal constituye uno de los principales problemas para la recuperación de los arrecifes dominicanos, desprovistos de todas las especies comerciales importantes. Las experiencias de buceo revelan una ausencia casi total de peces en los arrecifes de Puerto Plata, Santo Domingo, Bávaro o Punta Cana. A este impacto se suma la sobreexplotación de especies de peces e invertebrados para la elaboración de artesanías, incentivado por el desarrollo turístico. También impactan negativamente a la ictiofauna el deterioro del ambiente acuático por la contaminación, la destrucción de ecosistemas, o la introducción de especies exóticas, principalmente en los ecosistemas fluviales (Mateo *et al.*, 2014). La Lista Roja de República Dominicana incluye catorce especies de peces (Tabla 6.18) cuatro en peligro crítico, una en peligro y el resto como vulnerables (Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales, 2011).

Tabla 6.18. Especies amenazadas de peces, según la Lista Roja del Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales (2011) y UICN (2015).

Orden	Familia	Especie	Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales (2011)	UICN (2015)
Cyprinodontiformes	Cyprinodontidae	<i>Cyprinodon higuey</i>	PC	-
Cyprinodontiformes	Cyprinodontidae	<i>Cyprinodon nichollsi</i>	PC	-
Perciformes	Serranidae	<i>Epinephelus striatus</i>	PC	EN
Perciformes	Serranidae	<i>Epinephelus itajara</i>	PC	CR
Cyprinodontiformes	Poeciliidae	<i>Limia versicolor</i>	EP	-
Cyprinodontiformes	Poeciliidae	<i>Gambusia hispaniolae</i>	VU	-
Cyprinodontiformes	Poeciliidae	<i>Limia nigrofasciata</i>	VU	-
Cyprinodontiformes	Poeciliidae	<i>Limia sulphurophila</i>	VU	-
Cyprinodontiformes	Poeciliidae	<i>Limia zonata</i>	VU	-
Cyprinodontiformes	Poeciliidae	<i>Poecilia elegans</i>	VU	-
Cyprinodontiformes	Poeciliidae	<i>Poecilia dominicensis</i>	VU	-
Cyprinodontiformes	Poeciliidae	<i>Poecilia hispaniolana</i>	VU	-
Perciformes	Cichlidae	<i>Nandopsis haitiensis</i>	VU	-
Gasterosteiformes	Syngnathidae	<i>Hippocampus erectus</i>	VU	VU

TORTUGAS MARINAS (Clase Reptilia, Orden Testudines)

Los primeros estudios de las tortugas marinas en la región del Caribe, con información sobre República Dominicana, datan de finales de la década de los 70 (Carr *et al.* 1966; Rainey y Pritchard, 1972; Rebel, 1974; Bacon 1975; Carr *et al.*, 1982). No obstante, se reconoce que las

investigaciones sistemáticas de este grupo en el país comenzaron a finales de los 70 y principios de los 80, con el inicio de los proyectos de investigación. Incháustegui (1978) reporta la captura de dos careyes (*Eretmochelys imbricata*) marcados; uno en Las Galeras, Samaná, proveniente de la Isla Aves y otro recapturado en Palenque, San Cristóbal procedente de Islas Vírgenes. Ross (1981) y Ross y Ottenwalder (1983) presentan datos sobre el estado y el tamaño de la población de las hembras anidadoras de *Dermochelys coriacea* en seis playas del país. En este período, también comenzó un Programa de marcaje e incubación de las tortugas caguama, tinglar y verdes en las playas del este de la Laguna de Oviedo (Mosquea, San Luis y Playa Inglesa), en la Península de Barahona, que contó con el apoyo de la Corporación de Conservación del Caribe, el Parque Zoológico Nacional (ZOODOM) y el Museo Nacional de Historia Natural (Ottenwalder, 1987). Como parte de su tesis de Licenciatura, Ottenwalder (1981) presenta el estudio preliminar sobre el estado, distribución, y biología reproductiva de las tortugas marinas en la República Dominicana, basado en censos aéreos y trabajos de campo.

Con el objetivo de servir como punto de partida en la identificación de áreas críticas para las tortugas marinas a nivel regional, en esta época se realizaron el Primer Simposio de Tortugas del Atlántico Oeste (STAO I), en Costa Rica (Julio 17-22 de 1983), y el Segundo (STAO II) en Puerto Rico 4 años más tarde (Octubre 12-16 de 1987), donde se presentaron reportes de 43 y 37 países, respectivamente. En estos eventos, los reportes de República Dominicana, con datos de las tortugas marinas sobre estados poblacionales, distribución, actividad de anidamiento, estimados poblacionales, hábitats críticos y manejo fueron presentados por Inchaustegui (1983) y Ottenwalder (1987), respectivamente. A nivel regional, Meylan y Carr, (1982) realizaron aportes al conocimiento de la ecología y conservación del carey (*Eretmochelys imbricata*) y Meylan *et al.* (1983) de los movimientos de la tortuga caguama (*Caretta caretta*) después de su anidamiento.

En la década de los años 90 continuaron los estudios a nivel nacional y regional, particularmente enfocados hacia la tortuga carey. Stam y Stam (1992) ofrecieron datos sobre la captura y comercio de las tortugas en el país, mientras que Domínguez y Villalba (1994) presentaron un reporte sobre el comercio de la tortuga carey su caparazón en Santo Domingo. Dominici (1996) realizó visitas de campo y registros de reportes de actividades de anidación de la tortuga tinglar para la temporada de abril-junio de tinglar de 1995 en el Parque Nacional Jaragua. León y Mota (1997) y posteriormente, León y Diez (1999) ofrecieron información sobre aspectos de la ecología y estructura poblacional de la tortuga carey (*Eretmochelys imbricata*) en el Parque Nacional de Jaragua y Cabo Rojo. Meylan *et al.* (1997) realiza aportes sobre la biología y el estado de la tortuga carey en el Caribe.

Uno de los temas más estudiados son los movimientos migratorios de la tortuga carey (*Eretmochelys imbricata*) en el Caribe. Márquez (1990; 1996) y NMFS y USFWS (1993) documentaron una de las más largas migraciones de un individuo adulto hembra de tortuga carey que viajó 1,622 km, desde la Península de Yucatán México y a Baní, República Dominicana, entre 1967 a 1971. Meylan (1999) analiza los movimientos de 19 individuos adultos y 9 juveniles de tortuga carey en el Caribe, incluyendo las costas dominicanas, con distancias estimadas entre 110 y 1,936 km para los adultos y 46 a 900 km para los juveniles.

Importantes reuniones de coordinación de investigación, publicaciones y enfoques de conservación sobre las tortugas marinas se han llevado a cabo en el Caribe, con información relevante para República Dominicana. Del 16 al 18 de noviembre de 1999 tuvo lugar en Santo

Domingo el evento Conservación de Tortugas Marinas en la Región del Gran Caribe –Un Diálogo para el Manejo Regional Efectivo, patrocinado por WIDECAS, IUCN/SSC/MTSG, WWF, y el Programa Ambiental del Caribe del PNUMA. En este evento se presentaron las evaluaciones del estado de conservación y distribución en la Región del Gran Caribe de la tortuga Laúd, *Dermochelys coriacea*, (Eckert, 2001), Tortuga Verde, *Chelonia mydas* (Lagueux, 2001), Tortuga Caguama, *Caretta caretta* (Moncada, 2001), Tortuga Carey, *Eretmochelys imbricata* (Amarocho, 2001) y de la Tortuga Golfina, *Lepidochelys olivacea*, en el Océano Atlántico Occidental; todos estos fueron trabajos editados y publicados por Eckert y Grobois (2001).

En la década del 2000 múltiples han sido las publicaciones de las tortugas marinas en el país, así como los esfuerzos de conservación que se realizan. León y Bjorndal (2002) presentan información sobre la alimentación selectiva de la tortuga carey en arrecifes coralinos en Bahía de las Águilas y Cabo Rojo, al Suroeste de República Dominicana. Varios estudios analizan las tendencias comerciales de los productos procedentes de las tortugas marinas para el país (Marte *et al.*, 2002; Mota y León, 2003; León y Mota, 2003; y Reuter y Crawford, 2006). Diez *et al.* (2003) analizan la presencia de *Eretmochelys imbricata* en las praderas de pastos marinos en Isla Saona, en el Parque Nacional del Este; mientras que León y Mota (2003) evaluaron las agregaciones de juveniles de tortuga carey durante seis años de estudio. Secretaría CIT (2004) registra la recaptura de siete individuos de tortugas verdes en República Dominicana que fueron marcadas durante un desove en Tortuguero, Costa Rica.

En enero del 2006, se inició el Proyecto de Cooperación Interuniversitaria (PCI): Estudio de las poblaciones de tortugas marinas nidificantes en el Parque Nacional Jaragua (República Dominicana), con el objetivo de evaluar las poblaciones de tortugas marinas y el grado de amenaza que sufren en las playas y aguas costeras esta área protegida. Este proyecto ha sido un esfuerzo coordinado y conjunto entre la Universidad de Valencia, la Universidad Autónoma de Santo Domingo, el Grupo Jaragua y el Proyecto Araucaria XXI Enriquillo de la Agencia Española de Cooperación Internacional–AECI y la Secretaría de Estado de Medio ambiente y Recursos Naturales y sus resultados fueron presentados como informes finales por Tomás y León (2007) y León *et al.* (2010).

Por su parte, Carreras *et al.* (2007) efectuaron estudios genéticos de las tortugas marinas que anidan en República Dominicana a fin de conocer su estructura poblacional, y relacionarlas con otras poblaciones existentes en el Caribe. León *et al.* (2007) ofrece los resultados de los muestreos submarinos sobre tortugas marinas en dos parques nacionales del país; mientras que Aucoin *et al.* (2007) cuantifican las capturas incidentales de tortugas carey en la pesquería artesanal al suroeste del país. En el año 2008 se inició un Proyecto del Grupo de Investigación de Tortugas Marinas sobre marcaje y seguimiento satelital de individuos de tortugas carey en el país, cuyos recorridos pueden observarse en línea (Página Web: seaturtle.org).

Además, Tomás *et al.* (2008) analizaron la toma de huevos de tortugas marinas y su incubación artificial como técnica de conservación de las poblaciones. Richardson *et al.* (2010) describen el recorrido del primera tortuga marina marcada para rastreo satelital en el área del Caribe. Se trata de una hembra adulta de tortuga verde llamada Suzie, que inicialmente fue marcada en las Islas Turcos y Caicos y en un período de 5 meses recorrió 6,000 km (incluida toda la costa sur de República Dominicana) y al final regresó a su punto de origen.

Varios son los estudios sobre las tortugas marinas en Áreas Protegidas. León *et al.* (2011) publica la Estrategia de Monitoreo para Especies Amenazadas de la Reserva de Biosfera Jaragua-Bahoruco-Enriquillo, incluyendo acciones para las tortugas marinas que anidan en el área protegida. Revuelta *et al.* (2012) evalúa el estado de las poblaciones de tortugas marinas nidificantes en dos áreas protegidas del país: Parque Nacional Jaragua y Parque Nacional del Este, sobre la base de muestreos realizados en el período del 2006 al 2010. Revuelta *et al.* (2013) analizan la urgencia de conservación de las poblaciones de tortuga carey anidantes en el país; mientras que Revuelta *et al.* (2014) enfatiza el valor de las áreas protegidas para las especies amenazadas del país, como es el caso de la tortuga tinglar *Dermochelys coriacea* en el Parque Nacional Jaragua.

Revuelta *et al.* (2014) ofrecen los resultados de los monitoreos del carey (*Eretmochelys imbricata*) y el tinglar (*Dermochelys coriacea*) en los Parques Nacionales Jaragua y del Este por el Grupo Jaragua, comunitarios y guardaparques del Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales desde 1998 (las áreas de alimentación) y desde 2006 (las de anidamiento, específicamente en la isla Saona) al 2013. Revuelta *et al.* (2015) evalúa la eficacia de las intervenciones directas de conservación para la protección de los huevos de la tortuga tinglar.

Se conocen cuatro especies de tortugas marinas para aguas dominicanas, tres de de las cuales (tortuga laúd, la tortuga carey y la tortuga verde) se ha comprobado muy recientemente que anidan actualmente en nuestras costas (Revuelta, 2014). La tortuga golfina *Lepidochelys olivacea* aparece para aguas dominicanas en el catálogo de la FAO (Márquez, 1990), pero debe ser confirmada. En cuanto a la protección legal de estas especies, desde 1962 el Estado Dominicano cuenta con leyes que protegen las tortugas marinas. Además, las poblaciones nidificantes más importantes se encuentran en dos áreas protegidas: Parques Nacionales del Este y Jaragua (León *et al.* (2011). En el año 2000, entró en vigencia la Ley General de Medio Ambiente y Recursos Naturales de la República Dominicana (No.64-00), ley en la que se incluyen artículos para una protección integral de las tortugas marinas y que prohíbe la recolección de huevos y la captura y comercialización de estas especies. Dicha protección fue ratificada en el 2004 por la Ley 307-04 de pesca quedando explícitamente prohibida la explotación de todas las especies de tortugas marinas.

Todas están incluidas en los Apéndices I y II de la lista de la *Convención sobre la conservación de las especies migratorias de animales silvestres* (CMS, 2015). Todas están amenazadas según la UICN (2015). La Lista Roja de República Dominicana señala como especies en peligro a la tortuga verde *Chelonia mydas* y el tinglar *Dermochelys coriacea*, y en peligro crítico al carey *Eretmochelys imbricata* (Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales, 2011) (Tabla 6.19).

Tabla 6.19. Lista de tortugas marinas reportadas para República Dominicana que aparecen en la lista de la Convención sobre la conservación de las especies migratorias de animales silvestres (CMS, 2015), y su grado de amenaza internacional según (IUCN, 2015) y nacional (Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales, 2011). Las letras indican: PC. Peligro crítico, VU. Vulnerable, EN. Amenazada. CR. Críticamente amenazada.

Familia	Especie	Nombre común	CMS Apéndice I	CMS Apéndice II	IUCN	Lista Roja Nacional
Cheloniidae	<i>Eretmochelys imbricata</i>	Carey	1985	1979	CR	PC
Cheloniidae	<i>Caretta caretta</i>	Caguama	1985	1979	EN	VU

Cheloniidae	<i>Chelonia mydas</i>	Tortuga verde	1979	1979	EN	EP
Dermochelidae	<i>Dermochelys coriacea</i>	Tinglar	1979	1979	VU	EP
Cheloniidae	<i>Lepidochelys olivacea</i>	Tortuga golfina	1985	1979	VU	-

MAMÍFEROS MARINOS (Filo Chordata, Subphylum Vertebrata, Clase Mammalia)

Ballenas y delfines (Clase Mammalia, Orden Cetacea)

La información de las capturas históricas de ballenas basadas en las bitácoras de los buques balleneros ofrece la primera información sobre registros de mamíferos marinos en aguas de Hispaniola (Townsend, 1935; Reeves *et al.*, 2001). Las investigaciones científicas en este grupo se inician en la década de los años 70, donde Winn *et al.* (1975) estimaron que el 85% de las ballenas jorobadas en las Antillas Occidentales fueron encontradas en los Bancos de la Plata, Navidad y Del Pañuelo, evidenciando la importancia vital de estas áreas para el apareamiento y cría de esta especie. Ese mismo año, Naval Ocean Research and Development Activity (NORDA) llevaron a cabo muestreos acústicos y visuales aéreos en el área caribeña, incluyendo la Isla Hispaniola (Levenson y Leapley, 1978), confirmando los hallazgos de Winn *et al.*, (1975). Expediciones de Balcomb y Nichols en las Antillas Occidentales, entre 1977 y 1981, a bordo del Barco *Regina Maris*, realizaron estimados de abundancia poblacional de ballenas jorobadas en éstos tres bancos oceánicos (Balcomb y Nichols, 1978; 1982) y posteriormente, Whitehead y Moore (1982) describen su distribución y movimientos en las Antillas Occidentales, entre los años 1978 y 1980.

A inicios de la década de los 80 comenzaron los estudios a nivel nacional, donde investigadores del Museo de Historia Natural de Santo Domingo, en colaboración con el Centro de Biología Marina (CIBIMA) de la Universidad Autónoma de Santo Domingo iniciaron los estudios con énfasis en el varamiento de animales, así como la primera colección de mamíferos marinos (Ottenwalder, 1982; Bonnelly de Calventi, 1986). Posteriormente, CIBIMA desarrolló un amplio programa de investigaciones científicas en el Banco de la Plata y la Bahía de Samaná con los auspicios de diferentes organizaciones internacionales (Bonnelly de Calventi, 1994). En esta década son relevantes los estudios de Martin *et al.*, 1984; Clapham y Mattila 1988; Mattila *et al.* 1989) en el Banco de la Plata y las investigaciones del Dr. Hays, entre 1981 y 1982 (Bonnelly de Calventi, 1994) y Mattila *et al.* (1994), para la Bahía de Samaná.

A inicios de los 90 se llevó a cabo el Proyecto Years of the North Atlantic Humpbacks (YONAH) con el objetivo de evaluar el estado de los mamíferos marinos en el Atlántico Norte, abarcando los Bancos de la Plata, la Navidad y la Bahía de Samaná (Allen, 1993) y posteriormente, entre el 2004-2005 el Proyecto More of the North Atlantic Humpback (MONAH), como continuación del anterior, enfocado en el Banco de la Plata y el Golfo de Maine. Ambos proyectos utilizaron técnicas de fotoidentificación y toma de biopsia de los individuos para posteriores análisis genéticos y estimados poblacionales (Clapham *et al.*, 2003). Como resultado de estos proyectos, diversos estudios sobre ballenas jorobadas han sido publicados incluyendo los temas de estimados poblacionales y migraciones basados en fotoidentificación (Katona y Beard, 1990); composición y dinámica de grupos competitivos en la Bahía de Samaná (Clapham *et al.* 1992; Clapham *et al.*, 1993); reacciones a la toma de biopsia de piel (Clapham y Mattila, 1993); estudios genéticos (Palsboll *et al.* 1995; 1997); evaluación de la abundancia de ballenas jorobadas en el Atlántico Norte sobre la base de estimados de captura

recaptura usando las marcas naturales de los individuos (Smith *et al.*, 1999; Stevick *et al.*, 2001; Stevick *et al.*, 2003; Friday *et al.*, 2008).

La información más reciente de las ballenas jorobadas de la Bahía de Samaná proviene de los reportes de los monitoreos promovidos por el Centro para la Conservación y Ecodesarrollo de la Bahía de Samaná y su Entorno (CEBSE, Inc.) desde 1999 hasta el presente. Estos monitoreos han demostrado su utilidad práctica para describir las características generales de las ballenas en esta área reproductiva y promover la actividad de observación de ballenas sobre bases sostenibles (Sang, 2000; León, 2003; Betancourt, 2004; 2005; 2006; Herrera-Moreno y Betancourt, 2009; 2012; 2013; 2014; Fernández de Robillard, 2011; 2012), describir su distribución espacial en la bahía y abundancia relativa (Betancourt y Herrera, 2007; 2007a; Betancourt *et al.*, 2012) y elaborar el Catálogo de Ballenas Jorobadas de la Bahía de Samaná y el Banco de la Plata (ASDUBAHISA, en preparación). Además, para esta área se realizó una evaluación acústica del impacto potencial del tránsito marino en las ballenas jorobadas (Berchock y Clapham, 2009).

Existen estudios recientes con información sobre las ballenas jorobadas en el Atlántico Norte jorobadas sobre aspectos de tamaño de la población basado en estudios genéticos (Ruegg *et al.*, 2013); resultados de estudio de movimientos migratorios con marcaje satelital entre las áreas de alimentación y reproducción (Kennedy *et al.*, 2014) y patrones de migración en base a fotoidentificación (Stevick *et al.*, 2015).

Esta importante área reproductiva de ballenas jorobadas en la costa atlántica es un Área Protegida desde 1986, y actualmente constituye el Santuario de Mamíferos Marinos de la República Dominicana, y comprende los Bancos La Plata, La Navidad y El Pañuelo y la Bahía de Samaná (Bonnelly de Calventi 1994; 2005). Dentro del Santuario, la Bahía de Samaná constituye una de las áreas turísticas de observación de ballenas más importantes del Caribe (Hoyt, 1999). El Santuario de Mamíferos Marinos recibe más de 40,000 visitantes durante la temporada de observación de ballenas (de enero a marzo) con beneficios directos a la comunidad de Samaná de 2.3 millones de dólares (AGROFORSA 2012). En el año 2007, el Ministerio de Medio Ambiente y la NOAA firmaron un Acuerdo de Hermanamiento entre los Santuarios del Stellwagen Bank de los Estados Unidos y del Banco de la Plata y la Navidad, en la República Dominicana con el objetivo de fortalecer la protección de las ballenas jorobadas en ambos extremos de su migración, desde las zonas de alimentación, hasta las zonas de reproducción. Recientemente, se realizó una propuesta del Plan de Manejo del Santuario de Mamíferos Marinos abarcando los Bancos de la Plata y la Navidad (FUNDEMAR, 2012), documento en proceso de aprobación por el Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales.

Importantes esfuerzos de investigación y conservación se realizan en el Parque Nacional del Este promovidos por la Fundación de Mamíferos Marinos (FUNDEMAR). Diversos estudios han sido publicados e incluyen aspectos de ecología y conducta de los delfines en esta área (Whaley *et al.*, 2006); protección de delfines silvestres (Parsons *et al.*, 2006); registros de ballenas jorobadas en la costa sur dominicana (Whaley *et al.*, 2007); investigación y ecoturismo con delfines (Sellares y Lancho 2008; Draheim *et al.*, 2010); protección y defensa de delfines en cautiverio (Alaniz, 2010; Bonnelly de Calventi, 2002); y primeros registros de especies de cachalote para la región de Bayahibe (Vázquez *et al.*, 2012).

Un importante aporte al conocimiento de los mamíferos marinos para el país se encuentra en la documentación y registro de los animales varados en las costas dominicanas. En 1995, se estableció la Red Dominicana de Varamientos (RDV), con sede en el Acuario Nacional, asociada a la Red Caribeña de Varamientos, con base en Puerto Rico, la cual estuvo funcionando hasta el año 2007. En el año 2008 se creó el Centro de Rescate y Rehabilitación de Especies Acuáticas (CERREA), ubicado en el Acuario Nacional y funcionando oficialmente desde el año 2008. El Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales, con su responsabilidad como Administrador del Santuario, también colabora en los eventos de varamientos. Entre los estudios con datos de varamientos en el país se encuentran a Toyos *et al.* (2000) y Pugibet y Vega (2005). Veras (2014) realiza un análisis detallado y sistemático de la ocurrencia de varamientos de mamíferos marinos en nuestras costas desde 1917 hasta el presente.

Los registros de mamíferos marinos que aparecen en la literatura para las aguas dominicanas alcanzan unas 25 especies, 22 son cetáceos (ballenas y delfines), un sirenio (manatí) y dos pinnípedos, que corresponde la Foca Monje del Caribe (*Monachus tropicalis*), de la cual desafortunadamente no existen registros desde el 1959, lo que indica su lamentable y definitiva extinción en la región del Gran Caribe.

Considerando la literatura disponible, la historia de los mamíferos marinos en la República Dominicana muestra cuatro momentos importantes para el conocimiento de este grupo. Ottenwalder (1982) presentó una lista preliminar de los cetáceos en aguas dominicanas, con un total de 8 especies, 6 del suborden Odontoceti y 2 del Suborden Mysticeti. Posteriormente, Bonnelly de Calventi (1994) reporta 16 especies de mamíferos marinos para el país, entre las que se encuentran 14 especies de cetáceos, una especie extinta de foca y el manatí antillano. FUNDEMAR (2009) presenta una lista actualizada de las de mamíferos marinos avistados o varados de República Dominicana, en el marco de la cooperación ambiental CAFTA-DR, a través de la Agencia de los Estados Unidos para el Desarrollo Internacional (USAID). Esta lista posee un total de 20 especies, todas incluidas en los apéndices de CITES. Veras (2015) en su tesis de grado para optar por el Título de Licenciatura en Biología, presenta los datos de varamientos de mamíferos marinos para las costas de la República Dominicana, desde 1917 al 2012, reportándose un total de 118 eventos de varamientos con 19 especies involucradas. En este trabajo se reconocen para el país un total de 25 especies de mamíferos marinos, incluyendo una foca encapuchada (*Cystophora cristata*) fuera de su distribución natural.

El número de especies reportadas para el país se encuentra en el orden de las reportadas para la región caribeña. Ward *et al.* (2001) reportan un total de 28 especies de mamíferos marinos para la región del Caribe y del Nordeste, que incluye a Bahamas, Islas Cayman, Cuba, República Dominicana, Haití, Jamaica, Puerto Rico, Islas Turks and Caicos. Whitt *et al.* (2011) plantea que 18 especies y cuatro géneros tienen registros confirmados para las aguas cubanas. Esto incluye 17 especies de cetáceos (tres ballenas barbadas y 14 odontocetos) y una especie de sirenio. También se han reportado sin confirmar, 11 especies de cetáceos y una especie de pinnípedo. Poseen registros históricos de la foca monje del Caribe (*Monachus tropicalis*) en Cuba, sin embargo, esta especie se considera extinta.

Del total de especies reportadas para República Dominicana, tres se encuentran en la lista roja de la UICN (2015): *Balaenoptera borealis* como amenazada y *Physeter macrocephalus* y *Trichechus manatus*, ambas como vulnerables. Esta última especie también está en peligro en la

Lista Roja nacional, además del delfín hocico de botella *Tursiops truncatus*, que aparece como vulnerable (Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales, 2011).

En la literatura se evidencia la escasez de información de los mamíferos marinos en la región (Whitt *et al.*, 2011), y en las aguas dominicanas, con la excepción de la ballena jorobada (*Megaptera novaeangliae*), que como hemos descrito anteriormente, ha sido la especie más estudiada desde la década de los años 70. Recientemente se pueden incluir algunas especies de delfines como *Tursiops truncatus* y *Stenella* spp., que se han comenzado a estudiar en la última década. Varias especies de mamíferos marinos han sido reportadas durante los estudios realizados en aguas dominicanas. Mead (1977) registra a la ballena Sei, *Balaenoptera borealis*, para la costa de Buen Hombre, en Montecristi. Villalba-Cisneros (1986) realiza el primer reporte de la ballena de pico de las Antillas *Mesoplodon europaeus*. Mattila *et al.* (1994) menciona la presencia de delfines moteado y pico de botella para la Bahía de Samaná; del cachalote (*Physeter catodon*) frente a Cabo Samaná; mientras que las especies de ballena Minke (*Balaenoptera acutorostrata*), ballena piloto (*Globicephala macrorhynchus*) y ballena asesina (*Orcinus orca*) fueron observadas mar afuera de Cabo Samaná.

Gricks (1994) en su libro de observación de ballenas de las Antillas menciona además de las ballenas jorobadas, a *Physeter macrocephalus*. Rodden y Mullin (2000) registra la presencia del delfín moteado *Stenella attenuata* para el Sur de Isla Beata. Whaley *et al.* (2006) registra la presencia de *Globicephala macrorhynchus* para la Bahía de Samaná y el Sur de la Isla Saona, además de cinco otras especies de cetáceos para ésta última área (*Tursiops truncatus*, *Stenella frontalis*, *S. attenuata*, *Physeter macrocephalus*). Por su parte, Sellares *et al.*, (2008) registran la presencia del delfín Risso (*Grampus griseus*) para el Parque Nacional del Este. Bolaños-Jiménez *et al.* (2014) en su revisión sobre la ballena asesina, *Orcinus orca*, en la región del Caribe, desde 1866 al 2012, presenta dos registros históricos para las costas dominicanas, y recientemente FUNDEMAR (2014) registra la presencia de individuos de esta especie para la región de Bayahibe.

Manatíes (Clase Mammalia, Orden Sirenia)

En la República Dominicana, los manatíes se encuentran en las áreas marinas costeras donde coincide la presencia de una fuente de agua dulce, pastos marinos y condiciones de protección como esteros, lagunas o bahías. Cronológicamente, los estudios sobre manatíes en el país comprenden los trabajos de: Campbell e Irvine (1975), Husar (1977), Belitsky y Belitsky (1980), Lefebvre *et al.* (1989), Ottenwalder (1995), CEP (1995), Mignucci-Giannoni *et al.* (1999), Pugibet y Vega (2000), Domínguez-Tejo (2006) y más recientemente el de CEP (2007). Todas estas investigaciones identificaron, mediante recorridos aéreos y comprobaciones de campo u observaciones en la costa, varios sitios con presencia de manatíes, siendo las áreas primarias de distribución entre Manzanillo y Miches (costa Norte) y entre la Bahía de Ocoa y la Isla Beata (costa Sur). Entre 1917 al 2014, se han registrado 39 individuos varados de manatíes, constituyendo la especie de mayor número de varamientos en aguas dominicanas (Veras, 2014).

Desde la década del 70 las investigaciones reportan algunas muertes de manatíes al quedar ocasionalmente atrapados de forma accidental en las redes de pescadores o por colisiones con botes, pero todas las fuentes coinciden en señalar a la cacería humana como la causa principal de la mortalidad de los manatíes, situación que existe incluso dentro de las Áreas Protegidas

(Bonnelly y Lancho-Diéguez, 2005). Esto ha motivado que las poblaciones hayan declinado de forma tan alarmante que actualmente se estima una población de unos 100 individuos en el país (CEP, 2007). Los manatíes en la República Dominicana están protegidos por la Ley de Pesca 5914 (Artículo 45) de 1962 y el país ha sido signatario de CITES desde 1987, convenio internacional que protege a esta especie.

7. Hábitats críticos

INTRODUCCIÓN

Por definición el hábitat crítico es un área esencial para la conservación de una o varias especies que han sido listadas en alguna categoría de amenaza, si bien la zona no necesita realmente estar ocupada por la especie en el momento que se designa. Esta área es fundamental para la supervivencia y recuperación de las especies (Abbey *et al.*, 2015). Con un sentido más amplio el hábitat crítico es un subconjunto de hábitats naturales y/o modificados que merece especial atención. Los hábitats críticos abarcan áreas con alto valor de biodiversidad (por ejemplo áreas que cumplen los criterios de clasificación de la UICN), incluyendo los hábitats requeridos para la supervivencia de especies amenazadas o críticamente amenazadas¹, áreas con importancia especial para especies endémicas o de áreas restringidas; sitios que sean vitales para la supervivencia de las especies migratorias, áreas que apoyan concentraciones significativas a nivel mundial o números de individuos de especies de congregaciones, áreas con agrupaciones de especies o que estén asociadas a procesos evolutivos claves o que brinden servicios de ecosistemas importantes y áreas con una biodiversidad de importancia social, económica o cultural significativa para las comunidades locales (IFC, 2006).

Esencialmente el hábitat crítico está determinado por la presencia de altos valores de biodiversidad, incluyendo uno o más de los criterios siguientes: a) gran número de especies endémicas o de alcance restringido que se encuentran sólo en un área específica, b) la presencia de especies de las cuales se conoce están en extremo peligro o riesgo de extinción, c) hábitat que se requiere para la supervivencia de una especies migratoria en particular o para dar soporte a reuniones únicas de importancia global o número de individuos de especies congregatorias, d) reuniones únicas de especies que no se pueden encontrar en ningún otro lugar, e) áreas que tienen valor científico importante debido a la presencia de atributos evolutivos o ecológicos, f) áreas que incluyen biodiversidad que tiene importancia social, cultural o económica de importancia para las comunidades locales y g) áreas reconocidas como de suma importancia para la protección de los servicios ecosistémicos (por ejemplo la protección acuífera) (IFC, 2006).

La determinación de hábitats críticos requiere de especialización y opinión profesional (IFC, 2006). El hábitat crítico no necesariamente tiene una frontera predeterminada. Un hábitat crítico terrestre puede abarcar desde una pequeña área donde habita una especie de planta endémica exclusiva, hasta un bosque o una sierra que reciben cada año especies de aves migratorias amenazadas. Un hábitat crítico marino puede abarcar desde una laguna costera como único sitio donde vive una especie de pez endémico, hasta un arrecife coralino donde crecen especies amenazadas de corales o el espacio pelágico oceánico que es ruta de migración de tortugas marinas o especies de peces transzonales. Existen diversos enfoques, a la vez que cierta controversia, en torno a la identificación de hábitats críticos. La más reciente revisión de Abbey *et al.* (2015) analiza diversos enfoques y concluye que para asegurar que la identificación de hábitats críticos cumpla con su objetivo de proteger y recuperar ciertas especies amenazadas debe

¹ Según la Lista Roja de Especies Amenazadas de República Dominicana (Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales, 2011) y de IUCN (2015).

combinarse con la implementación y aplicación adecuada de protecciones legales. El presente capítulo aborda el tema de los hábitats críticos para representantes claves de la flora y fauna terrestre, costera y marina de la República Dominicana tomando como punto de partida algunas especies enlistadas como en peligro (EP) o en peligro crítico (PC) en la lista Roja del Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales (2011) para las cuales se identifican y discuten hábitat críticos a partir de las particularidades de su ciclo de vida, distribución geográfica y ecosistemas.

HÁBITATS CRÍTICOS PARA ESPECIES DE LA FAUNA MARINA

Invertebrados y peces

La Lista Roja de República Dominicana señala como especies en peligro a los corales *Montastraea annularis* y *Montastrea faveolata* (Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales, 2011) que se encuentran entre las especies hermatípicas o constructoras arrecifales más importantes del Caribe. Para analizar el hábitat crítico de estas especies debemos considerar que los dos procesos claves que garantizan la supervivencia coralina: reclutamiento y reproducción, tienen lugar principalmente en los diferentes tipos de arrecifes (costero, de parche o de barrera) y/o en las diferentes zonas de este último tipo (laguna arrecifal, zona trasera, meseta, zona de embate, explanadas, macizos y canales y arrecife frontal profundo). El reclutamiento coralino es el proceso por el cual las larvas plánulas que viajan en el plancton se asientan y se establecen como miembros de la comunidad arrecifal. En este proceso el sustrato arrecifal ofrece el espacio indispensable para el reclutamiento coralino, de modo que si no hay sustrato disponible o si este está ocupado por algas o sedimentos (como ocurre en los arrecifes impactados por acciones humanas) el reclutamiento no es exitoso. Algunas especies tienden a asentarse cerca de su “colonia madre” pero muchas otras van a la deriva grandes distancias antes de asentarse. Cuanto mayor el éxito del reclutamiento del arrecife, mayor es su potencial para el crecimiento y recuperación luego de perturbaciones ambientales. El reclutamiento dependerá de muchos factores, entre ellos: a) número de adultos que se reproducen y especies, b) fecundidad de los adultos, c) número de larvas que sobreviven, d) conexión entre los sitios donde se originan las larvas y los sitios de asentamiento, e) disponibilidad y calidad del sustrato para el asentamiento y f) cuántas larvas sobreviven tras el asentamiento.

En relación con la reproducción, *Montastraea faveolata* y *Montastraea annularis* son especies hermafroditas que liberan sus gametos al agua, cuyo desove ocurre durante la noche, guarda relación con el ciclo lunar y se ha documentado entre agosto y octubre en la primera, y entre septiembre y octubre en la segunda (Sánchez *et al.*, 1999). En República Dominicana este proceso no ha sido estudiado pero hay observaciones nocturnas de Reef Check en La Caleta donde se documentó el desove de *Montastrea faveolata* los días 9 y 10 de septiembre a las 10:30 p.m. Bajo estos criterios los arrecifes coralinos, tanto en su componente bentónica que incluye el sustrato del fondo, como en su componente pelágica en la masa de agua (con todos los factores físicos y químicos) deviene en el hábitat crítico para garantizar los procesos biológicos y ecológicos que son parte del ciclo de vida de los corales, entre ellas las especies amenazadas.

En la plataforma dominicana el hábitat crítico se extiende no sólo a los arrecifes coralinos, que ya han sido mencionados, sino a otros ecosistemas importantes para la crianza, alimentación y reproducción de especies señaladas como amenazadas. Los bosques de manglar y los pastos marinos son importantes sitios de crianza para los ejemplares pequeños de peces de arrecife, que

se protegen de sus predadores en las raíces de los mangles o entre las hojas de las fanerógamas marinas. Los pastos marinos además, funcionan como sitios de tránsito de estadios juveniles de peces en su migración hacia ecosistemas coralinos. La Lista Roja de República Dominicana señala en peligro crítico a las especies de meros *Epinephelus itajara* y *Epinephelus striatus* (Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales, 2011). Ambas especies desarrollan su ciclo de vida en el complejo de pastos marinos y arrecifes coralinos por lo que en este espacio es hábitat crítico para su supervivencia. Este complejo es también hábitat crítico para varias especies de moluscos, como el lambí *Strombus gigas* pues las poblaciones juveniles llevan una existencia como el bentos de infauna, enterradas en los sedimentos, preferentemente en las praderas marinas, mientras que en su etapa adulta la distribución alcanza mayor profundidad abarcando el arrecife coralino.

Reptiles marinos

La Lista Roja de República Dominicana señala como especies en peligro a la tortuga verde *Chelonia mydas* y el tinglar *Dermochelys coriacea* y en peligro crítico al carey *Eretmochelys imbricata* (Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales, 2011). Todas las playas dominicanas, que son esenciales para el anidamiento de las tortugas marinas pueden ser consideradas hábitats críticos. De hecho, los reportes de anidamientos históricos y actuales incluyen prácticamente todas las costas del país. En la costa Norte se reportan las Playas El Valle y Las Galeras en Samaná, Playa Grande en María Trinidad Sánchez y las Playas El Canal y Escondida en Cabarete Puerto Plata. En la costa Sur las playas de Palenque en San Cristóbal y de Baní en Peravia. En la costa Suroeste las playas Mosquea, San Luis y Playa Inglesa al Este de la Laguna de Oviedo en Barahona y Playa Blanca y playas hasta Piticabo, Bahía de las Águilas, Cabo Rojo y en general del Parque Nacional Jaragua en Pedernales. En el Sureste hay reportes en las playas del Parque Nacional del Este e Isla Saona. En la costa Noreste se incluyen las extensas playas de La Vacama, Uvero Alto, Macao, Bávaro y Maimón en La Altagracia, gran parte de ellas hoy invadidas por el turismo costero.

Los resultados de los monitoreos sistemáticos del carey (*Eretmochelys imbricata*) y el tinglar (*Dermochelys coriacea*) en los Parques Nacionales Jaragua y del Este por el Grupo Jaragua, ponen de manifiesto que además de las playas, la plataforma submarina somera es un espacio importante para la alimentación de juveniles y adultos de estas especies (Revuelta *et al.*, 2014), por lo que al menos en la región Suroeste y Sureste del país el criterio de hábitats críticos debe abarcar también las zonas arrecifales costeras al menos hasta 30 m de profundidad.

Mamíferos marinos

La Lista Roja de República Dominicana señala como especie en peligro crítico al manatí *Trichechus manatus* (Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales, 2011). Los manatíes se encuentran en las áreas marinas costeras donde coincide la presencia de una fuente de agua dulce, pastos marinos y condiciones de protección como esteros, lagunas o bahías. Todos estos sitios deben ser considerados hábitats críticos. Todas las investigaciones realizadas identificaron, mediante recorridos aéreos y comprobaciones de campo u observaciones en la costa, varios sitios con presencia de manatíes que se resumen en la Tabla 7.1 y se presentan en el mapa de la Figura 7.1, siendo las áreas primarias de distribución entre Manzanillo y Miches (costa Norte) y entre la Bahía de Ocoa y la Isla Beata (costa Sur).

Tabla 1. Datos sobre distribución de manatíes en la República Dominicana, según todas las fuentes consultadas.

Provincia	Localidades reportadas
Monte Cristi	Monte Cristi, Ríos Masacre, Yaque del Norte, Bahía de Manzanillo, Estero Hondo, Punta Rucia
Puerto Plata	Puerto Plata, Río Bajabonico, El Peñón
M. T. Sánchez	Río San Juan, Playa Grande
Samaná	El Portillo, Las Terrenas, Rincón, Río Cosón, Miches, Samaná, Río Yuna, Sabana de la Mar
La Altagracia	Tres hermanas, Boca de Yuma, Isla Saona, Maimón
La Romana	La Romana
Santo Domingo	Río Isabela
San Cristóbal	Nizao
Peravia	Las Calderas
Azua	Bahía de Ocoa
Barahona	Río Yaque del Sur, Bahía de Neiba
Pedernales	Isla Beata, Oviedo, Juancho, Pedernales

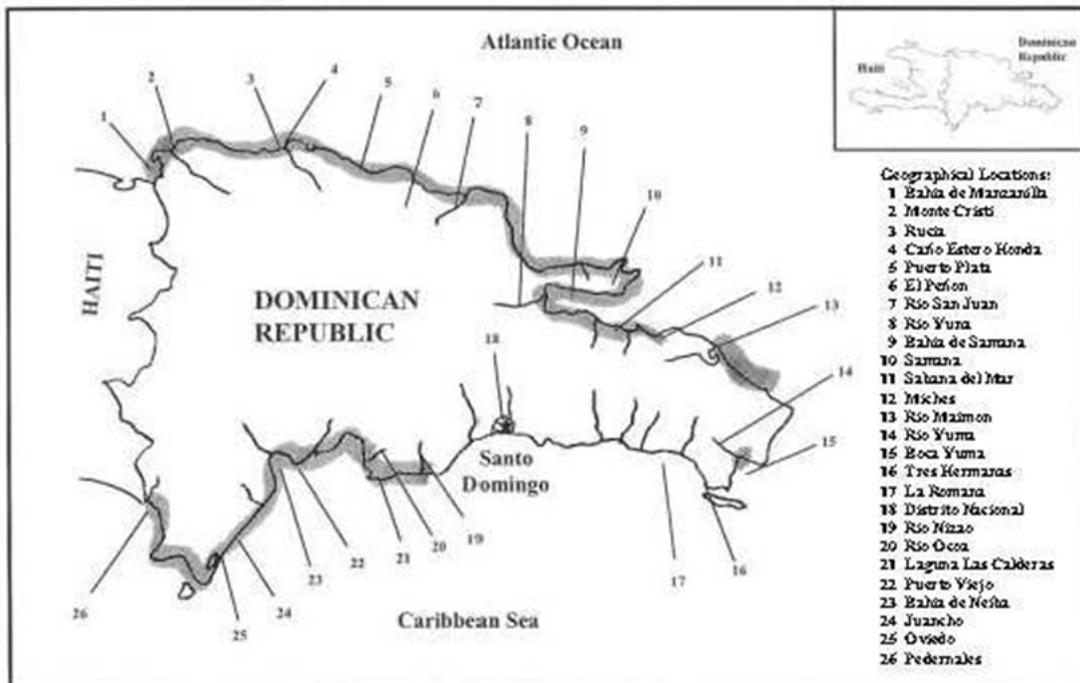


Figura 1. Mapa de distribución del manatí *Trichechus manatus* en la República Dominicana según CEP (2007).

HÁBITATS CRÍTICOS PARA ESPECIES DE LA FAUNA ACUÁTICA Y TERRESTRE

Insectos

La Lista Roja de República Dominicana señala como especie amenazada al escarabajo longiconio de Punta Cana *Phoenicus sanguinipennis* (Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales, 2011). Esta especie fue descrita por el entomólogo belga Jean Théodore Lacordaire en 1869 basado en una muestra de origen desconocido y se redescubrió 135 años más tarde cerca de la Reserva Ecológica de Punta Cana asociada a maderos muertos del palo amarillo *Maclura*

tintorea (Lingafelter y Nearn, 2006). Estas circunstancias hacen que el área de redescubrimiento de este escarabajo, que se ubica en la longitud -68,3750 y latitud 18,5080, pueda ser considerada un hábitat crítico.

Peces de agua dulce

Al menos 26 especies de ciprinodontiformes representan la ictiofauna de los ecosistemas fluviales dominicanos, agrupados en las Familias Cyprinodontidae, Poeciliidae y Rivulidae, con al menos once especies endémicas. La Lista Roja de República Dominicana señala como amenazada a la especie *Limia versicolor* y en peligro crítico a *Cyprinodon higuey* y *Cyprinodon nicholsi* (Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales, 2011). Existen al menos dos hábitats críticos lagunares importantes la Laguna de Bávaro donde fue descrita *Cyprinodon higuey* (Smith *et al.*, 1980) y la Laguna de Oviedo donde fue descrito *Cyprinodon nicholsi* (Smith, 1989).

Anfibios y reptiles

En República Dominicana existe una sola especie nativa, el cocodrilo americano *Crocodylus acutus*, originalmente distribuido en todos los estuarios y manglares de Hispaniola, aunque las poblaciones han desaparecido en los últimos veinte años quedando solo en el territorio dominicano, remanentes en el Lago Enriquillo (Schwartz y Henderson, 1991) que constituye uno de los hábitats críticos más relevantes de República Dominicana. Es en esta población donde se han centrado los tempranos esfuerzos de conservación que dieron lugar a la creación del Parque Nacional Isla Cabritos en 1974 (Inchaústegui *et al.*, 1978).

Aves

El concepto de hábitat crítico en República Dominicana ha logrado una sistematización a partir del criterio de Áreas Importantes para las Aves (Important Bird Areas o IBAs) elaborado por el Grupo Jaragua y Bird Life International. Las 21 IBAs de República Dominicana (Tabla 7.1) han sido identificadas sobre la base de 45 especies de aves de las cuales 20 están amenazadas y Casi Amenazadas, 34 tienen un área de distribución restringida y seis especies son congregatorias. De las 21 IBAs identificadas, 20 sostienen poblaciones críticas de aves globalmente amenazadas, 17 son el hogar de importantes conjuntos de especies de distribución restringida y 5 sostienen poblaciones de importancia mundial para especies de aves acuáticas o marinas congregatorias.

La Sierra de Bahoruco alberga varios lugares que constituyen hábitats críticos para diversas especies amenazadas. Especialmente, contiene el único lugar de anidamiento actual para el petrel o diablón (*Pterodroma hasitata*), especie amenazada, que sólo anida en este macizo montañoso (y en su continuación hacia Haití en el Massif de La Selle), donde han sido estudiados a través de censos nocturnos auditivos y visuales (Goetz *et al.*, 2014) y con ayuda de radares (Brown, 2014). La sierra es uno de los hábitats invernales de mayor importancia para el zorzal de Bicknell (*Catharus bicknelli*) en la República Dominicana. Esta es una especie migratoria y además considerada como Vulnerable (VU) en la Lista Roja de la UICN. En particular, los bosques húmedos o latifoliados de montaña que allí se encuentran constituyen uno de sus hábitats críticos, pero a la vez más amenazados (Garrido *et al.*, 2014).

Tabla 7.1. Áreas Importantes (hábitats críticos) para las Aves en República Dominicana.

IBA	Localidad	Región	Área (ha)
DO001	Cayos Siete Hermanos	Región Norte o Cibao	3.084
DO002	Loma Nalga de Maco-Río Limpio	Región Norte o Cibao	20.349
DO003	Parque Nacional Armando Bermúdez	Región Norte o Cibao	78.957
DO004	Sierra de Neyba	Región Suroeste	18.711
DO005	Lago Enriquillo	Región Suroeste	40.610
DO006	Sierra de Bahoruco	Región Suroeste	112.488
DO007	Parque Nacional Jaragua	Región Suroeste	165.448
DO008	Laguna Cabral	Región Suroeste	5.615
DO009	Bahoruco Oriental	Región Suroeste	2.964
DO010	Sierra Martín García	Región Suroeste	26.487
DO011	Valle Nuevo	Región Norte o Cibao	90.680
DO012	Reserva Científica Ébano Verde	Región Norte o Cibao	2.993
DO013	Loma Quita Espuela	Región Norte o Cibao	9.247
DO014	Loma Guaconejo	Región Norte o Cibao	2.329
DO015	Loma La Humeadora	Región Sureste	30.551
DO016	Honduras	Región Sureste	523
DO017	Bahía de las Calderas	Región Sureste	1.794
DO018	Los Haitises	Región Norte o Cibao	63.416
DO019	Laguna Limón	Región Sureste	1.083
DO020	Parque Nacional del Este	Región Sureste	42.825
DO021	Punta Cana	Región Sureste	1.110

El parque posee también dos especies de coníferas aromáticas y de madera preciosa que no son pinos y ambas son endémicas para esta sierra: el palo de cruz (*Podocarpus aristulatus*) y el junípero o sabina (*Juniperus gracilior*).

El Parque Nacional Armándo Bermúdez es un hábitat crítico para poblaciones de especies endémicas amenazadas, actualmente comunes sólo en reservas boscosas. Tal es el caso del perico (*Aratinga chloroptera*) y la cotorra (*Amazona ventralis*), ambas en estado Vulnerable (VU) de acuerdo a la Unión Mundial para la Naturaleza (UICN). También, alberga especies de distribución restringida como el papagayo o trogón (*Priotelus roseigaster*), cigüita aliblanca (*Xenoligea montana*) y el pico cruzado (*Loxia megaplaga*) asociadas a bosques de montaña y pinares. Estas especies son consideradas como Casi Amenazadas (NT), VU y En Peligro (EN) de extinción, respectivamente, por la UICN. El PNAB también sirve de refugio a una variedad de especies migratorias invernales. Entre ellas se encuentra el zorzal de Bicknell (*Catharus bicknelli*), considerada VU.

En Bahoruco Oriental se han reportado alrededor de 112 especies de aves, de acuerdo a las listas del Programa IBA de República Dominicana (BirdLife International y Grupo Jaragua, 2006b) y la Sociedad Ornitológica de la Hispaniola (2006). El IBA es hábitat crítico para especies endémicas amenazadas, como el chirrí (*Calyptophilus frugivorus*), considerado Vulnerable (VU), según la Lista Roja de la Unión Mundial para la Naturaleza (UICN). También, es visitada por especies de aves migratorias neotropicales (p. ej. *Catharus bicknelli*) durante los meses de frío de Norteamérica (Latta et al., 2006).

Mamíferos terrestres

Entre los mamíferos terrestres la Lista Roja de República Dominicana señala como especies amenazadas a la jutía *Plagiodontia aedium*, el solenodon *Solenodon paradoxus* y los murciélagos *Chilonatalus micropus* y *Natalus major* (Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales, 2011).

En relación con los murciélagos, UICN (2015) ofrece los siguientes datos sobre el hábitat de las tres especies. *Chilonatalus micropus* es una especie insectívora exclusivamente cavernícola cuya biología es poco conocida. *Natalus major* se encuentra en áreas secas y se considera casi exclusivamente de cuevas, con la excepción del reporte de nueve individuos en reposo dentro de un gran árbol hueco en tierras bajas semiáridas en el Norte de la República Dominicana (Timm y Genoways, 2003). Sus delicadas alas membranosas sufren deshidratación rápida; por lo tanto, esta especie probablemente requiere cuevas con cierta humedad relativa. Es insectívoro que probablemente busque alimento en la vegetación y en rangos relativamente pequeños (Tejedor *et al.* 2004). *Nyctinomops macrotis* es un insectívoro, migrante estacional a lo largo de su área de distribución. Se encuentran en zonas urbanas, en bosques secos y bosques de pinos o latifoliados desde 0 hasta 2.600 msnm. Considerando estos datos los hábitats críticos de estas especies abarcan en primer lugar las cuevas y debe considerar un área alrededor de las mismas que abarque el espacio de forrajeo de estas especies. La información sobre localidades que hemos podido encontrar muestra que las provincias donde estas especies han sido reportadas incluyen Barahona, Elías Piña, Independencia, La Vega, Montecristi, Samaná, María Trinidad Sánchez, Sánchez Ramírez, Santiago y el Distrito Nacional. En María Trinidad Sánchez están reportados las Cuevas La Capilla y Murciélagos, en Barahona la Cueva Los Patos y la Cueva No. 2, en Sánchez Ramírez la Cueva Grande de Julián y en Samaná la Cueva Bangel, al Este de Punta de Coco en la Bahía de Samaná.

HÁBITATS CRÍTICOS PARA ESPECIES DE LA FLORA TERRESTRE

8. Programas de restauración ecológica

INTRODUCCIÓN

La expansión del desarrollo y las necesidades humanas cotidianas, son condiciones que inciden de forma importante en la afectación de los ecosistemas, provocando degradaciones e interrupciones de procesos ecológicos y de las sucesiones naturales, que hacen disfuncionales a los mismos. La creación de Áreas Protegidas es un esfuerzo por evitar y reducir la pérdida de la diversidad biológica, a través de la separación de espacios y sitios claves, donde predominan reductos relevantes de los recursos naturales y procesos ecológicos y de funcionamiento de los ecosistemas, constituyendo una forma de hacerle frente a esa degradación cotidiana de importante biomas. Los ecosistemas en sí mismos, poseen formas y modos intrínsecos para contrarrestar los daños originados por diversas causas, pero a veces, esos daños son tan agudos y severos que éstos no pueden responder para restablecer su ordenamiento ecológico (Mateo, 2012).

Sin embargo, hoy día, no basta con disponer de Áreas Protegidas y de espacios naturales en capacidad de responder ante la presión antropogénica. Para mantener los procesos ecológicos vitales, se necesita además disponer de territorios con bajas perturbaciones ambientales, que sirvan de corredores ecológicos entre las Áreas Protegidas y los territorios no degradados, para asegurar el movimiento de especies vegetales y animales y los procesos ecológicos vitales que dan lugar a servicios ambientales o ecosistémicos fundamentales. En algunos casos, por efecto de la degradación, los daños ocasionados a los ecosistemas suelen ser demasiados severos e intensos, prolongándose a lo largo del tiempo, y por ello, para restablecer mínimamente el funcionamiento de los procesos sucesionales, se precisa de intervención, que es lo que se ha denominado: restauración ecológica, lo cual persigue remover las causas que dieron origen la degradación a través de una serie de acciones de manejo para restablecer el funcionamiento de los ecosistemas (Mateo, 2012).

La restauración ecológica se define como una actividad intencional realizada con el fin de iniciar o acelerar el proceso de recuperación de un ecosistema dañado o degradado, es decir una actividad humana que imita o acelera la sucesión ecológica, que es el proceso en virtud del cual un ecosistema se regenera naturalmente luego de una perturbación o catástrofe a nivel local (REDLAN, 2015). El objetivo final de la restauración ecológica es imitar la estructura, la función, la diversidad y la dinámica del ecosistema original previos a la perturbación. Persigue la conservación y reposición del capital natural, así como la restitución de los servicios ecosistémicos para su disfrute y aprovechamiento por parte de la sociedad. Se distingue de otras prácticas, que persiguen objetivos afines, en que sus actuaciones se orientan hacia un referente histórico, inciden sobre procesos ecosistémicos que regulan flujos de recursos limitantes, y se implementan de acuerdo con modelos de gestión adaptativa (SER, 2015). Por ello se distingue de otras acciones que también intentan mejorar los ecosistemas como la rehabilitación y la remediación (Tabla 8.1), si bien en ocasiones algunas prácticas sirven para los similares fines.

La restauración contribuye a muchas metas y objetivos sociales asociados con la conservación de la biodiversidad y el bienestar humano. Los motivos para implementar proyectos de restauración varían y podrían incluir, por ejemplo, la recuperación de especies individuales, el fortalecimiento

de la función o la conectividad de los ecosistemas a escala del paisaje terrestre o marino, la mejora de las oportunidades de experiencia de los visitantes o el restablecimiento o la mejora de varios servicios ecosistémicos. La restauración puede contribuir a la adaptación al cambio climático mediante el fortalecimiento de la resiliencia al cambio y la provisión de servicios ecosistémicos. Puede contribuir a la mitigación del cambio climático mediante la captura de carbono en los ecosistemas. El cambio rápido del clima y otros cambios globales crean desafíos adicionales para la restauración y enfatizan la necesidad de la gestión adaptativa (UICN, 2012).

Tabla 8.1. Acciones y definiciones para la mejora de ecosistemas, según Edwards y Gómez (2007).

Acción	Definición
Restauración	Es el acto de retornar un ecosistema degradado, tanto como sea posible, hacia a su condición original
Rehabilitación	Es el acto de reemplazar parcial, o rara vez completamente, las características estructurales o funcionales de un ecosistema que se ha reducido o perdido, o la sustitución de cualidades o características alternativas a aquellas que presentaba originalmente, con la condición de que tengan un valor social, económico o ecológico mayor al que existía en el área perturbada o degradada
Remediación	Es el acto o proceso de remediar o reparar un ecosistema deteriorado

Las causas que llevan a la degradación severa de un ecosistema son diversas, por tanto, tampoco hay una receta única y rígida para iniciar procesos de restauración ecológica; cada lugar puede ameritar características particulares de intervención, aun cuando en general la literatura hace referencia a pasos que no se pueden obviar. Dado la incidencia cada vez más creciente en la degradación de los ecosistemas por diferentes causas, se ha ido generando mucha experiencia y literatura que conceptualizan el tema y marcan pautas para llevar procesos de restauración en forma sistematizada y organizada, sobre todo, para poder compilar y documentar los procesos, y así ponerlo a disposición, como lecciones aprendidas que sirvan de marco de referencia para replicar acciones e iniciativas de restauración ecológica. El presente capítulo explora la situación de los procesos de restauración ecológica para la conservación de la biodiversidad en nuestro país, así como las propuestas y el establecimiento de prioridades, partiendo de las experiencias que describe Mateo (2012) en el marco del Taller Intercambio de Experiencias sobre Restauración Ecológica de Ecosistemas y Áreas degradadas en la República Dominicana.

MECANISMOS BÁSICOS DE RESTAURACIÓN ECOLÓGICA

Se han planteado seis mecanismos básicos de restauración ecológica: sucesiones secundarias, reforestaciones, introducción de especies, reintroducción de especies, translocaciones y corredores biológicos. Los dos primeros, están directamente relacionados con la recuperación inicial de tierras a través del establecimiento y desarrollo de vegetación. En el proceso de sucesiones secundarias se regeneran principalmente especies nativas, sin embargo, dependiendo de la composición florística original y su prevalencia en el banco de semillas del suelo, es posible la regeneración de especies exóticas. Las reforestaciones pueden incluir especies nativas y exóticas. Las introducciones, reintroducciones y translocaciones, si bien son mecanismos válidos para especies vegetales y animales, han sido más aplicados en el manejo de fauna.

Finalmente, el uso de corredores biológicos ha sido comúnmente relacionado con el manejo de poblaciones animales, sin embargo, es de aplicación en el campo florístico para especies que tienen baja capacidad de dispersión de diásporas (Gálvez, 2002). Los ecosistemas suelen formar

una serie de cadenas que muestran la interdependencia de los organismos dentro del sistema y conduce al concepto de corredor ecológico que implica una conectividad entre Áreas Protegidas con una biodiversidad importante, con el fin de contrarrestar la fragmentación de los hábitats. Pretende unir, sin solución de continuidad, espacios con paisajes, ecosistemas y hábitats naturales o modificados, que faciliten el mantenimiento de la diversidad biológica y los procesos ecológicos, facilitando la migración, y la dispersión de especies de flora y fauna silvestres. Los corredores ecológicos son áreas de usos múltiples que constituyen una de las estrategias posibles para mitigar los impactos causados en los hábitats naturales por actividades industriales, agricultura, urbanización y obras de infraestructura, tales como carreteras, líneas de transmisión eléctrica y represas. Seguidamente mostraremos algunos ejemplos de investigaciones y proyectos relacionados con la restauración de ecosistemas dominicanos, algunos bastante avanzados y otros que a pesar de que constituyen solo iniciativas o investigaciones en curso resultan altamente relevantes en este capítulo.

RESTAURACIÓN ECOLÓGICA Y ESTRATEGIA NACIONAL DE DESARROLLO

La restauración ecológica es parte de la *Estrategia Nacional de Desarrollo de la República Dominicana* (ENBPA) que en su eje estratégico de manejo sostenible del medio ambiente y la adecuada adaptación al cambio climático pone énfasis en la restauración de ecosistemas y la reforestación con especies endémicas y nativas. Como describiremos más adelante, el Ministerio de Medio Ambiente y Recursos naturales ha desarrollado un amplio programa nacional de restauración ecológica de ecosistemas degradados, con énfasis en aquellos lugares que funcionan como refugio de grupos importantes de fauna y que se caracterizan por poseer una variada flora con especies nativas y endémicas. La ENBPA incluye la restauración ecológica en sus metas:

Meta 14: Para 2020, se habrán restaurado y salvaguardado los ecosistemas que proporcionen servicios esenciales, incluidos los relacionados con el agua, y que contribuyan a la salud; medios de vida y el bienestar, tomando en cuenta las necesidades de las mujeres, las comunidades indígenas y locales y los pobres y vulnerables.

Meta 15: Para 2020, se habrá incrementado la resiliencia de los ecosistemas y la contribución de la diversidad biológica a las reservas de carbono, mediante la conservación y la restauración, incluida la restauración de por lo menos el 15 por ciento de las tierras degradadas, contribuyendo así a la mitigación del cambio climático y a la adaptación a éste, así como a la lucha contra la desertificación.

MARCO INSTITUCIONAL DE LA RESTAURACIÓN ECOLÓGICA

El Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales a través de su Viceministerio de Áreas Protegidas y Biodiversidad dirige las acciones de restauración ecológica a nivel nacional. A nivel internacional la Sociedad Internacional para la Restauración Ecológica (SER, 2015) tiene la misión de unir los proyectos de restauración, las investigaciones y los practicantes trabajando en el campo para promover el intercambio creativo de experiencias, visiones y conocimientos y para ello cuenta con la Red Global de Restauración Ecológica (GRN, 2015). Los esfuerzos de la SER se ven complementados a nivel regional por la Red Latinoamericana y del Caribe de Restauración Ecológica (RIACRE, 2015), de la cual República Dominicana es miembro de su Junta Coordinadora. La organización cuenta con numerosos guías y manuales que explican los

principios sobre la restauración ecológica (SER, 2004), como elaborar y manejar proyectos de restauración ecológica (SER 2005) o la restauración ecológica como respuesta al cambio climático (SER, 2009).

Otras instituciones regionales donde participa República Dominicana incluyen a la Red Iberoamericana y del Caribe de Restauración Ecológica (RIACRE), creada en el año 2004, que cuenta con un coordinador dominicano, y la Red Latinoamericana para la Restauración Ecológica (REDLAN) creada en el 2005. También existen ONGs especializadas en el tema de restauración ecológica como Wildlife Restoration International (WRI, 2015) enfocada en el manejo del fuego, que ha realizado varios proyectos en las zonas montañosas de nuestro país.

RESTAURACIÓN ECOLÓGICA EN REPÚBLICA DOMINICANA

Restauración Ecológica en las Lagunas Don Gregorio y El Toro

En el período 2008-2011, el Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales comienza a impulsar prácticas para recuperar procesos ecológicos perdidos o severamente degradados de ecosistemas, a través de acciones de carácter práctico y operativo que condujeron al Programa de Restauración de Ecosistemas Degradados en República Dominicana con énfasis en humedales degradados. Para esta prueba piloto de sistematización y documentación se seleccionaron los humedales: Laguna El Toro, en Guerra, provincia Santo Domingo y Laguna Don Gregorio, en Nizao, Provincia Peravia cuyos resultados, según Mateo (2012) se describen a continuación.

Descripción general de los sitios de restauración

Estas lagunas se localizan al Este de la comunidad o sector El Toro, por la Carretera Mella cerca de los límites de la Provincia Santo Domingo y Boca Chica, iniciando por las Coordenadas N18 31.444 y W69 40.832 hasta el camino que conecta las Lagunas del Toro y La Hundidera. Laguna La Hundidera, iniciando en el punto 18° 31.366´ N y 69° 40.744´W formando un polígono de un área de 33376 m²; y La Laguna del Toro, iniciando en el punto 18° 31.370´ N y 69° 40.780´W formando un polígono de un área de 24236 m². Estas lagunas tienen aproximadamente entre 6 y 8 m de profundidad y su tamaño varía según la precipitación. Tienen una extensión de aproximadamente 0.5 km² y el tamaño del espejo de agua es de 0.40 km², donde se ha registrado una precipitación de 1300 mm/año que alimenta su tamaño. Es un humedal permanente alimentado por las lluvias y la crecida del Río Brujuela.

En los alrededores de las Lagunas del Toro y La Hundidera los suelos son arcillosos con materia orgánica, gran parte de estos son arrastrados y depositados por el Río Brujuela, en alguna época del año principalmente en la temporada ciclónica dicho río crece y unifica las lagunas que se encuentran en el área, formando un solo Humedal. La topografía es plana de poca pendiente cuyas elevaciones oscilan entre 20 y 30 msnm. Climáticamente se ubica dentro de un bosque de transición, con una pluviometría de 1,300 milímetros anuales, y temperatura de 25 °C.

La Laguna Don Gregorio se localiza al norte del poblado de Don Gregorio, Municipio de Nizao, Provincia Peravia, entre las coordenadas UTM 373771E y 2017831N. Esta laguna es de poca profundidad y su tamaño varía según la precipitación. Tiene una extensión de aproximadamente 1 km² y el tamaño del espejo de agua es de 0.23 km², donde se ha registrado

una precipitación de 930 mm/año que alimenta su tamaño. El terreno que la rodea es plano. Es un humedal natural con un canal que la conecta con el Río Nizao y que es utilizado para regar plantaciones agrícolas. En la parte inundable de la laguna existen varias parcelas de terrenos utilizadas para cultivos agrícolas. En los alrededores de la Laguna Don Gregorio los suelos están formados por rocas metamórficas de textura franco arenosa y sedimentos de arenas arrastradas y depositadas por ríos y lagunas. La topografía es plana de poca pendiente cuyas elevaciones oscilan entre 30 y 40 msnm. Climáticamente se ubica dentro de un bosque de transición, con una pluviometría de 930 mm anuales, y temperatura de 25°C. En la parte Norte-Sur se observan varios afloramientos de agua dulce que vierten en dicha laguna.

Desarrollo del proceso de restauración

El proceso de restauración, incluyó tres fases: diagnóstico, intervención y evaluación y seguimiento (monitoreo). Un aspecto importante es que la identificación de estos sitios se hizo a través de pedido de líderes locales, conocimiento previo en el Ministerio del estado del sitio, o al conocer el proceso de degradación a que estaban siendo sometidos ambos humedales, la cercanía o facilidad para iniciar un proceso de restauración, grupos organizados para involucrarlo.

Diagnóstico.- La fase de diagnóstico incluye la identificación del sitio, la visita inicial de un equipo técnico para reconocimiento general rápido, la conformación de un equipo técnico, para evaluar o diagnosticar las condiciones ambientales y sociales del ecosistema y el trabajo de campo para el diagnóstico ambiental. El primer paso de los trabajos fue la coordinación con la Dirección Provincial y las autoridades correspondientes para pasar a la evaluación ecológica que en el caso de los sitios mencionados incluyó actividades de delimitación de la laguna, identificación de los ecosistemas, determinar situación de conservación, evaluación de la flora y la fauna, describir la situación de impacto por diferentes tipos de usos, situación ambiental (como basuras y contaminantes), evaluación de parámetros químicos y físicos del agua y evaluación de la relación de las comunidades con la laguna. Posteriormente, se realizó una zonificación de la laguna para determinar áreas fundamentales: a) áreas para recuperación natural, b) áreas para reforestación, c) áreas para esparcimiento y d) lugares para senderos ecológicos, Estos resultados facilitaron la identificación de las potencialidades ecoturísticas y realizar la ambientación de la laguna para promover su recuperación y uso.

Para el establecimiento de senderos interpretativos se pasó a definir el tamaño de los senderos, georreferenciarlos, definir sus valores ecológicos, hacer una interpretación ecológica y finalmente señalar los senderos. También se evaluaron las necesidades de la reforestación de las áreas que lo estudiadas, determinando cuales son las plantas apropiadas para reforestar, obtener las plantas adecuadas y crear equipos de reforestación (ya sea del Ministerio o local o ambos). Los pasos finales ya incluyen acciones que ayudarán a mantener los resultados de la restauración y cumplir los nuevos objetivos de conservación y recreación del área restaurada. Aquí se incluyen la construcción de infraestructura (caseta de protección, muelle), la designación de personal local para la protección, elaboración de material divulgativo (un afiche y un plegable) y la capacitación de personal local y el personal técnico necesario.

Intervención.- Con el diagnóstico elaborado, identificado el estado del sitio y definidas las recomendaciones de actuación, se llega a la fase de intervención, con la designación de un equipo técnico de intervención y la designación de brigadas. Para los fines de intervención se designan

uno o dos técnicos, que son los responsables directos de la operatividad del plan de acción de restauración ecológica en el campo, sin dejar de tener contacto con el equipo técnico completo o de manera individual que se conformó para la tarea de diagnóstico. La designación de brigadas se refiere a equipos de hombres y mujeres para los trabajos diarios que actúa en función de las directrices del equipo técnico de intervención, en tareas tales como: limpieza del sitio, eliminación de desechos sólidos y contaminantes, siembra y eliminación de escombros, identificación de plantas nativas y endémicas para los trabajos de repoblación e instrucción a las brigadas de los sitios de siembra, erradicación de especies exóticas invasoras (básicamente plantas), apertura de senderos y caminos, reuniones y socialización con personal local interesado, actores claves o gente con derechos adquiridos; tramitación administrativa para logísticas y medios necesarios para la brigada, de modo que se faciliten sus operaciones de trabajos diarios, tramitación administrativa para demarcación de senderos, paneles de señalización y administrativos, centros de protección y vigilancia, generación de informes semanales sobre el proceso, inauguración centros de protección y vigilancia y campaña de concientización y educación ambiental.

Evaluación y seguimiento.- Se desarrolla un trabajo continuo, cuya responsabilidad recae en el equipo técnico de intervención, documentando el proceso a través de informes periódicos sobre el avance de la intervención, que documentan aspectos tales como: Estado de la eliminación de las especies exóticas invasoras, Grado de desarrollo de las especies plantadas, su capacidad de respuesta, Cambios o dinámica en los patrones de biodiversidad (especie de la fauna que comienzan a llegar al sitio y que no estaban documentadas en el diagnóstico original, desarrollo de la vegetación nativa y endémica plantada, calidad de las aguas del humedal), condiciones de cambios en el humedal y uso público y demanda de la gente, integración de las comunidades y sus instancias institucionales locales, servicios ecosistémicos.

Esa experiencia práctica, amerita ser introducida en un proceso sistemático y documentado, para continuar este esfuerzo, que sin duda está y puede seguir redundando en mejorar el estado de la biodiversidad, los ecosistemas y los servicios ambientales que estos prestan. Dos de las convenciones de las que República Dominicana es signataria como son: la Convención sobre Humedales (Ramsar) y la de Diversidad Biológica, promueven y alientan a los países partes a fomentar procesos rigurosos de restauración ecológicas, ante el hecho cierto de que en el mundo hay un avance indetenible de degradación y afectación casi irreversible de ecosistemas únicos, relevantes y fundamentales.

Sistematización y ampliación de las experiencias de restauración

El Ministerio Ambiente ha trabajado también en la restauración de humedales de gran importancia ecológica, social, económica y cultural, tales como el Parque Manantiales del Cachón de la Rubia, Humedales del Ozama, Cachón de San Isidro, Parque Ecológico de Nigua y Laguna Aurelio, entre otros, adquiriendo en este proceso una importante experiencia que ha sido sistematizada para facilitar el abordaje de este trabajo en nuevos ambientes que lo requieran.

Asimismo Ambiente se encuentra implementando varios proyectos de restauración y manejo integrado de diferentes partes de las Cuencas de los Ríos Yuna, Camú, Ozama, Haina, Nizao, Nigua, Ocoa, Higuamo, Soco, Duey, Masacre y Pedernales que involucra las Provincias La Vega, San Cristóbal, Santo Domingo, Monte Plata, San José de Ocoa, Peravia, Pedernales, Montecristi y Bahoruco (Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales, 2015). Los objetivos de estos

proyectos resumen un conjunto de prácticas necesarias para la restauración ecológica de las cuencas.

En la cuenca del Yuna el proyecto persigue preservar la base natural que garantiza el suministro de servicios ambientales de la cuenca, en este caso la producción de agua en cantidad y calidad y el efecto regulatorio a la tasa de transporte de sedimentos en los ríos que alimentan embalses o directamente sistemas de agua potable. El proyecto de las cuencas de los Ríos Nizao, Nigua y Ocoa contribuirá a mejorar las condiciones de vida de los habitantes mediante el manejo racional y sostenido de los recursos naturales a fin de reducir la degradación de los recursos naturales y el ambiente. Se espera incrementar la cobertura boscosa, y reducir las fuentes de contaminación de las aguas y los suelos de los ríos involucrados.

En las cuencas del Camú, Haina y el Ozama el proyecto contribuirá a establecer el uso sostenible de los recursos naturales de la cuenca alta, a través de la reducción de los procesos de degradación y reducción de las condiciones de pobreza y el fortalecimiento de las bases de un desarrollo socio-económico sostenible. En las cuencas de los Ríos Higuamo, Soco y Duey el objetivo es incrementar la cobertura boscosa de las cuencas con el establecimiento de parcelas forestales y agroforestales, reducir la contaminación del agua de los ríos implementar un amplio programa de educación ambiental y un programa de conservación de suelos y agua que promueva el uso de obras y prácticas sencillas, pero eficiente para el control de la erosión.

En las cuencas de los Ríos Masacre y Pedernales el objetivo es contribuir a la reducción del proceso de desertificación y al mejoramiento de los recursos hídricos, mediante la protección y conservación de los recursos naturales de ambos lados de la frontera. Se busca establecer, en una perspectiva de cooperación binacional, medidas de recuperación de zonas degradadas y modelos de producción y captación de agua, en beneficio de la población en los municipios ubicados en el ámbito de las cuencas Masacre y Pedernales, las cuales se beneficiarían directamente de la implementación de modelos de restauración de áreas en proceso de degradación. El Proyecto de manejo, conservación y restauración de los recursos naturales fragmentados en el ámbito de los Manantiales Placer Bonito, el Callejón de Bombi, Las Mariñas, Las Marías, El Cachón de Cerro al Medio y El Cachón del Tanque en Bahoruco contribuirá a la protección y restauración de los ecosistemas y la reducción de la vulnerabilidad ante el cambio climático (Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales, 2015).

Un aspecto que recalca el Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales es que antes de emprender acciones de restauración se analice la resiliencia del ecosistema, es decir la velocidad con la cual una comunidad o ecosistema regresa a su estado original después de ser severamente perturbado. Existen ambientes que tienen una alta capacidad de recuperación natural donde no vale la pena concentrar acciones para lograr lo mismo que puede lograr la naturaleza, sin costos, y de una manera más efectiva. Tal es el caso de algunas zonas del Parque Nacional Los Haitises.

OTROS PROYECTOS DE RESTAURACIÓN ECOLÓGICA EN EL PAÍS

En el contexto de las experiencias fundamentales del Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales que ya hemos descrito han tenido lugar otras investigaciones y proyectos relacionados con la restauración, rehabilitación o recuperación de ecosistemas dominicanos, algunas con la participación del propio Ministerio, que presentaremos seguidamente como ejemplos, algunos

bastante avanzados y con resultados concluidos y otros que a pesar de que constituyen solo iniciativas o investigaciones en curso resultan altamente relevantes en este capítulo.

Restauración de bosques degradados por la agricultura y otros usos

La investigación en restauración ecológica de bosques tropicales se ha enfocado principalmente hacia el desarrollo y evaluación de técnicas que favorezcan el establecimiento y crecimiento de los árboles a pequeñas escalas (por ejemplo, de parcela). Sin embargo, la extensión de estas técnicas a escalas espaciales más amplias no depende generalmente de limitaciones biológicas o técnicas, sino de procesos socioeconómicos y políticos. La regeneración del bosque es viable más allá de parcelas experimentales cuando el bosque no compite con otros usos del territorio percibidos como más redituables, tales como la agricultura y la ganadería (Mansourian *et al.* 2005). En este contexto, para favorecer la restauración ecológica se requieren fuertes limitaciones gubernamentales al uso productivo, por ejemplo mediante la creación de Áreas Protegidas o la aplicación de restricciones legales como leyes de protección de especies o comunidades forestales (Grau *et al.*, 2007), acciones presentes en el manejo ambiental forestal dominicano.

Muchas experiencias sugieren que la protección de áreas naturales es poco eficiente cuando el contexto socioeconómico promueve la expansión agrícola (Mansourian *et al.* 2005). Analizando los cambios en el uso y cobertura del territorio en varias provincias del Norte de la República Dominicana (Dajabón, Montecristi, Santiago, Espaillat, Santiago Rodríguez, Monseñor Nouel, La Vega, Salcedo, Duarte, Sánchez Ramírez y Valverde) de las cuencas del Río Yaque del Norte y parte de las cuencas de los ríos Yuna y Camú, Grau *et al.* (2007) muestran que cuando las condiciones socioeconómicas favorecen el abandono de sistemas tradicionales de producción, como el pastoreo extensivo, la reforestación puede ocurrir incluso sin medidas legales y sin restauración ecológica activa (Aide *et al.* 2000). En este contexto, la regeneración natural del bosque es la mejor, menos costosa y más extensiva forma de restauración forestal. En los casos donde existan barreras biofísicas, la restauración ecológica activa podría ser una herramienta importante para enriquecer o acelerar la regeneración forestal. Por ejemplo, el fuego y la invasión de helechos pioneros son limitantes importantes de la regeneración del bosque montano en la República Dominicana (Slocum *et al.* 2000) y la simple eliminación de los helechos ha sido suficiente para iniciar la regeneración natural (Slocum *et al.* 2004).

En República Dominicana, el Plan Nacional Quisqueya Verde, mediante el cual se realiza reforestación con brigadas comunitarias en el territorio nacional, puede considerarse uno de los primeros programas (en este caso binacional) para el fomento de la reforestación y la restauración ecológica de áreas degradadas a lo largo de la frontera a través del Programa Frontera Verde, a partir del cual se derivaron otros proyectos, programas e iniciativas en regiones particulares del territorio dominicano.

PRONATURA, en el marco de la implementación del Programa para la Protección Ambiental de USAID/TNC desarrolló una experiencia de restauración ecológica de bosques alterados por la agricultura en dos microcuencas: en el Sector Nizaíto, la microcuenca Los Dajaos y la de Aguas Blancas, en el Parque Nacional Valle Nuevo. Por su novedad e implicaciones, referido al modelo de intervención de técnicos especializados y la participación de actores comunitarios e institucionales, este proyecto ha generado enseñanzas e indicadores de éxito, así como evidencias de posible replicabilidad en otros contextos. El Programa se propuso la conservación de la región

Madre de las Aguas, en la Cordillera Central y dentro de ésta, específicamente el Parque Nacional Valle Nuevo, definiendo un programa de restauración ecológica, para disminuir el impacto de las actividades agrícolas que existían dentro del Parque, mejorando así la conservación de la biodiversidad.

Las actividades realizadas incluyeron el levantamiento, en primer lugar, así como el diagnóstico biofísico y socioeconómico de las áreas seleccionadas para el diseño del Modelo de Restauración Ecológica Asistida. Además, se realizó la georreferenciación de las zonas y levantamiento cartográfico, la instalación de un vivero para la aclimatación de las plántulas de pino al entorno y al clima de Valle Nuevo. En la microcuenca Nizaíto se procedió a la restauración de drenajes naturales que habían existido, la instalación de presas de azolves en los drenajes para evitar la erosión de los suelos en épocas de lluvia y la preparación de parcelas de ensayo para monitorear el comportamiento de las especies de pino criollo (*Pinus occidentalis*) y palo amargo (*Garrya fadyenii*). Se plantaron cientos de miles de plántulas y se siguió un proceso de monitoreo para observar cambios producidos en el corto tiempo que están ayudando a este ecosistema a recobrar su propia dinámica y su restauración. En el Sector El Castillo de la microcuenca Aguas Blancas se identificaron líderes comunitarios y se capacitaron las comunidades sobre procesos de restauración ecológica, manejo de residuos sólidos, y aprovechamiento para elaboración de artesanías. El proceso de integración de las familias a las acciones de restauración en las dos microcuencas, como mecanismo de participación horizontal y en condiciones de equidad para acceder a las capacitaciones y a los beneficios que proveen estos procesos en las personas fue fundamental para el éxito del programa (PRONATURA, 2015).

El proyecto Restauración de la cobertura vegetal en la subcuenca binacional del Río Libón/Terre Neuve, República Dominicana/Haití, forma parte integral del mencionado Programa Frontera Verde, cuyo objetivo general consiste en crear un ambiente favorable para la restauración de los ecosistemas transfronterizos, la reducción de la vulnerabilidad ante el cambio climático a fin de mejorar las condiciones de vida de las poblaciones haitiana y dominicana, principalmente las que habitan en las cuencas hidrográficas a lo largo de la línea fronteriza.

El proyecto busca establecer, en una perspectiva de cooperación binacional, medidas de recuperación de zonas degradadas y modelos de producción y captación de agua, en beneficio de la población en los Municipios Restauración, Carice, Mont Organisé y La Miel ubicadas en el ámbito de la subcuenca del Río Libón/Terre Neuve, las cuales se beneficiarían directamente de la implementación de modelos de restauración de áreas en proceso de degradación. Las acciones fundamentales incluyen la restauración de la cobertura boscosa mediante la reforestación con brigadas comunitarias, el fomento de la regeneración natural, medidas para la protección del bosque, sobre todo contra incendios, y la producción de plantas en viveros. También propone modelos de producción social, económica y ambientalmente sostenible y de saneamiento ambiental de viviendas a través del desarrollo e implementación de modelos: agroforestales (café, cacao, árboles frutales); silvopastoriles y de producción de forraje; la siembra de árboles con fines energéticos; producción agrícola en ambiente controlado (invernaderos); sistemas de captación de agua y de riego; y el saneamiento ambiental de viviendas. En el diseño de los modelos de producción se incluye aspectos de conservación de suelo y de reducción de la erosión. Finalmente, con la preparación técnica de las instancias desconcentradas de los Ministerios de Ambiente y Agricultura y de los gobiernos locales; el entrenamiento de actores comunitarios; el fomento de espacios de diálogo, de intercambio y coordinación binacional; la

educación ambiental o creación de conciencia ambiental se espera lograr el fortalecimiento de capacidades y ayudar a consolidar la cooperación transfronteriza (Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales /GIZ, 2011).

Restauración de bosques afectados por incendios forestales

Se ha reconocido que un ámbito donde se requiere muchas acciones de restauración ecológica, es en aquellas zonas boscosas que han sufrido repentinamente de grandes incendios forestales por causas naturales o antrópicas. Por esta razón, la organización no gubernamental internacional dedicada a la conservación de la naturaleza, The Nature Conservancy (TNC), en colaboración con actores locales, hizo en el año 2004 una evaluación del manejo del fuego en los ecosistemas de tierras altas del país, con el fin de desarrollar estrategias para el manejo integrado de los incendios y la restauración de ecosistemas degradados. Las investigaciones en el Parque Nacional Sierra de Bahoruco y la Reserva Científica Ébano Verde en el Área de Conservación Madre de las Aguas evaluaron las cuestiones relacionadas con el fuego que afectan al ecosistema de bosque de pino criollo (*Pinus occidentalis*) y las sabanas y bosques nubosos asociados con el mismo.

En el caso de los bosques de pino en Madre de las Aguas y en la Sierra de Bahoruco Myers *et al.* (2004) proponen restaurar su estructura con árboles más grandes, una cobertura del suelo que conduzca hacia incendios de intensidad relativamente baja, y con cambios positivos en la proporción entre el área quemada a nivel de copas y área quemada a nivel del suelo. Además, se propone donde sea apropiado, usar métodos de silvicultura ecológica en conjunto con la aplicación de fuegos prescritos, para alcanzar una estructura forestal menos propensa a incendios perjudiciales. En el caso particular del Parque Nacional Juan Bautista Pérez Rancier se propone la formulación de un plan de manejo, restauración y mantenimiento del ecosistema de pino que debe definir las condiciones futuras deseadas e incluir objetivos de manejo integrado del fuego, modelos conceptuales que muestren la relación entre los regímenes de fuego, la dinámica ecosistémica y la vegetación, un inventario de áreas de alto peligro de incendios y de alto valor para la conservación de la biodiversidad y del suelo, y un plan de monitoreo del fuego y la salud del ecosistema a largo plazo.

Restauración del hábitat de invierno del zorzal migratorio *Catharus bicknelli*

El proyecto de restauración de hábitat críticos para el zorzal migratorio en la Cordillera Septentrional, tuvo el objetivo de restaurar el hábitat crítico de invierno de esta especie (*Catharus bicknelli*) en la Reserva Científica de Loma Quita Espuela. Los bosques húmedos de Hispaniola son un hábitat de invierno crucial para las hembras de esta especie de alta prioridad. El objetivo del proyecto fue eliminar gradualmente la agricultura y la ganadería extensiva en la zona núcleo de la reserva a través de incentivos económicos para los agricultores, espacios de conservación y aplicación de las regulaciones existentes. También se evaluaron la magnitud y tipos de actividades humanas dentro de los límites de la reserva y se recogieron datos sobre las poblaciones del zorzal de Bicknell. Los objetivos del proyecto se centraron en aumentar la cobertura forestal dentro de la reserva así como para aumentar la población hibernante del zorzal y monitorear sus cambios en el tiempo, todo lo cual fue recogido en un Plan de acción para la conservación del zorzal criollo (IBTCG, 2010) que ha devenido un modelo de restauración ecológica del hábitat de una especie amenazada (USFWS 2013).

Restauración de Isla Cabritos

Isla Cabritos y el Parque Nacional Lago Enriquillo son sitios reconocidos internacionalmente por su biodiversidad única y abundante. En Isla Cabritos habitan dos poblaciones amenazadas: la iguana rinoceronte (*Cyclura cornuta*) y la iguana de Ricord (*Cyclura ricordii*) y la única población de cocodrilo americano (*Crocodylus acutus*) en la República Dominicana, además de una gran variedad de aves acuáticas y terrestres, incluyendo el flamenco caribeño (*Phoenicopterus ruber*) y la yaguasa antillana (*Dendrocygna arborea*). La integridad de Isla Cabritos como Área Protegida está seriamente amenazada por los impactos de mamíferos introducidos no nativos: burros salvajes, vacas y gatos silvestres que causan la degradación del hábitat por sobrepastoreo y pisoteo, perturban los nidos de iguana y cocodrilo a través de la excavación y compiten por el alimento con iguanas y otras especies herbívoros nativos. Los gatos son depredadores importantes de las iguanas, causando alta mortalidad de adultos y juveniles, lo que resulta en disminución severa de la población. La eliminación de esta fauna nociva se ha identificado como una acción prioritaria de conservación para proteger las dos especies de iguana y promover la restauración de hábitat en la isla.

A través del Proyecto Restauración ecológica de Isla Cabritos para la protección de las iguanas rinoceronte y de Ricord, Swinnerton *et al.* (2010) ofrecen opciones y recomendaciones para erradicar completamente, estos tres mamíferos salvajes de la isla. La erradicación de especies invasoras es una herramienta de conservación utilizada para restaurar la diversidad biológica amenazada por mamíferos introducidos y su aplicación en Isla Cabritos no es técnicamente difícil, por lo que el proyecto tiene grandes probabilidades de ser exitoso (Ortiz *et al.*, 2014). El resultado de esta acción será salvaguardar una proporción significativa de la población de la iguana de Ricord, en peligro de extinción, proteger a la población de la iguana rinoceronte y restaurar el hábitat de iguanas y otras especies silvestres nativas de la isla. En este esfuerzo la participación comunitaria se considera fundamental para la sostenibilidad a largo plazo del proyecto y para reducir el riesgo de una invasión y reintroducción de animales domésticos y salvajes de los alrededores. Las organizaciones ambientales locales deben asegurar que se mantengan los beneficios de la conservación de la eliminación de especies invasoras. Estas acciones de conservación mejorarán la integridad de un Área Protegida de importancia nacional e internacional.

Restauración de ecosistemas de playas

La Fundación Ecológica Punta Cana ha venido trabajando con varias organizaciones nacionales e internacionales, para la identificación de las áreas de anidamiento del carey con la participación de huéspedes, residentes y trabajadores. Además de acciones de liberación de protección y liberación de crías existe el objetivo de preservar y restaurar la flora nativa en las playas para ofrecer un mejor hábitat de anidación, y la realización de cambios en las zonas costeras de la iluminación y cerca de las playas para fomentar el éxito de la anidación. La fundación también ha iniciado una campaña de sensibilización sobre la concha de tortuga, dirigidos a los turistas para reducir la demanda de artesanía con concha de tortuga (Uzzo, 2013).

También la alimentación artificial de las playas, que fue objeto de un programa reciente del Ministerio de Turismo, es una solución ingeniera efectiva para la restauración de este ecosistema que se ha practicado en República Dominicana. Aunque su intención no ha sido ecológica sino

puramente económica-turística, no hay dudas que el ecosistema restaurado, recupera en parte su estructura y funcionamiento y ofrece nuevas posibilidades a la flora y la fauna.

Restauración de ecosistemas de manglares

La deforestación de los ecosistemas de manglar como se practica en República Dominicana principalmente por el sector turístico, es doblemente destructiva, pues además de perderse sus múltiples beneficios ecosistémicos se pierde el carbono encerrado en los manglares y los suelos, y también se elimina un mecanismo de captura de carbono altamente eficiente. Teniendo esto en cuenta, el cuidado de los manglares existentes y la restauración ecológica de los manglares degradados deben estar entre las prioridades de conservación y entre las estrategias de adaptación y mitigación del cambio climático. Entre las acciones de conservación de los manglares ante su destrucción para asentamientos humanos, la Empresa Brugal en San Pedro de Macorís ha creado un vivero de manglares y ha realizado jornadas de reforestación con siembra de mangles en la Reserva Científica Río Higuamo y el Refugio de Vida Silvestre Laguna Mallén (Brugal Foundation, 2012).

En Los Corozos en Samaná se han realizado operativos de siembra de plántulas de mangle con el fin de restaurar las zonas críticas de su patrimonio natural: el manglar de Los Corozos. Esta actividad forma parte del trabajo del Programa de Protección Ambiental de USAID y TNC a través de CEBSE, que busca fortalecer las capacidades de las comunidades frente al cambio climático. El Viceministerio de Recursos Costero-Marinos y la Dirección Provincial de Samaná estuvieron involucrados supliendo con plántulas de mangle, mientras que la Alcaldía de Arroyo Barril proveyó el espacio para la instalación de un vivero donde se reproducirán entre otras especies, mangle botón, aceituna, ceiba, caoba, uva de playa y saona, para apoyar estas y otras iniciativas (PRONATURA 2013). Experiencias similares reporta la Fundación Ecológica Punta Cana (Uzzo, 2013).

Por otra parte, partiendo de que la mejora de la conservación y restauración de manglares ofrece una solución de alto impacto para reducir las emisiones de gases de efecto invernadero debido a la capacidad de los manglares para secuestrar y almacenar carbono, el país está buscando apoyo para la preparación de una nueva acción de Mitigación Nacionalmente Apropriadas (NAMA), que tiene el objetivo de conservar y restaurar los manglares, maximizando sus potencialidades para combatir las consecuencias del cambio climático (NAMA News, 2015).

Restauración de arrecifes coralinos

La Fundación Ecológica Punta Cana junto a la Universidad de Miami han venido trabajando en la búsqueda y desarrollo de las mejores prácticas y programas de intercambio basados en el éxito de esfuerzos de conservación en otras partes de la región para proteger y restaurar las poblaciones decrecientes de acropóridos en sus ambientes arrecifales. Las especies *Acropora palmata* y *Acropora cervicornis* son un componente importante y vulnerable del arrecife somero donde devienen en indicadores de los daños a este ecosistema. En el marco de este ejercicio de restauración ecológica se han construido viveros de coral en Punta Cana y se han realizado trasplantes de fragmentos en el arrecife con el interés de revertir las consecuencias negativas derivadas de la contaminación, sedimentación, enfermedades y otras amenazas. El programa se

ha convertido en el segundo sitio de crecimiento controlado y trasplante en el Caribe y ahora incluye viveros adicionales en Punta Rucia y Sosúa (Uzzo, 2013).

En Bayahibe, FUNDEMAR, implementa el proyecto de restauración de arrecifes con *Acropora cervicornis*, en la zona de Bayahibe en colaboración con la Fundación Ecológica Punta Cana. Este proyecto cuenta con tres viveros de coral y dos zonas de trasplantes para agilizar el crecimiento y aumentar la cantidad de material genético vía reproducción asexual, fragmentando los corales (Sellares *et al.*, 2014). Se han realizado con éxito varios trasplantes (FUNDEMAR, 2015). El Acuario Nacional lleva un plan piloto de siembra de corales en el litoral cercano a sus instalaciones para ganar experiencias en el manejo de diversas especies con propósitos de restauración (Acuario Nacional, 2015).

Al margen del valor de estos esfuerzos, la restauración de los arrecifes de coral se encuentra todavía en sus inicios y no es prudente sobreestimar lo que esta actividad puede lograr. Nadie puede asegurar que se pueden crear arrecifes funcionales por las intervenciones de restauración (por ejemplo, trasplantando organismos arrecifales desde viveros o dentro del propio arrecife). Se debe enfatizar a quienes toman las decisiones, que nos encontramos muy lejos de poder recrear ecosistemas arrecifales completamente funcionales -y posiblemente nunca podremos hacerlo- (Edwards y Gómez, 2007) y por tanto, las decisiones deben dirigirse en primer lugar hacia la preservación de los arrecifes coralinos actuales más que a la mitigación compensatoria como solución a impactos que pueden evitarse..

Restauración ecológica en la Isla Alto Velo

Las Islas del Caribe son refugio de numerosas especies endémicas, ecosistemas únicos y de una irremplazable biodiversidad a nivel mundial. Dentro de los Focos de Biodiversidad en el Caribe, las especies invasoras han sido identificadas como la mayor amenaza para la biodiversidad. Globalmente, cerca del 80% de las extinciones de especies han ocurrido en islas, siendo las especies invasoras uno de los principales causantes. Actualmente, la erradicación de especies invasoras se está utilizando cada vez más como un útil y eficaz instrumento de conservación para restaurar exitosamente la flora y fauna en islas. A partir de nuevos registros de especies de la fauna y la identificación y descripción de las amenazas García (2014) enfatiza la necesidad de restauración de la Isla Alto Velo, que cuenta con especies endémicas altamente amenazadas.

La alianza entre el Grupo Jaragua, el Ministerio del Medio Ambiente y Recursos Naturales y Island Conservation, ha creado una oportunidad de restaurar la Isla Alto Velo mediante la erradicación de especies invasoras. Alto Velo es parte del Parque Nacional Jaragua, el cual es un Área Importante para las Aves y un Área Clave para la Biodiversidad. La isla provee refugio para una de las mayores colonias de la gaviota oscura en el Caribe Insular y para tres reptiles endémicos. Un estudio de viabilidad indicó que la remoción completa y permanente de ratas, gatos y chivos asilvestrados de Isla Alto Velo es técnicamente viable. Durante los próximos meses, los aliados del proyecto desarrollarán una estrategia sistemática y fundamentada en ciencia para eliminar estas especies invasoras de la isla. El objetivo general del proyecto es crear un santuario de vida silvestre en la República Dominicana, donde las especies endémicas y nativas estén libres de los impactos de especies invasoras. Además, esta acción de conservación promoverá la recuperación de las colonias de aves marinas y podría proporcionar hábitat para la

reproducción del diabloteño, una especie en amenaza por la presencia de vertebrados invasores (Herrera-Giraldo *et al.*, 2014)

Restauración ecológica en el Parque Nacional Valle Nuevo

El Parque Nacional Valle Nuevo está ubicado en la Cordillera Central, el sistema montañoso más importante de la isla Hispaniola. Diferentes componentes ambientales (topografía, elevación y clima) han hecho posible que en dicho parque se encuentren presentes variados tipos de ecosistemas, entre los cuales están los humedales de altura, localizados a unos 2,400 m de elevación. Como resultado de la agricultura intensiva, previa a su designación como Área Protegida, una amplia área superior a las 60 ha fueron degradadas e invadidas por gramíneas exóticas desplazando la vegetación nativa y endémica de la zona. De igual manera, para la siembra de papas fue drenado el humedal y para evitar que las crecidas dañaran los cultivos se desviaron los desagües naturales y se estableció un sistema de riego. El diseño de restauración ecológica consistió en la eliminación de los drenajes que alteraron el régimen hidrológico del humedal, la reintroducción de especies propias de este ecosistema y el establecimiento de parcelas experimentales para evaluar los efectos del uso de fuego y la remoción mecánica de las especies invasoras.

CORREDORES ECOLÓGICOS

Corredores terrestres

El nombre de corredor biológico, corredor ecológico o corredor de conservación se utiliza para nombrar una gran región a través de la cual las Áreas Protegidas existentes o los remanentes de los ecosistemas originales, mantienen su conectividad en el paisaje intermedio que permite el flujo de las especies. El flujo de las especies estará relacionado al grado de modificación de los ecosistemas originales.

El Corredor Ecológico es una categoría nacional de Área Protegida representada por la Autopista Duarte, la Autopista Juan Bosch, y la Autopista 6 de Noviembre. En República Dominicana existen varias iniciativas de corredores ecológicos con diferentes alcances. Existe un acuerdo entre el Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales, el Ministerio de Turismo, y los representantes de los gobiernos locales de los Municipios Neyba, Tamayo, Villa Jaragua, Galván y Los Ríos Asociaciones para establecer el Corredor Ecoturístico: Tamayo-Bahoruco, como unidad ambiental a nivel de cuenca, que sirva de mantenimiento de la conectividad ecológica mediante la implantación de un “corredor verde” que actúe como refugio de las especies silvestres, conecte los distintos hábitats y diversifique el paisaje.

Se cuenta con la iniciativa del Proyecto PNUMA/UE Corredor Biológico en el Caribe (CBC) espacio geográfico lineal que conectará paisajes, ecosistemas, hábitat y cultura de República Dominicana, Haití y Cuba, y cuenta con el apoyo del Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente y la Unión Europea y las instancias gubernamentales de biodiversidad de los países involucrados. Este proyecto confiere una categoría especial a 61 áreas protegidas de los tres países que lo conforman. Con unos 1,600 km, el Corredor Biológico incluye para República Dominicana, la Reserva de Biosfera Jaragua-Bahoruco-Enriquillo y la Cordillera Central, fundamentalmente todo el macizo central hasta la parte limítrofe con Haití. En la parte haitiana,

incluye las zonas del Masif de la Selle, el Lago Azuei, Fore et Pins, La Visite y el Macizo Norte Central. Cuba ha incluido una vasta área del Grupo Orográfico que comprende la Sierra Maestra, Baracoa, Nipe y Sagua. Los tres países se encuentran inmersos en la coordinación y desarrollo de un proceso abierto y participativo, que deberá dar como resultado un programa de acciones concretas, que incluirá el diseño y ejecución de un programa conjunto de investigaciones de la biodiversidad caribeña (CBC, 2015).

Uno de los más recientes esfuerzos es el Proyecto CAREBIOS que ejecuta la GIZ junto con los Ministerios de Medio Ambiente de Haití y República Dominicana, que concibe entre sus resultados una mejor conectividad de los ecosistemas que componen las Reservas de la biosfera emplazadas en el área de intervención del proyecto. Para ello propone un corredor para la estabilización o el refuerzo de la conectividad de los bosques de coníferas y bosques latifoliados entre dos Áreas Protegidas: el Parque Nacional Natural de Forêt des pins en la República de Haití y la Sierra de Bahoruco en República Dominicana (Vera, 2015)

Corredores marinos

La función principal de un corredor marino es asegurar la conectividad de los procesos biológicos y ecológicos fundamentales de los ecosistemas marino-costeros en la región que abarcan. Los arrecifes de coral, los manglares, las praderas de pastos marinos y otros ambientes costeros son hábitats que se distribuyen irregularmente de manera que cada área local mantiene poblaciones de organismos particulares. La distribución desigual de los hábitats resulta en un patrón de numerosas, y más o menos aisladas, poblaciones locales de cada especie que son características de cada región. Estos hábitats si bien están distribuidos irregularmente, rara vez son tan remotos que no hay movimiento de organismos entre los hábitats. Este movimiento de los organismos de un hábitat a otro, es una forma de conectividad.

La conectividad demográfica o conectividad ecológica consiste en un intercambio de individuos entre las poblaciones locales que pueden influir en la demografía de la población total y en su dinámica. La conectividad demográfica incluye el intercambio de crías entre las poblaciones de larvas por medio de la dispersión; el reclutamiento de los organismos jóvenes y su supervivencia hasta la edad reproductiva; así como cualquier movimiento de gran escala de los organismos jóvenes y los adultos entre diferentes ubicaciones (Sale *et al.*, 2010). Existen iniciativas como el Corredor Marino del Caribe Sur entre el Reino de los Países Bajos y Venezuela, que incluye las Islas de Curazao, Bonaire, Archipiélago Las Aves, Archipiélago Los Roques y La Orchila y sus espacios marinos correspondientes.

Estos criterios deben tomarse base para iniciativas similares en la plataforma dominicana y en su conexión marina con las Antillas Mayores. Los hallazgos de Garza-Pérez y Ginsburg (2007) en el Parque Nacional Montecristi, donde varias zonas arrecifales mantienen una condición ecológica más favorable que muchos arrecifes del Caribe y Atlántico noroccidental ofrece una oportunidad de creación de un corredor marino arrecifal con áreas vedadas a la pesca que daría la oportunidad de repoblar áreas empobrecidas a través del flujo larval y el desplazamiento libre de juveniles y adultos de especies de valor ecológico y comercial.

ESTUDIOS DE PROCESOS NATURALES DE RECUPERACIÓN ECOLÓGICA

Un aspecto clave para abordar la restauración de ecosistemas es el entendimiento de los procesos naturales de recuperación, de manera que puedan reproducirse patrones y procesos. A pesar de no ser una actividad visualmente tan impactante como la minería, por ejemplo, la agricultura es la actividad que más daño ha hecho a nuestros bosques por su incidencia en la ocupación de pequeños espacios (que sumados pueden alcanzar una superficie significativa) que fragmentan el bosque, su carácter recurrente y su ocurrencia en sitios donde la pendiente favorece la erosión del suelo. En este contexto se cuenta con el trabajo pionero de May (1924), que estudió la regeneración de la vegetación arbórea y arbustiva en un terreno de cultivo abandonado por doce años en los bosques húmedos montanos de la Reserva Científica Ébano Verde en la Cordillera Central. Martin *et al.* (2004) también en la Cordillera Central, estudiaron la estructura de la vegetación y la composición florística en bosques ribereños maduros y de 40 años de edad, tanto naturales como recuperados de la agricultura. Sus estudios demuestran el potencial para una recuperación rápida de la diversidad y estructura de la vegetación leñosa en bosques secundarios fértiles que colindan con fuentes de semillas ubicadas en bosques maduros y la recuperación más lenta de la diversidad y abundancia de plantas no leñosas.

Rivera *et al.* (2000) estudiaron la situación de la vegetación del bosque en la región cárstica del Parque Nacional Los Haitises, tras el abandono de pastizales, conucos de diferentes edades y plantaciones de cacao en comparación con bosques maduros y las cimas de mogotes sin historia de perturbación humana. Los bosques han sido significativamente afectados y a pesar del tiempo transcurrido las plantas de cacao continúan regenerándose y los pastos han sido reemplazados por helechos, aunque la riqueza de especies tiende a crecer con el tiempo del abandono y existe una secuencia sucesional que converge hacia la composición de los bosques maduros.

Templer *et al.* (2005) evalúan también en el Parque Nacional Los Haitises, la regeneración del suelo a través de las variaciones del contenido de carbono, nitrógeno y materia orgánica encontrando que, si bien la recuperación es un proceso lento, los sitios tienden a una recuperación en las características físico-químicas del suelo. Los procesos de recuperación natural pueden encontrarse con limitantes importantes como puede ser la escasez de nutrientes del suelo (Templer *et al.*, 2005), los incendios o la invasión de especies de helechos pioneras en la regeneración del bosque montano (Slocum *et al.* 2000), por lo que las acciones de favorecimiento de recuperación del suelo (prácticas agroecológicas), control de incendios forestales o la simple eliminación física de los helechales, como se ha practicado por ejemplo en la Reserva Científica Ébano Verde, favorecen la regeneración natural (Slocum *et al.* 2004; 2006) y agregan nuevas prácticas y enfoques a los mecanismos de restauración ecológica.

Otras investigaciones de recuperación natural de ecosistemas y especies en República Dominicana incluyen la recuperación de los bosques de manglares de Samaná después de los impactos del Huracán Georges, que evalúa la mortalidad y recuperación hasta 18 meses después del evento considerando las diferencias inter-específicas en la susceptibilidad al daño de los vientos como primer factor contribuyente a un patrón espacial de mortalidad donde el mangle blanco *Laguncularia racemosa* con un 26% de mortalidad, experimenta menos mortandad que el mangle rojo *Rhizophora mangle* con 50% o el mangle botón *Avicennia germinans* que alcanza un 64% (Sherman *et al.*, 2001). Álvarez (1985) también brindó información general sobre la situación de los manglares de Puerto Alejandro y Puerto Viejo en el sur de la República Dominicana después de los Huracanes David, Allen (1980) y la Tormenta Federico.

Sánchez-Ruiz *et al.* (2009) realizaron muestreos de los artrópodos del suelo del Parque Nacional José del Carmen Ramírez, República Dominicana con el objetivo de comparar la composición de las comunidades de invertebrados tres años después de la ocurrencia de un fuego en bosques de pinos. La diversidad resultó similar entre áreas recuperadas y de control pero las similitudes resultaron muy bajas indicando cambios en la composición de especies. Grupos como los opiliones (Arachnida) y milpiés (Diplopoda) mostraron la menor reducción de diversidad en las áreas quemadas mientras que otras familias de Hymenoptera, Heteroptera, Thysanoptera y Arachnida cuentan con especies oportunistas que aumentan sus poblaciones ocupando los nichos vacíos dejados por aquellos grupos más sensibles, si bien las cucarachas (Blattoidea) resultaron el grupo más abundante.

9. Usos de la biodiversidad, amenazas e impactos

INTRODUCCIÓN

El uso y aprovechamiento de los recursos naturales y en específico de la diversidad biológica representa para los países altamente biodiversos como el nuestro, uno de los ejes fundamentales para su desarrollo. A pesar del hecho de que el uso sustentable de la biodiversidad está ampliamente incluido en las Estrategias Nacionales de Biodiversidad, el uso no sustentable sigue siendo la norma de donde se derivan amenazas e impactos ambientales sobre la diversidad biológica en prácticamente todos los sectores del desarrollo y toda la geografía nacional. Usar la biodiversidad de una manera sustentable es la única manera de asegurar que cumplamos con las necesidades de las generaciones presentes y futuras.

Organizar el tema de usos e impactos para realizar un análisis ordenado y objetivo de la situación de la biodiversidad es un reto. Tradicionalmente las amenazas e impactos a la biodiversidad se explican partiendo de los sectores que usan estos recursos y generan los impactos. Sin embargo, sectores muy diferentes, por ejemplo agricultura o minería, pueden tener impactos similares, pues independientemente de que se intervenga el bosque para sembrar o extraer agregados, las consecuencias son la destrucción de la cubierta vegetal y lo que varía puede ser la extensión, la magnitud o el tiempo, según el alcance de cada actividad. Por ello para el abordaje del tema puede resultar más apropiado un enfoque ecosistémico. Bajo esta óptica y con el interés de poder ofrecer recomendaciones para la protección y conservación el análisis de usos e impactos se ha organizado por ecosistemas, grupos taxonómicos y especies terrestres, acuáticas, costeras y marinas, evaluando cómo inciden en ellos los sectores que más afectan a la diversidad biológica nacional, tales como el desarrollo urbano, la agropecuaria, la silvicultura, la minería, la pesca, la industria, el turismo y la gestión del agua a través de proyectos hidráulicos.

TIPOS DE USO DE LA BIODIVERSIDAD

Los usos que hace el hombre de los recursos de la biodiversidad son múltiples según se resume en la Tabla 9.1, y suelen dividirse en dos grandes grupos, los usos directos que se refieren al consumo inmediato de los recursos biológicos y los usos indirectos que se refiere a los beneficios que recibe la sociedad por medio de los servicios ambientales de los ecosistemas. Generalmente, los mayores impactos se derivan del uso directo de los recursos cuando se extraen de la naturaleza en forma de materia prima o biomasa (uso extractivo) sin establecer previamente criterios racionales de explotación o cuando se emplean y disfrutan en el propio medio natural (uso no extractivo) en actividades que no están en correspondencia con la fragilidad o la naturaleza del recurso que se explota.

El uso indirecto, que se basa simplemente en los beneficios ambientales que ofrece la biodiversidad aprovecha lo que se define como servicios ambientales que son las condiciones y procesos naturales de los ecosistemas (incluyendo las especies y los genes) por medio de los cuales el hombre obtiene algún tipo de ventajas. Estos servicios mantienen la biodiversidad y la producción de bienes tales como alimento, agua, madera, combustibles y fibras, entre otros. Varios son los servicios que proporciona la biodiversidad, entre ellos la degradación de desechos

orgánicos, la formación de suelo y control de la erosión, fijación del nitrógeno, incremento de los recursos alimenticios de cosechas y su producción, control biológico de plagas, polinización de plantas, productos farmacéuticos y naturistas, turismo de bajo impacto, secuestro de dióxido de carbono y muchos más (Cairns, 1995). Cuando se hace un uso directo inapropiado de los recursos de la biodiversidad, bien sea extractivo como no extractivo, se transforman y degradan los ecosistemas y éstos pierden la capacidad de ofrecer sus servicios ambientales y por tanto se pierden los beneficios que ofrece la biodiversidad.

Tabla 9.1. Resumen de usos de la biodiversidad a partir de varias fuentes.

Valor	Uso	Definición	Usos/Beneficios	Ejemplos
Uso	Uso directo	Se refiere al consumo inmediato de los recursos biológicos (alimentos, pesca, obtención de carne, pieles y otros productos animales y vegetales, pastoreo de ganado) o de la recepción por los individuos (ecoturismo, actividades recreativas)	Uso extractivo	Materia prima, biomasa, colecta de especímenes y material genético
			Uso no extractivo	Salud, actividades culturales y religiosas, deportes, navegación, producción audiovisual
	Uso indirecto	Beneficios que recibe la sociedad por medio de los servicios ambientales de los ecosistemas y de las funciones del hábitat (los bosques proporcionan protección contra la erosión, regeneración de suelos, recarga de acuíferos, control de inundaciones).	Beneficios ecosistémicos	Autopreservación y evolución del sistema, fijación de nitrógeno, hábitat migratorio
			Beneficios ambientales	Captación y purificación del agua, control de plagas e inundaciones, protección contra tormentas, regulación climática
No uso	Valor de opción	Valor de los usos potenciales de los recursos biológicos para su utilización futura directa o indirecta (Ejemplo. Uso potencial de plantas para fines farmacéuticos o nuevas materias primas).		
	Valor de herencia	Valor de legar los beneficios del recurso a las generaciones futuras (protección del hábitat, evitar cambios irreversibles).		
	Valor de existencia	Valor de un bien ambiental simplemente porque existe: este valor es de orden ético con implicaciones estéticas, culturales o religiosas sin implicaciones de posesión o de uso directo o indirecto		

FACTORES DE PÉRDIDA DE LA BIODIVERSIDAD

Con diferentes matrices y alcances y vinculados de diferente formas a los sectores de desarrollo que han sido mencionados los factores básicos que amenazan, impactan y conducen a la destrucción de la biodiversidad, derivados de sus usos directos –extractivos o no- pueden resumirse en cinco: a) pérdida de hábitats, b) sobreexplotación, c) contaminación, d) especies invasoras y e) cambio climático. Estos factores, que se explican seguidamente, ocurren en todos los ecosistemas y ambientes terrestres, acuáticos, costeros y marinos, por lo que, en combinación con la división ecosistémica y de grupos/especies resulta extremadamente útil para sistematizar los múltiples impactos que se reportan en las evaluaciones ambientales y poder ofrecer recomendaciones de manejo más enfocadas.

La pérdida y deterioro de los hábitats es la principal causa de pérdida de biodiversidad. Al transformar selvas, bosques, matorrales, pastizales, manglares, lagunas, y arrecifes en campos agrícolas, ganaderos, granjas camaroneras, presas, carreteras, zonas urbanas o espacios de buceo destruimos el hábitat de miles de especies. Muchas veces la transformación no es completa pero existe deterioro de la composición, estructura o función de los ecosistemas que impacta a las especies y a los bienes y servicios que obtenemos de la naturaleza. Todas las evaluaciones señalan a República Dominicana como un espacio de alta pérdida de ecosistemas naturales. Las principales transformaciones se han llevado a cabo en los bosques de todo tipo (conífero, seco o nublado) y los manglares. Los ecosistemas más accesibles, productivos, con mejores suelos y en lugares planos han sido los más transformados. Los principales remanentes se encuentran en lugares poco accesibles de montaña o poco productivos. La pérdida de hábitat sucede por el llamado “cambio de uso del suelo” donde ecosistemas naturales pasar a ser el espacio de actividades agrícolas, ganaderas, industriales, turísticas, mineras, o de gestión de agua, todas ellas contempladas en las evaluaciones de impacto ambiental de la Ley General de Medio Ambiente (64-00) y sus normas y reglamentos asociados.

La sobreexplotación es la extracción de individuos de una población a una tasa mayor a la de su reproducción. Cuando esto sucede la población disminuye. Esta ha sido la historia de muchas de las especies que se han explotado por distintas razones: las ballenas, los peces, cactus u orquídeas. Muchas de ellas ahora se encuentran en peligro de extinción. Algunas especies son más vulnerables que otras por sus características biológicas como: distribución restringida, abundancia baja, tasa alta de mortalidad, tasa reproductiva baja o alta congregación de la población, entre otras. Las actividades de cacería, tala, pesca, comercio ilegal de especies con distintos fines, afectan a las especies al sobreexplotar sus poblaciones. Los compradores de organismos y productos ilegales son cómplices de la sobreexplotación. Las regulaciones sobre el aprovechamiento de las especies dominicanas se encuentran en diversos tipos de normativas. Existen restricciones de comercialización de las especies en riesgo a nivel nacional.

El aumento en la presencia de sustancias químicas en el ambiente como resultado de las actividades humanas tiene graves consecuencias para muchas especies. Las actividades industriales, agrícolas, ganaderas, urbanas y turísticas contribuyen substancialmente a la contaminación de aire, agua y suelos. Por mucho tiempo la contaminación fue un problema de una escala espacial pequeña, sin embargo actualmente la producción de contaminantes afecta a todo el planeta. Algunos contaminantes han debilitado la capa de ozono que protege a los seres vivos de las radiaciones ultravioletas del Sol, mientras que otros han provocado el calentamiento global. La contaminación del agua, del suelo y del aire afecta directamente a muchos organismos aun en lugares remotos debido al carácter bioacumulativo de muchos contaminantes (CONABIO, 2015).

La introducción de especies no nativas (exóticas) que se convierten en invasoras (plagas) es una causa importante de pérdida de biodiversidad. Estas especies que provienen de sitios lejanos de manera accidental o deliberada, depredan a las especies nativas, compiten con ellas, transmiten enfermedades, modifican los hábitats causando problemas ambientales, económicos y sociales.

Durante los pasados 100 años se ha documentado el aumento de la temperatura promedio de la atmósfera y de los océanos del planeta debido al incremento en la concentración de gases de efecto invernadero (dióxido de carbono, metano, clorofluorocarbonos, óxidos de nitrógeno,

ozono y vapor de agua) producidos por la quema de combustibles fósiles y por la deforestación, una combinación de producción en exceso y reducida capacidad para capturar el exceso de carbono. Las consecuencias son cambios radicales en la distribución de ecosistemas y especies, aumento en el nivel del mar, desaparición de glaciares y de grandes extensiones de corales, climas impredecibles y extremos como sequías y tormentas. El cambio climático afecta a todos los organismos del planeta, muchos de ellos ya están respondiendo a esta nueva dinámica a través de cambios en su distribución y sus migraciones. Todos estos factores se deben a las actividades humanas y sus causas subyacentes son sociales, económicas y políticas. Los efectos de nuestras actividades, que durante gran parte de la historia han sido de una escala pequeña, se han convertido de gran escala, llegando a afectar el clima de todo el planeta. El cambio global, ha pasado a ser una de las principales amenazas a la biodiversidad. En nuestro país gran cantidad de especies endémicas de distribución altamente restringida son susceptibles a ser afectadas por los factores indicados (CONABIO, 2015).

USOS, AMENAZAS E IMPACTOS POR ECOSISTEMAS

Bosques

Cuando se piensa en bosques en términos de usos humanos se piensa inmediatamente en recursos forestales. Bajo esta mentalidad los bosques dominicanos han sido históricamente impactados por la deforestación por lo que en la actualidad la cobertura de la vegetación se encuentra extremadamente reducida en comparación con sus coberturas originales, si bien los esfuerzos nacionales de reforestación han contribuido de manera importante a su incremento (Tabla 9.2). La deforestación es el proceso en el que se destruye la superficie forestal. Como impacto ambiental atañe directamente al suelo y al bosque con todos sus componentes, pero de manera indirecta, aunque no menos agresiva, impacta el clima. Está directamente causada por la acción del hombre sobre la naturaleza, con acciones como las talas (o quemas) realizadas para la obtención de suelo para la agricultura (fundamentalmente de subsistencia), el uso de leña como recurso energético y la comercialización -legal o ilegal- en la industria maderera. Todos los sectores de desarrollo, posiblemente menos la pesca, tienen alguna incidencia directa o indirecta sobre los suelos del bosque o sus productos.

Tabla 9.2. Resumen de usos extractivos y no extractivos de los bosques, impactos y principales medidas de protección ambiental.

Actividades	Impactos	Medidas
Corte de árboles para ganar terreno a actividades diversas (agricultura, minería, turismo, asentamientos humanos, obras hidráulicas) Comercio ilegal de madera	<ul style="list-style-type: none"> ● Pérdidas de cobertura vegetal y biodiversidad de flora y fauna ● Modificación, fragmentación y pérdida de hábitats naturales ● Pérdida de los servicios ecosistémicos del bosque y sus hábitats asociados ● Degradación de suelos y erosión 	<ul style="list-style-type: none"> ● Reforzamiento del marco legal en materia de protección de bosques y manejo forestal ● Mayor vigilancia forestal y control en las Áreas Protegidas ● Programas de reforestación
Construcción de presas y represamiento de ríos	<ul style="list-style-type: none"> ● Destrucción del bosque en el área de construcción del embalse y sus áreas periféricas ● Reducción del flujo de agua a los bosques ribereños 	<ul style="list-style-type: none"> ● Búsqueda de alternativas a los proyectos hidráulicos ● Establecimiento de caudal ecológico

La generalidad de República Dominicana, como revelan los ejemplos que seguidamente se discuten, es que cualquier espacio de cualquiera de sus cuencas y municipalidades con asentamientos humanos o desarrollos sectoriales cercanos puede estar afectado localmente por el corte de la vegetación, incluyendo los bosques de montaña si hay elevaciones o los bosques ribereños si hay cursos de agua cercanos, y todo ello sin excluir las Áreas Protegidas. Por ejemplo en Samaná, desde principios del Siglo XIX, comenzó la extracción de madera para traviesas o durmientes para exportarlas a los Estados Unidos. La principal destrucción de la vegetación comenzó a inicios y mediados de la década de los 50, cuando comenzó a extenderse el cultivo del coco a todas las áreas de la provincia Rodríguez (1973). Posteriormente siguieron otras actividades agrícolas (que ampliaron los rubros tradicionales o incorporaron otros nuevos) y además actividades pecuarias, que también contribuyeron a la destrucción de la vegetación y la reducción de poblaciones de especies nativas y endémicas raras.

En el Distrito Municipal Las Galeras, en torno a Caño Frío los bosques latifoliados húmedos han sido sustituidos por plantaciones de coco, que han estrechado la franja de vegetación ribereña en su margen oriental (Herrera-Moreno y Peguero, 2004). En Laguna Salada, el cultivo de yautía, ha tenido un impacto por el desmonte de la vegetación en el sustrato de roca caliza en las pendientes del farallón, con pérdidas de los bosques de majagua y gri-grí (Herrera-Moreno y Betancourt, 2004). En la Laguna del Diablo también se desarrolla actividad agrícola principalmente en las laderas hacia el Noreste del farallón. Se reporta la quema de predios para la agricultura en Rincón, cerca de Laguna Salada y en el camino a la Laguna del Diablo. Los problemas de deforestación llegan hasta el Área Protegida del Parque Nacional Cabo Cabrón. Hay problemas de deforestación en la Cuenca del Río Limón en Pozo Hondo y en la Cuenca del Río San Juan en la Cabecera de la Toma de agua de Los Algarrobos. En el Municipio Sánchez, las tomas de agua de los acueductos de los Ríos Santa Capuza, Majagual, Arroyo Salado y Las Mangas se encuentran muy deforestadas y afectadas por la agricultura y la ganadería. Tobey (2004) ofrece un amplio resumen de información de la deforestación en la Cuenca del Río Yuna.

Más recientemente, el desarrollo del sector turístico también ha jugado un papel importante en el proceso de deforestación de la provincia en varias de sus cuencas. En Punta Bonita y Las Terrenas, por ejemplo, son visibles los impactos negativos de esta actividad sobre los recursos florísticos y sus ecosistemas. El Proyecto Playa Bonita destruyó parte de la vegetación ribereña de la vertiente Oeste de Caño Jobo. Para la construcción del Hotel Gran Bahía Príncipe en Cayo Levantado cerca del 20% del bosque costero se deforestó para construir cabañas y caminos, fragmentándose el bosque costero y alterándose o perdiéndose un patrimonio florístico único de especies principalmente nativas, algunas de ellas raras en la península como los palos blancos *Ilex krugiana* y *Schoepfia schreberi* y el caimoní *Ardisia brachypoda*, arbusto endémico que crecía abundantemente (Peguero, 1997).

El más reciente evento de intervención extensiva sobre la vegetación por el desarrollo turístico en Samaná fue la construcción del Boulevard del Atlántico. Solamente en el Tramo Catey-Batalá se desmontaron unos 154,500 m² de vegetación sobre las elevaciones de la Sierra de Samaná, superficie que en la práctica resulta mucho mayor, especialmente en los taludes inestables. De hecho el Estudio de Impacto Ambiental considera un impacto de alta importancia la eliminación de la cobertura vegetal y la fragmentación de hábitats que producirá la carretera (LBG 2007).

También en la Provincia Santiago la deforestación es una afectación ambiental seria descrita en su caracterización ambiental. El corte de la madera se realiza para la venta ilegal cuando se trata de especies valiosas como el pino, roble o la caoba. Debido al tráfico ilegal de madera en la Provincia Santiago, particularmente en el Municipio San José de las Matas donde la industria forestal ha cobrado gran relevancia económica, el Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales ha debido incrementar la vigilancia forestal, el seguimiento estricto a los permisos que se emiten y las incautaciones del producto forestal que no cuente con las autorizaciones correspondientes. Aunque el corte de madera para la venta ilegal es el principal problema ambiental debido a los volúmenes que maneja y las especies que involucra (algunas de ellas protegidas), muchas áreas son deforestadas para cambios de uso del suelo hacia la agricultura y muchas especies leñosas son cortadas para ser utilizada como combustible. Esta situación se agrava por los incendios forestales, según ampliaremos más adelante.

En la Provincia San Juan la actividad agrícola tiene un alto impacto en la deforestación incluso hasta con un carácter cíclico en el territorio de la provincia, pues en la época de preparación de predios agrícolas en los meses de febrero a abril, es cuando se reportan en todos los años la mayor cantidad de puntos de calor indicativos de quemaduras e incendios forestales. La deforestación es particularmente impactante en los bosques ribereños especialmente en las cabeceras de los ríos, como se reporta en la cabecera del Río Vallejuelo en El Cercado. Ejemplos de zonas montañosas con una marcada deforestación se encuentran en la ladera Norte de la Sierra de Neiba, en El Cercado, Batista y Derrumbadero. Esta sierra es uno de los sistemas montañosos que más se ha afectado por la deforestación; las partes más impactadas son las áreas de mediana altura, entre los 700 y 1700 msnm. Incluso dentro de los límites del Parque Nacional Sierra de Neiba, en la parte alta de la cuenca hay mucha agricultura de tumba y quema, generadora de muchos incendios forestales. La actividad minera, si bien no es intensa, puede producir un daño considerable en los bosques con pérdida de grandes extensiones que raramente se recuperan, de lo cual es ejemplo, la explotación minera que tuvo lugar en la cara Oeste de la Loma El Gajo del Pelado entre 780 a 920 msnm.

En cuanto al uso de la madera y carbón como recurso energético todavía gran parte de la población rural cocina con leña, lo que contribuye al avance de la deforestación (ODH/PNUD, 2010). Según ONE (2015) el 13.5% de los hogares dominicanos usan este combustible con los mayores porcentajes de uso en las regiones que tienen altos niveles de pobreza, pues en El Valle, región constituida por las provincias Elías Piña y San Juan, el 30.8% de los hogares utiliza leña o carbón para cocinar. Por otra parte, las necesidades de materia prima de la industria maderera y los altos costos del pie tablar, especialmente de maderas preciosas, promueve la tala de árboles para la venta ilegal. En la Provincia San Juan, en los últimos tres meses del año 2014 la Dirección Provincial de Medio Ambiente decomisó 4996 pies tablares de madera (caoba, caracolí, roble y cedro) en Las Matas de Farfán y San Juan de la Maguana, procedentes de la tala ilegal.

La tala de árboles que está ocurriendo en estas y otras provincias, aún bajo los esfuerzos de reforestación, ha provocado un serio daño al hábitat del bosque con pérdidas de biodiversidad y generación de aridez. Las regiones deforestadas tienden a una erosión del suelo y frecuentemente se degradan a tierras no productivas. Sambrook *et al.* (1999) ya demostraban la relación entre presión humana, deforestación y degradación de la tierra en la cuenca del Yaque del Norte en la Cordillera Central. El 54% del territorio dominicano puede clasificarse como seco o semi-seco y por tanto bastante vulnerable a las prácticas inapropiadas de uso del suelo extensivas o intensivas,

con importantes implicaciones en términos de suministro de agua, tanto para el consumo humano como para la irrigación (Izzo *et al.*, 2010). La deforestación está presente en casi todo el territorio montañoso, de forma más intensa en las partes más bajas de las laderas. Los suelos de ladera, van perdiendo los nutrientes minerales, orgánicos y sus propiedades físicas, con las prácticas de manejo inadecuadas que aceleran los procesos de erosión, afectan su fertilidad natural e impactan su capacidad productiva. Tras la destrucción de la cobertura vegetal como causa directa de la deforestación, subyacen importantes factores sociales, como la presión demográfica, los problemas vinculados a la falta de ingresos y el desempleo y toda la situación de pobreza en que viven las comunidades rurales de montañas.

Aunque la deforestación es sin dudas el impacto más severo sobre nuestros bosques otras intervenciones los afectan directa o indirectamente como es el caso de los proyectos hidráulicos en las áreas montañosas. Por una parte la creación de presas siempre implica la destrucción de un área considerable de bosque para la construcción de embalses y por otra parte al quedar represados los ríos se limitan los flujos de agua que llegan a los bosques ribereños y se altera toda la red hídrica que debe sustentar la integridad del bosque.

El cambio climático y los bosques están íntimamente ligados. Por una parte, los cambios que se producen en el clima mundial están afectando a los bosques debido a que las temperaturas medias anuales son más elevadas, a la modificación de las pautas pluviales y a la presencia cada vez más frecuente de fenómenos climáticos extremos. Al mismo tiempo, los bosques y la madera que producen atrapan y almacenan dióxido de carbono, con lo cual contribuyen considerablemente a mitigar el cambio climático. La destrucción, explotación excesiva o incendios de los bosques que generan dióxido de carbono a la atmósfera, dañan su papel mitigador.

En relación con el impacto de los incendios forestales se reconoce que claramente, el fuego ha jugado un papel clave en los patrones de formación de la vegetación actual de nuestros bosques, promoviendo la abundancia de los bosques de pinos en el paisaje, pero lo que debemos preguntarnos es si estas frecuencias y regímenes de fuegos que hoy observamos son representativas de la situación natural pre-antropogénica (Martin *et al.*, 2010). La evidencia paleoecológica indica que los incendios eran comunes en la Cordillera Central miles de años antes de la colonización humana de Hispaniola (Horn *et al.* 2000), mostrando que las igniciones de carácter no-antropogénico ocurren en estos ecosistemas. Además, la evidencia arqueológica indica que los indios rara vez visitaron la Cordillera Central en la época precolombina (Bolay 1997) y los dominicanos modernos no comenzaron usar la sierra para madera o pastoreo hasta principios del Siglo XX (Kustudia, 1998).

Con el aumento de la actividad humana en la región se produjo un cambio notable en la frecuencia de incendios pues el intervalo promedio de retorno de incendios, fue significativamente menor de 1900 a 1965 (24,1 años) que previo a 1900 (37,3 años). Sin embargo, desde la década de 1960, el intervalo promedio de retorno de incendios disminuyó (31,9 años), probablemente debido a la creación de los Parques Nacionales, la eliminación de algunos pequeños asentamientos humanos dentro de los límites de estas Áreas Protegidas y sobre todo la aplicación agresiva de prohibición de fuego y consecuente cambio actitudes de las comunidades rurales sobre los problemas de provocar incendios cerca o dentro de los parques (Schelhas *et al.* 2002). En resumen los bosques de pinos en las laderas superiores y más secas de la Cordillera Central han sufrido incendios recurrentes sobre escalas de tiempo milenario (Horn *et*

al. 2000; Kennedy *et al.* 2006; Martin y Fahey 2006). El pino de Hispaniola forma anillos de crecimiento anuales confiables (Speer *et al.* 2004) en gran parte de la Cordillera Central y proporciona un registro de la historia de fuego en los últimos 250 años (Martin y Fahey 2006).

La situación e intensidad de los incendios forestales en su origen natural o antrópico se puso de manifiesto al analizar los fuegos cerca de la frontera asociados a la agricultura de subsistencia durante la Caracterización Ambiental de la Cuenca Artibonito (Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales /OXFAM, 2014), cuando se analizaron los datos de poder radiativo del fuego para el período del 2000 al 2014 en el territorio de la cuenca y se detectaron 3,737 puntos de calor variando entre 4.6 a 3574.6 MW (NASA/EOSDIS, 2015)¹. Además del alto número de puntos que revela una recurrencia en los procesos de combustión, cuando se analiza la distribución estacional de los datos (Figura 9.1) se observa que los mismos se agrupan en torno a los meses de febrero a abril, coincidiendo con la época de preparación de predios agrícolas, revelando claramente la causa básica de estos siniestros. Se debe hacer notar que en la época de verano (junio-julio-agosto) donde la temperatura del aire alcanza valores máximos y ocurre una reducción en las precipitaciones, brindando condiciones idóneas para la generación de incendios naturales o reforzar el riesgo de incendios de origen antrópico, el número de puntos de calor se eleva solo ligeramente.

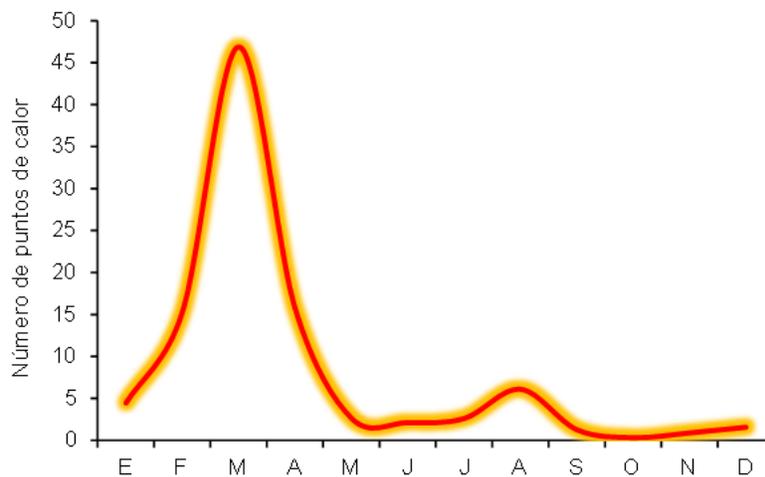


Figura 9.1. Distribución por meses de 3,737 puntos de calor reportados por NASA/EOSDIS (2014) en el período del 2000 al 2014 en el territorio de la Cuenca Artibonito (Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales /OXFAM, 2014).

Al presente, el uso potencial de los bosques en el ecoturismo se revela como un uso no extractivo que puede ofrecer alternativas económicas sostenibles en nuestro país (Portillo-Quintero *et al.*, 2015). El Pico Duarte y la Loma La Pelona, que albergan bosques de pinares de alta elevación, con sotobosque de arbustos latifoliados y pajón son el centro de interés del Parque Nacional Armando Bermúdez en la Cordillera Central donde las visitas de turistas nacionales e

¹ La forma más práctica de medir la energía liberada por la quema de biomasa al aire libre y evaluar incendios forestales (naturales o accidentales) es a través de la identificación y cuantificación de la energía radiativa del fuego mediante teledetección. Estos llamados puntos de calor indican sitios donde ha ocurrido una combustión de biomasa, por lo que están relacionados también con la quema de bosques para agricultura de subsistencia y la quema de basura en los vertederos oficiales o improvisados.

internacionales son especialmente excesivas durante los meses de invierno de diciembre a marzo. Sin embargo, se debe velar porque estas actividades no extractivas no generen nuevos impactos pues al presente ya se reporta que la vegetación de las áreas visitadas está muy afectada por el sobrepastoreo de los mulos y caballos utilizados por los visitantes durante estos meses de baja producción de forraje (Zanoni, 1993). Bajo esta problemática Bauer (2014) propone el concepto del Sistema Nacional de Senderos en la República Dominicana y argumenta cómo este puede contribuir a la conservación de la biodiversidad, aumento de la conciencia ambiental y crecimiento económico en las comunidades local. El país cuenta con experiencias positivas en la creación de senderos ecológicos, por ejemplo Madama y Frontón en Samaná (Betancourt y Peguero, 2005) y las evaluaciones de su capacidad de carga, por ejemplo el Sendero Ecológico y Arqueológico Padre Nuestro en Bayahibe (Peguero *et al.*, 2014). Las metodologías a aplicar se describen en Cifuentes *et al.* (1992; 1999) e incluyen la estimación de las capacidades de carga física (CCF), real (CCR), de manejo (CM) y efectiva (CCE), a partir de datos de las dimensiones del sendero y las características de la visitación, con la aplicación de determinados factores de corrección y criterios del manejo del Área Protegida

Dada la estrecha relación de los bosques y el cambio climático que ya ha sido señalada el establecimiento de proyectos de secuestro de carbono forestal es otra alternativa de conservación. Kerchner y Rodríguez (2014) en su análisis de esta alternativa señalan como limitantes los reducidos espacios disponibles, la situación legal de las tierras y el desconocimiento de los procedimientos y metodologías a emplear para desarrollar este tipo de proyectos. El Consorcio Ambiental Dominicano, desde hace tres años, viene acumulando experiencias y trabajando en la posibilidad de implementar el primer proyecto de secuestro de carbono forestal que contribuya a la conservación de la biodiversidad en las islas del Caribe. Esta experiencia se desarrolla en la Cordillera Septentrional y busca la conectividad de las Reservas Científicas Loma Quita Espuela y Loma Guaconejo (Kerchner y Rodríguez, 2014).

En el contexto urbano es importante profundizar en el uso apropiado de la vegetación pues esta juega un papel crucial en la adaptación al cambio climático. Para que el ordenamiento territorial de nuestras ciudades pueda incorporar enfoques de adaptación es extremadamente importante conocer la composición, distribución, estado de conservación y el papel que juega la vegetación en los diferentes espacios de ordenamiento. Un manejo adecuado de los bosques urbanos y la ampliación de la cobertura forestal a través de la reforestación y restauración ecológica aportan inmensos beneficios ambientales a nuestras ciudades. Los árboles protegen la tierra, regulan el agua y el microclima, y ayudan a proteger infraestructuras y bienes. Los bosques y árboles urbanos proporcionan infraestructura verde a las ciudades: sombra, refrigeración por evaporación, e interceptación, almacenamiento e infiltración de agua de lluvia, jugando un papel importante en la adaptación urbana a las variaciones del clima al reducir las temperaturas durante las olas de calor. Trabajos como el de Peguero y García (2015) sobre las plantas endémicas y nativas cultivadas en la ciudad de Santo Domingo ofrecen la base para la valoración y manejo de la vegetación urbana a través de las herramientas de ITree (2015) que ya se están implementando en República Dominicana.

Además de la promoción de usos sostenibles de los bosques la conservación de los recursos genéticos de plantas silvestres, nativas y endémicas o en peligro de extinción a través de Bancos de Semillas como las del Jardín Botánico Nacional que ya posee 350 accesiones, pertenecientes a

112 géneros en 83 familias botánicas (Asteraceae con el mayor número de especies) y las colecciones de semillas ya abarcan cuatro provincias (Encarnación *et al.*, 2014).

Cuevas

El principal uso de las cuevas es para visitación. Dos grandes grupos de individuos visitan las cuevas: los espeleólogos y los turistas. Entre los primeros se incluyen aquellos visitantes que con objetivos científicos o deportivos, o ambos, realizan visitas sistemáticas a las cuevas y de los cuales puede esperarse un daño menor del medio subterráneo en virtud de su preparación física, técnica e intelectual, sus objetivos científicos y su interés de visitar lugares naturales conservados. Entre los segundos se incluyen todos los visitantes ocasionales de las cuevas cuyo fin básico es la recreación o la curiosidad. Las cuevas sometidas a visitación turística deben ser habilitadas para recibir a los visitantes y esta adaptación ingeniera implica un impacto sobre el carso y las cuevas (Tabla 9.3).

Para ofrecer al visitante ocasional confort, seguridad y disfrute de las bellezas del mundo subterráneo la persona tiene que estar desprovista del equipamiento individual de progresión e iluminación, moverse por lugares seguros, de cómodo recorrido, iluminados y ventilados. Ello requiere que el operador de la cueva construya sendas cómodas, pavimente caminos, acomode y remueva rocas, ilumine los pasos y ciertas formaciones para lograr buenos efectos visuales y construya algunas instalaciones por ejemplo servicios sanitarios. El ecosistema subterráneo se caracteriza por la ausencia de luz en su mayor parte, el silencio casi completo y las particulares propiedades del aire cavernario por lo que estas transformaciones unidas al incremento de visitantes implican cambios significativos en este ambiente.

En nuestro país la Cueva de los Tres Ojos en Santo Domingo, la Cueva de las Maravillas en La Romana y la Cueva de Borbón en San Cristóbal son ejemplos de cuevas habilitadas y estas dos últimas en particular se reconocen como áreas de gran valor para la conservación de arte rupestre del Caribe cuyo patrimonio arqueológico fue dañado durante su “acondicionamiento”, lo que enfatiza que la apropiada investigación arqueológica es un componente esencial de todo proyecto de desarrollo que involucre sitios de valor patrimonial, para de esta forma preservar y proteger el rico patrimonio caribeño cuando sea y donde quiera que sea posible. Las cuevas tienen también dos usos extractivos como el abasto de agua cuando se extrae de una manantial subterráneo o la disposición indirecta de aguas residuales a través de la infiltración en la cuenca subterránea.

Tabla 9.3. Resumen de usos extractivos y no extractivos de las cuevas, impactos y principales medidas de protección ambiental.

Actividades	Impactos	Medidas
Investigación espeleológica, recorrido de túneles y galerías, buceo y toma de muestras biológicas y arqueológicas	<ul style="list-style-type: none"> ● Contaminación microbiológica ● Alteración de la fauna subterránea 	<ul style="list-style-type: none"> ● Criterios estrictos de conservación de sitios
Acondicionamiento de la cueva para visitantes turísticos	<ul style="list-style-type: none"> ● Cambios en el ambiente de la cueva (luz, temperatura y humedad) 	<ul style="list-style-type: none"> ● Investigación arqueológica previa ● Estudios de capacidad de carga turística ● Selección de sitios de menor impacto para visitación
Visitación y recorridos ecoturísticos	<ul style="list-style-type: none"> ● Destrucción del patrimonio histórico 	<ul style="list-style-type: none"> ● Normas para el baño

en tierra y uso de espacio acuático como área de baño	<ul style="list-style-type: none"> ● Alteración de la fauna subterránea 	<ul style="list-style-type: none"> ● Monitoreo permanente de la calidad de agua
Explotación de agua subterránea con fines urbanos o turísticos	<ul style="list-style-type: none"> ● Reducción de caudales ● Cambios en el ambiente de la cueva (temperatura y humedad) 	<ul style="list-style-type: none"> ● Estudios de capacidad de carga del uso del agua
Extracción de guano	<ul style="list-style-type: none"> ● Alteración del ecosistema y la biota 	<ul style="list-style-type: none"> ● Extracciones limitadas bajo condiciones controladas

La contaminación orgánica de las fuentes de agua subterránea de las cuevas, como ocurre en Bayahibe, constituye un impacto ambiental negativo que degrada su calidad para el servicio que deben prestar e incrementa los costos de tratamiento. En la Cueva de Padre Nuestro, según la historia, la contaminación tuvo su origen en las actividades de la comunidad de Padre Nuestro carente de infraestructura sanitaria, razón por la cual fue desalojada en el 2002. Sin embargo, tres años más tarde, los muestreos de Acueductos y Alcantarillados (2005) revelan contaminación por coliformes y *Pseudomonas* en las muestras para control de hoteles; INAPA, (2009) reitera que el Manantial de Padre Nuestro está contaminado y CECOMAR (2010) reporta concentraciones de coliformes superiores a la norma en las Cuevas de Chicho y Padre Nuestro. Los análisis de Herrera *et al.* (2013) en aguas superficiales del Manantial de Chicho revelaron la presencia de *Pseudomonas* y concentraciones de coliformes totales (920 NMP/100 ml) y fecales (1,600 NMP/100 ml), superiores a las normas. Más de una década de análisis revela que la situación original de contaminación orgánica se mantiene, poniendo en evidencia que las fuentes de contaminación no se encontraban solamente en las actividades de la comunidad de Padre Nuestro, sino que existen múltiples fuentes.

Aquí hay que considerar el uso de los manantiales para el baño por residentes y turistas e incluso fuentes de mayor volumen y agresividad, como es el caso las aguas residuales mal tratadas de los grandes hoteles que se infiltran al subsuelo, cuyo destino es incierto. Otros impactos derivados de la explotación del acuífero para satisfacer la demanda hotelera parece ser la paulatina salinización de las aguas subterráneas (Herrera *et al.*, 2013). Las cuevas tienen también otro uso en la extracción del guano de murciélago. Muchas de nuestras cuevas han estado sujetas a saqueos y vandalismo que han reducido o dañado las riquezas arqueológicas e históricas que contienen.

A pesar de que las cuevas suelen tener una temperatura muy estable con independencia de las condiciones climáticas cambiantes del exterior, ya se ha reportado que el cambio climático también está provocando un incremento de la temperatura en el interior de las cuevas, lo cual tiene un efecto sobre la ecología de este sistema y sobre la conservación del arte rupestre, pues los cambios en la temperatura pueden afectar a la ventilación, lo que a su vez puede provocar procesos de corrosión por condensación de la humedad de la atmósfera.

Ecosistemas fluviales

Los ríos en República Dominicana tienen usos directos no extractivos que incluyen actividades recreativas y culturales, deportes, pesca y navegación, de los cuales no necesariamente deben derivarse impactos significativos. Por ejemplo, el ecoturismo de aventura con actividades como el piragüismo y el canotaje ha ido tomando auge entre los turistas nacionales y extranjeros y ambos deportes se practican principalmente en algunos ríos de las montañas de la Cordillera Central, entre ellos el Yaque del Norte. El Río Chavón, es el escenario de las excursiones de los proyectos de aventura, agroturismo y ecología Rancho Wild Canopy y Rancho Tanama, que se

promueven desde Bayahibe. Los mayores impactos al ecosistema fluvial se derivan del uso extractivo del agua, principalmente a través de represamiento, que comúnmente considera al ecosistema solo como proveedor del preciado líquido olvidando sus necesidades propias para el mantenimiento y continuidad de sus funciones vitales. Otros impactos provienen de las alteraciones de los cursos de agua con obras de canalización, su empleo como receptor de desechos contaminantes y de la extracción de agregados de los lechos de los ríos (Tabla 9.4).

Tabla 9.4. Resumen de usos extractivos y no extractivos de los ríos y estuarios, impactos y principales medidas de protección ambiental.

Actividades	Impactos	Medidas
Represamiento de ríos	<ul style="list-style-type: none"> ● Destrucción del ecosistema fluvial y el bosque ribereño 	<ul style="list-style-type: none"> ● Investigación limnológica previa ● Establecimiento de caudales ecológicos
Vertimiento de aguas residuales urbanas e industriales	<ul style="list-style-type: none"> ● Contaminación microbiológica ● Degradación de cursos de agua 	<ul style="list-style-type: none"> ● Implementación de sistemas de tratamiento
Extracción de agua	<ul style="list-style-type: none"> ● Incremento de la presión hídrica 	<ul style="list-style-type: none"> ● Buenas prácticas en el manejo del agua

A manera de ejemplo de los impactos del represamiento, aplicable a otras presas del país, podemos tomar la construcción de la Presa Palomino en el año 2012 que cuenta con un embalse de almacenamiento en el encuentro de los Ríos Yaque del Sur y Río Blanco (en Boca de los Ríos) que almacena el agua y la conduce posteriormente por un túnel de 12 km de longitud hasta la casa de máquinas en Palomino, cerca de la Ciudad de Bohechío. Las aguas turbinadas se integran al Río Grande del Medio y a través de este llegan a la Presa Sabana Yegua. Lógicamente, el tramo del Río Yaque del Sur localizado aguas abajo del sitio de presa, en una longitud de unos 4.6 km, vio mermado significativamente su caudal, impacto anticipado dentro de la categoría de negativo directo y de importancia crítica en el Estudio de Impacto Ambiental revisado en los archivos del Viceministerio de Gestión Ambiental. Para fundamentar cuantitativamente este impacto el EIA explica, a partir de estadísticas del INDHRI, que de los 11.09 m³/segundo (6.93 m³/segundo del propio Yaque del Sur y 4.14 m³/segundo de los afluentes río abajo) que fluían como promedio a través del Río Yaque del Sur hasta Sabana Yegua, manteniendo los ecosistemas y la biota y sirviendo a las comunidades del Distrito Municipal Loma del Yaque, 6.93 m³/segundo quedaron retenidos en la presa y se perdieron de la circulación actual, produciéndose una pérdida de agua de más de un 60%. Bajo esta circunstancia el Plan de Manejo y Adecuación Ambiental enfatizó la necesidad de dejar un caudal ecológico, como se establece en la propuesta de Ley de Aguas de República Dominicana, que no fue cumplido. El caudal ecológico está destinado a garantizar un volumen mínimo, continuo y permanente de agua que garantice a lo largo del cauce, la estabilidad del ecosistema y satisfaga las necesidades de los usos comunes particulares de cada región². Para el caudal ecológico pueden manejarse los criterios de exigencia mínima de los estándares internacionales, que establecen que el caudal ecológico no será nunca

² La Ley de Aguas prioriza el caudal ecológico dentro de los diversos usos del agua, exige a las empresas públicas o privadas el Estudio de Impacto Ambiental para la construcción de obras de infraestructuras en cauces y fuentes naturales o de drenaje, cuyo permiso podrá otorgarse siempre que no produzcan disminución significativa del caudal que afecten los ecosistemas, aclarando que el caudal ecológico tiene un carácter de no uso, y debe ser contemplado para cada cuenca o acuífero, según normas del Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales.

menor de 0.05 m³/segundos, hasta más exigentes que indican que el caudal ecológico debe ser mayor o igual que el 10% del caudal medio anual (Ormazábal, 2004).

Tras un represamiento, un caudal mínimo es imprescindible para mantener el hábitat del curso de agua y su entorno en condiciones saludables, considerando las necesidades de los ecosistemas y la biota (acuática y terrestre), así como los requerimientos físicos y químicos del propio curso para mantener su estabilidad y cumplir sus funciones tales como la de flujo de dilución, capacidad de conducción de sólidos y recarga de acuíferos; mantener la calidad de sus aguas, las características estéticas y paisajísticas a lo largo de su recorrido, fundamentalmente de los bosques ribereños, a la vez que garantizar los diferentes usos humanos (recreación, domésticos o consumo). Como esta condición no se cumple en ninguna presa dominicana la reducción de caudales ha tenido un impacto sobre el ambiente físico-natural en toda el área de influencia de los cursos afectados con consecuencias sobre las actividades humanas especialmente la agricultura. El efecto del confinamiento de las aguas se ha visto agravado por factores climáticos como la sequía, situación puede ser aún más dramática bajo los escenarios de cambio climático que pronostican una reducción de las precipitaciones que ya se observa en partes del territorio nacional (CATHALAC, 2011).

El crecimiento de la población y las nuevas demandas de agua para la agricultura y el turismo están poniendo cada vez más presión sobre la demanda de agua de los ecosistemas fluviales. A manera de ejemplo, la región hidrográfica Yaque del Sur es la fuente que tiene más disponibilidad per cápita de agua en el país, con una oferta total de 4,771.5 millones de metros cúbicos por año (MMC/año), lo cual representa el 22% del total de la oferta del país. No obstante, la demanda total de agua es muy alta, alcanzando 4,216 MMC/año. Eso hace que el balance hídrico sea de apenas de 556 MMC/año. La presión hídrica, que es la relación entre la demanda y la oferta, es de 88%, lo que se considera una presión “fuerte” mientras que el promedio nacional es poco menos de 50%, lo que se considerada como una presión “media”. Una situación que se añade a la presión de demanda sobre el agua y que complejiza la situación de los recursos hídricos es que la cuenca hidrográfica y algunas subcuencas están sujetas, como veremos seguidamente, a múltiples problemas ambientales por contaminación.

La contaminación directa o indirecta de los diferentes elementos de las cuencas hidrográficas por diferentes categorías de fuentes contaminantes constituye un problema ambiental en toda la nación, que afecta los cursos de agua y finalmente la zona costera y marina. En esta categoría de contaminación hídrica incluimos la introducción a los cursos de agua, lagunas y ciénagas de elementos de diferente naturaleza, orgánica o inorgánica, y de diversas procedencias. Las fuentes de contaminación de estos cursos de agua varían municipalmente, pero de manera general se incluyen: desechos líquidos domésticos, desechos sólidos y escorrentía urbana, relacionada con los asentamientos humanos y la concentración de comercios; aguas negras de mataderos, pocilgas, polleras y plantas de tratamiento de aguas residuales en mal funcionamiento, agroquímicos, hidrocarburos o desechos sólidos. En particular el volumen de albañales domésticos que llega a los cursos de agua está relacionado con el número de habitantes de las zonas urbanas que atraviesan. Existe una cuantiosa información sobre los problemas de contaminación en los ecosistemas fluviales pero son las Caracterizaciones Ambientales Provinciales realizadas bajo la guía del Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales (Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales /GIZ, 2011) las que brindan la información más descriptiva y fundamentada con tablas y mapas de fuentes contaminantes.

La Caracterización Ambiental de la Provincia Samaná (Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales, 2011) documenta el problema histórico de la contaminación de los ríos (Bautista y Ginebra, 1996) con los ejemplos del Río Las Terrenas en el Municipio Las Terrenas, los Arroyos Grigrí y Los Morales y el Río Yuna en el Municipio Sánchez, en el Río San Juan, Municipio Samaná y en el Río Limón, Distrito Municipal El Limón. La Caracterización Ambiental de la Provincia Santiago describe y fundamenta los problemas de contaminación del Río Yaque del Norte a su paso por varias municipalidades, así como de los Ríos Lacey, Canca y Puñal en Lacey al Medio, Tamboril y Puñal; del Río Jánico en Jánico y de los Ríos Amina e Inoa en San José de las Matas. Las fuentes de contaminación se encuentran en los asentamientos humanos, que se han ido ampliando y concentrando en o cerca de los espacios ribereños y la concentración de industrias, talleres y comercios con aportes de aguas residuales urbanas e industriales. La Caracterización Ambiental de la Provincia San Juan (Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales, 2011) documenta el problema histórico de la contaminación de los ríos en las subcuencas del Río Macasías en la Cuenca Artibonito, de los Ríos Mijo, En Medio, San Juan y Yaque del Sur en la Cuenca del Yaque del Sur.

El cambio climático tendrá un impacto en los ríos por calentamiento del agua relacionados con el ascenso de las temperaturas del aire y reducción de caudales por los cambios en el patrón de precipitaciones con efectos sobre todos los usos. Por otra parte el incremento en la frecuencia e intensidad de las tormentas puede incrementar los eventos de inundaciones que alteran los cauces y los bosques ribereños. El ascenso del nivel del mar puede inducir cambios en las desembocaduras y favorecer la salinización.

Un principio aplicable a todos los recursos de la biodiversidad dominicana pero que tiene especial connotación en los ecosistemas fluviales es reconocer e internalizar que el valor de los servicios ecosistémicos es un paso importante en el esquema de conservación. La búsqueda de nuevos mecanismos de protección de los ecosistemas con un componente económico nos enfoca hacia el pago por servicios ambientales (PSA) El pago por un servicio ambiental es un arreglo mediante el cual los dueños de la tierra que ofrece el servicio reciben una retribución o compensación monetaria por parte de los beneficiarios o usuarios del servicio. El establecimiento de esquemas para el pago por servicios ambientales, dentro de un manejo integral de las cuencas Artibonito, puede revertir el proceso de deterioro de los recursos naturales que han experimentado, en combinación con acciones importantes de aplicación de las leyes ambientales y educación ambiental sobre los ecosistemas forestales.

En la actualidad ya se han dado pasos en la República Dominicana para el desarrollo de un sistema de PSA, sobre todo en las cuencas hidrográficas donde se han enfocado en la valoración de los recursos hídricos. Las áreas incluyen las cuencas del Río Yaque del Norte y del Río San Rafael y las instituciones involucradas son: Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales, Consorcio Ambiental Dominicano, Agencia de Cooperación Alemana GIZ y Corporación Dominicana de Electricidad. El país cuenta con recientes experiencias en el tema de la gestión de los Servicios Ecosistémicos y su Importancia en la conservación del bosque disponible y la recuperación de cobertura boscosa en zonas degradadas (CAD, 2014). Bonilla (2014) se enfoca en la conservación de los servicios ecosistémicos de la biodiversidad a través de esquemas financieros hídricos con los casos de las Reservas Científicas Quita Espuela y Guaconejo y plantea que para la implementación de un proceso de esta naturaleza se requiere: a) generar la

información del valor económico de la provisión de agua, b) analizar la factibilidad del esquema en el corto, mediano y largo plazo, c) establecer las condiciones para la sostenibilidad de estas acciones a partir del involucramiento y la capacitación de los actores principales del esquema, de los usuarios y beneficiarios del recurso y de las organizaciones de base, no gubernamentales y gubernamentales que intervienen en el mismo. Otras iniciativas bajo el mismo enfoque corresponden a los fondos de agua como mecanismo financiero al servicio de la conservación de la biodiversidad (Núñez y Conde, 2014).

También resultan importantes para el monitoreo de los ríos el desarrollo de índices ecológicos para comunicar el estado a través de una gradiente de perturbación humana y tomar decisiones en el manejo de la calidad del agua, la restauración, la conservación y la educación. La fauna de macroinvertebrados es un indicador de la calidad biológica de los cuerpos de agua por lo que a través de índices ecológicos que relacionan sus diversos grupos puede establecerse sus condiciones en un gradiente de contaminación orgánica, desde buena a muy crítica, criterio que ha sido aplicado en los ríos dominicanos (Bastardo y Ramos, 2002; Bastardo *et al.*, 2003) y podría convertirse en una herramienta para el seguimiento de nuestros ecosistemas fluviales. En este contexto es que Llamacho *et al.* (2014) proponen el Gradiente de Condición Biológica que se basa en la composición de las comunidades biológicas acuáticas (peces, anfibios y moluscos) para describir la condición ecológica por lo que refleja las sensibilidades y tolerancias de la vida acuática dentro de las comunidades.

Playas

El principal uso de la playa arenosa corresponde al sector turístico con dos actividades fundamentales: a) la construcción de infraestructuras en o cerca de la playa para los diferentes servicios turísticos y b) el uso de la playa como espacio de recreación turística, bien sea para el paseo o asoleamiento o el desarrollo de diversas actividades deportivas típicas de este sector. Estas actividades no tienen necesariamente que generar impactos ambientales significativos pero si se maneja un concepto erróneo de crear edificaciones bien cerca del mar con amplias áreas de arena desnuda con cocoteros, como símbolo del paisaje caribeño, estos surgen inevitablemente.

Las playas son una frontera dinámica entre mar y tierra cuya principal función es la acumulación de sedimentos y su reacomodo, con lo cual contribuye al mantenimiento de la dinámica de los procesos costeros. Cuando las playas pasan a ser parte del producto turístico, su ecología cambia drásticamente. Con las construcciones en primera línea de costa se crean condiciones físicas para la pérdida de sedimentos bajo la acción del oleaje. Con la remoción de la vegetación se pierde el elemento que estabiliza la arena y protege la costa de la erosión del oleaje y el viento. Se pierde así el hábitat de la fauna, que termina por desaparecer ante la presencia humana. Al añadir iluminación de la playa las tortugas abandonan el espacio de anidamiento. Desde el punto de vista ecológico se mantiene la playa básicamente en su papel de depósito de sedimentos, muchas veces alterado también por la modificación de sus perfiles (introducción, extracción o redistribución de arena), sin criterios apropiados de ingeniería costera (Tabla 9.5).

Tabla 9.5. Resumen de usos extractivos y no extractivos de las playas arenosas, impactos y principales medidas de protección ambiental.

Actividades	Impactos	Medidas
-------------	----------	---------

Construcciones en la playa o sobre las dunas	<ul style="list-style-type: none"> ● Ruptura del perfil activo ● Transformación del paisaje costero 	<ul style="list-style-type: none"> ● Aplicación de la Ley 305-68 ● Ordenamiento territorial de la zona costera
Uso de la playa como espacio de recreación (asoleamiento, actividades deportivas)	<ul style="list-style-type: none"> ● Cambios en la composición de la vegetación costera y reducción de la cobertura ● Fragmentación del cordón dunar ● Excedencia de capacidad de carga de la playa 	<ul style="list-style-type: none"> ● Evaluación del sistema costero, especialmente sus fuentes de aporte ● Estudios de capacidad de carga de las playas ● Conservación de la cobertura original y reforestación con especies autóctonas
Estacionamiento de embarcaciones pesqueras en la playa	<ul style="list-style-type: none"> ● Ruptura del perfil activo ● Contaminación por trasiego de combustibles y lubricantes ● Pérdida de la playa para actividades recreativas 	<ul style="list-style-type: none"> ● Construcción de facilidades para el estacionamiento y mantenimiento de embarcaciones
Tránsito de vehículos o caballos por la playa seca	<ul style="list-style-type: none"> ● Compactación de la arena, impidiendo la germinación de las especies vegetales ● Destrucción de dunas embrionarias 	<ul style="list-style-type: none"> ● Prohibición de uso de vehículos en la playa ● Paseos a caballo lejos de las áreas de dunas
Disposición de desechos sólidos	<ul style="list-style-type: none"> ● Degradación del paisaje costero ● Cambios en la composición de los sedimentos 	<ul style="list-style-type: none"> ● Manejo adecuado de desechos sólidos en zonas costeras
Extracción de arena y dragados cerca de la costa	<ul style="list-style-type: none"> ● Ruptura del perfil activo ● Destrucción de dunas e impedimento de su crecimiento ● Destrucción de la vegetación 	<ul style="list-style-type: none"> ● Prohibición estricta de extracciones y aplicación de regulaciones
Canalización de aguas de inundaciones	<ul style="list-style-type: none"> ● Promoción de zanjas de erosión ● Degradación de la playa 	<ul style="list-style-type: none"> ● Búsqueda de alternativas a la salida de las aguas (canalización)
Extracción de agregados de ríos	<ul style="list-style-type: none"> ● Pérdida de fuentes de aporte 	<ul style="list-style-type: none"> ● Prohibición de extracciones de agregados de ríos
Construcción de obras marítimas de protección y defensa (diques, espigones) [IE]	<ul style="list-style-type: none"> ● Modificación de la dinámica litoral y el aporte sedimentario a playas y dunas ● Interrupción del aporte de arena a la playa 	<ul style="list-style-type: none"> ● Evaluación del sistema costero ● Eventuales acciones de trasvase

Los impactos sobre la playa por la ocupación del suelo son los más obvios, no solo por el espacio intervenido sino porque la presencia de las construcciones pueden promover el afloramiento de la roca debido a la pérdida de arena. Los impactos de las construcciones pueden ser aun mayores cuando se trata de obras marítimas de protección y defensa, como diques o espigones, que interfieren con la dinámica de los sedimentos costeros y terminan creando espacios diferenciales de erosión y acumulación.

Estas circunstancias se agravan si además, como parte del uso de la playa arenosa como espacio de recreación turística, se excede su capacidad de carga física, concepto que expresa numéricamente la medida de las actividades económicas y humanas, que pueden ser ecológicamente sustentables para este ecosistema. Para las estimaciones de capacidad de carga física se establece como indicador la relación entre la superficie de playa/ número de visitantes, expresada en m²/visitante, considerando ocupaciones: baja (25 m²/visitante), media (10 m²/visitante) e intensiva (5 m²/visitante). En las playas extensas como en Las Terrenas o Bávaro, por ejemplo, es poco probable que el espacio de uso de la playa se vea limitado pero ello si puede ocurrir en playas confinadas, especialmente en los cayos. Betancourt y Herrera-Moreno (2005) al estudiar la capacidad de carga física de Playa Grande en Cayo Levantado, Samaná estimaron el valor óptimo de la capacidad de carga física, con pleno aprovechamiento y en armonía con las

zonas de sol y baño, en unos 680 turistas que implica un criterio de ocupación de 14 m²/ usuario en la zona de sol en la playa y 2.3 m²/ usuario en el área de baño, cifras que son sobrepasadas en la actualidad. Además de los problemas de deterioro de la calidad de la oferta turística e insatisfacción al visitante derivados del hacinamiento por saturación de la playa, exceder la capacidad de carga puede tener importantes consecuencias ecológicas –directas e indirectas- para la zona costera y marina, que a su vez afectarán al turismo que se sustenta en los valores escénicos y los atractivos naturales de esta región. Está bien documentado en la literatura que en la medida que se excede la capacidad de carga física se incrementa el deterioro de la zona costera y marina, pues los turistas buscan nuevos espacios de reposo situados en los entornos de las playas, desencadenando nuevos procesos de fragmentación y degradación de los espacios naturales adyacentes, tanto desde el punto de vista morfológico como botánico.

Aunque no se le concede demasiada importancia sí existe un efecto de la presión humana en el entorno dunar, derivado del pisoteo indiscriminado al que se ve sometida la vegetación. El simple hecho de que se atravesase la duna para ir a la playa provoca un fuerte impacto, ya que, según numerosos estudios, el deambular de los visitantes tiende a fragmentar el cordón dunar mediante la creación de pasillos, que favorecen la acción erosiva del viento, dando lugar a la formación de brechas en los cordones dunares que fragmentan el sistema dunar y aumentan su vulnerabilidad (MMA/DGA 2007).

Por otra parte, el tránsito de vehículos por la playa seca aumenta la compactación de la arena, impidiendo la germinación de las especies vegetales. Se destruyen las dunas embrionarias, disminuyendo la capacidad de absorción de la energía del oleaje sobre la línea de costa y se incrementan los efectos erosivos en la playa seca. Una actividad de tipo recreativo que cada vez prolifera más en el litoral son los paseos a caballo. Su impacto sobre las dunas es considerable, ya que un elevado número de estos animales sigue el mismo camino, haciendo que la vegetación se pierda en hileras. La ausencia de vegetación hace a la duna más vulnerable a la acción del viento en estas zonas, apareciendo surcos que fragmentan el cordón dunar. El viento, al pasar por estos “pasillos”, los va agrandando hasta que al final tan sólo queda del cordón dunar unos pequeños montículos, en el mejor de los casos. Además, estas actividades modifican el relieve de la duna y de la playa, disminuyen la heterogeneidad geomorfológica, aumentan la compactación del suelo, destruyen o alteran la vegetación (MMA/DGA 2007).

Además del impacto de estas actividades recreativo turísticas que constituyen un uso directo no extractivo de la playa, la zonas de playa puede estar afectada por usos extractivos directos cuando se hacen excavaciones para extraer la arena de las dunas, lo cual elimina importantes volúmenes de sedimentos que participan en la dinámica de la playa, promoviendo la erosión marina, la destrucción de la vegetación y la movilización de los arenales interiores. Tal situación ocurre en las dunas de La Lometa en Gaspar Hernández (ACRD/CCNMA, 2014) o en la playa de Las Terrenas (Las Terrenas Live, 2012). Un impacto similar ocurre cuando se practica el dragado de la franja marina inmediatamente contigua que modifica el balance sedimentario e impide el crecimiento dunar en altura.

Algunas regiones de playa del país tienen características e impactos particulares. Por ejemplo en Bayahibe, uno de los impactos más significativos es la ocupación y destrucción de la playa por cientos de embarcaciones turísticas que desembarcan o se fondean diariamente. En este espacio cada día ocurre el trasiego de combustibles, mercancías y turistas de la playa a las embarcaciones

y viceversa. El impacto de esta actividad abarca varios factores. Se daña la calidad del agua por los inevitables vertimientos accidentales de aceites y combustibles; la calidad y estructura de la playa, cuyo perfil se ve alterado por la entrada y salida permanente de embarcaciones y el fondo marino por la pérdida de la vegetación y sedimentos y la creación de condiciones de turbidez. Por otra parte, en la llamada playa pública de Dominicus se ha construido un sistema de desagüe que drena a través de la playa las aguas que se acumulan en las instalaciones turísticas que se inundan por haber sido construidas sobre los humedales, creando avalanchas de agua que atraviesan la playa en su tránsito hacia el mar. Ello promueve zanjas de erosión y además, el flujo de estas aguas tiene un efecto degradante sobre la coloración y la calidad de la arena que ve alterada su composición, básicamente biogénica, con una componente terrígena que le llega de las aguas de la laguna (Herrera-Moreno *et al.*, 2013).

Algo tan común como las actividades de limpieza de las playas turísticas que se realizan periódicamente en la mayor parte de las playas de nuestro litoral contribuyen a la degradación y eliminación de su vegetación y de las formas de acumulación embrionarias. Esto significa que en la mayoría de ellas no se puede crear la barrera natural contra la erosión marina que son los sistemas dunares. El tamizado de las arenas elimina parte del banco de semillas y de rizomas y se eliminan los nutrientes que aportan el mar y la acción eólica. Aunque no se trata de una intervención directa sobre la playa, la extracción de agregados de ríos, como ocurre por ejemplo en el Río Yásica (ADECA, 2014) altera las fuentes de aporte de sedimentos a las playas y puede generar déficits de arena.

Finalmente, la disposición de desechos sólidos, bien sea que arriben con el oleaje en zonas de recale o que sean abandonados por los bañistas y usuarios de la zona costera degradan el paisaje costero y cambian la composición de los sedimentos. Aunque la alimentación artificial de las playas es una solución ingeniera efectiva para la restauración de este ecosistema, la propia actividad puede ser generadora de múltiples impactos ambientales, como la destrucción de la biota costera, cambios en la composición de los sedimentos o alteración del sistema costero por lo que se requieren Estudios de Impacto Ambiental. La zona costera y especialmente las playas son susceptibles a los efectos del cambio climático. El ascenso del nivel del mar y el incremento del oleaje de tormenta como consecuencia de una mayor intensidad y frecuencia de eventos extremos constituye la mayor amenaza para las playas pues parte de sus superficies quedarán sumergidas y estarán más expuestas a la erosión.

Costas rocosas

Las costas rocosas no tienen el uso de las costas arenosas por lo que han sido menos intervenidas. Generalmente, este tipo de costa está sujeta a pocas acciones constructivas más aún en el caso de las costas acantiladas que juegan un papel importante en el paisaje, por lo que aquí nos referiremos a dos prácticas generadoras de impactos (Tabla 9.6). Recientemente se ha empezado a intervenir la costa rocosa baja con el propósito de crear playas artificiales manejando el principio de que si se crea un socavón en la roca, que simule una pequeña ensenada, el sedimento transportado en el sistema costero puede acumularse creando una playa.

Tabla 9.6. Resumen de usos extractivos y no extractivos de las costas rocosas bajas y acantiladas, impactos y principales medidas de protección ambiental.

Actividades	Impactos	Medidas
-------------	----------	---------

Corte y excavación en la roca para crear lagunas, ensenadas y playas artificiales	<ul style="list-style-type: none"> ● Aniquilación total de la biota en sitios intervenidos ● Alteración radical del paisaje costero ● Incremento de la vulnerabilidad a la penetración del mar 	<ul style="list-style-type: none"> ● Traslado selectivo de especies ● Estudios previos con modelado de los efectos del oleaje sobre la nueva situación geomorfológica ● Diseños apropiados bajo considerando condiciones climáticas extremas
Construcción de infraestructuras y caminos sobre la costa acantilada	<ul style="list-style-type: none"> ● Pérdida de cobertura y diversidad del bosque (especies autóctonas) ● Alteración del paisaje de la costa acantilada 	<ul style="list-style-type: none"> ● Manejo selectivo de especies ● Diseños de infraestructuras ligeras que no dañen el bosque costero ● Establecimiento de áreas de no-construcción en sitios vulnerables

Esta transformación de la región litoral tiene un impacto negativo y directo sobre la biota y su ambiente por destrucción de su hábitat, causando la aniquilación de la biota en los sitios intervenidos. Este impacto afecta a todas las especies, tanto la que ocupan directamente el piso supralitoral (particularmente, las poblaciones del gasterópodo *Cenchritis muricatus* y *Echininus nodulosus*) como las que ocupan las zonas mesolitoral e infralitoral con especies residentes o migratorias dentro el perfil litoral. Considerando que la distribución del gasterópodo litorínido más abundante del litoral (*Cenchritis muricatus*) se extiende desde el mínimo de marea hasta unos 3.6 m de altura vertical (Emson *et al.*, 2002) y una densidad promedio de 10 moluscos/m² (se conoce que varía entre 8 y 20/m²) por cada 100 m de costa intervenida, equivalente a unos 360 m² del área de distribución de esta especie se estaría aniquilando una población equivalente de unos 3,600 individuos solo de esta especie, que permanece inactiva durante las horas del día, cuando tendrán lugar las construcciones. Aunque la costa rocosa es un ecosistema ampliamente extendido y la malacofauna litoral está integrada por especies de amplia distribución, sin endemismos y no incluidas en ninguna categoría de protección por leyes y convenios nacionales e internacionales, el saldo de pérdida biológica es significativo e injustificado.

Un aspecto aún más preocupante de esta práctica es que la drástica transformación de la costa permite la penetración del mar más allá de su posición actual, lo que hace necesario que además de los impactos ambientales se considere una componente de riesgo asociado a la penetración del mar ante eventos extremos, más aún teniendo en cuenta los escenarios de cambio climático que pronostican el ascenso del nivel del mar y una intensificación en la frecuencia y fuerza de los eventos extremos. Aunque un diseño apropiado puede ayudar a que en condiciones habituales de viento y oleaje no provoque ningún tipo de alteración se debe pensar que en condiciones extremas, como son los huracanes con altos períodos de retorno, existen factores de alto riesgo en la sobre-elevación y el remonte de las olas, que pueden erosionar severamente a las playas y dañar incluso a las instalaciones tierra adentro.

La costa rocosa acantilada forma mogotes o colinas que contiene comúnmente una vegetación de porte baja a mediana, con elementos arborescentes emergentes de porte alto. Estos restos de bosques conservan relictos de la vegetación original, con alto porcentaje de plantas autóctonas de mucha importancia ecológica, entre las que se encuentra el gri-gri, *Bucida buceras*, el almácigo, *Bursera simaruba*; la uva de sierra, *Coccoloba diversifolia* o el copey, *Clusia rosea*. La intervención sobre el bosque costero produce impactos en la flora autóctona y el paisaje. Por otra parte, la costa rocosa, sobre todo la costa baja, está muy expuesta a las acumulaciones de desechos sólidos provenientes del mar, así como por arribazones de petróleo y “bolas” de alquitrán que se adhieren a la matriz rocosa.

Manglares

Las especies que componen el bosque de manglar tienen varios usos industriales y domésticos. Los usos industriales del mangle abarcan desde la obtención de cenizas para la fabricación del jabón hasta la obtención de tanino y productos medicinales. Los usos domésticos incluyen el uso de directo o indirecto de la madera. La madera del mangle es una fuente de leña, postes y material para techar. El mangle rojo (*Rhizophora mangle*) tiene una madera dura y prácticamente indestructible que no se pudre en el agua por lo que se ha empleado en múltiples construcciones. Sin embargo, su utilidad como ecosistema soporte de la productividad pesquera, para estabilizar las líneas de costa baja, impedir o limitar la erosión, formar una barrera contra los efectos de los huracanes, unido a sus altas tasas de almacenamiento y secuestro de carbono que les confiere un papel relevante ante el cambio climático, no es superada por ningún uso particular.

Al presente todo apunta hacia mantener estos usos naturales del manglar y favorecerse de usos no extractivos como la industria melífera o su papel como área de cría y de pesca. Más de 100 especies de peces de valor comercial pertenecientes a un conjunto de familias típicamente arrecifales, entre ellas Lutjanidae y Serranidae, pero incluyendo también a Haemulidae, Acanthuridae, Balistidae, Holocentridae, Pomacanthidae, Pomacentridae, Sparidae, Scaridae y Labridae se distribuyen desde los manglares de borde en sus etapas juveniles. En todas las áreas costeras de manglar del país se pescan varias especies de cangrejos, teniendo como especies claves a la paloma de cueva *Cardisoma guanhumi*, el zumbá *Ucides cordatus* y el cangrejo moro *Gecarcinus ruricola*.

Los manglares están sometidos a varias amenazas, pero la más destructiva es su tala para elaboración de carbón y la conversión de manglares a tierras de uso salinero, de acuicultura y muy especialmente turístico, que ha contribuido a una pérdida significativa de los manglares dominicanos en varias regiones del país. Comúnmente, los remanentes de los manglares intervenidos se convierten en reservorios de aguas residuales (Tabla 9.7).

Tabla 9.7. Resumen de usos extractivos y no extractivos de los ecosistemas de manglar, impactos y principales medidas de protección ambiental.

Acciones	Impactos	Medidas
<ul style="list-style-type: none"> ● Tala y relleno de manglares de borde y de cuenca para construcciones turísticas ● Confinamiento de parcelas de mangles por muros y vías ● Descarga de residuos sólidos y líquidos 	<ul style="list-style-type: none"> ● Pérdida del ecosistema, especies protegidas de flora y funciones de hábitat de fauna, protección costera (y sumidero de carbono) ● Alteración de los patrones de escorrentía ● Degradación del paisaje del manglar ● Incremento de la vulnerabilidad al cambio climático 	<ul style="list-style-type: none"> ● Reforzamiento de la legislación que protege a los manglares ● Ordenamiento territorial costero con manglares como zonas vedadas al desarrollo de infraestructuras

El manglar de cuenca de Bávaro es, sin dudas, el que más obviamente ha sufrido los efectos de un turismo mal planificado y sin controles ambientales, a la vez que constituye la alteración ambiental que más vulnerable ha tornado a la región ante los desastres naturales (CEPAL, 2004). En el tramo de los hoteles que parte desde Arena Gorda hasta Cabeza de Toro la franja de

manglar de cuenca ocupaba originalmente una superficie de unos 20 km², con una longitud de aproximadamente 17 km. Desde las primeras construcciones hoteleras en Bávaro uno tras otro fueron, o bien desecando amplias zonas para construir edificaciones o simplemente cortando sucesivamente el manglar para la construcción de caminos de entrada a los hoteles o vías secundarias de acceso entre hoteles, especialmente en los grandes complejos hoteleros. Así, se intervinieron al menos un 25% de la cuenca original. Limitado en su expansión natural, el bosque de manglar subsiste actualmente confinado entre caminos, muros y cercas sin espacio de crecimiento y como receptor –en muchas ocasiones- de aguas negras. La drástica fragmentación del bosque de manglar ha limitado seriamente su integridad ecológica y funcional y roto la continuidad del sistema hidrológico sobre el cual se asienta.

En Samaná la Caracterización Ambiental del Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales /GIZ (2011) revela que entre sus impactos más notables la destrucción de la ciénaga y el manglar por la camaronicultura. Hacia la región centro Este de la Cuenca baja del Río Yuna han tenido lugar intervenciones importantes sobre las áreas de ciénaga y de manglar para construir estanques que son empleados para el cultivo de camarones y peces, formando un extenso y complejo sistema que ya alcanza más de 480,000 m² con 64 estanques y que ha destruido una superficie de ciénaga y manglares de al menos 300,000 m² del límite Noreste del Parque Nacional Manglares del Bajo Yuna y su área de amortiguamiento, una de las áreas protegidas más importantes del país, donde se encuentra el único bosque de manglares continuo de la República Dominicana. En la cuenca costera Norte, en el Municipio Las Terrenas, el Proyecto Balcones del Atlántico realizó una intervención sobre la ciénaga y los manglares, que no aparece descrita en su Estudio de Impacto Ambiental ni se refleja como el impacto ambiental significativo que corresponde.

En general, existe poca información sobre los impactos del cambio climático en los bosques de manglares. Dado su alto umbral térmico no es de esperar que el incremento de temperatura les afecte de manera crítica, pero por su ubicación en el borde costero sí pueden quedar sumergidos por el ascenso del nivel del mar que tendería a inundar las partes del bosque más adentrados en tierra. Ello podría dar lugar a cambios en su estructura que está determinada por la capacidad de adaptación de las diferentes especies a los gradientes topográficos, la inestabilidad del sustrato y la salinidad.

Lagunas costeras

Las lagunas costeras tienen fundamentalmente un uso pesquero local tanto en las orillas de manglares como en el espejo de agua, aunque eventualmente se convierten en receptoras de aguas residuales como ocurre, por ejemplo en la Laguna de Bávaro. En el Municipio Las Terrenas, la Laguna Maricó, un ecosistema lagunar rodeada de un bosque de mangle rojo y con un relevante papel en el sistema hidrológico de la cuenca, ha sufrido profundas transformaciones en total incumplimiento de su plan de manejo que establece una clara zonación de usos (Herrera-Moreno y Betancourt, 2003). Estos cambios han tenido una profunda influencia en la composición del bosque de manglar, la reducción del espejo de agua por el incremento de la sedimentación, que eventualmente puede llevar al cierre total de la laguna.

Por su vinculación con los ecosistemas fluviales y la zona marina están expuestas a los impactos del cambio climático por erosión de las playas; inundaciones en el litoral adyacente, incremento

de avenidas de los ríos y tormentas e incremento de la salinidad de los estuarios y acuíferos. Estos cambios, serían altamente críticos en los ecosistemas por la modificación a los ciclos geoquímicos y su dinámica ecológica.

Estuarios

En términos de impactos dado que el río es un ecosistema continuo que exporta agua, nutrientes, sedimentos y seres vivos de la cabecera hacia la desembocadura no es posible aislar los impactos del curso fluvial de los que directa o indirectamente, a corto o a largo plazo, tendrán lugar en el estuario y la zona costera donde desemboca. En la Bahía de Samaná, que es el mayor estuario del país, la alteración de la entrada de agua dulce, producto del represamiento de los ríos y la construcción de canales de riego en las cuencas alta y media, constituye una afectación de extraordinaria magnitud. La naturaleza estuarina de la bahía está determinada por la influencia recíproca del agua dulce que entra por el Oeste principalmente a través de los Ríos Yuna y Barracote y el agua oceánica que penetra por el Este. El aporte fluvial no solo influye en la estructura de la salinidad de la bahía, sino que también contribuye con sedimentos y nutrientes que juegan un papel en la ecología del estuario. Aunque las interacciones entre las actividades humanas y la ecología estuarina son complejas, difíciles de modelar y no del todo conocidas, demandan especial atención, pues sus modificaciones -según su magnitud- pueden ser causa importante y permanente de cambios en su estructura hidrológica y su productividad con serias implicaciones para las comunidades naturales.

Sobre la Cuenca del Yuna hay actualmente siete presas en operación y una en construcción. Cronológicamente, la más antigua es la Presa Rincón sobre el Río Jima, construida en 1978. En 1984 le siguió la de Hatillo sobre el Río Yuna y en 1996 las Presas de Blanco, Tireíto y Arroyón, todas sobre los ríos de igual nombre. En el año 2003 se construyó la Presa Aniana Vargas sobre el Río Yuboa, y la más reciente es la Presa Pinalito sobre el Río Tireo, en el 2009. Continúa en proceso la Presa de Guaigüí en el Río Camú. La cantidad de agua almacenada en los embalses señalados es de 524 millones de m³. Todo el sistema favorece la producción de energía eléctrica, el suministro de agua potable, la acuicultura y la agricultura, que cuenta en la cuenca con los sistemas de riego de Jima, Camú, Yuna y Aglipo. La infraestructura de regulación que opera en la cuenca se considera una parte importante del patrimonio hidráulico nacional. El represamiento aprovecha el 39% del agua disponible, lo cual representa el 21.8 % de la capacidad de almacenamiento total en presas del territorio nacional y garantiza un volumen del 44% de la demanda frente a eventuales periodos de sequías. Sin embargo, este balance positivo a favor de la regulación no ha considerado las necesidades y funciones de la cuenca baja y los cambios que la alteración de los flujos pueda tener sobre la ecología del mayor estuario del país: la Bahía de Samaná, que además es un Área Protegida.

La estructura y funcionamiento del manglar y otras comunidades estuarinas son altamente dependientes de los flujos de agua dulce por lo que la alteración de los mismos y los cambios de salinidad asociados deben haber tenido ya un efecto sobre los mismos. El incremento de la sedimentación que ha tornado someros sitios donde antes entraban las embarcaciones puede ser una evidencia de fenómeno causado por la reducción de los flujos. Los cambios potenciales en la entrada de agua dulce en la Bahía de Samaná constituyen un aspecto de alta relevancia ambiental por cuanto deciden la vida del estuario más grande del país, por lo que se necesitan nuevos enfoques en el análisis de la problemática que incluyan no solo la modelación de los flujos, sino

el estudio oceanográfico de la propia bahía para evaluar las fronteras de interacción entre el agua dulce y el agua salada y sus cambios.

Esto es particularmente relevante para todos los estuarios del país pues por hallarse justo en la interface entre el mar y la tierra, los ecosistemas estuarinos son particularmente vulnerables al cambio climático; al ser especialmente sensibles a cualquier modificación en el nivel de los océanos o en el caudal de los ríos, por el ascenso del nivel del mar y la reducción de precipitaciones que plantean los escenarios de cambio climático.

Pastos marinos

Debido a su distribución cerca del borde costero poco profundo y su naturaleza sedimentológica los pastos marinos son particularmente sensibles a los impactos antrópicos procedentes de la costa. Las amenazas a los pastos marinos provienen de la contaminación, los cambios en el patrón de las corrientes por obras costeras, los dragados o la remoción de las hojas para crear áreas de arena desnudas más apropiadas para el baño en sitios de desarrollo turístico (Tabla 9.8). La pesca produce grandes daños por medio de rastreos de chinchorros y por el uso de anclas, además de que la sobrepesca altera el balance ecológico de los pastos marinos. Estas acciones en fondo de pastos marinos implican cambios en la composición de los sedimentos con incremento de la carga orgánica, incrementos de la turbidez y la sedimentación, daños mecánicos al sistema de hojas y raíces y desarraigo de plantas. La destrucción de los pastos marinos, aniquila la biota asociada y desestabiliza los sedimentos favoreciendo la erosión y el transporte.

El aumento de la temperatura del mar a causa del cambio climático puede tener un efecto en la eficiencia fotosintética y los patrones de floración de las diferentes especies de pastos marinos. El aumento del nivel del mar incrementará la profundidad a la cual los pastos marinos se desarrollan reduciendo la cantidad de luz a las plantas, situación que puede ser agravada por la calidad del agua costera. El incremento de tormentas puede causar daños físicos a las praderas marinas y las lluvias tendrán impactos en el hábitat de pastos marinos y sus procesos fisiológicos por cambios en la salinidad en el borde costero.

Tabla 9.8. Resumen de usos extractivos y no extractivos de los ecosistemas de pastos marinos, impactos y principales medidas de protección ambiental.

Acciones	Impactos	Medidas
Remoción de pastos marinos para acondicionamiento de áreas de baño	● Degradación y pérdida de funciones ecosistémicas	● Políticas de conservación de pastos marinos en áreas turísticas
Vertimiento de contaminantes en la zona costera	● Desestabilización de sedimentos	● Tratamiento de aguas residuales
Dragados costeros	● Incremento de la turbidez y la sedimentación	● Educación ambiental sobre el papel de los pastos marinos

Arrecifes coralinos

De todos los ecosistemas marinos los arrecifes coralinos son sin dudas los de mayores usos donde inciden dos importantes sectores, la pesca que prioriza usos extractivos y el turismo que maneja usos no extractivos (Tabla 9.9). La pesca ocasiona daños a los arrecifes por la sobreexplotación de más de 100 especies arrecifales de moluscos, crustáceos y peces. Esta extracción indiscriminada incluye varias especies claves desde el punto de vista ecológico para la salud de

los arrecifes coralinos como los peces herbívoros que se encargan de pastorear el fondo y garantizar que las algas no ocupen el espacio de crecimiento de los corales. Estas pérdidas producen graves alteraciones del balance trófico del ecosistema que conducen a la proliferación de algas (cuando merman las existencias de herbívoros). Los artes de pesca (chinchorros, nasas) y las anclas, ocasionan daños mecánicos a los corales, gorgonias, esponjas y otros integrantes del bentos arrecifal. La presión pesquera sobre los arrecifes de coral dominicanos es muy alta y esta aniquilando los arrecifes coralinos (Steneck y Torres, 2015).

El turismo ha producido un severo impacto directo sobre los arrecifes coralinos, tanto por la transformación de la zona costera para su ocupación como por el vertimiento de aguas residuales durante sus operaciones y las actividades náuticas y subacuáticas asociadas a este sector. En particular la proliferación de centros de buceo operando sin ninguna exigencia ambiental por parte del Ministerio de Turismo ha saturado los arrecifes de turistas y sobrepasado la capacidad de carga de estos ecosistemas. Usualmente esta actividad en el país no cuenta con ninguna base de educación ambiental acerca de la vulnerabilidad de los arrecifes, ni mapas georreferenciados de los sitios de buceo, ni boyas para amarre de las embarcaciones y evitar el uso de anclas que dañan a las colonias coralinas. Tampoco cuenta con ningún control por parte del Ministerio de medio Ambiente pues las instalaciones de buceo, a pesar de la incidencia que han tenido históricamente en la destrucción de los arrecifes coralinos dominicanos, no están sujetas al sistema de Evaluación de Impacto Ambiental.

En regiones donde el desarrollo turístico ha sido intenso y desordenado, como en Puerto Plata, los arrecifes exhiben una baja diversidad y abundancia de corales, esponjas y octocoralios con elevadísima cobertura de algas/ sedimentos (Herrera-Moreno y Betancourt, 2009). La caracterización ambiental de Samaná revela como una amenaza para los arrecifes el anclaje de los cruceros turísticos. Los daños causados a los arrecifes por las enormes anclas de los cruceros ha sido bien documentada en la literatura científica (Smith, 1998), con ejemplos de la destrucción de 1,2 millones de m² de arrecifes en Gran Caimán (Pattullo, 1996) y un 80% de fondos coralinos dañados en el Parque Nacional de Cancún en México (Schultz, 1998). Un estudio realizado en Islas Vírgenes concluyó que con una sola vez que un crucero echara su ancla sobre un fondo coralino, podían destruirse unos 190 m² de arrecifes (Rogers *et al.*, 1988). En el transcurso de 5 años (del 2005 al 2010) sobre los fondos arrecifales de Cayo Levantado han anclado 375 cruceros sin que se haya hecho ningún estudio al respecto. Sang (1996) ya había reportado el daño de las anclas de las embarcaciones de pesca en los arrecifes de Samaná.

Tabla 9.9. Resumen de usos extractivos y no extractivos de los arrecifes coralinos, impactos y principales medidas de protección ambiental.

Actividades	Impactos	Medidas
Pesca con cordel nasas y buceo	<ul style="list-style-type: none"> ● Pérdida indiscriminada de especies de todas las tallas y grupos ● Alteración del equilibrio ecológico del arrecife ● Excedencia de capacidad de carga de la playa 	<ul style="list-style-type: none"> ● pesca bajo regulaciones claras de tallas mínimas, épocas de veda y cuotas
Buceo recreativo turístico sobre el arrecife	<ul style="list-style-type: none"> ● Excedencia de la capacidad de carga del arrecife ● Daños físicos directos /por contacto) o indirectos (resuspensión del sedimento) 	<ul style="list-style-type: none"> ● Estudios y normas de capacidad de carga para el buceo arrecifal ● Educación ambiental ● Ordenamiento territorial de la zona

	sobre los corales	costera en áreas turísticas
Anclaje de embarcaciones	<ul style="list-style-type: none"> ● Destrucción física del fondo coralino ● Desarraigo de colonias coralinas, esponjas y octocoralios 	<ul style="list-style-type: none"> ● Construcción de facilidades para el estacionamiento y mantenimiento de embarcaciones

En algunas provincias los arrecifes coralinos están seriamente afectados por los sedimentos que aportan a la zona costera ciertos cursos de agua como ocurre en San Pedro de Macorís con el Río Higuamo, en La Romana con el Río Chavón, en Espaillat con el Río Yásica, en San Cristóbal con el Río Haina o en el Distrito Nacional con el Río Ozama. Estos dos últimos constituyen los casos más críticos, pues portan una elevada carga contaminante y la elevada turbidez y sedimentación que crean en la zona marina ha reducido drásticamente la cobertura, diversidad y abundancia de especies de corales, esponjas y octocoralios y propiciado una cobertura casi total de algas/ sedimentos (Herrera-Moreno *et al.*, 2009).

El volumen de aguas contaminadas que llega al mar (directamente o a través de los ríos) incrementa la carga de sedimentos y nutrientes en la zona costera. Esta situación perjudica a los corales debido a la reducción de la intensidad luminosa y el incremento de la sedimentación de partículas, que cubren el fondo. Además, la entrada de una alta carga de nutrientes favorece el desarrollo de las algas que crecen más rápido que los corales e invaden el espacio disponible. En la Cuenca costera Norte de Samaná se han reportado incrementos de las coberturas de algas en detrimento de los corales en los arrecifes frente a El Portillo (Geraldés, 1994) y Las Terrenas (Sang, 1994; 1996).

Los impactos del cambio climático sobre los arrecifes coralinos son múltiples. Por una parte, el aumento de las concentraciones de CO₂ producirá una disminución del pH de la superficie del mar reduciendo la concentración de iones carbonato, lo cual disminuirá dramáticamente la calcificación de los corales. También se espera mayor mortalidad de corales a medida que las tormentas y ciclones se tornen más frecuentes e intensos y su tasa de crecimiento no sea suficiente para contrarrestar sus embates. Pero uno de los mayores impactos del cambio climático es el blanqueamiento coralino producto de la expulsión de las zooxantelas simbióticas ante el incremento de la temperatura del mar que puede tener un efecto devastador provocando la pérdida de grandes extensiones de arrecifes coralinos.

USOS E IMPACTOS POR GRUPOS Y ESPECIES

Al igual que vimos con los ecosistemas, en el presente apartado trataremos de resumir los usos, amenazas e impactos para diferentes grupos y especies de la flora y la fauna terrestre, acuática, costera y marina, biota que ya ha sido descrita en sus capítulos correspondientes. En el caso de la flora la multiplicidad de usos de la flora dominicana obliga a tratarla como una unidad. En el caso de la fauna, los grupos pueden corresponderse con jerarquías taxonómicas, por ejemplo artrópodos (Filo Arthropoda) o mamíferos marinos (Orden Cetacea), pero también pueden corresponder con categorías de uso. Así, por ejemplo las especies de valor pesquero o de uso turístico incluyen ciertas especies de varios taxones mayores (peces, crustáceos, moluscos, equinodermos o reptiles) que han sido agrupadas pues son explotados de manera particular por la pesca y el turismo en función de las actividades propias de cada sector.

GRUPOS Y ESPECIES DE LA FLORA TERRESTRE

En la diversidad biológica, las plantas constituyen un componente determinante, y a la vez un recurso esencial para el bienestar humano. Desde los orígenes mismos de la humanidad, las plantas han proporcionado al hombre una amplia gama de beneficios: alimento, medicina, cobertura, abrigo, energía, combustible, movilidad o transporte, seguridad, herramientas de trabajo, confort y recreación emocional y espiritual, con una enorme diversidad de formas, colores, olores y sabores (Peguero, 2009). De ahí que el término “planta útil” sea muy usado por la Etnobotánica y en la Botánica económica para referirse a las especies de las cuales el humano tiene un beneficio directo. Sin embargo, a la vez, todas las especies son útiles para el equilibrio biológico, para la ecología y el medio ambiente, desempeñando un papel fundamental en el manteniendo las funciones básicas del ecosistema.

En cuanto a la utilidad directa de las plantas, el ser humano ha venido utilizando miles de especies vegetales en diferentes actividades y en múltiples formas. Sin dudas, la primera utilidad que tuvieron los recursos vegetales para el humano fue la alimentación, y luego sería como medicamentos. Quizás más tarde comenzarían a ser usadas para hacer rústicos instrumentos de labranzas o para protegerse (enramadas, chozas, canoas, armas y herramientas), y así se ha llegado a darles numerosos usos. Las plantas están íntimamente ligadas a las tradiciones, la cultura, las leyendas y las cotidianidades de los grupos humanos en cualquier parte del mundo.

Hay varias teorías acerca de cómo el ser humano ha aprendido a usar las especies vegetales para diferentes fines, como: medicinales, comestibles, ceremoniales, construcción, movilidad, instrumentos de labranza y de defensa, como afrodisíacos, para cosméticos, utensilios domésticos, artesanía y muchos otros. Una de las teorías sostiene que hemos tenido como maestros a los animales. O sea, que si ellos comen una planta, los humanos también lo pueden hacer por imitación. Con frecuencia se oye decir que si las aves se comen determinada fruta, los humanos podemos comerla sin ningún riesgo. Otra teoría sostiene que ese aprendizaje proviene de un poder divino, y es donde entran las “revelaciones” y los “sueños”, mediante los cuales se le recomienda a una persona usar tal o cual planta para curar una determinada enfermedad, por ejemplo. Probablemente una sola de estas teorías y de otras que existen no sea suficiente para explicar o demostrar cómo el hombre y la mujer han aprendido a usar las plantas. Diversos caminos y fuentes se habrán recorrido (Peguero, 2009).

En un taller sobre implementación de la Estrategia Global para la Conservación Vegetal (EGCV) en la región de América Central y el Caribe, realizado en Santo Domingo, República Dominicana, en el 2006, se establece que una de las limitaciones principales es la insuficiencia de informaciones en las bases de datos sobre las plantas útiles (Lagos, 2006). Y se agrega que los científicos investigadores locales necesitan recibir más entrenamiento en el desarrollo de sus capacidades técnicas para la evaluación del uso de los recursos vegetales, incluyendo la captación de información acerca de las especies raras o amenazadas y la formación de bancos de germoplasma.

En la República Dominicana, hasta hace unas décadas no se registraban estudios formales en Etnobotánica y Botánica económica, aunque se había realizado algunos estudios y publicado listas sobre plantas medicinales, como los de Moscoso Puello (1985), Cordero (1986), o bien sobre los recursos forestales (Schiffino, 1927; 1931; 1949), sobre Flora apícola (Marcano, 1974) o sobre recursos dendro-energéticos (Jennings y Ferreras, 1979). Actualmente se conocen varios

estudios sobre plantas útiles en la apicultura (Marcano, 2002; May, 2002; May *et al.*, 2008), la medicina (Castillo *et al.*, 2007) y otras muchas aplicaciones, entre ellos los de García y Castillo (1994), Peguero *et al.* (1995), Peguero y Veloz (1997), Peguero *et al.* (2000; 2001), De los Ángeles *et al.* (2002), Isabeth *et al.* (2004), Polanco *et al.* (1998), Cruz (2008), Peguero (1996, 2002a, 2002b, 2002c, 2011, 2014a, 2014b, 2014c y 2015), Peguero y Veloz (2011), Portorreal (2011) y Peguero y García (2014; 2015).

En su conferencia sobre *Plantas útiles en la República Dominicana*, Peguero (2009) señala que: “Los indígenas habitantes de la Isla de Haití o Kiskeya, hoy de Santo Domingo o Hispaniola, utilizaban decenas de plantas, según las crónicas y los apuntes del Padre Las Casas, de Gonzalo Fernández de Oviedo y de varios autores más. Aunque la mayoría provenía del medio silvestre, no pocas plantas eran cultivadas, incluyendo algunas que habían traído desde Sur-América, como estas: yuca, *Manihot esculenta*; piña, *Ananas comosus*; bija, *Bixa orellana*, y probablemente la guayaba, *Psidium guajava*”.

Según los documentos de la época y los estudios arqueológicos, entre las plantas silvestres usadas por los indígenas se encontraban frutales como: Mamey, *Mammea americana*; Caimito, *Chrysophyllum cainito*; Jagua, *Genipa americana*; Guanábana, *Annona muricata*; Guásuma, *Guazuma tomentosa* y *G. ulmifolia*; Totuma, *Pouteria domingensis* subsp. *domingensis*, y Jobo, *Spondias mombin*. Una planta comestible muy importante recolectada en su medio natural era la guáyiga, *Zamia debilis*. Se han identificado unos 10 usos principales que los indígenas hacían de la flora: comestible, colorante o condimento, medicinal, ceremonial, construcción de viviendas, fabricación de cayucos, para instrumentos de guerra (arcos y flechas), para hermoear la piel o para infundir miedo cuando iban a guerrear, utensilios domésticos y para hacer algunos tejidos. La mayor cantidad de plantas usadas tenía aplicación en la medicina (Peguero, 2009).

En otra conferencia titulada: “Apuntes sobre las plantas en la medicina popular de la República Dominicana”, dictada en una jornada científica en el Jardín Botánico Nacional de Santo Domingo Dr. Rafael M. Moscoso, Peguero (2011) dice que los indígenas utilizaban una significativa cantidad de plantas con esos fines, y menciona 22, entre ellas las siguientes: Cardo santo, *Argemone mexicana*; Amacey, *Tetragastris balsamífera*; Almácigo, *Bursera simaruba*; Jaruma o Yagrumo, *Cecropia schreberiana*; Jaquimey, *Hippocratea volubilis*; Cohoba, Cojoba, *Anadenanthera peregrina*; Bija, *Bixa orellana*; Maravedí o Maravelí, *Securidaca virgata*; Guao, *Comocladia* spp; Guajabo, *Senna alata*; Mamey, *Mammea americana*, y Campeche, *Haematoxylon campechianum*.

Respecto al uso de plantas por parte de los esclavos africanos en lo que hoy es la Isla de Santo Domingo o de Hispaniola, Moscoso Puello (1977) establece que: “El saber botánico de los africanos está lejos de ser despreciado”. Y añade: “Es conveniente recordar que los africanos estuvieron en relación con otros pueblos de civilización más antigua, y que quizás gran parte de su saber botánico y terapéutico pudo ser un recuerdo de aquellas civilizaciones”. Peguero (2011) establece que: “Los esclavos, primeros africanos llegados al Caribe, ‘trajeron’ algunas de sus propias plantas, comestibles, ceremoniales y medicinales, como algunas especies de Ñame (*Dioscorea* spp; Higuereta, *Ricinus communis*, y Cañafístola, *Cassia fistula*, por ejemplo”.

Y en cuanto al uso de las plantas autóctonas (endémicas y nativas) o que los esclavos africanos encontraron en la isla, Peguero (2011) dice que: “De las plantas nativas, los esclavos usaban

varias especies, como la que llamaban (y así la llaman los haitianos) Hamel bois coral, que en la República Dominicana conocemos como Buzunuco o Coralito, *Hamelia patens*; también la Jagua, *Genipa americana*; una especie de *Zanthoxylum*, probablemente espino amarillo, *Z. monophyllum*; la manzanilla de los indígenas, *Jatropha multifida*; Jabilla criolla, *Hura crepitans*; Tabaco, *Nicotiana tabacum*, y el Jicaco, *Chrysobalanus icaco*. Este último era muy apreciado por ellos, según establece Descourtilz, un investigador naturalista, farmacólogo, que vivió muchos años en Haití”.

“El sistema de curación de los africanos ha permanecido entre los afro-caribeños. Al desaparecer los aborígenes y prevalecer los africanos, estos últimos acentuaron su sistema de curación, lo fortalecieron con el legado de la raza que desapareció y lo ampliaron integrando elementos de la flora local, así como de la que trajeron de Europa. Además, los favoreció el hecho de que contaron con sus propios médicos, muy famosos, algunos de los cuales vinieron entre los propios esclavos. Y se hicieron famosos no solamente por el conocimiento de la medicina natural, sino por el ‘Don sobrenatural’ que decían poseer. Entre esos médicos famosos basta mencionar, incluso, a algunos de los forjadores de la nacionalidad haitiana, como Toussaint Louverture, François Mackandal y Dutty Boukman, o como el Padre Jean (Padreján). Del nombre de este último que era un ‘doctor hoja’ en Haití, proviene el nombre de la dolencia conocida popularmente como ‘Padrejón’ en la República Dominicana” (Peguero, 2011).

En una conferencia titulada: “Utilidad de las plantas en la República Dominicana”, dictada en el marco de la “Feria de la Diversidad Biológica”, en el Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales, en Santo Domingo, República Dominicana, el 21 de mayo del 2015, Brígido Peguero habla de la importancia de la Flora americana, y particularmente de la dominicana, para el Mundo, como son la Caoba, *Swietenia nahagoni*, y el Guayacán, *Guaiacum officinale*. Menciona varios usos de las plantas por parte de las comunidades dominicanas, entre ellos los siguientes: comestibles, medicinales, maderables, para artesanía, ornamentales, ceremoniales, oleaginosas, forrajeras, aislantes térmicos, cercas vivas, saborizantes, odorizantes, afrodisíacos y aromáticas.

Frutales y otras plantas comestibles

En República Dominicana y en general en la Isla Hispaniola no existía una gran diversidad de frutales, como por ejemplo en Suramérica. Además, tampoco el territorio cuenta con frutos de tamaño grande, salvo algunas excepciones, como se puede leer en la obra “*Los frutos de los taínos*” de Vega (1996). La Piña, *Ananas comosus*, que era el fruto más grande consumido por los aborígenes de esta isla, con dos variedades llamadas Yayama y Yayagua, respectivamente, hoy se sabe que es originaria de Suramérica y que fue traída por los migrantes arawacos. De tal manera, que el fruto más grande autóctono de la isla sería el Mamey, *Mammea americana* (Peguero, 2011).

Como parte de los frutales autóctonos, Peguero (2015) menciona 37 especies, entre ellas: Mamey, *Mammea americana*; Guanána, *Annona muricata*; Anón, *Annona squamosa*; Mamón, *Annona reticulata*; Candongo, *Rollinia mucosa*; Caimito, *Chrysophyllum cainito*; Caimitillo, *Chrysophyllum oliviforme* subsp. *oliviforme*; Jobo ciruela o Jobo dulce, *Spondias purpurea*; Jicaco, *Chrysobalanus icaco* (dos variedades); Cotoperí o Cuchiflichí, *Melicoccus jimenezii*; Olivo, *Simarouba berteriana*; Amacey, *Tetragastris balsamifera*; Jina criolla, *Inga laurina*; Guama, *Inga vera*; Maya, *Bromelia pinguin*; Uva de playa, *Coccoloba uvifera*; Totuma, *Pouteria domingensis* subsp. *domingensis*; Algarroba, *Hymenaea coubaril*; Chácara, *Cassia*

grandis; Caguazo, *Passiflora foetida*; Parcha, *Passiflora laurifolia*; Calabacito de indios, *Passiflora maliformis*; Guázara, *Eugenia domingensis*; Maricao, *Byrsonima spicata*; Guavaberry, *Myrciaria floribunda*; Jagua, *Genipa americana*; Pitajaya, *Hylocereus undatus*, y Tuna mansa, *Opuntia dillenii*.

Entre otras plantas comestibles autóctonas o presentes en la isla al momento de la llegada de los conquistadores españoles, Peguero (2015) menciona las siguientes: Batata o ajes (diferentes variedades de formas y colores diversos), *Ipomoea batatas*; una variedad de yuca amarga perteneciente a la especie *Manihot esculenta*; Ají montesino, *Capsicum frutescens*; Ají dulce, *Capsicum annuum*; Bija, *Bixa orellana*; Guarapo, *Morisonia americana*; Maíz, *Zea mays*; Maní, *Arachis hypogaea*; Avellano criollo, *Omphalea ekmanii*; Lerén, *Calathea allowia*; Guáyiga, *Zamia debilis*; Frijolito, *Vigna* spp.; Arroz de gallareta, *Oryza perennis*, y Yambí, una especie del género *Rajania*.

Marcano (2002) en su obra: *Plantas comestibles no tradicionales en la República Dominicana* menciona varias especies comestibles, pero que crecen en el medio silvestre y que usualmente no se consumen. Para Peguero (Com. personal, 2015), muchas plantas silvestres, algunas de las cuales incluso son ancestros de especies cultivadas actualmente, resultan de gran importancia y deberían ser estudiadas, ya que constituyen una fuente de material genético para el rescate de algunas especies o para el mejoramiento de otras, en lo relativo a resistencia a enfermedades, lograr mayores rendimientos, mejorar la calidad o el sabor, entre otros aspectos. Entre las plantas comestibles hay que hacer referencia a las forrajeras, que son aquellas que se da al ganado para alimentarlo y acerca de las cuales el Instituto Dominicano de Investigaciones Agroforestales ha sido activo en investigaciones sobre comportamiento (Frías y Valerio, 2013) o evaluación y selección de especies (Rodríguez *et al.*, 2013; Frías *et al.*, 2015).

Maderables

Respecto a las plantas maderables, la República Dominicana cuenta con un enorme potencial, que lejos de importar madera, pudiera exportar, como en otros tiempos, lo que podría ser una importante fuente de divisas, siempre que se estableciera el cultivo de las mismas, pues no se debe hacer extracción del medio silvestre, ya que muchas de ellas se encuentran amenazadas, hasta en Peligro Crítico, establece Peguero (2015), que ha elaborado una lista de las principales especies endémicas y nativas. Entre otras, se encuentran: Caoba, *Swietenia mahagoni*; Cedro, *Cedrela odorata*; Roble, *Catalpa longissima*; Pino o Cuaba, *Pinus occidentalis*; Cabirma de Guinea, *Carapa guianensis* (que es importada y comercializada como “Andiroba”); cabirma santa, *Guarea guidonia*; Capá, *Petitia domingensis* var. *domingensis*; Cola o Col, *Mora abbottii*; Caobanilla, *Stahlia monosperma*; Roblillo, *Ekmanianthe longiflora*; Miracielo, *Tabebuia ricardii*; Balatá, *Manilkara bidentata*; Zapotillo, *Manilkara valenzuelana*; *Beilschmiedia pendula*; Candelón, *Senegalia-Acacia-skleroxyla*; Abey, *Peltophorum bertereanum*; Juan primero, *Simarouba glauca*; Olivo, *Simarouba bertereanum*; Cenizoso, *Tabebuia berteroi*; Guayacán, *Guaiacum officinale*; Vera, *Guaiacum sanctum*; Algarroba, *Hymenaea courbaril*; Mamey, *Mammea americana*; Caya amarilla, *Sideroxylon foetidissimum*; Caya prieta, *Sideroxylon portoricense* subsp. *portoricense*; Caya colorá, *Sideroxylon salicifolium*; Mara o Baría, *Calophyllum calaba*, y Caracolí, *Abarema glauca*.

Una “Guía de árboles maderables en la República Dominicana”, preparada por el Programa de Protección Ambiental (PPA) (2012) registra 99 especies. Pero incluye algunas introducidas, como el Samán, *Samanea saman*, y la Teca, *Tectona grandis*. Schiffino (1927, 1931 y 1949), que se dedicaba a la explotación y comercialización de madera, se refiere a la riqueza forestal dominicana, mencionando muchas especies maderables, varias de ellas consideradas preciosas, y que entonces eran abundantes en nuestros bosques. Sin embargo, la extracción indiscriminada, la destrucción o fragmentación de sus ambientes, entre otras causas, han provocado que las poblaciones de muchas de esas plantas se hayan reducido drásticamente, y que algunas se encuentren muy amenazadas.

Medicinales

En lo referente a las plantas medicinales, en los diferentes estudios realizados, la literatura referida en este trabajo registra aproximadamente 700 especies que se usan en la medicina popular de la República Dominicana, lo que se ha considerado una cifra muy alta, que ni siquiera se registra en comunidades del continente donde sobreviven comunidades indígenas que no usan la medicina convencional. Brígido Peguero (2015) refiere que aunque muchas de las plantas usadas en la medicina popular son exóticas cultivadas y naturalizadas, sin embargo, más de 500 son autóctonas. Menciona, entre otras las siguientes: Anamú, *Petiveria alliacea*; Guayuyo blanco, *Piper aduncum*; Aniceto, *Piper amalago*; Broquelejos, *Pothomorphe peltata*; Pringamoza, *Urera baccifera*; Piñón cimarrón, *Jatropha multifida*; Maravelí, *Securidaca virgata*; Túa-túa, *Jatropha gossypifolia*; Piñón santo o Piñón de leche, *Jatropha curcas*; Palo de Brasil, *Caesalpinia brasiliensis*; Malva, *Malachra alceifolia*; Maguey de bestia, *Agave antillarum*; Bejuco de riñón, *Smilax domingensis*; Roblillo, *Ekmanianthe longiflora*; Jabilla, *Hura crepitans*; Palo de Brasil, *Caesalpinia barahonensis*; Juana la blanca, *Spermacoce assurgens*; Guaucí, Periquito, Yuquita o Tiqui-taqui, *Ruellia tuberosa*; Jigüero o Higüero, *Crescentia cujete*; Hojalata, *Peperomia maculosa*, y Orégano de comer, *Lippia micromera*.

Muchas de esas plantas usadas en la medicina popular en la República Dominicana tienen una larga historia de usos también en otros países, principalmente en Latinoamérica, algunas de las cuales han sido estudiadas desde el punto de vista de la toxicidad por el Programa de Medicina Tradicional de las Islas (TRAMIL), cuyos trabajos se publican en la Farmacopea Vegetal Caribeña, de cuyo penúltimo número (2005), el Programa de Reforzamiento del Sistema de Salud (PROSISA), de la entonces Secretaría de Estado de Salud Pública (SESPAS) de la República Dominicana, auspició una edición especial (Germosén-Robineau, 2005). Estudios de Bioprospección indican que en la Flora dominicana hay varias especies promisorias, tales como Abbé marrón o Palo de hiel, *Alvaradoa haitiensis* (Sharnelle et al., 2007); Guaraguao o Fuquete, *Buchenavia tetraphylla* (Beutler et al., 1992); Piñi-piñi, *Exostema acuminatum* (Ito et al., 2000), Roblillo, *Ekmanianthe longiflora* (Peraza-Sánchez et al., 2000), Aguacero, *Maytenus buxifolia*; Albulito, *Maytenus domingensis*, y Palo blanco, *Maytenus laevigata* (Colón et al., 2004) y otras que se encuentran bajo estudio.

Aromáticas

Las plantas aromáticas siempre han concitado la atención del ser humano. Las mismas tienen aplicación en las comidas y las bebidas, en perfumería, como aromatizantes de numerosos productos, entre otros usos. Entre las plantas aromáticas se encuentran las llamadas especias, que

suelen clasificarse en “dulces”, como la Malagueta, *Pimenta dioica*; la Canela, *Cinnamomum zeylanicum*, y el Anís de estrella, *Pimpinella anisum*, que usualmente se utilizan en la comidas y bebidas dulces; otras son consideradas “amargas”, como el Orégano, *Lippia micromera*, y se usan para condimentar comidas con sal (Peguero, 2015a; 2015b).

Peguero (2015) en su trabajo sobre: *Plantas aromáticas autóctonas de la Isla Hispaniola*, presentado en el VI Simposio sobre la Flora de Hispaniola, en el marco del XI Congreso de Investigación Científica, organizado por el Ministerio de Educación Superior, Ciencia y Tecnología (MESCyT), en Santo Domingo, estableció que un inventario preliminar sobre ese renglón vegetal registra 101 especies correspondientes 35 géneros en 20 familias, y que 52 de ellas son endémicas y 49 nativas. Entre otras especies, menciona estas: Ozúa, *Pimenta ozua*, y *Pimenta racemosa* var. *grisea*; Canelilla, *Pimenta terebinthina*; Canelilla de Oviedo, *Pimenta haitiensis*; Canelilla de Yuma, *Eugenia yumana*; Canelilla del Cabo, *Eugenia samanensis*; Malagueta de monte, *Pimenta hispaniolensis*; Anís de monte, *Hedyosmum domingense*; Anís de estrella cimarrón, *Illicium ekmanii*; Limocillo cimarrón, *Evolvulus arbuscula*; Limocillo de monte, *Calyptanthus sintenesii* y *Calyptanthus yaquensis*; Anís de bejuco, *Peperomia rotundifolia*; Canela de la tierra, *Ocotea foeniculacea*; Berrón de Samaná, *Piper samanense*; Ozúa de Samaná, *Cinnamodendron ekamni*, y Malagueta de costa, *Myrcianthes montana*.

Las plantas aromáticas constituyen un gran potencial económico para la República Dominicana, si se emprenden proyectos para domesticarlas y cultivarlas. Algunas compiten y superan en calidad e intensidad de las aromas a muchas de las plantas tradicionales que son importadas por el comercio dominicano. Desde hace muchos años varias de esas aromáticas endémicas y nativas se encuentran en el comercio local, e incluso son exportadas, como es el caso de la Canelilla de Oviedo, *Pimenta haitiensis*, pero la misma es extraída del medio silvestre, con métodos de cosecha inadecuados e irracionales, por lo que se encuentra amenazada (Peguero, 2015). Jones *et al.* (2014) evaluaron el estado de conservación de tres especies endémicas aromáticas del género *Pimenta*, concluyendo que las mismas están severamente amenazadas debido a la destrucción de sus hábitats y la extracción irracional de sus hojas aromáticas para fines medicinales, asignándoles las siguientes categorías según los criterios de UICN: *Pimenta ozua* En Peligro (EN), *Pimenta pauciflora*, En Peligro Crítico (CR) y *Pimenta haitiensis* En Peligro (EN).

Ceremoniales

Las “plantas ceremoniales” agrupan todas aquellas especies que tienen usos rituales o mágico-religiosos, incluyendo las usadas como “funerarias”, para “espantar espíritus”, para la “buena suerte” en el amor, en los negocios o en los viajes, para ahuyentar a las personas indeseables, como amuletos contra el “mal de ojo”, etcétera. El uso de plantas para estos fines es tan extendido como diverso en sus aplicaciones en la República Dominicana. Religiosos católicos y de otras denominaciones las han usado históricamente en sus oficios y festejos. También han sido usadas por “brujos, curanderos, videntes, curiosos, entendidos...”. Es decir, que estas plantas están muy ligadas al folklor, las tradiciones y las leyendas de los dominicanos (Peguero, 2015b). En la citada conferencia en el marco de la Feria de la Diversidad Biológica, Peguero (2015a) menciona, entre muchas otras, unas 13 especies usadas para esta finalidad: Rompezaragüey, *Eupatorium odoratum*; Viní-viní, *Merremia quinquefolia*; Bejuco de bochinche, *Merremia dissecta*; Siete suertes, *Eugenia monticola*; Vente conmigo, *Priva lappulacea*; Mucha gente o Arrasa con tó, *Cuphea parsonsia*; Hoja de la Virgen, *Columnea domingensis*; Guáрана, *Cupania*

americana; Palo de peo, *Lasianthus lanceolatus*; Palo de verraco, *Calyptrogenia cuspidata*; Palo de cruz, *Garcinia glauscescens*; No te me pegues, *Xilosma coriaceum*; Palma real, *Roystonea hispaniolana*, y Jedionda, *Porophyllum ruderales*.

Peguero (2015b) en su trabajo titulado: *Las plantas ceremoniales en la República Dominicana* presentado en el VI Simposio sobre la Flora de Hispaniola, en el marco del XI Congreso de Investigación Científica, señala que estas plantas usadas como ceremoniales tienen una amplia gama de formas de aplicación: tisanas o téis, baños, azotes o “pelas” con ramos, como ungüentos, colgadas en el pelo o en prendas de vestir, se siembran en los patios, en huertos y en tumbas de los cementerios, usadas como ofrendas florales a los santos o los difuntos, como insignias en ritos religiosos, se llevan entre libros, se colocan debajo de la almohada, etcétera. Estas plantas o derivados de ellas de alguna forma, se usan mezcladas o no con determinadas sustancias de origen animal o mineral.

En el referido trabajo (Peguero 2015b) registra 90 especies correspondientes a 65 géneros en 20 familias. Pero del total hay 55 exóticas, por lo que 27 son autóctonas, entre las cuales se mencionan las siguientes: Cizaña, *Salvia micrantha*; Guazábara, *Opuntia caribaea*; Cabirma santa, *Guarea guidonia*; Morí-viví, *Mimosa pudica*; Pringamoza, *Urera baccifera*, y Mata bacá, *Narvalina domingensis*. En los estudios etnobotánicos de Peguero *et al.* (1995; 1998; 2001), y Peguero (2002a; 2002b) se mencionan numerosas plantas usadas como ceremoniales.

Artesanía

En la República Dominicana existe una amplia gama de plantas que son usadas en artesanía. En estudios etnobotánicos como los de Peguero, Lockward y Pozo (1995), Peguero (1997), Polanco, Peguero y Jiménez (1998), Peguero, Salazar y Castillo (2000), Peguero, Jiménez y Veloz (2001), Peguero (2002 a y b), Peguero (2011) y Peguero y Veloz (2011), se registran numerosas plantas endémicas y nativas usadas en esta actividad. Peguero (2015) menciona estas: Palma real, *Roystonea hispaniolana*; Cana, *Sabal domingensis* y *Sabal causiarum*; Guano de costa, *Thrinax radiata*; Guano barrigón, *Coccothrinax spissa*; Guanito, *Coccothrinax argentea*; Guayacán, *Guaiacum officinale*; Vera, *Guaiacum sanctum*; Bejuco pabellón, *Trichostigma octandrum*; Bejuco Jaquimey, *Hippocratea volubilis*; Bejuco alambre, *Smilax populnea*; Jigüero, *Crescentia cujete*; Junco, *Eleocharis intextincta*; Bejuco de zarza, *Odontosoria aculeata*, y Bejuco de canasta, *Odontosoria uncinata*.

Ornamentales y de sombra

Uno de los usos más tradicionales de las plantas por parte de los humanos es como ornamentales y como sombra de recreación. En la República Dominicana estas plantas son utilizadas ampliamente. Sin embargo, la mayoría son exóticas, estimándose en alrededor de 1000 especies, la mayoría de las cuales se hayan estrictamente cultivadas, mientras un buen número se ha escapado del cultivo y se ha naturalizado, algunas convirtiéndose en invasoras agresivas. Hasta hace unos 10 o 15 años prácticamente sólo se cultivaban tres o cuatro especies autóctonas ornamentales. Sin embargo, esa tendencia ha variado significativamente en los últimos años (Peguero, 2015; Peguero y García, 2014; 2015). Clase *et al.* (2014) identifican veinte especies endémicas de árboles y arbustos, los cuales, por su vistosidad y otros atributos, son ideales para

reproducirlas, domesticarlas e incluirlas en la ornamentación en jardines y áreas verdes de nuestras ciudades.

Peguero y García (2015) realizaron un estudio sobre plantas endémicas y nativas cultivadas en la Ciudad de Santo Domingo donde inventariaron 104 especies, de las cuales hay 19 endémicas y 85 nativas. Las mismas pertenecen a 85 géneros en 44 familias. Peguero (2015) menciona el uso de numerosas especies con este fin, entre ellas: Mata de chele o Rosa de Bayahíbe, *Pereskia quisqueyana*; Caoba, *Swietenia mahagoni*; Palma real, *Roystonea hispaniolana*; Corozo, *Acrocomia quisqueyana*; Olivo, *Simarouba berteriana*; Guanito, *Coccothrinax argentea*; Arrayán o Siete suertes, *Eugenia monticola*; Palo o de cruz, *Isidorea pungens*; Caimito rubio, *Goetzea ekmanii*; Campanita criolla, *Cubanola domingensis*; Algarrobita, *Cynometra portoricensis*; Abey, *Peltophorum berterianum*; Flor de loto, *Nelumbo lutea*; Uva de playa, *Coccoloba uvifera*; Guayaba de indio, *Theophrasta americana*; Samancito, *Cojoba filipes*; Copey, *Clusia rosea*; Ceiba, *Ceiba pentandra*, y Mangle botón, *Conocarpus erectus*.

El uso de nuestras plantas autóctonas en la ornamentación tiene múltiples ventajas, pues además de que están bien adaptadas al ambiente de la isla, pueden resultar mucho más económicas que las exóticas, y usualmente mucho más longevas. Además, tenemos plantas de una gran belleza, que incluso han sido llevadas a otras partes del Mundo, como son las Fuchsias, helechos, orquídeas, palmas y cactus. Por otra parte, con ello se reduciría al mínimo la introducción de plantas que muchas veces se escapan del cultivo y se convierten en invasoras sumamente agresivas, como sucede actualmente con la Caliantra, *Calliandra calothyrsus*; Guaucí extranjero, *Ruellia macosperama*; Camarones, *Flemingia strobilifera*; el Frijolillo, *Coronilla varia*, y el Camarón, *Odontonema cuspidatum*, entre otras.

Afrodisíacos y mamajuanas

Entre los afrodisíacos o sustancias para “mejorar la naturaleza” se encuentran las plantas. Se usan en té o tisanas, así como en las famosas “mamajuanas” preparadas con raíces y hojas, agregándoles alcohol. En varios trabajos de Etnobotánica realizados en diferentes regiones de la República Dominicana, como los de Peguero, Lockward y Pozo (1995), Polanco, Peguero y Jiménez (1998), Peguero, Jiménez y Veloz (2001) y Peguero (2002 a y b) se registran numerosas plantas utilizadas para estos fines. Peguero (2015) menciona las siguientes, todas autóctonas (endémicas y nativas): Timacle, *Chiococca alba*; Para güevo, *Lippia domingensis*; Bejuco de jengibre, *Aristolochia oblongata*; Ají tití, *Capsicum frutescens*; Canela criolla, *Canella winterana*; Palo amarillo, *Torrabasia cuneifolia*; Pringamoza, *Urera baccifera*; Ozúa, *Cinnamodendron ekmanii*; Pega palo, *Rhynchosia pyramidata* y *Macfadyena unguis-cati*; Cabellos de ángel, *Clematis dioica*; Cabra cimarrona, *Schaefferia frutescens*; Pinga de perro, *Oreopanax capitaus*; Simirú, *Eugenia lindahlia*, y Bejuco de riñón, *Smilax populnea*.

Otros usos que reciben las plantas, son, por ejemplo: Cerca viva, como forrajeras, tutores vivos y muertos, construcción de cayucos o canoas, (embarcación de una sola pieza), como mangos de herramientas, durmientes o traviesas, postes de empalizadas, vigas para puentes, melíferas, cosméticos, dendro-energía (leña y carbón), para tejidos y cordelería, tintóreas, repelentes de insectos, sombra de cultivos, etcétera. De tal manera, que la diversidad vegetal de la República Dominicana tiene una amplia gama de usos, por lo que su importancia no es sólo biológica o ecológica, sino también económica y social.

GRUPOS Y ESPECIES DE LA FAUNA TERRESTRE

Artrópodos

Aunque la mayor parte de los artrópodos se asocian con plagas y enfermedades de los cultivos y de otros grupos de la fauna (principalmente mamíferos) y el hombre, algunos grupos y especies tienen usos humanos importantes. De acuerdo a la revisión efectuada en el capítulo de nuestra fauna terrestre los alacranes (Orden Scorpiones) son de particular interés debido a que comprenden animales capaces de producir venenos, los cuales se han estudiado como fuentes de moléculas activas para elaborar medicamentos que ya se desarrollan y aplican en República Dominicana. Las mariposas (Orden Lepidoptera) pueden jugar un papel en el ecoturismo de observación de la naturaleza, si bien esta especialidad ecoturística no se ha desarrollado plenamente en nuestro país. Algunas familias del Orden Hymenoptera, que incluye a las abejas, tienen gran importancia económica; la miel, jalea real y propóleos producidos por varias especies de este grupo constituyen renglones de exportación de diversos países, incluyendo República Dominicana, alcanzando un alto precio en el mercado. No parecen existir impactos significativos sobre estos grupos derivados de dichos usos. El impacto sobre los artrópodos proviene, al igual que en el resto de la fauna, de la destrucción de los hábitats terrestres y acuáticos y particularmente el uso de plaguicidas e insecticidas para combatir plagas que no discriminan y pueden aniquilar poblaciones de artrópodos que juegan un papel esencial en las tramas alimentarias de diferentes ecosistemas.

Los artrópodos están sujetos a los impactos del calentamiento global, tanto directos como indirectos. Muchos insectos demuestran una alta sensibilidad a los fenómenos climáticos extremos como sequías, olas de calor o períodos de frío extremo. Los cambios que están experimentando los ecosistemas de bosques y cursos de agua podrían muy bien acentuarse y terminar calentándose, secándose o fragmentándose a consecuencia del cambio climático y la deforestación al punto de no permitir ya la existencia de muchas especies de insectos, con el mayor riesgo para las especies que ostentan una interacción huésped-planta muy evolucionada o que viven en microhábitats (FAO, 2009).

Moluscos terrestres

No se reportan usos humanos para este grupo, aunque el mismo ha sido poco estudiado. La pérdida de hábitat debido a la creciente utilización de terrenos para la agricultura es una amenaza para la permanencia de varias especies de moluscos terrestres, que son aún poco conocidas. El cambio climático

Anfibios

Algunas especies de anfibios, como sistema de defensa frente a los depredadores, secretan a través de la piel sustancias tóxicas que contienen una inmensa variedad de sustancias biológicamente activas de aplicación médica y farmacéutica. Este uso con fines farmacológicos no entraña un impacto sobre las poblaciones. El Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales (2012) resume las principales causas de amenaza a los anfibios en la destrucción, alteración y fragmentación de hábitats, deforestación, agricultura migratoria, tumba y quema de

árboles para la construcción de hornos de carbón, pastoreo, extracción de productos del bosque, contaminación de los ecosistemas o fuentes de agua, expansión demográfica, implementación del turismo no planificado, así como, la existencia o introducción de animales exóticos no nativos que degradan las áreas, desplazan y/o compiten con las especies nativas y endémicas. El cambio climático

Reptiles

La mayor parte de nuestras especies de reptiles se encuentran amenazadas probablemente como resultado de una combinación de factores como la sobreexplotación, el deterioro de hábitat y el calentamiento global. Si bien los dos primeros factores son la mayor amenaza inmediata para la supervivencia, el incremento de las temperaturas podría ser también un significativo riesgo a corto y largo plazo, si los cambios climáticos ocurren a un ritmo mucho más rápido que la tasa potencial de evolución de la dependencia de la temperatura en la determinación del sexo, las conductas de anidamiento o la migración. En particular, si se continúa fragmentando y destruyendo los hábitats adecuados para los diferentes grupos y especies de reptiles, la evolución para contrarrestar los efectos del cambio climático será inalcanzable. El riesgo de extinción se incrementa en el caso de poblaciones pequeñas y de cortos ciclos de vida. Además, las especies acuáticas se verán afectadas por los cambios en el patrón de precipitaciones también asociados al cambio climático.

En el caso del cocodrilo *Crocodylus acutus*, la principal razón para la disminución de la población es que es cazado por el uso de su carne (y sus huevos) y grasa, que se utiliza para producir cremas contra el reumatismo, y por su pene, que se cree que tiene propiedades afrodisíacas. En las iguanas, representadas por dos especies endémicas, la iguana rinoceronte *Cyclura cornuta* y la iguana de ricord *Cyclura ricordii*, sus usos conocidos incluyen la tenencia como mascota o su uso para consumo humano, por lo que los mayores impactos provienen de la caza ilegal a lo que se suma la alteración del hábitat, la depredación y la competencia con especies exóticas. En el caso de las tortugas, que comprende dos especies endémicas: la jicotea sureña *Trachemys decorata* y la jicotea norteña *Trachemys stejnegeri*, todas las poblaciones conocidas han disminuido sustancialmente en los últimos años debido a los altos precios en que se cotizan como alimento, mascotas y varios usos en la medicina tradicional. A lo cual se suma la destrucción del hábitat, incluidos importantes humedales, y la contaminación acuática, si bien la caza para consumo humano sigue siendo una gran amenaza.

Avifauna

Los usos humanos de las aves incluyen aquellas que se consideran cinegéticas y las que se capturan y comercializan como mascotas, actividades que se encuentran reguladas por el Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales pero que han tenido un impacto histórico en las poblaciones de especies como la cotorra *Amazona ventralis* y el perico *Aratinga chloroptera*, varias especies de anátidos como el pato criollo *Nomonyx dominicus* y el pato espinoso *Oxyura jamaicensis*, y de colúmbidos como la paloma coronita *Patagioenas leucocephala*. Más de 40 especies de aves dominicanas se encuentran amenazadas por las causas explicadas además de la destrucción de sus hábitats en los bosques y la contaminación de las fuentes de agua. Sánchez (1999) llamaba la atención acerca de la situación de la importación de aves silvestres a la República Dominicana, con cifras que muestran que tan solo en el período

1994-1998 se importaron con fines científicos/educativos, en calidad de mascotas o para fines comerciales, 2017 individuos correspondientes a 1102 especies de Holanda, Estados Unidos y Suriname, de las cuales 62 se encuentran reguladas por CITES (2015).

Mamíferos terrestres

De las especies de mamíferos terrestres dominicanos el solenodon *Solenodon paradoxus* y la jutía *Plagiodontia aedium* no tienen usos humanos conocidos, pero ambos se seriamente amenazados por la pérdida y fragmentación de sus hábitats originales y el impacto de especies exóticas ferales. En el caso de los murciélagos es conocido el uso de sus excretas (el llamado guano de murciélagos) como fertilizante, de donde no deben derivarse impactos significativos a las poblaciones. No obstante, las poblaciones de las 18 especies conocidas están afectadas por los impactos que han recibido los hábitats donde residen y se alimentan en el bosque, los cursos de agua y muy particularmente las cuevas.

Zooterapia

En algunas regiones del país como San Juan de la Maguana existe una fuerte tradición en el uso de recursos faunísticos para curar o tratar dolencias, es decir, zooterapia. Los resultados de encuestas muestran el uso de insectos, arácnidos, moluscos, crustáceos, peces, anfibios, reptiles, aves y mamíferos como fuente de remedio contra el asma, gripe, reumatismo, impotencia, epilepsia, dolor de muelas, anemia, alcoholismo, erisipela, desordenes hepáticos y gastrointestinales. Esta medicina tradicional basada en animales tiene un impacto sobre los elementos de biodiversidad en las comunidades donde se practican (Mateo, 2014).

GRUPOS Y ESPECIES DE LA FAUNA Y FLORA MARINA

Las afectaciones a la biota costera y marina están relacionadas con la destrucción de los ecosistemas (principalmente manglares, pastos marinos y arrecifes coralinos) a consecuencia del desarrollo en la zona costera, bien sean asentamientos humanos, parcelas agrícolas, instalaciones turísticas y/o la actividad pesquera y turística, especialmente el buceo. Adicionalmente a los impactos por la destrucción y pérdida de hábitats, hay grupos y especies que están sometidos a usos extractivos comerciales con fines pesqueros. De hecho, la sobrepesca ha sido la actividad más impactante sobre la biota costera y marina, entendiéndose como tal la sobreexplotación producida por la captura excesiva de una determinada especie que supera el índice de renovación o pone en peligro la existencia del recurso explotado.

Especies de uso turístico

El turismo ha incentivado el uso directo no extractivo y la captura (uso extractivo) de varias especies que son parte de productos turísticos o se emplean para la elaboración y venta de artesanías. Estas especies no tienen necesariamente un valor pesquero comercial, e incluyen varias especies de moluscos, erizos, estrellas de mar, octocoralios, coral negro y hasta reptiles marinos, que ya han sido mencionadas en el capítulo de la fauna marina y que se describen seguidamente.

La población de estrellas de mar (*Oreaster reticulatus*) de los fondos arenosos de Las Palmillas a Saona en el Distrito Municipal Bayahibe está teniendo un impacto por la manipulación de sus ejemplares por cientos de turistas. Aunque tienen un esqueleto grueso que les protege de la desecación fuera del agua, lo constante de este ajetreo causa daños mecánicos. Además el continuo traslado rompe sus agregaciones reproductivas, pues las estrellas para reproducirse (lo cual ocurre durante todo el año) necesitan agruparse en más de 14 individuos/m². Los sitios de turismo ofrecen imágenes de una atracción turística que convierte a la naturaleza dominicana en un circo. Estas poblaciones también están amenazadas pues se colectan y secan para ofrecer en las tiendas de turismo locales y por los pescadores que las emplean como carnada en las nasas.

Especies de valor pesquero

En República Dominicana una flota de más de 3,361 embarcaciones (98% de ellas artesanales), con una fuerza de cerca de 8,399 pescadores y una producción anual promedio del orden de las 11,000 TM ejerce una importante carga sobre los recursos pesqueros costeros y marinos tradicionales. Si sumamos los inventarios de las capturas en las pesquerías de Peravia (Almonte, 1976), Montecristi (Luczkovich, 1991), Samaná (Sang *et al.*, 1997), Barahona, Pedernales (Silva, 1994) y San Pedro de Macorís (Schirm, 1995) la explotación pesquera abarca más de 300 especies de peces, crustáceos, moluscos y equinodermos, que se capturan prácticamente en todos los ecosistemas y ambientes costeros y marinos, con más de veinte artes y métodos de pesca (Colom *et al.*, 1994; Hara, 1999), se desembarcan en más de 200 sitios de desembarco distribuidos en la costa de todas las provincias costeras (SERCM, 2004), se comercializan en todo el territorio nacional (Walter, 1994) y forman al menos once tipos de pesquerías diferentes (Herrera-Moreno *et al.*, 2011) de acuerdo a sus especies claves (Tabla 9.1).

Tabla 9.1. Biodiversidad pesquera (especies y tipos de pesca) en la República Dominicana. Tipo. Co. Costera, Ma. Manglar, De. Demersal, Ba. Bahía. Pe. Pelágica, Re. Arrecifes coralinos, BO. Bancos Océánicos. Profundidad (Prof.). Artes de pesca: At. Atarraya, Ba. Balsa, Bu. Buceo, Chah. Chinchorro de ahorque, Char. Chinchorro de arrastre, Cd. Cordel, LC. Línea para calamar, MI. Manual, Nb. Nasa del bajo, Nc. Nasa chillera, PA. Palangre, Ja. Jamos.

Nombre	Especie clave (nombre común/ científico)	Tipo	Prof. (m)	Artes	Referencias claves
Pesca de langosta	Langosta <i>Panulirus argus</i>	Co/ Re/BO	0-30	Nb, Bu	Herrera y Betancourt, 2003b; 2003c
Pesca de camarón	Camarón blanco <i>Litopenaeus schmitti</i> , rosado <i>F. duorarum</i> y siete barbas <i>Xiphopenaeus kroyeri</i>	De/ Ba	4-15	Char, At	Núñez y García, 1983; Sang <i>et al.</i> , 1997
Pesca de lambí	Lambí <i>Strombus gigas</i>	Co/BO	0-30	Bu	Tejeda, 1995, Posada <i>et al.</i> , 1999; 2000
Pesca arrecifal	Varias especies de peces (Lutjanidae, Haemulidae, Acanthuridae, Balistidae, Holocenridae, Serranidae, Pomacanthidae, Pomacentridae, Scaridae, Sparidae, Labridae), crustáceos (Majidae y Xanthidae) y moluscos (Cassidae, Trochidae, Ranellidae, Fasciolaridae, Strombidae y Octopodidae)	Co/BO	0-30	Nb, Bu, Chah, Cd	Schirm, 1995; 1995a ; Sang <i>et al.</i> , 1997; Chiappone, 2001
Pesca de profundidad en el borde de la	Chillo <i>Lutjanus vivanus</i> , chillo oreja negra <i>L. bucanella</i> , boral <i>Etelis oculatus</i> , roamo <i>Pristipomoides macrophtamus</i> , besugo	Co/ BO	100-600	Pa, Nc, Cd	Kawaguchi, 1974; Sang <i>et al.</i> , 1997; Arima, 1997; 1998; 1998a; 1998b; 1999;

plataforma y en los Bancos Oceánicos	<i>Romboplites aerorubens</i> , meros <i>Epinephelus mystacinus</i> , <i>E. flavolimbatus</i>				1999a; 1999b; Colom y Aquino, 1994
Pesca pelágica o pesca de FAD's	Atunes, bonitos y albacoras: <i>Thunnus albacares</i> , <i>Euthynnus alleteratus</i> , <i>Auxis thazard</i> , <i>Katsuwomis pelamis</i> , macarelas <i>Scomberomorus</i> sp., guatapaná <i>Acanthocybium solandri</i> , dorado <i>Coryphaena hippurus</i> y aguja <i>Istiphorus albicans</i>	Pe	-	Co, Ba, Cu	Lee y Aquino, 1994; Schirm, 1995b; Colom y Tejeda, 1995; León, 1996.
Pesca de la aguja	Marlin azul <i>Makaira nigricans</i> , marlin blanco <i>Tetrapturus albidus</i>	Pe	40-100	Co	Reyes y Melo, 2004
Pesca del calamar	Calamar diamante <i>Thysanoteuthis rhombus</i>	Pe	300-750	LC	SERCM, 2004
Pesca costera pelágica	Carangidae, Clupeidae, Atherinidae, Hemiramphidae, Gerridae, Scianidae, Centropomidae, Engraulidae, Sphyraenidae	Pe/Co	-	At, Co	SERCM, 2004
Pesca del cangrejo	Paloma de cueva <i>Cardisoma guanhumi</i> , zumbá <i>Ucides cordatus</i> , cangejo moro <i>Gecarcinus ruricola</i>	Ma/Co	0	MI	Ramírez y Silva, 1994
Pesca de especies ornamentales	Varias especies de peces (Apogonidae, Balistidae, Chaetodontidae, Diodontidae, Grammidae, Haemulidae, Labridae, Ostracidae, Pomacanthidae, Pomacentridae, Scianidae, Syngnathidae, Tetrodontidae) e invertebrados	Co/ Re	0-30	Ja	CIBIMA, 1994; SERCM, 2004

De manera general, esta actividad no ha contado nunca con estudios ecológicos y de biología pesquera que avalen una explotación racional de las poblaciones. Por ello, la mayor parte de las especies se pescan por debajo de su talla mínima de reproducción. La pesca de los recursos en tallas pequeñas, cuando aún no han tenido tiempo de reproducirse (sobrepesca del crecimiento), contribuye a la destrucción de las poblaciones por la pérdida de sus individuos más jóvenes. Además, otro peligro del manejo pesquero inadecuado es la pesca intensiva de los adultos que se pescan en las zonas profundas de la plataforma (sobrepesca del crecimiento) donde la amenaza se cierna sobre los reproductores. Aunque los recursos pesqueros están protegidos por varias leyes y decretos generales y algunos incluso con carácter local, el incumplimiento del marco legal pesquero es la regla. A la pesca comercial tradicional se ha unido la pesca deportiva asociada al turismo que a través de diversas empresas turísticas explotan, sin controles y durante todo el año, los recursos pelágicos y profundos.

Tortugas marinas

Un caso crítico es el de las especies de tortugas marinas que incluyen carey *Eretmochelys imbricata*, tortuga verde *Chelonia mydas*, caguamo *Caretta caretta* y tinglar *Dermochelys coriacea*, algunas en peligro de extinción, por su pesca indiscriminada con fines comestibles, medicinales y artesanales. El turismo ha introducido nuevos riesgos. Dado que el proceso biológico de anidamiento y posterior eclosión tiene lugar en la Naturaleza, mayormente, en un ambiente oscuro y silencioso, la iluminación de las playas de instalaciones turísticas inhibe la entrada de las tortugas hembras y puede perjudicar la supervivencia de las crías. También impacta la destrucción de los sitios de anidamiento por los vehículos motorizados por la playa dentro de la oferta turística y la destrucción de la vegetación costera que juega un papel en la regulación térmica de los nidos.

Otro aspecto relacionado con el turismo que impacta a las tortugas es el concerniente a la presencia de materiales de carey en las tiendas de regalos vinculadas al turismo. Según el listado del MITUR (2014) hasta mayo del 2014, había 472 tiendas de artesanía distribuidas por todo el país en función del turismo. El reglamento para las tiendas de regalos del MITUR no alude al origen y la naturaleza de las materias primas que pueden ser empleadas para la elaboración de artesanías, con el resultado de que las mismas ofrecen una gran variedad de productos elaborados con varias especies marinas (en partes o completas), incluyendo especies amenazadas y protegidas, en franca violación de las regulaciones nacionales e internacionales, esto último en detrimento de la imagen nacional. El cambio climático

Mamíferos marinos

Dentro de los mamíferos marinos el manatí *Trichechus manatus* se considera una especie muy sobreexplotada por su carne y en peligro de extinción, por lo que se reconoce que las poblaciones son escasas (CEBSE, 1993). Otras especies como la ballena jorobada *Megaptera novaeangliae* no tienen usos extractivos en nuestro país sino que sustenta una observación turística comercial de gran valor económico. La preocupación acerca de las ballenas se centra en el impacto potencial de las embarcaciones de observación turística y de los cruceros turísticos que incluyen desde colisiones (Laist *et al.*, 2001) hasta cambios conductuales por pérdida de la comunicación por reducción de la capacidad auditiva o enmascaramiento del sonido (Richardson *et al.*, 1995). Al presente, las investigaciones acústicas realizadas recientemente en la Bahía de Samaná ya revelan que el ruido de los cruceros, que circulan por toda el área de observación de ballenas, tiene un impacto en la conducta reproductiva de los machos que se manifiesta en un acortamiento de sus canciones y la omisión de frases (Berchock y Clapham, 2009).

VALORES DE EXISTENCIA DE LA FLORA

Casi todos los países del mundo han designado árboles y flores como emblemas vegetales que son símbolos patrios propios. Estos emblemas se encuentran junto a los demás símbolos patrios que identifican a los países como tales y a sus ciudadanos. En el caso de la República Dominicana, nuestra Flor Nacional (la rosa de Bayahibe) y el Árbol Nacional (la caoba), así como el Ave Nacional (la cigua palmera, *Dulus dominicus*) deben figurar junto a nuestra Bandera, nuestro Escudo y nuestro Himno Nacional.

Árbol Nacional de la República Dominicana

Nombre.- El Árbol Nacional de la República Dominicana se conoce con el nombre común de Caoba y la especie es *Swietenia mahagoni*, perteneciente a la Familia Meliaceae. También se le llama Caoban en algunas zonas de Higüey y de la región Norte. Probablemente ese era su nombre indígena en esta isla. En Haití se le conoce como Acajou à planches. En Jamaica se le llama Mogono. En otros países recibe los nombres de Caoba antillana y Caoba de Santo Domingo. Mahogany o West Indies mahogany es su nombre en inglés.

La Caoba de Santo Domingo fue descrita por el botánico sueco Carlos Lineo como *Cedrela mahagoni* L., y publicada en *Species Plantarum*, en 1759. Luego el botánico Nikolaus Joseph Jacquin creó el género *Swietenia*, publicado en el año 1760 (*Enum. Syst. Pl.* 20), con *Swietenia*

mahagoni como especie tipo. El nombre de este género honra al famoso médico y naturalista holandés barón Gerard L. B. van Swieten (Betancourt, 1983). Así, la Caoba, *Cedrela mahagoni* L., pasó a ser *Swietenia mahagoni* (L.) Jacq., que es su nombre actual. El epíteto específico “*mahagoni*” (no mahogani) proviene de “mogano”, que derivaría de “m oganwo”, nombre dado a la Caoba en Jamaica por los esclavos africanos, ya que se les parecía a un árbol de África llamado Oganwo, que significa “Rey de la madera”.

Mediante el Decreto 2944 de 1957, el Poder Ejecutivo declaró la flor de la Caoba como “Flor Nacional de la República Dominicana”. La diminuta flor aparecía en los billetes dominicanos de banco (papeletas). Mediante la Ley 146 del 2011 la Flor Nacional pasó a ser la Mata de chele o Rosa de Bayahíbe, mientras la Caoba pasó a ser el Árbol Nacional (Poder Ejecutivo, 2011).

Breve descripción botánica.- Es un árbol de tamaño mediano a grande, alcanzando hasta 20 a 25 metros de altura y un diámetro mayor a un metro, pero usualmente es de 9 a 13 metros de alto y unos 30 a 60 cm de diámetro. Tiene copa ancha, densa y simétrica, con fuste recto, a veces con contrafuertes en la base. Es una especie monoica. Sus hojas son compuestas paripinnadas, es decir, con sus hojuelas o folíolos en pares opuestos. Son de hasta 20 cm, con 4 a 10 folíolos aovados o aovado-lanceolados de 3 a 8 cm, brillosos (Liogier, 2000). Sus flores se presentan en panículas axilares de 6 a 15 cm, con los lóbulos del cáliz redondeado. Es un árbol semideciduo que pierde todas sus hojas viejas al fin del invierno, quedando totalmente defoliado por unas dos semanas, para luego crecer las hojas nuevas, que son rojo-púrpuras, y rápidamente tornan a amarillo-verdosas. La flor es diminuta, con pétalos blancos a cremas, de 4 mm. El fruto es una cápsula de forma ovoidea, leñosa, abriéndose en cinco valvas. Las semillas son imbricadas, aladas, lo que le favorece para su dispersión a grandes distancias mediante el viento (anemocoría). Su velocidad de crecimiento ha sido considerada como “moderada”. Es propia de áreas abiertas y soleadas, ya que no resiste mucho la sombra, aunque ha sido observada en algunas zonas de cierta elevación creciendo en lugares sombreados. Soporta fuertes vientos, y es moderadamente tolerante a la sal en la atmósfera y en suelos con cierta salinidad. Aunque no es usual, se ha observado creciendo dentro de pantanos costeros inundables de la región Este de la República Dominicana.

Áreas de distribución.- La Caoba es nativa de las Antillas Mayores, excepto Puerto Rico, donde es cultivada. También crece en el Sur de La Florida y cayos adyacentes, así como en Las Bahamas. Se introdujo a Puerto Rico, Islas Vírgenes, Bermudas, las Antillas Menores, Trinidad y Tobago y hacia Sudamérica y Curazao. Más tarde también se ha llevado a Hawái, Islas Salomón, India, Sri Lanka y Fiji, entre otras tropicales del Mundo. (Little, Wadsworth y Marrero, 1967; Little, 1978 y Francis, 1991).

Hábitat.- La Caoba se halla creciendo de manera natural principalmente en las zonas semi-secas de transición entre el bosque seco y el húmedo. Pero puede encontrarse en el bosque seco no extremo y en el bosque húmedo, a elevaciones desde el nivel del mar hasta 800 metros, a veces a mayor altitud. Es relativamente frecuente en diferentes regiones de la República Dominicana.

Estado de conservación.-Anteriormente era bastante abundante, pero varios factores como la explotación irracional y la destrucción de sus ambientes, han provocado reducciones drásticas de sus poblaciones. Por ello ha sido colocada en la Lista Roja de la UICN con la categoría de En Peligro (EN), en el apéndice II de la Convención sobre el Tráfico de Especies de la Fauna y la

Flora Silvestres en Peligro de Extinción (Cites), en la Lista Roja de las Plantas Amenazadas en la República Dominicana (Peguero *et al.*, 2003) y en la Lista de Especies Amenazadas en la República Dominicana (Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales, 2011).

Utilidad.- La Caoba proporciona una de las maderas preciosas más codiciadas a nivel mundial (Longwood, 1962), por sus excelentes atributos para la ebanistería. Además, antiguamente era utilizada para construcciones navales. Es fácil de trabajar tanto a mano, como con equipos eléctricos. Fue la primera madera embarcada hacia Europa en el [s. XVI](#), exportación que se extendió por unos 400 años. Durante la época colonial fue uno de los principales productos de exportación de la Isla Española o de Santo Domingo durante siglos, y que luego se extendió hasta los inicios del s XX. El duramen o “corazón” de esta madera es de color marrón-rojizo, mientras la madera de albura blancuzca o amarillenta. Es pesada y dura, muy resistente a los insectos. Las raíces presentan vetas onduladas muy apreciadas. Constituye uno de los principales recursos forestales de la República Dominicana.

En Europa, principalmente en España y Francia, hay grandes e importantes palacios construidos con esta madera. Los llamados “tres grandes ebanistas de la carpintería inglesa”: Chippendale, Hepplewhite y Sheraton, entre los siglos XVII y XVIII, construyeron su mobiliario artístico con esta madera. La demanda de esta madera preciosa era tan grande que las trozas de raigales descartadas por ser demasiado pesadas durante operaciones madereras, en décadas o siglos previos, fueron recuperados más tarde (Howard, 1951).

También se hicieron grandes edificaciones con Caoba de Santo Domingo en New Orleans, Luisiana, Estados Unidos. Esta especie fue resaltada durante la tiranía de Rafael Leónidas Trujillo Molina, quien se benefició ampliamente de la venta de su madera. Además, le dio mucha ostentación, como fue el caso de la famosa “Casa de Caoba”, de Fundación, San Cristóbal, así como otras edificaciones y numerosas obras de ebanistería que adornaron edificaciones. También fue plantada en varias áreas públicas.

La Caoba es usada en la medicina popular. De sus semillas se extrae un aceite con propiedades purgantes. La goma exudada del tronco llegó a usarse como la famosa “goma arábica”. También es usada para teñir el cabello. Por eso se habla de “cabello color caoba”. Actualmente se usa mucho como ornamental y árbol de sombra.

Flor Nacional de la República Dominicana

Nombres.- La Flor Nacional de la República Dominicana recibe los nombres de Mata de chele y Rosa de Bayahíbe, y la especie es *Pereskia quisqueyana* de la Familia Cactaceae. El primer nombre se debe a que dentro del fruto hay unas estructuras que contienen las semillas, con forma redondeada y aplanada como una moneda (un “chele”, un centavo). Este era su nombre original en la comunidad. La denominación “Rosa de Bayahíbe” le fue dada más tarde cuando comenzó a conocerse a nivel científico. Existe otra especie del mismo género *Pereskia marcanoi* conocida como la Rosa de Bánica (Caminero, 2006).

Breve descripción botánica.- Es un arbusto o arbolito de 3 a 4 metros de alto, con un diámetro de hasta 10 cm. La corteza es verdosa y recubierta por areolas, que son numerosos grupos de espinas que brotan de un mismo lugar. Las espinas, que también son llamadas “acúleos” son rectas y de

color pardo, de 2 a 5 cm de largo. Las hojas son elípticas a obovado-elípticas u oblanceoladas, de 4 a 6 cm de largo por 1 a 2 cm de ancho, con el ápice y la base acuminados. Esta especie es dioica, lo que significa que las flores “machos” o estaminadas se encuentran en un árbol, mientras las flores “hembras” o pistiladas se desarrollan en otro árbol. Las flores estaminadas tienen numerosos estambres rosados con las anteras amarillas.

Esta es una planta muy rara, exclusiva de la República Dominicana. Se conoce una población compuesta sólo por individuos “machos” en Punta Bayahíbe, Provincia La Altagracia, donde fue descubierta en 1977 por el botánico de origen francés Alain Henri Liogier. Fue descrita como nueva para la Ciencia en 1980. Hay otra población con plantas hembras, próximo a la carretera que conduce a dicho poblado, a unos cuantos kilómetros de allí. Esta especie es la Flor Nacional de la República Dominicana, declarada como tal mediante la Ley 146-11. De tal manera, que junto a nuestra Bandera, nuestro Escudo y nuestro Himno Nacional es parte de los símbolos patrios. La Mata de chele fue propuesta por el Jardín Botánico Nacional de Santo Domingo y aprobada como Flor Nacional de la República Dominicana debido a su singularidad y por su estado de conservación, como una forma de que sea propagada y protegida.

Área de distribución.- Esta planta es endémica de la República Dominicana, exclusiva de la comunidad de Bayahíbe, en la Provincia La Altagracia, región Este. A pesar de ser una especie de distribución natural restringida (Peguero & Jiménez, 2011), sin embargo se ha llevado a otros ambientes y se ha adaptado muy bien al cultivo, donde incluso ha florecido.

Hábitat.- Crece sobre suelo calcáreo con mucha percolación, por lo que en ese ambiente se produce una sequía fisiológica.

Utilidad.- Esta planta es utilizada como ornamental en muchos centros turísticos y viviendas particulares en el poblado del Distrito municipal de Bayahíbe, donde se ha convertido en el emblema vegetal de la comunidad. El sector urbano donde crece en Punta Bayahíbe ha sido denominado como “Rosa de Bayahíbe”. También se ha plantado en otras regiones.

Estado de conservación.- Se encuentra muy amenazada, en Peligro Crítico (CR/PC). No existe en ninguna otra parte del Mundo. Por ello debe contribuirse a su conservación.

Símbolo Vegetal del Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales

Nombres.- Ceiba *Ceiba pentandra* de la Familia Bombacaceae. En Haití se le llama Mapou, Mapou coton, Fromager y Fromagier. En algunos países de África y Asia se le llama Kapov, que es el nombre industrial que reciben las fibras que recubren las semillas. Mediante la Resolución 09-2001 de la Secretaría de Estado de Medio Ambiente y Recursos Naturales, la Ceiba fue declarada el emblema oficial de esa Secretaría, hoy Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales.

Breve descripción botánica.-Árbol grande, de hasta 50 metros, usualmente más baja en La Española. Es uno de los árboles más grandes de la República Dominicana y del Caribe insular. El tronco puede alcanzar hasta más de 2 metros de diámetro. La copa es ancha y extendida, de hasta 40 o más metros de diámetro. Su tronco juvenil, así como las ramas tienen agujijones o espinas cortas, duras y resistentes. Las hojas son de forma palmeada, compuestas por 5-7 folíolos u

hojuelas oblongas u obovadas, de 8-12 cm, acuminados o agudos. Los pétalos son blancos a rosados, de 3-3.5 cm, sedosos o pelosos por fuera. El fruto es coriáceo, elíptico-oblongo, de 10-12 cm. Las semillas están rodeadas de una lana blanca, sedosa y brillante. Usualmente tiene raíces tabulares, contrafuertes o gambas, ya que por su gran tamaño, además de que crece en lugares húmedos y hasta palustres, necesita de un buen anclaje. La madera es rosadita, ligera, pero firme, fácil de cortar, pero poco duradera

Área de distribución.- La Ceiba es originaria de América tropical. Pero existen disyunciones en Asia y África tropicales. Algunos piensan que fue introducida en esas regiones.

Hábitat.- Aunque se puede encontrar en el bosque seco, donde crece achaparrada, su ambiente preferido es el bosque húmedo latifoliado, principalmente próximo a fuentes de agua dulce. En la República Dominicana puede observarse en varias regiones. Pero el mayor número de individuos actualmente se encuentra en las zonas de Sabana de la Mar hasta Miches, principalmente en la comunidad de Magua, donde pueden observarse árboles gigantescos. Es de rápido crecimiento, relativamente.

Utilidad.- La Ceiba, además de ser emblemática en muchos países donde incluso es el Árbol Nacional, es considerada como sagrada en muchas sociedades y tiene amplia utilidad. Su madera, aunque liviana, es usada para elaborar muchos utensilios domésticos y de artesanía. Tanto en lo que hoy es la Isla Española, como en otras regiones, este árbol fue usado por los indígenas para hacer canoas o cayucos (embarcación de una sola pieza). Todavía en las últimas décadas un alto porcentaje de las embarcaciones de pescadores de algunas regiones, como Samaná, estaban construidas con esta madera. La lana se ha usado para rellenar colchones y almohadas, así como para hacer sombreros de “fieltro”. También como aislante térmico. Las raíces y las hojas se usan en la medicina popular. Es melífera. En algunos lugares se usa como sombra para el Café y el Cacao. Se ha usado como planta mágica o ceremonial, pues se piensa que allí habitan seres especiales sobrenaturales.

Estado de conservación.- La Ceiba había sido una especie muy abundante, principalmente en los bosques húmedos de varias regiones. Sin embargo, la extracción irracional de los individuos adultos, así como la destrucción de sus ambientes para la expansión de las fronteras agropecuarias y urbanas, sus poblaciones se han reducido drásticamente. Actualmente se observa una significativa cantidad de árboles en algunos lugares. Sin embargo, son individuos muy viejos, hasta senescentes, sin que se observen juveniles o plántulas. Por ello se encuentra amenazada. Está incluida en la Lista Roja de las Especies Amenazadas en República Dominicana (Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales, 2011) con la categoría de Vulnerable (VU).

Finalmente en este apartado cabe referirse al papel que ha jugado la flora en la identificación geográfica del territorio dominicano, es decir los fitotopónimos en las diferentes regiones de la República Dominicana que suman 417 especies de plantas vasculares que han dado origen a 3,168 fitotopónimos. El alto número de fitotopónimos y la cantidad de plantas que los originan revelan la estrecha vinculación existente entre el ciudadano dominicano y su flora, lo cual tiene una gran importancia no sólo para los estudiosos del área social y antropológica, sino también para botánicos y ecólogos.

ESPECIES EXÓTICAS INVASORAS

Una de las principales amenazas de la biodiversidad dominicana es la introducción de especies exóticas potencialmente invasoras. La República Dominicana, en su condición de estado insular presenta una especial vulnerabilidad a la introducción de especies exóticas, ya que las islas representan un caso peculiar del proceso de evolución generado por el confinamiento de poblaciones en determinadas regiones geográficas, lo que tiende a producir especies endémicas con características únicas. Los hábitats de las islas son particularmente frágiles y sujetos a extinción. El país ha sido impactado con la introducción de un gran número de especies exóticas, incluyendo una cifra sustancial con alto potencial invasor. Muchas de éstas han causado pérdidas económicas significativas al afectar plantaciones dentro de agro ecosistemas intensivos, otras han desplazado especies nativas, y/o interferido con la función de ecosistemas susceptibles (Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales, 2010).

Según la base de datos de Red de Especies Invasoras Dominicanas se habían reportado 138 especies como invasoras para la República Dominicana. De esas, 59 son plantas, 4 hongos, 38 invertebrados, 15 peces, 2 anfibios, 3 reptiles, 6 aves y 11 mamíferos. Del total de especies invasoras en el país, 17 están citadas entre las 100 especies más invasoras del mundo. La Estrategia Nacional de Especies Exóticas Invasoras (2011b), en un análisis más exhaustivo, actualiza esta cifra a 274: 192 plantas y 84 animales. Guerrero (2014) realizó el cotejo y la revisión de los listados de las especies invasoras del país y del Compendio CABI (ISP 2015), solo 46 especies del listado de especies invasoras de la República Dominicana, se registran en el portal del Compendio CABI de Especies Invasoras, habría que incluir las otras 227 especies que no se registran en dicho el listado. Igualmente, 182 especies invasoras catalogadas en el portal del Compendio CABI de Especies Invasoras, no están registradas como tal en el listado de especies invasoras para país. La mayoría las especies registradas en el Compendio CABI, están catalogadas como plagas para el país, localizándose en las áreas agrícolas.

Posiblemente nuevos análisis amplíen estas cifras. Pérez-Gelabert (2008) en su inventario de los artrópodos de Hispaniola reporta 84 especies introducidas, que incluyen unas 56 especies de escarabajos (Pérez-Gelabert, 2011), unas 5 especies de abejas (Genaro, 2007) y al menos dos especies de saltamontes (Perez-Gelabert, 2004; Pérez-Gelabert *et al.*, 2010), entre otras a las cuales es imprescindible dar seguimiento y plantear estrategias efectivas para su manejo (Serra, 2014). La malacofauna fluvial dominicana cuenta con al menos dos especies invasoras (Vargas *et al.* 1991). La lista de anfibios dominicanos cuenta con dos introducidas y la de reptiles con una (Hedges, 2015). De la obra de Latta *et al.* (2006), Bird Life International (2015) y la Unión Americana de Ornitólogos (AOU, 2015) se reportan cinco especies de aves introducidas.

Peguero (Com. personal, 2015) estima que actualmente existen en la República Dominicana unas 150 a 160 especies de plantas exóticas invasoras, pues constantemente se están reportando nuevos registros de las mismas, desde herbáceas terrestres y acuáticas hasta arbustivas y arborescentes, las cuales invaden todos los tipos de sustratos y de pisos altitudinales o climáticos, desde las menores elevaciones en zonas costeras hasta las grandes altitudes de todas nuestras cordilleras. Esta cifra sólo está referida a las malezas ecológicas, por lo que no se incluyen numerosas especies de “malas yerbas”, “plantas indeseables en los cultivos” o malezas agrícolas, las cuales están presentes en todos los cultivos, tanto de ciclo corto, como permanentes. Tampoco se incluyen algunas especies ruderales o viales, que frecuentemente son observadas en las orillas de caminos o carreteras, en ruinas o construcciones abandonadas y en escombreras.

Fauna invasora

La introducción de especies de fauna exótica a las áreas naturales del país ha tenido diferentes orígenes, entre los más comunes pueden citarse: a) la liberación accidental o deliberada de mascotas en áreas silvestres por parte de propietarios, b) la introducción deliberada por parte del Estado, particulares o de ONGs nacionales o internacionales con el objetivo de satisfacer necesidades alimenticias como resultado del total desconocimiento de las consecuencias ecológicas de esta acción y c) los escapes de especies cultivadas con fines comerciales o de investigación. La debilidad en los sistemas de control en áreas de cría puede facilitar la fuga de especímenes exóticos con capacidad de ser invasores hacia zonas silvestres. Especies de fauna que han ingresado al país en cargamentos comerciales, las cuales se han establecido y asociado a ambientes urbanos, pueden llegar a desplazarse desde comunidades aledañas hacia las áreas silvestres afectando gravemente la fauna local. Las especies exóticas invasoras representan un grave problema para la conservación de la biodiversidad del país, ya que estas especies compiten con las especies nativas y endémicas desplazándolas o hasta haciéndolas desaparecer de su ambiente natural (Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales, 2010).

Los impactos de las especies de fauna invasora sobre la biodiversidad local, identificados hasta el momento se refieren a procesos de depredación y competencia. Estos reportes se sustentan en observaciones directas por parte de diversos especialistas o en deducciones basadas en las características de comportamiento y preferencia de hábitats de las especies identificadas, ya que en el país son escasos o nulos los estudios realizados sobre la distribución, densidad, alteración de hábitats, o interacciones de estas especies con la fauna local. Los potenciales impactos identificados por la presencia de especies exóticas invasoras en áreas silvestres son: a) depredación de animales endémicos o nativos con poblaciones reducidas, impacto que puede tener lugar tanto sobre los adultos como sobre los huevos o juveniles de los mismos, b) competencia por alimento en lugares de anidamiento; madrigueras o forrajeo e c) hibridación con especies locales; reduciendo así la viabilidad de las nuevas crías y alterando su pool genético.

Igualmente, las especies exóticas e invasoras causan serios impactos al sector agropecuario. En el momento, para el país se han reportado mas de mil especies animales plagas que afectan el sector agropecuario. Las principales implicaciones de la introducción de especies potencialmente invasoras para el sector agropecuario incluyen daños directos e indirectos, pérdida de cosechas, reducción en la calidad de los productos, incremento de los costos de producción y pérdidas de mercados de exportación. La detección de plagas en los cultivos de exportación genera restricciones de importación, para aquellos países que han establecido estas plagas como prioridad cuarentenaria. Estas restricciones constituyen el costo más alto para la agricultura dominicana, ya que la pérdida de un mercado de exportación significa perjuicio económico inmediato para el productor y lesiona la competitividad comercial del país a nivel agrícola; pero además la recuperación del mismo puede tardar años e implica un esfuerzo en conjunto entre el Estado y los productores para conseguirlo.

En adición a esto, la salud de los dominicanos, es afectada por la introducción de especies exóticas accidentalmente, se han introducido al país especies de animales que actúan como vectores transmisores de enfermedades. Por otra parte, el Sistema Nacional de Áreas Protegidas ha sido impactado debido a la presencia de especies exóticas invasoras. Hasta el momento se han

reportado la presencia de fauna invasora en las siguientes los Parques Nacionales Juan Bautista Pérez Rancier, Jaragua, Parque del Este, Armando Bermúdez, el Monumento Natural Félix Servio Ducoudray, Cayos Siete Hermanos, Laguna Redonda y Limón y Laguna de Bávaro (Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales, 2010).

Tomando como ejemplo la Provincia Samaná, la caracterización ambiental provincial informa que en la Cuenca del Yuna hay varias incidencias de especies invasoras (Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales /USAID 2011). El hiede vivo del arroz *Tibraca limbativentris* es un insecto oriundo de Asia que llegó al país en 1998 por el Este, aunque su incidencia mayor ahora es en el Bajo Yuna donde destruye los arrozales (González, 1998). El caracol acuático del arroz *Ampularia glauca* se reportó por primera vez en 1994 en Cotuí, pero ya se ha extendido en todo el Valle del Cibao con un carácter invasivo de gran magnitud produciendo estragos en las plantaciones del arroz (SEA, 2011). Otra especie invasora de esta cuenca es el camarón del diablo *Procambarus clarkii* introducido en 1970 desde Estados Unidos que hoy abunda en las zonas pantanosas, asociados a arroyos y cultivos de arroz. Este camarón es altamente agresivo compite por espacio y alimento con los crustáceos de agua dulce nativos y endémicos. El maco pempen *Lithobates catesbeianus* es otra especie invasora, pero de amplia distribución en toda la provincia.

En el ambiente marino una especie invasiva reciente es el pez león *Pterois volitans*, originario del Indo-Pacífico que se ha expandido por el Caribe y ya ha sido hallado en aguas dominicanas entre ellas, Bayahibe o la Bahía de Samaná (Guerrero y Franco, 2008). Esta especie se alimenta de los juveniles de muchas especies de valor pesquero y comercial afectando sensiblemente a sus poblaciones. Al presenta la organización de torneos de pesca del pez león como mecanismo para combatir esta especie invasora e integrar a la comunidad es la única la estrategia efectiva (Sellares *et al.*, 2014). En los ambientes fluviales la lista de especies introducidas es mucho mayor e incluye a la lobina (*Micropterus salmoides*), la carpa común (*Cyprinus carpio*), la trucha arcoíris (*Oncorhynchus mykiss*) y varias especies de tilapias. Rodríguez *et al.* (2014) estudiaron la distribución y caracterización morfométrica del pleco *Holostomus plecostomus*, en los cuerpos lagunares del Parque Nacional Humedales del Ozama, República Dominicana.

Plantas invasoras

Aunque Cronk y Fuller (1996) citan varias definiciones para una planta invasora, señalan que la más apropiada podría ser esta: “Una planta extraña que se propaga naturalmente (sin la asistencia directa del humano) en hábitats naturales o seminaturales, para producir un cambio importante en lo que se refiere a la composición, la estructura o los procesos del ecosistema. Y por otra parte, los mismos autores dicen que es necesario establecer límites claros entre las plantas que invaden áreas naturales y las que invaden los hábitats muy alterados creados por los humanos o hábitats agrícolas (ruderales y malezas), pues esa distinción es necesaria no sólo para los fines prácticos de la conservación, sino también para llegar a conclusiones ecológicamente significativas acerca de la naturaleza de la invasión. Es decir, que se debe distinguir entre maleza ecológica y maleza agrícola, como sostiene Peguero (2006; 2007).

Actualmente se acepta que las especies invasoras constituyen uno de los principales componentes de amenaza para especies autóctonas en el mundo, y de manera particular en algunos países, pues algunas son tan agresivas que llegan a establecerse desplazando a las plantas locales, sobre todo a

aquellas de distribución restringida. De hecho, los especialistas coinciden en que después de la pérdida de hábitat, las exóticas invasoras constituyen la principal causa de amenaza y extinción de especies. Hay casos bien conocidos donde las invasoras han creado problemas muy serios. Ahí están los ejemplos de Hawai, Taití, Isla Mauricio, Australia, Nueva Zelanda, islas Galápagos, Oceanía y Sudáfrica, entre muchos otros (Peguero, 2006; 2007).

Wettenberg y Cock (2001) establecen que las especies introducidas a menudo consumen o se alimentan de las nativas, se multiplican más rápidamente, las infectan o las convierten en portadoras de enfermedades, compiten con ellas, las atacan o se cruzan con ellas. Los invasores pueden cambiar ecosistemas enteros alterando su hidrología, sus regímenes de fuego, sus ciclos de nutrientes y otros procesos de los ecosistemas. A menudo las mismas especies que amenazan la biodiversidad también causan grandes daños a una serie de industrias que dependen de recursos naturales. El 'zebra mussel' (*Dreissena polymorpha*), la *Lantana camara*, la 'kudzú' (*Pueraria lobata*), el 'Brazilian pepper' (*Schinus terebinthifolius*) y las ratas (spp. *Rattus*) causan catástrofes tanto económicas como ecológicas. La taxonomía de las especies no autóctonas invasoras es diversa, aunque ciertos grupos (p. ej. los mamíferos, las plantas y los insectos) han producido números especialmente elevados de invasores dañinos...”.

Y agregan que: “...Miles de especies se han extinguido o corren peligro de extinguirse víctimas de invasores exóticos, sobre todo en las islas, pero también en los continentes. Muchos ecosistemas nativos han desaparecido debido a invasiones de especies exóticas y son irre recuperables. Las malezas causan pérdidas en la producción agrícola de al menos un 25%, y también degradan cuencas hidrográficas, sistemas marinos próximos a la costa y ecosistemas de agua dulce. Los productos químicos utilizados para controlar las malezas pueden empeorar aún más la degradación de los ecosistemas. El agua de lastre lleva invasoras que taponan tuberías de agua, obstruyen hélices y afectan a las pesquerías. Las plagas importadas que afectan al ganado y a los bosques reducen drásticamente su producción. Es más, la destrucción del medio ambiente, incluida la fragmentación de los hábitats, y el cambio climático global están extendiendo el ámbito de muchas especies invasoras”.

En la República Dominicana, según Peguero (2007), no se le ha dedicado la atención debida a este tema, y agrega que: “Sin embargo, esto es de prioridad, dado el avance de especies que amenazan la diversidad biológica del país y de la Isla Hispaniola. Los efectos de las plantas invasoras no sólo hay que enfocarlos desde el punto de vista biológico o ecológico, sino que pueden tener-y de hecho tienen- grandes repercusiones económicas en la agricultura y la ganadería, por ejemplo. Son bien conocidos casos de países que han invertido cuantiosos recursos y han tenido elevadas pérdidas por la infestación con plantas indeseables en los cultivos. Para sólo citar dos casos, podríamos mencionar el marabú, *Dichrostachys cinerea*, en Cuba, o *Albizia procera* en Puerto Rico, que invaden agresivamente los pastizales. En la República Dominicana ocurre algo similar con determinadas especies, aunque al parecer no nos estemos dando cuenta de esto. De tal manera, que es necesario tomar muy en cuenta esta realidad que parece oculta, aunque es muy evidente y está ocurriendo ante los ojos de todos, pues es imposible desplazarse por cualquier región de este país sin que se observen las grandes y densas poblaciones de invasoras que han cambiado el paisaje florístico en cualquier tipo de ecosistema, incluyendo bosques originales”.

Peguero (2007) establece que el desplazamiento de especies vegetales, como también las de animales, se inicia, principalmente, con los albores mismos de la agricultura. Con la movilidad humana se van moviendo diferentes especies. Hay plantas, como son las arvenses, ruderales o “malezas”, viales y otras que siempre acompañan las diferentes actividades antrópicas. Algunas de esas especies nunca llegan a convertirse en invasoras, y ni siquiera llegan a adaptarse bien en sus nuevos ambientes. O sea, que las plantas invasoras no son malas por ser exóticas, sino por ser invasoras. De hecho, la mayoría de las plantas comestibles en cualquier país del Mundo son exóticas y no llegan ni siquiera a naturalizarse. En cambio, otras se escapan del cultivo y se convierten en colonizadoras agresivas”.

Varios organismos internacionales, como la Unión Mundial para la Naturaleza (UICN, por sus siglas tradicionales), la Convención Internacional sobre el Tráfico de Especies en Peligro de la Fauna y la Flora (CITES) y The Nature Conservancy (TNC) tienen varias iniciativas con programas que abordan la situación de las EEI. La Convención sobre la Diversidad Biológica (CDB) y otros convenios Inter-estatales tratan este problema. En la República Dominicana, donde en algún nivel se ha enfrentado el problema de las “malezas agrícolas” en los principales cultivos, sin embargo hasta hace poco prácticamente no se mostraba ninguna preocupación, al menos de parte de los organismos oficiales, en torno a las invasoras o “malezas ecológicas”. Los daños económicos causados por organismos exóticos invasores, tanto de la flora, como de la fauna, enfermedades virales, hongos y bacterias, así como en la salud humana, son cuantiosos.

En el 2007 el Jardín Botánico Nacional de Santo Domingo y el Museo Nacional de Historia Natural realizaron un estudio sobre especies exóticas invasoras (EEI), con el financiamiento de The Nature Conservancy y la intermediación del Consorcio Ambiental Dominicano (CAD). El Jardín Botánico se encargó de la parte correspondiente a las plantas y presenta un inventario de 131 plantas exóticas invasoras (Peguero, 2007). Montero (2014) informa sobre el comportamiento y control de la invasora *Castilla elastica* en el Jardín Botánico Nacional. Esta lista no incluye las plantas autóctonas ni muchas de las malezas agrícolas. Además, luego de ese inventario se han detectado unas seis especies más expandiéndose como malezas ecológicas. Esas especies inventariadas inicialmente corresponden a 112 géneros en 44 familias, entre las cuales sobresalen las gramíneas (Poaceae) con 19, Asteraceae y Fabaceae con 13 cada una, Mimosaceae 10 y Acanthaceae con seis. Del total de especies registradas, 25 son arborescentes, 15 arbustivas, 79 herbáceas (entre ellas 12 acuáticas) y 11 lianas, incluyendo una acuática. Entre las principales especies invasoras, por el área que ocupan y por su agresividad se encuentran: Caliandra roja, *Calliandra calothyrsus*; Leucaena, *Leucaena leucocephala*; Camarones, *Flemingia strobilifera*; Jaragaua, *Hyparrhenia rufa*; Lila de agua o Jacinto de agua, *Eichhornia crassipes*, y Caucho de jardín, *Cryptostegia madagascariensis*”.

Entre los ambientes invadidos se reportan: medio acuático y pantanoso, pastizales y áreas abiertas de herbazales, vegetación riparia o ribereña, vegetación natural de medianas y altas montañas y agroecosistemas. Es decir, en prácticamente en todos los ambientes y en todos los pisos altitudinales. Sobre los medios o las vías de entrada de las PEI a la República Dominicana se identifican numerosos. Unas introducciones son intencionales para diferentes fines, mientras otras pueden ser accidentales, así como por dispersión natural. Los propósitos de la introducción intencional identificados son: ornamental y de sombra, forestales o maderables, dendro-energía (leña y carbón), forrajeras, floricultura, comestibles, barreras vivas en cultivos, medicinales o aromáticas y para insecticidas”.

Peguero (2007) hace hincapié en la falta de controles en la República Dominicana para la entrada de las PEI y ofrece varias recomendaciones, entre ellas fortalecer los controles y la vigilancia, hacer un inventario lo más completo posible de todas las PEI, con sus informaciones correspondientes; hacer un plan de control, que podría implicar la erradicación de las más agresivas; a mediano plazo, hacer investigaciones sobre biología reproductiva y aspectos de invasividad, así como sobre el manejo controlado. También propone realizar planes educativos al respecto e integrar a las comunidades al tratamiento del tema; sobre las PEI ya existentes en el territorio, establecer controles sobre la diseminación de las mismas por parte de los humanos. Asimismo ofrece criterios sobre los planes de manejo, la prevención y la precaución para evitar la entrada; se establecen opciones jerárquicas para el manejo de las PEI; se citan las herramientas básicas para las decisiones sobre introducción de plantas, se sugiere la necesidad de elaborar una lista de plantas prohibidas; la pertinencia y la urgencia de hacer un convenio con Haití sobre el tratamiento de las PEI en la Isla. Finalmente presenta los resultados de los levantamientos en parcelas en cuatro áreas: isla Catalina, Isla Cabritos, Valle Nuevo y Blanco Arriba (Bonaó). Este trabajo, que consiste en cinco artículos sobre el tema, cuenta con uno dedicado a la divulgación científica. El diagnóstico de Peguero (2007), aunque muy preliminar, podría llamar la atención de las autoridades correspondientes y de todas las personas que de alguna manera o en algún nivel podemos hacer algo para que no se nos haga muy tarde. En este caso, la indiferencia no es neutral, sino que actúa contra la conservación.

Este es el principal estudio que se ha realizado sobre este tema. Pero se han hecho algunos registros locales, como el de Peguero *et al.* (2005) sobre las especies exóticas provenientes de zonas templadas e introducidas en Valle Nuevo, Constanza. También se han realizado talleres y se han impartido varias conferencias al respecto. En el 2006 se realizó un simposio en la República Dominicana, en el cual Peguero presentó un trabajo titulado: “Plantas Exóticas Invasoras en la República Dominicana: Desplazamiento de Especies Autóctonas y Cambios en el Paisaje Florístico”. En el 2009 se realizó el simposio:” Mitigando la Amenaza por Especies Exóticas Invasoras en el Caribe Insular”, con el auspicio de Cab Internacional (CABI).

En el IV Informe sobre Biodiversidad en la República Dominicana se aborda el tema de las especies exóticas invasoras, incluyendo Flora y Fauna y se plantea que en la actualidad una de las principales amenazas de la biodiversidad dominicana es la introducción de especies exóticas potencialmente invasoras. La República Dominicana, en su condición de estado insular presenta una especial vulnerabilidad a la introducción de especies exóticas, ya que las islas representan un caso peculiar del proceso de evolución generado por el confinamiento de poblaciones en determinadas regiones geográficas, lo que tiende a producir especies endémicas con características únicas. Los hábitats de las islas son particularmente frágiles y sujetos a extinción.

En el marco del Proyecto *Mitigando la Amenaza de las Especies Exóticas Invasoras en el Caribe Insular* se presentó un trabajo titulado: *Plantas Exóticas Invasoras en la República Dominicana: Aportes para su estudio*, que menciona numerosas plantas exóticas introducidas a Valle Nuevo como ornamentales y que se han adaptado y convertido en invasoras agresivas, como son: *Coronilla varia*, *Achillea millefolium*, *Prunella vulgaris* y *Trifolium repens* (Peguero, 2011). Como resultado del proyecto se alcanzaron acciones importantes, como las siguientes: a) creación del Comité Nacional de Especies Exóticas Invasoras, mediante Resolución 006 del 18 de febrero de 2010, b) elaboración de la Estrategia Nacional de Especies Exóticas Invasoras, c) publicación

de un análisis de situación de las especies exóticas invasoras en la República Dominicana, d) elaboración y publicación de un Cuadernillo con orientaciones básicas para el manejo de especies invasoras, dirigido a alumnos de educación secundaria, e) una campaña de educación y concienciación a nivel nacional, con la elaboración de un documental sobre especies invasoras, más un spot publicitario. Esta campaña fue complementada con charlas a nivel de cinco provincias piloto (La Romana, Montecristi, Bahoruco, Independencia y Pedernales), dirigidas a comunitarios y estudiantes secundarios, f) estudios de línea base en Alto Velo, para determinar la presencia de plantas (algodón de seda, yerba de guinea y nim), así como mamíferos invasores (gatos y chivos) (Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales, 2014).

Peguero (2013) impartió una conferencia en la sede del Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales en Santo Domingo, titulada: *Plantas exóticas invasoras y su impacto en la Flora autóctona de la República Dominicana*, en la cual hizo hincapié en la agresividad de especies como: Caliandra, *Calliandra calothyrsus*; Camarones, *Flemingia strobilifera*; Nim, *Azadirachta indica*; Lengua de suegra, *Sansevieria thyrsoiflora*; Caucho de jardín, *Cryotostegia madascariensis*, y Leucaena, *Leucaena leucocephala*. También expuso sobre los distintos ambientes, incluidos bosques naturales, que han sido invadidos por estas especies invasoras. De igual manera, se refirió al daño económico que causan las plantas exóticas invasoras (PEI).

También como parte de este proyecto el Viceministerio de Áreas Protegidas y Biodiversidad del Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales y el Jardín Botánico Nacional ejecutaron un programa sobre especies invasoras denominado: “Creación de Capacidades para el Manejo y Control de Plantas Exóticas Invasoras. El Módulo I: Curso-taller sobre *Conceptualización y Aspectos Básicos Sobre Manejo de Plantas Exóticas Invasoras* fue impartido en la sede del Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales, en Santo Domingo, en noviembre del 2013, dirigido fundamentalmente a los Directores Provinciales y Municipales del Ministerio, con el objetivo de informar y alertar sobre el impacto y la amenaza a los ecosistemas naturales que representan las plantas exóticas invasoras establecidas en la República Dominicana (Peguero *et al.*, 2014). Los siguientes dos módulos, desarrollados sobre la misma modalidad de “Cursos-talleres”, con el título: “*Plantas Exóticas Invasoras y su Impacto en los Ecosistemas Naturales de la República Dominicana*” fueron impartidos en las comunidades de Blanco (Provincia Monseñor Nouel) y en Cotuí (Provincia Sánchez Ramírez), respectivamente; estuvieron dirigidos a representantes de los respectivos ayuntamientos y juntas de Distritos municipales, agrónomos, profesores, estudiantes, dirigentes comunitarios y otros actores fundamentales en las comunidades. Además se confeccionó una lista de las plantas autóctonas adecuadas para ser plantadas en las respectivas zonas, como alternativa a las numerosas plantas exóticas que se han introducido al cultivo. En estos dos cursos-talleres se hicieron prácticas de campo sobre erradicación de plantas invasoras (Peguero *et al.*, 2014).

En sentido general, los objetivos de estos cursos-talleres fueron los siguientes: a) dotar de conocimiento y de las herramientas teóricas mínimas sobre las especies exóticas invasoras, con énfasis en las plantas, a sectores determinantes en el manejo y control de estas plagas, b) crear conciencia de la gravedad de este fenómeno y llamar la atención sobre la necesidad de preservar nuestra diversidad biológica, c) hacer conciencia sobre los problemas que por igual ocasionan las especies exóticas invasoras en los aspectos socio-económicos y culturales, d) que las personas capacitadas en estos cursos-talleres adquieran los conocimientos teóricos y técnicas básicas para el control y erradicación de estas plagas, e) que los y las capacitados y capacitadas se conviertan

en multiplicadores de las instrucciones y las experiencias adquiridas sobre la prevención y tratamiento de estas especies dañinas y f) fomentar la reforestación y el uso de especies autóctonas (endémicas y nativas), dando a conocer la importancia de las mismas.

En el transcurso de los trabajos correspondientes al curso-taller realizado en Blanco se pudo detectar la presencia masiva y sumamente agresiva del Moriviví gigante, *Mimosa pigra*, que había sido detectada en la región Este y se creía erradicada. Pero resulta que esta especie, una de las más perjudiciales a nivel mundial, se encuentra invadiendo el cauce del río Yuboa y expandiéndose a otras zonas, sobre todo aguas abajo. El Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales ha llevado a cabo algunas acciones de control o de erradicación parcial de la misma; pero no ha sido posible su erradicación total, y por el contrario continúa su expansión.

Constantemente, y por diversas vías, están entrando al país numerosas especies exóticas, bien sea para la propagación en viveros comerciales, para ser plantadas directamente en áreas de jardinería, principalmente casas de veraneo y en proyectos turísticos, o bien en fincas agrícolas o forestales. Muchas de esas plantas se adaptan rápidamente al medio y se escapan del cultivo, convirtiéndose en malezas ecológicas o agrícolas. Usualmente, los técnicos del Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales responsables de autorizar o negar permiso para la entrada de determinadas especies que son conocidas invasoras o sospechosas de serlo, consultan a los técnicos del Jardín Botánico Nacional.

A propósito de una consulta, Peguero (2007) elaboró y envió al Ministerio un documento de alerta sobre la solicitud de permiso para entrar al país la planta denominada Kiri o Árbol de la Emperatriz, *Paulownia tomentosa*, un árbol proveniente de China y que se ha vuelto invasor agresivo en muchos países. Sin embargo, luego se ha sabido que ya esa especie existía en el país, en plantaciones forestales de una empresa que la promueve como: “El árbol milagroso”, exaltando las supuestas virtudes para salvar áreas degradadas o deforestadas. En su lugar de origen, esta especie tiene mucha importancia como maderable; pero en numerosos lugares del Mundo donde se ha introducido ha causado graves daños. Por ello se hace necesario ubicar esa o esas plantaciones, así como determinar si se ha propagado a otros lugares para erradicar esta especie lo más rápido posible, antes de que sea muy tarde.

Peguero (Com. personal, 2015) establece que uno de los problemas más graves respecto a la dispersión de plantas exóticas invasoras es que muchas de ellas han sido introducidas por programas oficiales para diferentes fines e introducidas por las propias autoridades en determinados lugares, como ocurrió con la Caliantra, *Calliandra calothyrsus*, que inicialmente fue introducida a la agricultura en Zambrana de Cotí; pero luego fue plantada en los alrededores de la presa hidroeléctrica de Blanco y en la cuenca del río del mismo nombre por el Instituto Dominicano de Recursos Hidráulicos (INDHRI), y se ha vuelto una terrible plaga, causando graves daños ecológicos y económicos, ya que se ha expandido en toda la zona, infestando las labranzas agrícolas y pastizales, avanzando hacia el Parque Nacional Juan B. Pérez Rancier (Valle Nuevo).

Además, señala que una mala práctica es que una especie se introduce para un fin específico, por ejemplo forestal, y luego es llevada hacia otra zona y con otros objetivos, como ha sucedido con la Acacia, *Acacia mangium*, introducida como especie maderable, y luego se ha usado en la reforestación en diferentes lugares, incluyendo el “Corredor Ecológico” Santo Domingo-

Santiago”, y que se ha convertido en una plaga terrible en muchos lugares de las regiones Norcentral, Noreste y Este. Lo mismo ocurre con plantas que son “curiosidades botánicas” que se expanden rápidamente, como es el caso de Camarones o Guajavo, *Flemingia strobilifera*, y del Gallito, *Croscomia crocosmiiflora*, que han infestado extensas zonas de pastizales y de agricultura en el Noreste y Este del país, respectivamente.

Por ello se hace necesario tomar medidas de control sobre la entrada de plantas exóticas conocidas como invasoras en otros países o sospechosas de serlo. Internamente, en el país también deben establecerse mecanismos de control y de erradicación de plantas invasoras, incluyendo la vigilancia sobre los movimientos de esas especies que ya están establecidas o de materiales que puedan tener semillas o material vegetativo de las mismas, como es la “tierra negra” o “Suelo vegetal”. Entre otras medidas, se hace necesario, también el chequeo periódico en los viveros, en fincas forestales, en fincas ganaderas, labranzas agrícolas, en casas de veraneos en altas montañas, en complejos turísticos, etcétera. La vigilancia en los puertos aéreos y marítimos, así como en la frontera terrestre con Haití, es de suma importancia. Se hace necesario continuar la ubicación de las plantas invasoras y las exóticas que pueden escapar del cultivo, para mantener al día los registros y el inventario de esas plantas dañinas. De igual manera, se debe controlar y supervisar el hidrocultivo con semillas de gramíneas, que actualmente se está usando mucho en los taludes en carreteras construidas sobre todo en medianas y altas montañas. Muchas veces junto a las semillas de esas gramíneas vienen las de otras especies que luego se convierten en malezas ecológicas y agrícolas.

Las invasoras como se tratan aquí no incluyen, con unas pocas excepciones, las malezas agrícolas ni las pioneras autóctonas. Muchas malezas en los cultivos realmente se expanden porque son alimentadas junto a las especies cultivadas, es decir, que son fertilizadas. Además, en el caso de muchas de ellas que son gramíneas sólo prosperan en áreas abiertas y soleadas, ya que no resisten la sombra de la cobertura vegetal. De tal manera, que si se abandonan los cultivos y la vegetación arbustiva y arborescente comienza a cerrar la cobertura, esas gramíneas van desapareciendo. Eso se puede notar en el caso de la Yerba de Guinea, *Panicum máximum*. En el caso de las especies autóctonas, que algunos autores las tratan como invasoras, debe diferenciárselas de las exóticas, pues más bien juegan un papel importante en la conservación de suelos, por ejemplo.

En nuestro caso eso ocurre con los llamados “calimetales” de Pteridophyas o helechos *Pteridium aquilinum*, *Gleichenia bifida*, *G. flexuosa* y *Dichranopteris pectinata*. Y de igual manera con Espermatophytas como: *Miconia prasina* y numerosas “malezas” de cultivos. Hay algunos casos de plantas arborescentes que forman masas monoespecíficas, estableciéndose con un largo período en la sucesión vegetal. Son los casos de la Guayaba, *Psidium guajava*, y la Bayahonda o Aroma, *Vachellia-Acacia-macracantha*. En algunas zonas de elevaciones medias se ha observado masas densas semejando mococultivos de especies leñosas pioneras como: Caña brava, *Gynerium sagittatum*; Escobón, *Eugenia crenulata*; Hoja de culebra o Rompezaragüey, *Eupatorium dictyoneurum*, y Caimitillo, *Chrysophyllum oliviforme subsp. oliviforme*. Pero no se les puede considerar invasoras, sino pioneras con un largo proceso de establecimiento (Peguero, 2006).

Tomando como ejemplo la Provincia Samaná, la caracterización ambiental provincial informa que han introducido cientos de especies de plantas, algunas de las cuales no sólo se han naturalizado, sino que se han convertido en invasoras y dominan ciertos paisajes, como es el caso de los llamados helechos camarón *Nephrolepis multiflora*, que es pionero en áreas alteradas, o

Flemingia strobilifera, de más reciente introducción, pero que ya domina ciertos ambientes. Otra especie de planta invasiva es *Acacia mangium* de origen australiano que se introdujo al país en hace más de tres décadas para programas de agroforestería y reforestación y ha invadido la zonas del Norte, donde representa una amenaza para los bosques nativos por competencia.

VALOR ECONÓMICO DE ECOSISTEMAS, ESPECIES Y USOS

La valoración económica de biodiversidad, en términos sencillos, es todo intento de asignar valores cuantitativos a los bienes y servicios proporcionados por los ecosistemas y la biota, independientemente de si existen o no precios de mercado que ayuden a hacerlo. Su importancia radica en que permite que este tipo de recursos sean incorporados al mercado y se les asigna un precio. Es un instrumento usado principalmente en la gestión de recursos naturales que permite dar criterios cuantitativos para la priorización de las actividades de la sociedad. Sin embargo, también resulta una herramienta útil para la determinación de los daños económicos ocasionados al medio ambiente por la actividad de las personas. La clasificación para la valoración económica de los recursos biológicos y su diversidad se realiza con base el beneficio que aportan a la sociedad. Existen distintas clasificaciones; sin embargo, todas introducen como criterios el valor de uso de los recursos naturales y la biodiversidad, los valores alternos de este uso, los valores para las generaciones futuras y los valores referidos a una convicción ética. Clasificación parte de los valores de uso dados por los humanos a los recursos naturales y la biodiversidad; por el otro, se encuentran los valores de no uso de tales recursos.

En este contexto, la Economía Ambiental nace como disciplina dentro del ámbito de la economía para tratar de aplicar los instrumentos analíticos de la economía convencional al análisis de las decisiones de los agentes económicos que tienen influencia en el medio ambiente (Field y Field, 2003). Sin embargo, no es nuestro interés adentrarnos en este amplio y complejo campo, sino llamar la atención acerca de la conveniencia de valorar criterios económicos al analizar los valores de la biodiversidad. Incorporar criterios de costos al tratar diferentes componentes de la biodiversidad puede ofrecer una dimensión más concreta y entendible, pues detrás de la mayor parte de las actividades humanas que causan el deterioro del hábitat y las especies, hay siempre motivaciones económicas. Actualmente, economistas y ecólogos concuerdan en que los métodos que combinan información biológica y económica pueden ayudar más efectivamente a identificar estrategias para revertir la pérdida de biodiversidad.

Seguidamente se recopilan algunos ejemplos de valoraciones económicas de algunos de nuestros ecosistemas (manglares y arrecifes coralinos), grupos (tortugas y ballenas) y recursos (pesqueros e hídricos) y Áreas Protegidas. Para el presente informe no hallamos ninguna valoración de los humedales. El Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales cuenta con un manual para la valoración económica de los humedales en el contexto de RAMSAR (Barbier *et al.*, 1997) que sería importante aplicar a algunos de nuestros ecosistemas.

Valor económico de los manglares

Las valoraciones económicas de los manglares cuentan con un importante estudio en el Golfo de California en México que demuestra que este ecosistema mantiene más de 26 pesquerías de alto valor económico y proporcionan beneficios del orden de los 700 mil dólares por hectárea. Se estima que una hectárea de mangle rojo (*Rhizophora mangle*) mantiene una productividad

pesquera anual de unos 37 mil dólares. A través de una combinación de estudios de campo, análisis geográficos, y valoraciones económicas, también encontraron que 13 regiones costeras del Golfo de California produjeron un promedio de 11 mil 500 toneladas de peces y jaibas derivados de los manglares por año, entre 2001 y 2005, generando alrededor de 19 millones de dólares para los pescadores locales. Según el estudio, más de 30 por ciento de las pesquerías artesanales de esta región están formadas por especies que pasan parte de su ciclo vital en los manglares de la zona. El valor anual de los servicios ecosistémicos que proveen los manglares a nivel mundial para las poblaciones humanas está estimado en más de mil 600 millones de dólares. Estos servicios incluyen regulación climática, mantenimiento de la disponibilidad de agua, control de la erosión, captura y tratamiento de contaminantes en el agua, producción de alimentos, y usos recreativos (Greenpeace, 2009).

En República Dominicana, Beltré (2011) determina el valor económico de los manglares del Bajo Yuna, Área Protegida ubicada al oeste de la Bahía de Samaná, en función de su uso y disponibilidad a pagar para conservarlos. Los resultados muestran que los atributos de estos manglares garantizan su integridad ecológica y que la pesca artesanal, que es la actividad de mayor incidencia, reporta anualmente alrededor de RD\$ 13 millones y un ingreso por pescador de unos RD\$10,000.00. Además, su disponibilidad a pagar promedio es de RD\$250.00 por cada pescador, es decir un equivalente a RD\$311,000.00 para la población pesquera existente de 1,244 pescadores. El nivel organizativo, la familia, la tenencia de vivienda, el conocimiento del ecosistema y el nivel de dependencia de servicios de los pescadores entrevistados son variables que determinan su disponibilidad a pagar para conservar los manglares. Se recomienda una intervención integrada de las organizaciones comunitarias y el gobierno que trascienda las fronteras de la mera protección de los manglares, ya que el sustento de estos pescadores depende directamente de este ecosistema. De esta forma se obtendrían recursos económicos para la administración más eficiente de esta Área Protegida.

Valor económico de los arrecifes coralinos

Los arrecifes coralinos, además de una alta diversidad biológica, poseen grandes valores naturales y socio-económicos. A pesar de su muy limitada extensión sobre el océano, los arrecifes coralinos albergan la cuarta parte de las especies marinas del mundo y proveen entre el 10 y 12% de las capturas de las pesquerías mundiales (Munro y Williams, 1985). Más del 25% de las capturas comerciales de los países en desarrollo provienen de especies que habitan o guardan alguna relación de dependencia con ese biotopo (Jameson *et al.*, 1995) y entre ellas se encuentran las especies de mayor calidad y precio, como por ejemplo la langosta. Según Costanza *et al.* (1997) los arrecifes del mundo en conjunto proveen bienes y servicios por valor de cerca de 375,000 millones de USD/año. Spalding *et al.* (2001) estiman un total mundial de 284,300 km² de arrecifes. Estas dos cifras nos llevan a un estimado grueso de ingresos de 1.3 millones de USD/año por km² de arrecife. Si se considera el estimado del área total de los arrecifes de República Dominicana de 610 km² (Spalding *et al.*, 2001), podría estimarse que el país cuenta con un potencial de generación de ingresos a partir de este ecosistema, de cerca de \$805 millones de USD/año.

Valor económico de las tortugas marinas

Troëng y Drews (2004) ofrecen un ejemplo interesante del valor económico de las poblaciones de tortugas marinas, asignándole un uso ecoturístico, de manera que los turistas —bajo determinadas reglas que garanticen el bienestar de los animales— puedan ser protagonistas del proceso de anidamiento y la salida de las pequeñas tortugas en el ambiente natural. Esta actividad se complementa con la producción y venta de artículos con motivos relacionados con las tortugas, patrocinadas por proyectos conservacionistas y la oferta de servicios de alojamiento y atención a los participantes. Las ganancias que han obtenido las empresas turísticas y/o las comunidades locales en países de la región como Costa Rica, Brasil, Trinidad y Tobago y Barbados, por concepto del ecoturismo de observación de tortugas alcanza cifras en el orden de USD\$500,000 a 6, 000, 000 en un año, según la localidad, número de visitantes y el desarrollo de la infraestructura de apoyo. Al margen de las ganancias económicas, los impactos positivos a la conservación del recurso son obvios, al igual que a la imagen nacional cuando se observa una cultura nueva que abraza los usos no extractivos de una especie protegida y se incorpora a los esfuerzos internacionales para garantizar su supervivencia.

Valor económico de las pesquerías de agua dulce

Jackson (1985) llevó a cabo evaluaciones de la pesca de ríos y embalses en la República Dominicana reportando un rendimiento de pesca de 29 kg/ha/año a 75 kg/ha/año. Antes de la construcción de presas, la pesca de río se centraba en cangrejos y peces estuarinos pero había poca pesca o desarrollo del mercado de peces fluviales. Con la construcción de represas hidroeléctricas en los embalses del país fueron sembrados con tilapia y lobina negra (*Micropterus salmoides*). Estos peces se expandieron rápidamente y fueron reconocidos rápidamente por la población local como bases de recursos que podrían apoyar actividades recreativas y la pesca de subsistencia. Los mercados locales aceptaron estos nuevos productos de pescado y una industria turística se desarrolló alrededor de la pesca. Los principales desafíos fueron acceso a hielo, transporte de las capturas, y aspectos de seguridad de encontrar troncos mientras se pesca en pequeñas embarcaciones de pescadores. Los factores limitantes para la pesca de embalse en la República Dominicana son las cuestas empinadas, los niveles fluctuantes de agua y zonas de litorales limitadas para el desove de peces.

Valor económico de los recursos hídricos

El Bosque Modelo Yaque del Norte (BMYN), ocupa el área de la cuenca alta del río del mismo nombre en la zona norte de la República Dominicana. Este paisaje de conservación aporta importantes servicios ecosistémicos, entre ellos agua para consumo humano a la Ciudad de Santiago de los Caballeros, la segunda de importancia de la República Dominicana. Zahira (2014) investiga la disposición a pagar (DAP) de los usuarios por la conservación de los ecosistemas que proveen el agua potable. La estimación de la DAP por los usuarios del recurso hídrico es de RD\$128.00/mes. Esto significa que internalizando el valor tendríamos una suma de RD\$15,598,464 mensuales por concepto de recaudación para la restauración de los ecosistemas que aportan el agua potable. Esta investigación también estableció los lineamientos más para internalizar el valor económico del agua para consumo humano mediante el establecimiento de un esquema de Pago por Servicios Ambientales (PSA), a través de una tarifa hídrica ambientalmente ajustada.

Valor económico de las Áreas Protegidas

Gómez-Valenzuela *et al.* (2014) hicieron un ejercicio de valoración económica del Sistema Nacional de Áreas Protegidas (SINAP), en el marco del Proyecto de Reingeniería del SINAP, bajo el auspicio del Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales, el Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo y el Global Environment Facility. El objetivo del estudio fue estimar la contribución del SINAP al PIB y al bienestar de la sociedad dominicana, mediante la construcción de una matriz del Valor Económico Total (VET = valores de uso + valores de no-uso+valor de opción) a partir de los servicios ecosistémicos. Por consiguiente, la unidad de valoración es los servicios ecosistémicos y el año base de medición en 2012. En términos metodológicos, se delimitó el tamaño del SINAP: su cobertura y extensión territorial así como los ecosistemas que lo integran. Luego se identificaron y clasificaron los distintos servicios ecosistémicos y por último la selección de las técnicas de valoración. El resultado ha sido una matriz del VET en la que se aprecia la contribución económica del SINAP a nivel agregado, por tipos de valores y servicios ecosistémicos.

Valor económico de la observación de ballenas jorobadas

La Bahía de Samaná es parte del Santuario de Mamíferos de la República Dominicana (junto con los Bancos de la Navidad y La Plata) y se considera uno de los destinos más importantes para la observación de ballenas jorobadas en el Caribe (Hoyt, 1999). El Santuario de Mamíferos Marinos recibe actualmente más de 40,000 visitantes durante la temporada de observación de ballenas (de enero a marzo) con un beneficio directo a la comunidad de los US\$ 2,3 millones (AGROFORSA, 2012).

USOS E IMPACTOS DE LA BIODIVERSIDAD EN LA FRONTERA

República Dominicana y Haití tienen 388 km de frontera. El comercio es una de las características clave en la zona fronteriza, conectando a los dos países y creando interdependencias entre las dos poblaciones. Haití es el segundo socio comercial más importante de República Dominicana, y éste a su vez es el tercer destino de exportación más importante de Haití. El aumento del comercio entre los dos países, cuando se realiza de manera legal con productos de primera necesidad (ropas y alimentos) o materiales de construcción es un desarrollo positivo que presenta oportunidades a las personas del área fronteriza para mejorar sus condiciones de vida, ganar acceso al capital y mejorar las relaciones entre las comunidades a ambos lados de la frontera. Existe, no obstante, una importante cantidad de comercio ilegal entre ambos países que involucra y pone en peligro varios recursos de la biodiversidad dominicana. Dentro del tema de usos e impactos a la biodiversidad la situación de la frontera demanda una atención especial que será explicada en este apartado a partir de los resultados del análisis de retos ambientales en la frontera de UNEP (2013) y la caracterización de la Cuenca Artibonito (Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales /OXFAM, 2014).

Desbroce de bosques e incendios forestales

Una fracción considerable de lo que queda de bosque en el lado dominicano de la zona fronteriza es de propiedad privada. Están vigentes diversas regulaciones relacionadas con el derecho de los propietarios privados a talar árboles y desbrozar la tierra. Es claro, sin embargo, que esta práctica no está controlada, al menos en la zona fronteriza. Tanto los dominicanos como los haitianos

están involucrados, lo que hace de este un claro tema transfronterizo. La forma más común de desbroce de tierra forestal ocurre cuando los propietarios dominicanos (con frecuencia ausentes) y los obreros haitianos unen fuerzas para producir carbón o cultivar la tierra bajo un arreglo de aparcería o arrendamiento de tierra. Los árboles son talados para producir carbón y luego la tierra es desbrozada de arbustos y de hierba rústica mediante la quema. Los cultivos anuales son sembrados durante 1 a 3 años, y luego la tierra es abandonada temporalmente, permitiendo cierto nivel de crecimiento de nuevos árboles antes de que se repita el ciclo. Esta práctica bien establecida tiene cuatro impactos negativos claros: a) degradación intensa de los lotes cultivados, b) incendios forestales que comienzan a partir de la quema de los lotes, c) exportación del sistema destructivo de desbroce y de uso de tierra de Haití a República Dominicana y d) deterioro de la gobernabilidad de recursos en República Dominicana (UNEP, 2013).

Comercio ilegal de carbón en la frontera

Se estima que un 75% de la población haitiana aún depende de la leña y el carbón para sus necesidades cotidianas de energía. Si bien el carbón es producido en la zona rural, la mayoría se consume en las áreas urbanas y se estima que Puerto Príncipe consume el 80%. Los habitantes rurales normalmente dependen de la leña más que del carbón para cocinar. Por lo tanto, la producción y el comercio transfronterizo de carbón están impulsados en gran parte por la demanda de este en las ciudades haitianas. A pesar del hecho de que una gran parte del carbón consumido en Haití es producido en este país, una parte importante también se produce en República Dominicana y se importa ilegalmente y sin ninguna forma de control a Haití. Se estima que la cantidad total de carbón producida en República Dominicana y llevada a Haití es de aproximadamente 50.000 toneladas por año y constituye un comercio valuado en casi US\$ 15 millones (estimando un precio de US\$ 300 por tonelada).

El comercio transfronterizo de carbón ocurre a todo lo largo de la frontera y principalmente a pequeña escala: individuos o pequeños grupos de personas en Haití cruzan la frontera ya sea para talar árboles para hornos de carbón en Haití o para producir el carbón en hornos en República Dominicana, antes de transportarlo al otro lado de la frontera. Sin embargo existen puntos críticos donde el comercio de carbón no controlado tiene lugar a mayor escala y con mayor nivel de organización como ocurre en las áreas forestales alrededor de los Lagos Azuei y Enriquillo y más específicamente en Boca de Cachón, Las Lajas, Tierra Nueva, Puerto Escondido y Bahoruco (UNEP, 2013).

La mayor parte del carbón en la parte haitiana del Masacre y Pedernales se produce a partir de la bayahonda (*Prosopis juliflora*), seguido del campeche (*Haematoxylum campechianum*) y algunos árboles frutales como caimito y mango, si bien en estos casos se trata de especímenes viejos poco productivos (UNEP, 2013). May (2013) realizó un estudio de las plantas preferidas para leña en el bosque seco de Pedro Santana y Bánica, y ofrece una interesante perspectiva acerca del uso de la leña en relación con su impacto en la conservación de los bosques y las especies nativas y endémicas. En estas zonas, donde la leña se usa como combustible doméstico y pequeñas industrias, los habitantes manejan ciertos criterios para buscar las especies para leña (que la leña dure mucho tiempo en el fuego, que dé buena brasa y que no produzca humo) y mencionaron ocho árboles y arbustos como especies preferidas para leña. La lista incluye candelón *Senegalia skleroxyla* (81%), bayahonda prieta *Vachellia macracantha* (81%), tabaco *Brya buxifolia* (52%),

frijolillo *Senna atomaria* (30%), cambrón *Prosopis juliflora* (26%), campeche *Haematoxylon campechianum* (11%), carga agua *Senna angustisiliqua* (7%) y capá *Petitia domingensis* (7%).

Pesca transfronteriza y sobrepesca ilegales

El análisis de retos ambientales en la frontera de UNEP (2013) señala que tanto los pescadores dominicanos, como los funcionarios gubernamentales en Pedernales y Montecristi plantearon un problema común: pescadores haitianos que pescan en forma ilegal, agotando así las reservas pesqueras, y capturando también especies protegidas (incluso tortugas) en el lado dominicano de la frontera. El área costera fronteriza Norte también se ve afectada por problemas relacionados con la delimitación poco clara de la frontera marítima entre los dos países. La frontera de la Zona Económica Exclusiva (ZEE) no está definida en forma clara y por lo tanto no es obvio en qué punto un bote ha cruzado la frontera. Por ello es frecuente encontrar numerosas embarcaciones haitianas en todos los Cayos Siete Hermanos, incluso generando serias confrontaciones con militares, autoridades de Medio Ambiente y con pescadores dominicanos. La delimitación de los mares territoriales es mucho más clara en el Sur y ambos lados saben cuándo están pescando fuera de sus aguas territoriales. Sin embargo, en Trudillé, Oviedo, y en La Beata se asientan decenas de haitianos durante semanas a pescar y se llevan cualquier tipo de recurso pesquero, así como cargamentos de leña. Es obvio que esto se hace con la anuencia de autoridades y en connivencia con pescadores dominicanos. Un equipo del Jardín Botánico Nacional, y con presencia de miembros del Grupo Jaragua, contactó el pasado año la perversa práctica de cazar tortugas, que según se dice son liberadas en La Saona, y tan pronto llegan al Canal Beata son capturadas. Numerosos caparazones fueron observados en la playa, al Sur del Destacamento de Marina y del poblado de unos 70 ranchos que existen allí.

También existen prácticas de sobrepesca a ambos lados de la frontera entre los pescadores haitianos, tanto en la costa Norte como en la Sur de la zona fronteriza. Según algunos reportes, la reserva pesquera está disminuyendo en tamaño y volumen. Los pescadores haitianos están reduciendo el tamaño de la malla de sus redes para pescar peces cada vez más pequeños y emplean nasas cuya malla captura un alto porcentaje de juveniles ilegales de langosta (Herrera-Moreno y Betancourt, 2003a). Constantemente las capturas son escasas con predominancia de juveniles en las redes de pescadores haitianos activos en la costa y cerca de ella. Dichas prácticas, mantenidas a lo largo del tiempo, han llevado a la destrucción del stock reproductor y a la sobrepesca de los recursos marinos existentes. Las capturas de peces son mejores en el Sur, donde algunos pescadores informaron que podían ganarse la vida solo de la pesca, mientras que en el norte también tenían que involucrarse en prácticas adicionales de subsistencia, principalmente en la agricultura, la fabricación del carbón o el pequeño comercio o la producción de sal, actividades que trasladan los impactos a la biodiversidad hacia nuevos recursos.

Un motivo por el cual las reservas pesqueras son más abundantes en el sur puede ser el hecho de que el Parque Nacional Jaragua está ubicado cerca del lado dominicano de la frontera, y proporciona un Área Protegida para que las poblaciones de peces se revitalicen. No existe vigilancia ni supervisión gubernamental con respecto al manejo de los recursos costeros y marítimos en las aguas territoriales haitianas, lo cual significa que los pescadores de ambos países operan libremente del lado haitiano de la frontera. Los pescadores dominicanos en general cruzan la frontera marítima haitiana para pescar especies pelágicas (de aguas profundas) que son poco explotadas en Haití (UNEP, 2013).

Tala de mangles y producción de sal

Los manglares son aún relativamente abundantes en el área fronteriza. Existen muy pocos manglares a lo largo de la costa sur de la zona fronteriza, pero hay muchos más al Oeste en el lado dominicano de la cuenca del Río Pedernales, entre la ciudad de Pedernales y Cabo Rojo. Los manglares ya degradados del área fronteriza están además bajo la amenaza de personas que los talan para usarlos como combustible, y del desbroce que se lleva a cabo para abrir paso a la producción de sal. Estas amenazas son graves en Haití, pero de menor gravedad en República Dominicana, donde la mayor parte del daño es histórico y las autoridades están protegiendo en forma activa los manglares que quedan (UNEP, 2013).

En Haití, la principal amenaza para el mangle es la tala para utilizarlo como leña. Incluso hay operaciones semicomerciales de leña que abastecen a panaderías y lavanderías en Cap-Haïtien. Si bien tanto aquellos que talan los mangles como los pescadores viven en las mismas comunidades, éstos últimos en general no participan en las actividades de tala de mangles, ya que saben que es perjudicial para su medio de vida: la pesca. La producción artesanal de sal tiene lugar del lado haitiano del área fronteriza. Dada la tecnología básica utilizada, se producen solamente cantidades limitadas de sal de una calidad relativamente mala. Algunos pueblos como Jackzyl y Caracol recibieron algo de apoyo del Programa Mundial de Alimentos (PMA) para excavar lagunas salinas, pero las comunidades dijeron que sería necesario más apoyo para mejorar la producción. Sin embargo UNEP (2013) no recomienda más apoyo para fomentar la producción haitiana de sal, dados los efectos muy perjudiciales que ésta tiene en la cobertura de manglares y en las reservas pesqueras. Además la producción artesanal de sal no producirá una sal que pueda competir en el mercado ni con la calidad ni con las cantidades obtenidas a través de la producción industrial. En República Dominicana, casi la mitad de los mangles que crecían originalmente en el área fronteriza fueron talados hace muchos años, y el espacio que cubrían ahora está ocupado por campos productores de sal, algunos de los cuales todavía funcionan a escala industrial.

Degradación de los cursos de agua y los ecosistemas ribereños

Los ecosistemas fluviales dominicanos también resultan afectados en la frontera, por una parte por las deforestaciones que ocurren del lado haitiano, y por otra parte, debido al vertimiento de contaminantes. En la frontera es común que varias cañadas reciban aguas residuales de los asentamientos humanos, mercados, criaderos de animales y desechos sólidos en territorio haitiano y desemboquen en cursos de agua compartidos; un caso importante es el Río Artibonito, en territorio dominicano. La caracterización ambiental de Elías Piña (Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales/GIZ, 2011) ya advertía acerca de la carga contaminante que aporta la población de Los Cacaos en la frontera con Pedro Santana. La caracterización de la Cuenca Artibonito señala que en la subcuenca Alto Artibonito en Pedro Santana los análisis de calidad de agua revelan valores muy altos de coliformes fecales (160,000 NMP/100 ml) donde el Río Artibonito, que corre aproximadamente por la cota de 250 msnm, recibe las aguas de varias cañadas tributarias que pasan por los poblados de Los Cacaos, Villios y Grand Castellaur, situados en Haití sobre la cota de altura de 380 msnm (Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales /OXFAM, 2014).

Las aguas del Río Pedernales que divide a esta Provincia dominicana con Haití, son usadas por habitantes de ambas partes de la frontera para el consumo doméstico y el regadío de cultivos; están siendo contaminadas con el lanzamiento de desechos sólidos, por parte de haitianos en las riberas de Namboni y Cabeza de Agua. Una gran fuente de contaminación para las aguas del río Pedernales es el arroyo Bois d'Homme, que viene de Haití, a orillas del cual han establecido una zona de "clasificación" de ropa usada que compran por pacas en la Zona Franca de Pedernales, y allí depuran y abandonan toneladas de ropa vieja, produciendo una enorme contaminación, incluso visual, como puede observarse también en un paso fronterizo por el impresionante río Mulito, afluente del Pedernales. Según Salazar *et al.* (2014) quienes hicieron un levantamiento de la flora acuática y ribereña a ambos lados de la frontera dominico-haitiana en la cuenca del Río Pedernales, esta zona ha sido ampliamente antropizada para actividades principalmente agropecuarias, que incluyen cafetales de montaña, elaboración de carbón y corte de madera, y solo quedan algunos relictos importantes de la cobertura primaria, principalmente en la vegetación ribereña del lado dominicano.

10. LA BIODIVERSIDAD EN LAS ÁREAS PROTEGIDAS

INTRODUCCIÓN

Según la UICN (2015), un área protegida es un espacio geográfico claramente definido, reconocido, dedicado y gestionado, mediante medios legales u otros tipos de medios eficaces para conseguir la conservación a largo plazo de la naturaleza y de sus servicios ecosistémicos y sus valores culturales asociados. En este contexto, el marco legal dominicano de las Áreas Protegidas define como su objetivo fundamental garantizar la conservación y preservación de muestras representativas de los diferentes ecosistemas y del patrimonio natural y cultural de la República Dominicana para asegurar la permanencia y optimización de los servicios ambientales y económicos que estos ecosistemas ofrecen o puedan ofrecer a la sociedad dominicana en la presente y futuras generaciones.

Tuxill y Nabhan (1998) señalan que como las poblaciones humanas han crecido de manera exponencial en los dos últimos siglos, han modificado los hábitats, desplazado especies y alterado la distribución y la abundancia de los recursos vegetales en una escala sin precedentes en la historia, y que hay cálculos que indican que 50,000 especies vegetales podrían extinguirse durante las próximas tres décadas, si no se toman medidas de importancia para reducir las presiones que están sufriendo. Muchos recursos vegetales que antes estaban muy extendidos y eran suficientemente abundantes para cosecharlos rutinariamente serán relegados a una existencia precaria en densidades demasiado bajas para sustentar ciertos usos. Lo mismo ocurre con la fauna, cuyas poblaciones se han visto afectadas directamente por la pérdida de las asociaciones vegetales que le brindan sustrato, refugio y alimento y muchas especies han sido llevadas a la extinción. Tanto la biota como los ecosistemas se han visto seriamente afectados por la pérdida de hábitats, la sobreexplotación de especies y recursos, la contaminación del suelo, el agua y el aire, la introducción de especies invasoras y el cambio climático, cinco factores básicos que amenazan, impactan y conducen a la destrucción de la biodiversidad.

El presente capítulo explora la situación de la biodiversidad de nuestras Áreas Protegidas, tomando como base las disposiciones legales indicadas en el Sistema Nacional de Áreas Protegidas (SINAP) y la información existente en cada una de las áreas, por lo que el alcance puede variar de una a otra. Se analizan los objetos de conservación (recursos, ecosistemas y/o especies) que estas áreas protegen y su relevancia enfocada a la biodiversidad para ofrecer nuevas recomendaciones de uso y manejo. Como complemento indispensable de este análisis remitimos al lector al extenso trabajo sobre el valor de los Áreas Protegidas de la República Dominicana (Gómez-Valenzuela *et al.*, 2015).

SISTEMA NACIONAL DE ÁREAS PROTEGIDAS

El Artículo 2 del Capítulo I, Título I de la Ley Sectorial de Áreas Protegidas 202-04 sobre definiciones establece que el Sistema Nacional de Áreas Protegidas “Es el conjunto armonizado de unidades naturales coordinadas dentro de sus propias categorías de manejo, las cuales poseen objetivos, características y tipos de manejo muy precisos y especializados, y diferentes entre ellas, y que al considerarlas y administrarlas como conjunto, el Estado debe lograr que el sistema

funcione como un solo ente” (Congreso Nacional de la República Dominicana, 2004). Posteriormente nuevas regulaciones, entre ellas las Leyes: 121-04, 202-04, 174-09, 313-14 y 519-14; y los Decretos: 571-09, 249-11, 371-11 y 654-11, fueron dando vida al SINAP.

La información más reciente al momento de elaborar este informe, sobre el número y categorías de Áreas Protegidas en República Dominicana la ofrece el Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales (2015) que indica 125 unidades de conservación en seis categorías y doce subcategorías de manejo (Tabla 10.1). Las Áreas Protegidas ocupan una superficie terrestre de 12,442 km², equivalente a un 25% del territorio nacional y una superficie marina de 45,890 km², equivalente a un 18% de la Zona Económica Exclusiva (ZEE) de República Dominicana¹ en un rango de profundidades desde la orilla hasta 5,000 m de profundidad.

ÁREAS DE PROTECCIÓN ESTRICTA

La Ley Sectorial de Áreas Protegidas (202-04) define un Área de Protección Estricta como: “Área terrestre y/o marina de extensión variable que posee ecosistemas representativos o excepcionales con características geológicas o fisiográficas y biológicas particulares y/o especies de interés singular para investigaciones científicas y/o monitoreo ambiental con ninguna o muy poca presencia o actividades humanas y que, por su singularidad o rareza, requieren de un manejo restringido” (Congreso Nacional de la República Dominicana, 2004).

El objetivo de manejo de las Áreas de Protección Estricta, según la Ley Sectorial de Áreas Protegidas (202-04), es proteger recursos y procesos naturales ecológicamente singulares del medio ambiente natural. Los usos permitidos en esta categoría de manejo son: investigación científica, monitoreo ambiental, educación, conservación de recursos genéticos y turismo ecológico de conformidad con el plan de manejo y la zonificación del área, así como infraestructuras aprobadas por el Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales y destinadas a la protección. En esta categoría, el Sistema Nacional de Áreas Protegidas posee ocho Reservas Científicas y el Santuario de Mamíferos Marinos. A continuación se presenta un análisis de la representación de ecosistemas y de las especies amenazadas de la flora y la fauna dentro de cada una de las Áreas Protegidas.

Reservas científicas

Las Reservas Científicas o Reservas Estrictas son: “Áreas terrestres y/o marinas que poseen ecosistemas representativos o excepcionales, con características geológicas o fisiográficas particulares y/o especies de interés singular para investigaciones científicas y/o monitoreo ambiental” (Congreso Nacional de la República Dominicana, 2004). De las ocho Reservas Científicas dentro del Sistema Nacional de Áreas Protegidas, dos de ellas han sido creadas para la conservación de determinadas especies de la flora, las cuales son: Villa Elisa, Ébano Verde. Las Reservas Científicas Loma Quita Espuela y Loma Barbacoa han sido creadas con el objetivo de conservar los ecosistemas boscosos presentes, como los reductos del bosque pluvial y de bosque nublado y su biota asociada, respectivamente, además de sus fuentes hídricas. El resto de las reservas científicas protegen ambientes exclusivos en sitios montañosos, con especies típicas

¹ Se consideraron superficies de 48,442 km² para el territorio nacional y 255,898 km² para la ZEE.

asociadas, así como sus fuentes hídricas. Seguidamente, de acuerdo a la literatura disponible se realiza una síntesis de los estudios realizados y se presenta los objetos de conservación.

Tabla 10.1. Resumen de las Áreas Protegidas de República Dominicana según Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales (2015). Se indica el número por categorías y subcategorías entre corchetes.

Categorías	Subcategorías	Denominación
I. ÁREAS DE PROTECCION Estricta [13]	Reserva Científica [8]	Villa Elisa, Ébano Verde, Loma Quita Espuela, Loma Barbacoa, Loma Guaconejo, Las Neblinas, Dicayagua, La Salcedoa.
	Santuario de Mamíferos Marinos [1]	Bancos de La Plata y La Navidad
	Santuario Marino [2]	Santuario Arrecifes del Sureste, Santuario Arrecifes del Suroeste
	Reserva Biológica [2]	Loma Charco Azul y Sierra Prieta
II. PARQUES NACIONALES [31]	Parque Nacional [29]	Armando Bermúdez, José del Carmen Ramírez, Nalga de Maco, Loma la Humeadora, Lago Enriquillo e Islas Cabritos, Valle Nuevo, Sierra Martín García, Sierra de Bahoruco, Cabo Cabrón, Sierra de Neiba, Los Haitises, El Morro, Del Este, Jaragua, Manglares de Estero Balsa, Manglares del Bajo Yuna, Humedales del Ozama, La Hispaniola, Saltos de la Jalda, Máximo Gómez, La Gran Sabana, Anacaona, Luís Quin, Aniana Vargas, Manolo Tavárez Justo, Picky Lora, Francisco Alberto Caamaño Deñó, Baiguate, Punta Espada.
	Parque Nacional Submarino [2]	Monte Cristi y La Caleta
III. MONUMENTOS NATURALES [31]	Monumento Natural [29]	Cabo Francés Viejo, Salto El Limón, Las Dunas de Las Calderas, Las Caobas, Isla Catalina, Lagunas Cabarete y Goleta, Isabel de Torres, Pico Diego de Ocampo, Río Cumayasa y Cuevas de las Maravillas, Salto de Damajagua, Hoyo Claro, Loma Altagracia o Loma La Enea, Cabo Samaná, Bosque Húmedo de Río San Juan, Reserva Antropológica Cuevas de Borbón o Pomier, Cerro de San Francisco, Los Cacheos, Salto de Jimenoa, Saltos de Jima, El Saltadero, Salto de Socoa, Saltos de la Tinaja, Las Marías, Laguna GriGrí, Manantiales de Las Barías, Salto Grande, La Ceiba, Punta Bayahibe, Don Rafael Herrera Cabral
	Refugio de Vida Silvestre [2]	Padre Miguel Domingo Fuerte, Cueva de Los Tres Ojos de Santo Domingo
IV. ÁREAS DE MANEJO DE HABITAT/ ESPECIES [18]	Refugio de Vida Silvestre [17]	Río Chacuey, Lagunas Redonda y Limón, Bahía de Luperón, Manglares de Puerto Viejo, Cayos Siete Hermanos, Laguna Saladilla, Humedales del Bajo Yaque del Sur, Laguna Cabral o Rincón, La Gran Laguna o Perucho, Manglares de La Jina, Lagunas de Bávaro y El Caletón, Río Soco, Río Maimón, Laguna Mallén, Río Higuamo, Cañón Río Gurabo, Gran Estero
	Santuario Mamífero Marino [1]	Santuario Marino del Norte
V. RESERVAS NATURALES [15]	Reserva Forestal [15]	Alto Bao, Alto Mao, Arroyo Cano, Cerros de Chacuey, Loma Novillero, Cabeza de Toro, Loma del 20, Villarpando, Guanito, Las Matas, Cayuco Hatillo, Cerro de Bocanigua, Barrero, Río Cana
VI. PAISAJES PROTEGIDOS [17]	Vía Panorámica [10]	Mirador del Atlántico, Mirador del Paraíso, Carretera El Abanico-Constanza, Carretera Cabral - Polo, Carretera Santiago-La Cumbre-Puerto Plata, Carretera Bayacanes -Jarabacoa, Costa Azul, Entrada de Mao, Carretera Nagua-Sánchez Nagua-Cabrera, Autovía Santo Domingo - Samaná - Boulevard del Atlántico
	Área Nacional de Recreo [4]	Cabo Rojo-Bahía de las Águilas, Guaraguao-Punta Catuano, Guaiguí, Boca de Nigua
	Corredor Ecológico [3]	Autopista Duarte, Autopista Juan Bosch, Autopista 6 de Noviembre

Reserva Científica Villa Elisa

La Reserva Científica Villa Elisa (RCVE), está localizada al Norte del poblado cabecera del Distrito Municipal de Villa Elisa, en una zona de bosque seco subtropical, a una altitud de 120 m,

con un área de de 0.23 km². Fue declarada por el Decreto 1863-76 con el objetivo de proteger a la especie de orquídea *Tolumnia henekenii*, endémica de la isla, cuyo nombre común es Cacatica. Las poblaciones de esta orquídea, exclusiva de la República Dominicana, fueron reducidas considerablemente debido a la tala del bosque para hacer carbón y labores agrícolas, así como su comercialización ilegal producto de la rareza de sus flores. El orquideólogo Donald D. Dod (1985), citado por Jiménez y Mejía (2003) comentaba en un artículo periodístico que en 1967 un comerciante estadounidense compró cientos de individuos de esta planta a los campesinos de la zona a precios risibles (cada ejemplar era pagado a 10 centavos de dólar). Sensibilizado por la grave situación de amenaza en que se encontraba esta especie, y como una forma de salvarla de la extinción, Dod gestionó y logró la creación de la Reserva Científica Villa Elisa mediante el Decreto presidencial 1863 del 6 de abril de 1976. Esta reserva quedó bajo la Dirección Nacional de Parques (hoy Viceministerio de Áreas Protegidas), y el 13 de marzo de 1986 fue designada con el nombre del Dr. Orlando Cruz Franco mediante el Decreto número 176-86.

García y Pimentel (1986) en un estudio de la flora vascular en esta reserva identificaron un total de 138 especies de plantas, 28 de las cuales son endémicas de la Isla y 104 nativas. Del total de las especies identificadas en este estudio, siete de ellas se encuentran en la Lista Roja de República Dominicana (Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales, 2011): una especie en peligro crítico, tres especies se encuentran en peligro (incluida la orquídea *Tolumnia henekenii*, objeto de protección de esta reserva) y tres en la categoría de vulnerable. Además, las dos especies de Guayacán (*Guaiacum officinale* y *G. sanctum*) también se encuentran en el Apéndice II de CITES y están consideradas en peligro por la UICN (2015). Por otra parte, existen seis especies incluidas en la Lista Roja de Especies Amenazadas de UICN consideradas de preocupación menor (Tabla 10.2). En esta reserva también se identificaron dos especies (*Croton moustiquensis* y *Senna polyphylla* var. *montis-christi*), que si bien no se encuentran bajo protección, son relevantes, pues solo han sido reportadas para la región de Montecristi (García y Pimentel, 1986). Es decir, que además de proteger esta rara orquídea, en este lugar hay otras plantas de interés para la conservación de la diversidad vegetal.

Tabla 10.2. Lista de especies de la flora protegidas identificadas en la Reserva Científica Villa Elisa. EB. Estatus biogeográfico: E. Endémica, I. Introducida. Instrumentos de protección: LRRD. Lista Roja de República Dominicana. PC. Peligro crítico, EP. En peligro, VU. Vulnerable, SC. Sin categoría. LRUICN. Lista Roja UICN: CE. Críticamente amenazada, EN. Amenazada, LC. Preocupación menor, VU. Vulnerable, NA. No evaluada, ND. No hay datos, NT. Cerca de la amenaza. Fuente: García y Pimentel (1986).

Familia	Especie	EB	LRRD	LRUICN
Bromeliaceae	<i>Tillandsia fasciculata</i>	N	No	LC
Cactaceae	<i>Mammillaria prolifera</i>	N	No	LC
	<i>Opuntia antillana</i>	N	VU	No
	<i>O. dillenii</i>	N	No	LC
Orchidaceae	<i>Broughtonia domingensis</i>	N	EP	No
	<i>Tolumnia henekenii</i>	E	EP	No
	<i>Tetramicra canaliculata</i>	E	EP	No
Poaceae	<i>Lasiacis divaricata</i>	N	No	LC
	<i>Setaria setosa</i>	N	No	LC
Rubiaceae	<i>Chiococca alba</i>	N	No	LC
Rutaceae	<i>Amyris elemifera</i>	N	VU	No
Zygophyllaceae	<i>Guaiacum officinale</i>	N	PC	EN
	<i>G. sanctum</i>	N	VU	EN

El impacto humano ocurrido en esta reserva antes de su creación, producto de la actividad agrícola y el corte de árboles para el carbón, provocó diferencias en la fisonomía y la estructura de la vegetación en el área de la reserva, pues la parte Noroeste, que comprende un 60% del área total, es la menos alterada con predominancia de árboles bajos y arbustos, mientras que el 40% de la reserva situado al noreste, está cubierto por una vegetación secundaria donde predominan los arbustos y las hierbas. Finalmente, este estudio plantea que el área protegida tiene una extensión de 113.4 tareas, a pesar de que el Decreto que la creó establece 225 tareas y se desconocen las razones que excluyeron de la zona cercana las restantes 111.6 tareas (García y Pimentel, 1986). El Jardín Botánico Nacional desarrolla un programa de reproducción *in vitro* de la especie *Tolumnia henekenii* con el objetivo de aumentar sus poblaciones y evitar su desaparición.

Reserva Científica Ébano Verde

La Reserva Científica Ébano Verde (RCEV) está ubicada en la vertiente Noreste de la Cordillera Central en el Municipio Jarabacoa, Provincia La Vega. Esta reserva, con un área de 23 km², fue creada por el Decreto 417-89 para proteger precisamente al ébano verde, *Magnolia pallescens*. Esta reserva abarca las elevaciones de la Lomas *La Golondrina*, La Sal y Alto de Casabito, con alturas que varían entre 800 a 1,565 msnm. Los recursos hídricos del área son de gran importancia para el abastecimiento regional, con el nacimiento del Río Camú, y arroyos que vierten sus aguas en los Ríos Jimenoa y Jatubey, como los Arroyos La Sal, Bonito y El Arroyazo, entre otros. Actualmente esta reserva tiene una mayor extensión, ya que la institución que la administra ha realizado la compra de importantes lotes de terrenos privados y los ha integrado a la misma, constituyendo esto un gran aporte para la conservación de la diversidad biológica y del agua en la zona.

La flora de esta Reserva Científica se enmarca dentro del bosque muy húmedo montano bajo. Desde inicios de la década de años 90 se cuenta con informes técnicos y publicaciones sobre las investigaciones florísticas realizadas en esta reserva (Zanoni *et al.*, 1992; García *et al.*, 1994; May, 1997; Mejía *et al.*, 2000). Además, son varios los estudios realizados sobre los procesos de regeneración de la vegetación en varias zonas de la reserva después de actividades de cultivo o de incendios (May 1994; 1997, 1997c, 2000); sobre la reproducción y crecimiento del ébano verde *Magnolia pallescens* (Castillo, 1997, May 1997b); y sobre la vegetación leñosa en helechales y bosques de ribera en el Arroyo El Arroyazo (Solum, 2000).

En relación con los inventarios de especies de la flora, García *et al.* (1994) identificaron un total de 686 especies de plantas vasculares, de ellas 158 son endémicas de la Isla Española y nueve solo conocidas para esta reserva (*Maytenus* sp., *Gonocalyx tetrapterus*, *Schoepfia* sp., *Lyonia alainii*, *Gesneria sylvicola*, *Myrcia saliana*, *Rondeletia perfae*, *Lepanthes crucipetala* y *Mouriri crassisejala*). Además, definen los principales tipos de asociaciones vegetales presentes el bosque nublado, bosque de manaclas y bosque de ribera, así como fragmentos de bosque secundario en diferentes estadios de crecimiento. En el bosque nublado las especies arbóreas más características son el palo de viento, *Didymopanax tremulus* (*Schefflera tremula*), y el Ébano verde, *Magnolia pallescens*. El Manaclar está dominado por la Palma manacla *Prestoea montana*, mientras que en el Bosque Ribereño las especies más comunes son el auquey (*Myrcia splendens*), la cigua prieta (*Ocotea leucoxylon*); yagua, *Tabebuia bullata*, y cafetán (*Psychotria berteriana*).

Con relación a las especies amenazadas de la flora en esta reserva, una de las especies de importancia es precisamente el ébano verde, endémica de los bosques de la Cordillera Central y zona occidental de República Dominicana, en altitudes entre 1,560 a 2,070 msnm. Se encuentra en Lista Roja de República Dominicana (Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales, 2011) bajo la categoría en Peligro Crítico. Además, la IUCN (2015) la considera como especie En Peligro, debido a la tendencia decreciente de sus poblaciones. La especie no existe en ningún otro lugar fuera de República Dominicana y no es de fácil cultivo. Una estrategia de conservación posible podría ser buscar áreas determinadas dentro de la Reserva para promover la sucesión de especies leñosas que pueden ser propagadas con *M. pallescens* y ayudar en el proceso de recuperación (Slocum *et al.*, 2004, Slocum *et al.*, 2006).

Una especie que hasta ahora solo se conoce en áreas de esta Reserva es *Mouriri crassipetala*, descrita por Morley (1993) tras su colecta en la ladera Norte de la Loma La Sal, y cuyos ejemplares tipo se encuentran en la colección del Jardín Botánico Nacional (Castillo y García, 1997). Ejemplos de otras especies cuya distribución está restringida a las partes húmedas del borde nor-oriental de la Cordillera Central son: *Pinguicula casabitoana*, *Gonocalix tetraptera*, *Lyonia alainii*, *Gesneria Sylvicola*, *Myrcia saliana*, *Rondeletia perfae* y *Lepanthes crucipetala* (SEMARN/PROGRESSIO/PROCARYN/GITEC, 2006.).

Con respecto a la avifauna, esta área protegida ha sido considerada como una de las 21 Áreas Importantes para la Conservación de las Aves a nivel nacional, con un estimado de 93 especies identificadas, de las cuales 25 especies son consideradas claves para esta reserva. Es un área crítica para las especies endémicas tales como la golondrina verde (*Tachycineta euchrysea*), la cigüita aliblanca (*Xenoligea montana*), el chirrí (*Calyptophilus frugivorus*) y el perdiz coquito blanco (*Geotrygon leucometopia*), todas bajo categoría de amenaza en las Listas Roja de República Dominicana (Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales, 2011) y de la IUCN (2015). Además, existen dos especies: el papagayo (*Priotelus roseigaster*) y el cao (*Corvus palmarum*), ambas consideradas Casi Amenazadas (NT) por la IUCN (2015), mientras que ésta última se encuentra en peligro (EN) por el Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales (2011). Esta área también es hábitat de especies de distribución limitada como la cigüita de Constanza (*Zonotrichia capensis antillarum*) (Perdomo *et al.*, 2010). Por otra parte, en esta reserva se han identificado altos niveles de presencia de las poblaciones de *Spindalis dominicensis* (Beltrés, 2003) y de *Tiaris bicolor* (Grupo Jaragua/BirdLife International, 2003).

Varios estudios sobre la herpetofauna se han realizado en la reserva (SEA/DVS, 1992; Torres y Domínguez, 1997). Según Perdomo *et al.* (2010), se ha reportado la rana arborícola gigante de la Española (*Osteopilus vastus*), en la categoría de en peligro (EN) por la IUCN, así como la rana arborícola *Hypsiboas heilprini*, VU), la rana de los arroyos del norte (*Eleutherodactylus schmidtii*, CR), la rana martillo del norte (*E. auriculatoides*, EN), la rana sollozante de La Española (*E. minutus*, EN) y la rana melodiosa de La Española (*E. pituinus*, EN).

A nivel de mastofauna (mamíferos) se encontraron especies representantes de tres familias de mamíferos nativos y tres mamíferos introducidos. Entre los mamíferos reportados se encuentran el *Solenodon paradoxus* en el área del Río Camú, el cual está en peligro de extinción. Además se puede observar la presencia de un pequeño murciélago insectívoro *Pteronotus* sp. El *Mus musculus* (Ratón bigañuelo), y el *Herpestes auropunctatus* (Hurón), estos dos últimos introducidos. Se ha identificado una variada fauna de insectos que incluye 9 órdenes y 25

familias. Entre ellos las mariposas con nueve géneros, que incluye la mariposa de alas de cristal (*Greta oto*), indicadora de zonas de vida de altura (Domínguez *et al.*, 1997; Perdomo *et al.*, 2010). Quirico (2004) describe a los hongos Basidiomycetes presentes en la reserva. Finalmente, entre la fauna dulceacuícola, se reportó la presencia del pez endémico *Poecilia dominicensis* en los ríos y arroyos que nacen en esta reserva (Perdomo *et al.*, 2010).

El Plan de Manejo de esta área protegida fue realizado en el año 2006 (SEMARN/ PROGRESSIO / PROCARYN/ GITEC, 2006; 2007). La efectividad de manejo para esta área es considerada alta, sin presencia gubernamental (SEMARENA/ PROCARYN/ PROGRESSIO/ GIZ, 2006; SEMARENA, 2007). Adicionalmente, Navarro *et al.* (2006) realizaron ensayos preliminares y diseño de un Plan de Actuación para la restauración de especies nativas en los helechales de la Reserva Científica Ébano Verde. Por otra parte, existe un Plan de Ordenamiento Territorial para la Zona de Amortiguamiento de la Reserva Científica Ébano Verde, para período 2006-2007, como parte de una tesis de grado (Castillo, 2007).

La administración, protección y desarrollo de la Reserva Científica Ébano Verde fue puesta a cargo de la Fundación para el Mejoramiento Humano (PROGRESSIO), sobre la base de un acuerdo de fideicomiso suscrito con el Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales, en aquel entonces Dirección Nacional de Parques. La Reserva cuenta hoy con una superficie estimada en 30 km², por la compra de terrenos adquiridos (Progressio, 2015).

En el área de la Reserva existe una amplia disponibilidad de infraestructura, entre las que se encuentran: a) un sistema de torres de vigilancia, constituido por cuatro unidades; b) tres estaciones o unidades de apoyo para la investigación, educación y administración; c) tres senderos educativos y recreacionales, uno de 160 m, otro de 5 km de extensión, Casabito - El Arroyazo, y otro de 10 km, La Sal-Arroyazo; d) un área para acampar al aire libre; e) dos estaciones climatológicas y una serie de pluviómetros para la obtención de información y análisis sobre precipitación, humedad relativa y evapotranspiración y el análisis correspondiente; e) el Centro de Operaciones Fernando Domínguez ubicado en el Arroyazo, donde se realizan las funciones de administración, educación e investigación. Cuenta con una vivienda para alojamiento de personal, un salón museográfico, un laboratorio, oficina de administración y un salón multiuso y un campamento operacional localizado en Loma de la Sal, con una edificación donde tenemos una oficina y una vivienda para el personal técnico y de vigilancia. Por otra parte, en la zona de amortiguamiento de la reserva, la Fundación Progressio ha llevado a cabo múltiples proyectos en beneficio a las comunidades circundantes y en la conservación de los recursos hídricos del área (Progressio, 2015).

Reserva Científica Loma Quita Espuela

La Reserva Científica Loma Quita Espuela (RCLQE), con un área de 72.5 km² en las Provincias Duarte y María Trinidad Sánchez, fue creada en el año 1992 con el fin de proteger los reductos de bosque pluvial con especies arbóreas centenarias de las Lomas Quita Espuela y La Canela, así como algunos de los importantes ríos que nacen allí, entre ellos el Nagua.

Los estudios florísticos en esta reserva datan de una de las expediciones de William L. Abbott y Emery C. Leonard a la Isla de La Española, en 1922 (Zanoni, 1986). En la década de los 80 se publicaron varios estudios sobre la flora y la vegetación en esta área (SEA/DVS, 1988; Hager

1990; Sánchez y Hager, 1990). Las partes más altas entre 700 y 985msnm, las cuales casi siempre están envueltas en nubes, están cubiertas por un Bosque Nublado, y en la vertiente Norte bajo se encuentra Bosque Pluvial con predominio de *Mora abbotti*. En la vertiente Sur disminuyen las precipitaciones notablemente, y si bien está casi completamente destruida y sustituida por pastos y plantaciones de café/cacao es un bosque que, por su composición florística y estructura, se distingue del Bosque Pluvial de la vertiente Norte (Hager, 1990). Milcíades (1994) describe una especie nueva, *Tabebuia ricardii*, de las Lomas Quita Espuela y La Canela, Cordillera Septentrional, Provincia Duarte. Por su parte, Peguero (1997) describe los diferentes ambientes, naturales y antropizados, que hay dentro de la reserva; se presenta un inventario de las plantas vasculares de allí, y fichas técnicas amplias de las especies más notables. May (2001) analiza el endemismo de especies de plantas vasculares en relación con condiciones ambientales y factores biogeográficos para varias áreas protegidas, incluidas la RCLQE.

Esta Área Protegida, además de su importancia para la conservación de una amplia red de ríos, arroyos y cañadas, conserva una gran cantidad de especies de Flora y Fauna. Entre las plantas se encuentran no solo la Cola, *Mora abbottii*, y el Miracielo, *Tabebuia ricardii*, sino muchas otras especies endémicas y nativas, como orquídeas, helechos arborescentes, bromelias, manacra y otras, incluso de gran potencial económico por su valor maderable, entre ellas: Cabirma de guinea, *Carapa guianensis*; Cabirma santa, *Guarea guidonia*. Este lugar se considera de mucho valor como área de conservación de germoplasma para la propagación de numerosas especies propias de los bosques húmedos y muy húmedos, con presencia de arboles semilleros de excelente calidad.

Esta reserva es considerada como una de las Áreas Importantes para la Conservación de las Aves (DO012) (Perdomo *et al.*, 2010) con un total de 74 especies de aves. Se reporta la presencia de la cotorra (*Amazona ventralis*) y el zorzal de Bicknell (*Catharus bicknelli*) consideradas vulnerables según UICN (2015). Perdomo *et al.* (2010) destacan otras especies de la herpetofauna y de los mamíferos terrestres importantes en el área.

Cuenta con un Plan de Manejo (DNP/ FLQE /CAD, 1997) y su administración recae legalmente la responsabilidad directa de la Fundación Loma Quita Espuela y la Dirección Nacional de Parques (hoy Viceministerio de Áreas Protegidas), según el Decreto 82-92. La Fundación Loma Quita Espuela tiene la misión de proporcionar las bases para un desarrollo integral de los recursos naturales en las lomas Quita Espuela y La Canela (incluyendo toda la zona de amortiguamiento), a través de programas de Desarrollo Comunitario, Agricultura Sostenible, Producción e Investigación Forestal y el Programa de Manejo de la Reserva Científica. Esta reserva cuenta con una estación biológica/ ecológica dotada de instalaciones y equipos de laboratorio; parcelas marcadas para estudios científicos; un cuerpo de guías ecoturísticos de las comunidades, debidamente entrenados; un centro para visitantes y servicio de comida. Además con senderos interpretativos acondicionados para el acceso a la Reserva El Sendero de las Nubes y el Sendero Montecito Don Sorón y de Cacao.

Recientemente se inició el proyecto de Conservación del Zorzal Migratorio, que busca desarrollar un proceso replicable de unificación del sector privado, público y sin fines de lucro para la conservación de esta especie amenazada, incorporando inversiones del sector privado para crear reservas y aumentar el área protegida entre las reservas científicas de Loma Quita Espuela y Loma Guaconejo (Kerchner y Rodríguez, 2014). Además se elaboró un documento sobre la

Promoción de un esquema de Pago por servicios ambientales a través de la valoración económica de los recursos hídricos en las Reservas Científicas Quita Espuela y Guaconejo (Bonilla, 2014).

Reserva Científica Loma La Barbacoa

La Reserva Científica Loma La Barbacoa (RCLB), con un área de 22 km² en la Provincia Peravia, fue creada en 1996 con el objetivo de conservar la loma de 1,775 msnm que en su cima tiene el bosque nublado y su biota asociada; así como sus numerosas fuentes hídricas. Esta reserva ha sido objeto de varios estudios sobre los recursos naturales (SEA, 1994) e investigaciones de la flora y la vegetación. Hager y Zanoni (1993) describen el Manaclar, y sus especies características, que se encuentra en exposición norte de la Loma La Barbacoa, entre 1300 y 1775msnm. Guerrero *et al.* (1997) describen los diferentes tipos de vegetación y se presenta un inventario de la flora vascular. Se reportan dos nuevas especies de Solanaceae y se documenta los tipos de vegetación que conforman el paisaje boscoso de Loma Barbacoa, cuya secuencia altitudinal es como sigue: bosque Latifoliado de sitios perturbados o Bosque de transición; bosque nublado de *Prestoea montana* o Manaclar; bosque nublado de *Didymopanax tremulus* (Palo de viento); el bosque de *Magnolia domingensis* más extenso que se conoce en la isla; y vegetación achaparrada de la cima con árboles emergentes. Se hacen algunas consideraciones sobre su relación fitogeográfica con otras zonas de la Cordillera Central, y se analizan algunos impactos antrópicos en esta área protegida.

Mejía *et al.* (2000) presentan un análisis de la flora y la vegetación de la sub-región fitogeográfica Barbacoa-Casabito en la parte Sureste de la Cordillera Central, incluyendo parte de esta reserva. En esta sub-región crecen 1,110 especies de plantas vasculares, con una densidad de 1.26 especies por km²; 241 son endémicas de la Isla y 38 endemismos locales. Se describen cuatro unidades de vegetación: Bosques Nublados de *Didymopanax tremulus*; Bosque Nublado *Prestoea montana*; Bosque Nublado de *Magnolia pallescens* y *Magnolia domingensis* y el Calimetal compuesto por *Dicranopteris pectinata* y *Gleichenia bifida*. Además, ofrecen una breve descripción geológica, sobre la hidrología, datos climáticos y el impacto humano. May (2001) analiza el endemismo de especies de plantas vasculares en relación con las condiciones ambientales y factores biogeográficos para varias Áreas Protegidas, incluida la RCLB.

Reserva Científica Loma Guaconejo

La Reserva Científica Loma Guaconejo (RCLG), con un área de 23.45 km² en la Provincia María Trinidad Sánchez, fue creada en 1996 con el objetivo de proteger los valores ecológicos de las montañas Guaconejo y El Calvario, así como los numerosos manantiales que allí nacen para alimentar a los Ríos Nagua y Boba, y las especies del bosque pluvial virgen existente en el área, resaltando la Sabina sin olor (*Cyrilla racemiflora* o *C. antillana*), uno de los pocos árboles cuya longevidad puede superar el milenio, así como El Balatá (*Manilkara bidentata*) y la Cabirma santa (*Guarea guidonea*), entre otras. Debe su nombre al árbol llamado guaconejo (*Stevensia ebracteata*), una planta endémica muy conocida y de mucho valor para los lugareños, pues es muy resinosa y por ello, la han usado como tea para alumbrarse y para prender candela en los fogones para preparar los alimentos. En territorios de esta reserva hay manchones de bosques latifoliados pluviales primarios o “vírgenes” de los mejores conservados de la isla.

Desde el punto de vista de la flora y la vegetación, Hager y Zanoni (1993) destacan la presencia de los bosques de *Mora abbottii* de extensión considerable y en condiciones óptimas en el área de Loma Guaconejo, donde ocupan en la vertiente sur, la zona entre 600 y 700msnm. Mejía *et al.* (1997) reportan la presencia del Cucuyo de Puerto Rico, *Hirtella rugosa*; Miracielo, *Tabebuia ricardii*, Palo de gusano, *Plumeria magna*, para la Loma Guaconejo, en la Provincia María Trinidad Sánchez. Tolentino y Peña (1998) reportan la presencia del Bosque Latifoliado Húmedo en la Cordillera Septentrional, con su mayor expresión en las Lomas Quita Espuela y Guaconejo, una de las zonas con menor impacto, tanto humano como natural. Otros tipos de vegetación en el área son: matorral latifoliado y zonas de cultivo o paisajes artificiales (Perdomo *et al.*, 2010). En el año 2001, un estudio sobre la flora vascular existente en la zona de amortiguamiento de la reserva, reporta la existencia de 581 especies pertenecientes a 382 géneros, agrupadas en 91 familias. Sin incluir el grupo de los helechos que se registraron 43 especies pertenecientes a 27 géneros (Santana y Clase, 2001).

Sin embargo, ese es un estudio muy preliminar, y básicamente está referido a la zona de transición o de amortiguamiento, por lo que no incluye levantamientos florísticos exhaustivos en la zona núcleo, donde se encuentran los bosques de mayor desarrollo. Se conoce de algunos estudios puntuales para la realización de una tesis de grado con especies forestales, y que no ha podido ser revisada, pero que reporta importantes especies arborescentes autóctonas. Un estudio de mayor profundidad podría ampliar las listas que se han elaborado en esta reserva, además de reportar especies raras, endémicas y de gran interés para la conservación. Por ejemplo, la Flor de las Mirabal, *Salcedoa mirabaliarum*, que sólo se había reportado del Peñón de Mundo Nuevo, en La Jibara, Blanco Arriba, Salcedo, fue encontrada en esta reserva (Peguero y Clase, 2015).

Esta reserva es considerada como una de las Áreas Importantes para la Conservación de las Aves (DO014) con un total de 51 especies de aves. Se reporta la presencia del zorzal de Bicknell (*Catharus bicknelli*), especie migratoria considerada vulnerable según UICN (2015). Además, se han reportado 8 especies de anfibios, entre las cuales 3 están amenazadas: la rana silbadora (*E. parabates*, CR), la rana arborícola amarilla de la Española (*Osteopilus pulchrilineatus*, EN) y la rana arborícola gigante de la Española (*Osteopilus vastus*, EN). Existen además especies 13 especies de reptiles reportadas; y también se han reportado las dos especies de mamíferos terrestres endémicos: la jutía (*Plagiodontia aedium*, EN) y el solenodonte (*Solenodon paradoxus*, EN) (Perdomo *et al.*, 2010). Además, desde el punto de vista hidrológico, los Ríos Boba y Nagua, que nacen en esta reserva, son de gran importancia para el mantenimiento de los Manglares del Bajo Yuna, ésta última área designada como el tercer Humedal de Importancia Internacional de la República Dominicana, desde el año 2013 (RAMSAR, 2013).

La institución encargada de la administración y gestión de la RCLG es el actual Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales. Desde el año 2001, la reserva funciona bajo un acuerdo de comanejo con la Sociedad para el Desarrollo Integral del Nordeste, Inc. (SODIN). Existen varios estudios realizados por SODIN con el apoyo de organizaciones nacionales e internacionales, como el Diagnóstico rural participativo de la zona de amortiguamiento de la Reserva Científica Loma Guaconejo; y el documento Ordenamiento Territorial de la Zona de Amortiguamiento de la Reserva Científica Loma Guaconejo (SODIN y DED, 2002). En el año 2005 SODIN instaló un centro para el ecoturismo en la Comunidad de Cuesta Colorada y recientemente crearon el campamento denominado "Conoce Tu Reserva" en la comunidad El Papayo, Municipio El Factor. Esta reserva es una de las áreas que se han llevado a cabo la

actualización de su Plan de manejo, como parte del proyecto de Reingeniería del Sistema Nacional de Áreas Protegidas a fin de alcanzar la sostenibilidad financiera, y además se ha avanzado en los trabajos de delimitación del área de la RCLG (PNUD/ Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales, 2013).

Recientemente se inició el proyecto de Conservación del Zorzal Migratorio, que busca desarrollar un proceso replicable de unificación del sector privado, público y sin fines de lucro para la conservación de esta especie amenazada, incorporando inversiones del sector privado para crear reservas y aumentar el área protegida entre las reservas científicas de Loma Quita Espuela y Loma Guaconejo (Kerchner y Rodríguez, 2014). Además se ha elaborado un documento sobre la Promoción de un esquema de Pago por servicios ambientales a través de la valoración económica de los recursos hídricos en las Reservas Científicas Quita Espuela y Guaconejo (Bonilla, 2014).

Reserva Científica Las Neblinas

La Reserva Científica Las Neblinas (RCLN), con una superficie de 40.8 km² y elevaciones de 300 a 1,360 msnm, está localizada al extremo Nor-oriental de la Cordillera Central, Provincias La Vega y Monseñor Noel. La RCLN fue declarada, vía Decreto Presidencial No. 233 del 1996, como parte del Sistema Nacional de Áreas Protegidas con el propósito de preservar la muestra más representativa de los bosques nublados del territorio nacional, cuya biodiversidad reúne especies singulares de fauna y flora, así como conservar una gran riqueza hídrica.

En un estudio de la vegetación presente en el área se identificaron siete tipos de asociaciones vegetales: Bosque Nublado, Manaclar, Matorral, Bosque Ribereño, Calimetal, Cafetal y Pastizal. La Flora está compuesta por 482 especies de plantas vasculares (346 nativas, 78 endémicas y 68 exóticas), varias de las cuales son raras y se encuentran amenazadas de extinción, como son: Ébano Verde, *Magnolia pallescens*; *Pinguicula casabitoana*; *Gonocalyx tetrapteris*; *Omphalea ekmanii*; *Illicium ekmanii*; *Picramnia dictyoneura* y *Rondeletia perfae*. La mayor parte del área se encuentra alterada por la destrucción de la vegetación para agricultura y ganadería. La riqueza de fauna es significativa. Unas 30 especies de insectos lepidópteros (ocho endémicas), 26 especies de anfibios y reptiles de las cuales siete se encuentran amenazadas y en peligro de extinción. Existen unas 53 especies de aves, de las cuales 16 son endémicas, ocho están amenazadas, incluyendo una en peligro crítico. Como inicio de los esfuerzos para conservar y manejar esta área, el Estado Dominicano, representado por la Secretaría de Estado de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARN), el Jardín Botánico Nacional (JBN) y el Centro para el Desarrollo Agropecuario y Forestal (CEDAF) firmaron un acuerdo de co-manejo en julio del 2004 (CEDAF, 2015). En el año 2010, el Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales, el Jardín Botánico Nacional y el Centro de Desarrollo Agropecuario y Forestal (CEDAF) inauguraron el centro de control y vigilancia en la RCLN, con la finalidad de establecer una vigilancia permanente en el lugar.

Desde el punto de vista hidrológico, los ríos Jima, Jatubey y Blanco que nacen en esta reserva, son afluentes del Río Yuna, lo cual le confiere gran importancia para el mantenimiento de los Manglares del Bajo Yuna, ésta última área designada como el tercer Humedal de Importancia Internacional de la República Dominicana, desde el año 2013 (RAMSAR, 2013).

Reserva Científica Dicayagua

La Reserva Científica Dicayagua (RCD), está localizada al Sur-Suroeste de la ciudad de Santiago de los Caballeros, en la Provincia de Santiago y abarca una superficie de 1.15 km² a lo largo de una sección del pequeño Río Dicayagua, afluente izquierdo del Río Yaque del Norte. Fue declarada mediante el Decreto No. 571-09 con el propósito de conservar una muestra muy singular, probablemente la única o la más expresiva del territorio nacional, de cactáceas epífitas sobre especies arbóreas ribereñas, donde se observa el fenómeno botánico - fisiológico poco común de Cayucos (*Pilosocereus polygonus* y *Stenocereus fimbriatus*.) y Pitajayas (*Hylocereus* sp.), entre otros cactus, creciendo o desarrollándose sobre el Samán (*Samanea saman*) y otros árboles corpulentos en las márgenes del Riachuelo Dicayagua. Se encuentra dentro de la zona de vida Bosque seco Subtropical (Bs-S). Además de conservar el ambiente y las especies señaladas, también se encuentran otros elementos florísticos de importancia dentro de ambientes como este.

Reserva Científica La Salcedoa

La Reserva Científica La Salcedoa (RCLS) está localizada al Norte de las Ciudades Salcedo y Tenares y al Oeste del Distrito Municipal Blanco, en la Provincia Hermanas Mirabal (antigua Provincia Salcedo). Esta reserva se ubica entre los 500 y los 800 msnm, como parte de la Cordillera Septentrional, y abarca una superficie de 41.2 km². Fue declarada como tal mediante el Decreto No. 571-09 con el propósito de garantizar la conservación de los ambientes exclusivos, la dinámica del bosque nublado y el relieve abrupto del sistema cárstico más elevado del territorio nacional, ubicado en el firme de la Loma El Peñón Mundo Nuevo, lugar donde fue descubierta y tiene su hábitat natural la especie botánica nueva para la ciencia *Salcedoa mirabaliarum*, cuya distribución en el territorio nacional se encuentra restringida a estas estribaciones montañosas de la Cordillera Septentrional, actualmente muy amenazada por la práctica insostenible de la ganadería y otras actividades humanas que implican el desplazamiento o eliminación de la cobertura forestal asociada.

La RCLS se encuentra dentro de la zona de vida Bosque muy húmedo Subtropical principalmente, con algunas partes en el Bosque húmedo Subtropical. Es una importante zona productora de agua. Por su condición de tener sustrato cárstico con mucha percolación, no se observan muchas fuentes superficiales de agua corriente. Sin embargo, hay mucha agua subterránea, numerosos manantiales. Particularmente hay cuatro fuentes de mucha relevancia: el llamado Medio Río, el Río Partido, el manantial que da origen al Río Boba y Cañada Clara, que surte el acueducto que abastece al poblado de Monte Llano, cabecera del Distrito Municipal de Jamao Afuera. También hay algunas otras fuentes de menor caudal, pero de importancia para las comunidades y para la región. Aquí se encuentra un reducto de bosque latifoliado primario bien conservado, en el lugar denominado Jagua Macho, con una vegetación exuberante y de porte bastante alto. De tal manera, que esta reserva es uno de los lugares importantes para la conservación de la diversidad vegetal.

La Flor de las Mirabal, *Salcedoa mirabaliarum* (Asteraceae), es una de las plantas endémicas de distribución restringida en Peligro Crítico en la República Dominicana. Es una planta rarísima; fue descubierta en 1992, en el lugar denominado localmente como Peñón de Mundo Nuevo, en La Jibara, del Distrito Municipal de Blanco Arriba, Municipio de Tenares, de la Provincia Salcedo, hoy Hermanas Mirabal, en la Cordillera Septentrional. En el año 2001 se colectó material fértil, y en el 2004 se publicó como género y especie nuevos para la Ciencia (Jiménez *et al.*, 2004; Jiménez, 2004). Esta especie, dedicada a la Provincia de Salcedo y a las Heroínas

Nacionales hermanas Minerva, Patria y María Teresa Mirabal, está sometida a una gran presión. La planta tipo y otros ejemplares que crecían junto a ella ya fueron eliminados. Esta especie está al borde de la desaparición. En mayo del 2008 fue la última vez que técnicos del Jardín Botánico Nacional estuvieron en el lugar donde crece esta planta, ocasión en que recogieron semillas y material vegetativo (estacas) con la finalidad de reproducirla. Las estacas han dado algunos resultados positivos, y las semillas han germinado en un alto porcentaje. Sin embargo, aún los datos no son concluyentes, pues hay que esperar algún tiempo para ver el comportamiento final (Peguero y Jiménez, 2008). Rodríguez (2010) encontró que la floración de *Salcedoa mirabaliarum*, ocurre en los meses de enero-noviembre, observando que su mayor producción es en noviembre; esto tendría su explicación en que la floración de muchas Asteráceas, es invernal.

Este es un lugar muy característico y particular desde el punto de vista ecológico y geológico. Aquí crecen especies propias de la zona costera o de baja elevación, como el Hojancho, *Coccoloba pubescens*, junto a especies características de los bosques nublados, como el Palo de viento o Tembladera, *Schefflera tremula*, o el Don Juan, *Huerteia cubensis*. Es decir, que conviven especies propias de diferentes pisos altitudinales o climáticos. En este lugar se encuentra la zona cárstica situada a mayor elevación en la República Dominicana. Y por otra parte, se halla el Bosque nublado a más baja elevación, entre 500 y 800 msnm, debido a la exposición a los vientos alisios. Un estudio sobre Flora y Vegetación realizado en este lugar, que sirvió de base para su declaración como área protegida, presenta un inventario preliminar de 627 especies de plantas vasculares espermatofitas y 66 Pteridofitas (helechos y aliadas) correspondientes a 335 géneros en 118 familias. De ese total, 236 son herbáceas, 159 arbustivas, 146 árboles o arborescentes, 52 epífitas y ocho estípites o palmas. Las plantas endémicas reportadas en ese levantamiento suman 94, mientras las nativas 471 y 121 exóticas (Peguero, Jiménez y Veloz, 2007). Entre las endémicas sobresale la Flor de las Mirabal, *Salcedoa mirabaliarum*, descubierta en ese lugar, y que sólo se conocía de allí hasta hace poco (Peguero y Clase, 2015). Sin embargo, el número de plantas endémicas raras e interesantes podría aumentar, ya que varios taxones se encuentran aún en estudio por parte de varios técnicos del Jardín Botánico Nacional de Santo Domingo.

Además de la especie insignia del lugar, *Salcedoa mirabaliarum*, en este ambiente único en la isla se encuentran numerosas plantas interesantes para la conservación, como estas: Cola o Col, *Mora abbottii*; Nogal o Nuez, *Juglans jamaicensis*; Algarrobito, *Cynometra portoricensis*; Cabirma de guinea, *Carapa guianensis*; Roble cimarrón, *Spirotecoma rubiflora*; Ñame cimarrón, *Rajania marginata*; Peralejo de Yaroa, *Byrsonima yaroana*; Guayabillo, *Calyptanthes garciae*; Palo de la Reina, *Reynosa regia*; Temblador, *Amyris plebotenoides*; espinillo, *Zanthoxylum pimpinelloides*; Zapotillo, *Pouteria domingensis* subsp. *cuprea*, y el helecho *Anemia abbottii*; la Ozua de Samana, *Cinnamodendron ekmanii*, y Canelilla, *Pleodendron ekmanii*; Aguacatillo, *Bourreria moaensis* (que sólo se conocía de Moa, en Cuba); Manacla, *Prestoea montana*; Anís de estrella cimarrón, *Illicium ekmanii*; Manacla colorada, *Calyptronoma plumeriana*; Juan colorao, *Bombacopsis emarginata*; Bejuco enredador, *Mikania platyloba*; Cedro, *Cedrela odorata*; Uvilla, *Coccoloba fuertesii*; Palo de cruz, *Isidorea veris*; Nisperillo, *Manilkara jaimiqui*, y más de 30 especies de orquídeas.

En el año 2011 se firmó un Convenio Interinstitucional para la preservación y manejo de la Reserva Científica La Salcedoa entre el Ministerio de Medio Ambiente, la Sociedad Ecológica de Salcedo y La Oficina Técnica Provincial. Recientemente, en la reserva se está implementando el

Proyecto de manejo sostenible de la Reserva Científica La Salcedoa y su entorno, encabezado por La Oficina Técnica Provincial con el apoyo del Programa de Pequeños Subsidios del Fondo Mundial de Medio Ambiente.

Santuario de Mamíferos Marinos

El Santuario de Mamíferos Marinos fue creado el 14 de octubre de 1986 con la denominación de Santuario de Ballenas Jorobadas del Banco de la Plata, mediante el Decreto Presidencial 319-86. Posteriormente, en 1996 como resultado de los estudios realizados, el Santuario fue ampliado mediante otro Decreto Presidencial (233-96) para incluir otras importantes áreas de reproducción de ballenas jorobadas tales como el Banco de La Navidad y parte de litoral de Samaná, y para ofrecer protección a todos los mamíferos marinos el Santuario se convirtió en Santuario de Mamíferos Marinos de República Dominicana (SMM), e incluido en la Categoría IV de la IUCN constituyéndose en una importante herramienta para la conservación de los cetáceos en aguas dominicanas. La Ley 202-04 (Ley Sectorial de Áreas Protegidas) quedó definitivamente consolidado dentro del Sistema Nacional de Áreas Protegidas, bajo el nombre de Santuario de Mamíferos Marinos Banco de la Plata y la Navidad, con una extensión de 25,400 km², en la Categoría I (Reserva Natural Estricta/Área Silvestre) de la UICN. El Santuario de Mamíferos Marinos Banco de la Plata y la Navidad está ubicado en la región del Caribe, en la costa norte de la República Dominicana, entre los Bancos del Pañuelo, de la Plata y la Navidad, Punta Preciosa, Bahía Escocesa y Bahía de Samaná.

El Decreto 233-96, en su Artículo 22 especifica que el objetivo de esta área es proteger a alrededor de catorce especies de mamíferos marinos, algunos con funciones de reproducción. En la Ley 64 -00 se establecen también medidas que refuerzan la conservación de las ballenas fuera del santuario, pues prohíbe el maltrato, hostigamiento y la exhibición de especies amenazadas y/o en peligro de extinción. La administración del Santuario en su calidad de área protegida corresponde al Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales, a través del Viceministerio de Áreas Protegidas y Biodiversidad. En la parte operativa, la administración del Santuario se apoya también en las Direcciones Provinciales de Medio Ambiente y Recursos Naturales de Nagua y Samaná.

El Santuario ha sido, desde su creación, objeto de investigación de las ballenas jorobadas y de otras especies de mamíferos marinos. Ejemplo de ello fueron el Proyecto YONAH “Years of the North Atlantic Humpback” por sus siglas en inglés, con dos campañas para la evaluación de la condición de las ballenas jorobadas desde el Caribe hasta el Ártico durante los años 1992 y 1993; y posteriormente, 10 años después, el Programa Internacional MONAH, “More of North Atlantic Humpback”, con participación de investigadores dominicanos, a través del cual se están recolectando valiosas informaciones no sólo de sobre las ballenas jorobadas del Santuario del Banco de La Plata sino también sobre aspectos oceanográficos, y sobre la biodiversidad del Banco de la Plata. Estos proyectos constituyeron la base de más de más de 20 publicaciones científicas con datos recogidos en la República Dominicana (Bonnelly de Calventi, 2005).

Desde 1998, se realizó una propuesta de comanejo de la observación de ballenas jorobadas en la Bahía de Samaná, liderada por el Centro para la Conservación y Ecodesarrollo de la Bahía de Samaná y su Entorno (CEBSE, Inc.) y el Centro para la Conservación Marina (CMC). Desde entonces hasta el presente, cada año se firma el Memorándum de Entendimiento entre el

Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales, el Ministerio de Turismo, la Marina de Guerra, la Alcaldía de Samaná, el Centro para la Conservación y Ecodesarrollo de la Bahía de Samaná y su Entorno (CEBSE), Ateamar, Fundemar y la Asociación de Dueños de Barcos de la Bahía de Samaná. Mediante el acuerdo los firmantes se comprometen entre otros puntos a establecer y aplicar un sistema de vigilancia y control que garantice el cumplimiento de las regulaciones establecidas y fortalecer el sistema de monitoreo de los mamíferos marinos en aguas del Banco de la Plata y de la Navidad, para garantizar la observación de las ballenas sin perturbación de sus actividades normales de reproducción.

En este acuerdo, corresponde al Centro para la Conservación y Ecodesarrollo de la Bahía de Samaná y su Entorno (CEBSE, Inc.) realizar cada temporada las acciones de capacitación y monitoreo. Desde 1999, cada temporada, el CEBSE coordina un Programa de Monitoreo de ballenas jorobadas desde las propias embarcaciones comerciales de observación turística de ballenas, con el apoyo de la Asociación de Dueños de Barcos de la Bahía de Samaná (ASDUBAHISA). En este programa participan investigadores nacionales y extranjeros, estudiantes locales y voluntarios. Al presente, cuenta con una base de datos sobre localización, grupos sociales, condiciones climáticas, conductas de las ballenas y foto-identificación, que constituye hoy en día una fuente de información sistemática para la investigación científica. De hecho, ha constituido la base para desarrollo del Catálogo de Ballenas Jorobadas de la Bahía de Samaná y el Banco de la Plata, que se está realizando con el apoyo de ASDUBAHISA.

En el año 2012, la Fundación Dominicana de Estudios Marinos (FUNDEMAR), junto con el Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales, y los auspicios del Programa de Nacionales Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA), coordinaron la preparación del Plan de Manejo del Santuario de Mamíferos Marinos de la República Dominicana, el cual fue aprobado recientemente.

Santuario Marino Arrecifes del Sureste

El Santuario Marino Arrecifes del Sureste (SMASE), con una superficie de 7,862.59 km². Fue creado por el Decreto No. 571 del 7 de agosto de 2009, con el propósito de conservar el hábitat natural y los ambientes especiales que se forman a lo largo de la plataforma continental del Sureste de la isla La Hispaniola, comprendido entre el Canal de la Mona (al Este de Cabo Engaño) y la porción marina existente al Sur de la desembocadura del Río Higuamo, espacio de encuentro y albergue de numerosas especies marinas con diferentes grados de amenaza, como el Tiburón peregrino (*Cetorhinus maximus*), el segundo pez más grande del mundo, inscrito en la Lista Roja de animales amenazados de extinción y reportado en estas aguas territoriales dominicanas desde la década de los años 90 del Siglo XX, el cual, junto al manatí (*Trichechus manatus*) y a las tortugas marinas, es actualmente acosado por el hostigamiento y la captura indiscriminada. La Fundación Dominicana de Estudios Marinos (FUNDEMAR), está trabajando en la restauración de arrecifes del Sureste del país en alianza con Fundación Ecológica Punta Cana y otras instituciones.

Los límites de esta área protegida toman como punto de partida la desembocadura del Río Higuamo, continúan en la costa en dirección Este hasta el límite marino del Parque Nacional del Este, siguen hasta su término en Boca de Yuma y continúan hasta Cabo Engaño. Parte de la costa Norte de la Provincia San Pedro de Macorís, y toda la costa Sur (Distrito Municipal Bayahibe) y

Este (Cap Cana y Punta Cana) de la Provincia La Altagracia, donde tiene lugar un desarrollo turístico intenso están dentro de los límites del Area Protegida.

Actualmente, se tiene información sobre los ambientes arrecifales de este Santuario en las plataformas de San Pedro de Macorís (Geraldés, 1994) y La Altagracia (Geraldés, 1994; Martínez *et al.*, 2003; Brandt *et al.*, 2003). El área marina del Parque Nacional del Este, incluida dentro del santuario, ha sido la más estudiada (Chiappone, 1991; Chiappone *et al.* 1996; Williams *et al.*, 1983; Torres, 1999; Torres *et al.*, 2001). Herrera *et al.* (2014) realizaron las primeras estimaciones de capacidad de carga de los arrecifes coralinos en Bayahibe donde se estimaron entre 130 a 360 inmersiones/sitio de buceo/año como umbrales para el uso de los arrecifes sin degradarlos, siempre en conjunción con acciones de educación ambiental (Herrera-Moreno *et al.*, 2014).

Santuario Arrecifes del Suroeste

El Santuario Marino Arrecifes del Suroeste (SMASO), con una superficie de 2,7107.88 km², fue creado por el Decreto No. 571 del 7 de agosto de 2009 con el propósito de conservar el hábitat natural y los ambientes especiales que se forman a lo largo de la plataforma continental del Suroeste de la Isla La Hispaniola, comprendido entre los humedales y salados de la desembocadura del Río Yaque del Sur y la porción marina que se extiende hasta el extremo sur del Parque Nacional Jaragua, espacio de encuentro y albergue de numerosas especies marinas con diferentes grados de amenaza como el manatí (*Trychechus manatus*), delfines y decenas de especies más asociadas a los ambientes particulares.

Los límites de esta área protegida parten del extremo Sureste de la Laguna La Sierra en las siguen la costa en dirección Suroeste hasta el límite marino del Parque Nacional Jaragua en Bahía Regalada y bordean la plataforma insular. La información fundamental sobre los ambientes arrecifales de este santuario proviene del estudio de Weil (2006) quien señalaba que los arrecifes del Parque Nacional Jaragua presentaban las diversidades más altas de corales, octocorales y esponjas de la República Dominicana y estaban entre las más diversas del Caribe Norte.

Reserva Biológica Loma Charco Azul

La Reserva Biológica Loma Charco Azul (RBLCA) se localiza en la Provincia Independencia, en la vertiente Norte de la Sierra de Bahoruco, abarcando una superficie de 174.19 km². Fue creada mediante el Decreto 571 - 09 del 7 de agosto del 2009, con la finalidad de conservar muestras representativas del bosque seco y del bosque transicional de las laderas septentrionales y el pie de monte de la Sierra de Bahoruco y en particular, el hábitat natural y sitios de reproducción de varias especies de la avifauna nativa y endémica de la isla, como el Cúa, la Cotorra, el Perico, el Pájaro Bobo, así como varias poblaciones de aves migratorias propias de estos ambientes, muchas de las cuales enfrentan diferentes grados de amenazas. Esta reserva forma parte de la Reserva de la Biosfera Jaragua-Bahoruco-Enriquillo.

La RBLCA se encuentra dentro del Parque Nacional Sierra de Bahoruco, considerada como un Área Importante para la Conservación de las Aves (IBA). Especies de aves autóctonas como el Cúa, la Cotorra, el Pájaro Bobo, el Barrancolí, el Perico y el Papagayo de la Hispaniola, cuyas poblaciones han descendido significativamente en todo el territorio nacional, junto a otras especies de aves nativas como el Cucú, la Lechuza, la Paloma Turca, Tórtola y el Rolón, han

establecido su hábitat natural en los abrigos boscosos y matorrales del conjunto de colinas y hondonadas que rodean la Loma Charco Azul, principal área de anidamiento y reproducción. Además, proporciona hábitats críticos para especies endémicas de la República Dominicana, como la iguana ricord o un lagarto del género *Anolis* recién descubierto que vive en esta área.

Desde el año 2012, el Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales firmó un acuerdo de co-gestión con la Sociedad Ornitológica de la Hispaniola para la conservación del Parque Nacional Sierra de Bahoruco y La Reserva Biológica Loma Charco Azul. En el 2013 American Bird Conservancy se une a esta iniciativa. En el año 2014 la Fundación Tropigas apadrina estas áreas protegidas. Además, en el 2014 se creó la Comisión Técnica de Seguimiento, y está integrada por el Ministerio Ambiente y la Sociedad Ornitológica.

Familia y Clase (2014) realizaron un levantamiento preliminar de la Flora y la vegetación en esta reserva científica. Presentan un inventario de 96 especies de plantas vasculares correspondientes a 68 géneros en 36 familias. Por su estatus biogeográfico, el total de especies se divide así: 72 son nativas (75 %), 13 endémicas de la Isla Española (14%), tres introducidas (3%), tres naturalizadas (3 %) y cinco en estado desconocido o no determinadas (5%). Los citados autores señalan que la vegetación a nivel general en el área es básicamente secundaria, por causa de diversos impactos o intervenciones humanas (construcción de carreteras, carbonería intensiva, viviendas, etcétera.). Agregan que en algunos lugares la vegetación se ha regenerado luego de disminuir los impactos, pero han llegado algunas especies invasoras muy agresivas.

Se han implementado proyectos para mejorar la protección de la Reserva Biológica Loma Charco Azul y el Parque Nacional Sierra de Bahoruco para aves migratorias neotropicales III, con el apoyo de Neotropical Migratory Bird Conservation Act (NMBCA) y American Bird Conservancy (ABC). Estos proyectos han ayudado a emplear guardaparques y desarrollar nueva infraestructura turística que atraiga a los observadores de aves y estimular las oportunidades económicas para las comunidades locales. La nueva infraestructura incluye un Centro de Visitantes recientemente terminado en Puerto Escondido que proporcionará información sobre las áreas protegidas, y un nuevo mural que señala el camino en la ciudad puerta de entrada de Duvergé y Calle Nuestra Señora del Carmen, que se toma para llegar a Puerto Escondido. Además, se continúa fortaleciendo la protección del hábitat de invernada crítico para las aves migratorias dentro de las áreas protegidas mediante la contratación, capacitación y equipamiento de personal del parque; aumentar el número y la calidad de las patrullas de parque en el sur; marcando los límites del parque del Sur; continuar promoviendo el ecoturismo en la región; la realización de programas de divulgación y educación; reforestación de áreas degradadas en el Sur, y el seguimiento de las aves migratorias en el Norte y el Sur.

Reserva Biológica Sierra Prieta

La Reserva Biológica Sierra Prieta (RBSP), con una extensión de 4 km², se localiza en el Municipio Santo Domingo Norte, Provincia Santo Domingo. Fue creada mediante Decreto No.571 del Poder Ejecutivo del 7 de agosto de 2009 con el propósito de garantizar la dinámica de los procesos ecológicos esenciales en los ambientes y ecosistemas únicos sobre suelos de serpentina allí presentes, así como la riqueza de la biodiversidad que les acompaña, representada por múltiples especies botánicas y zoológicas, nativas y endémicas, muchas de las cuales se encuentran amenazadas o son propias de suelos evolucionados a partir de rocas de serpentina.

Veloz y Monegro (1998) realizaron un estudio de Flora y vegetación en esta reserva para una tesis de grado de Licenciatura en Biología. Los resultados del mismo sirvieron de base para la declaración del área como protegida. Se describen diferentes ambientes dentro de la formación de serpentinitas y se presenta una lista de la flora vascular del área. Mejía y García (2008) estudian esta área como parte de la descripción de la vegetación y flora de serpentina de la República Dominicana. Veloz *et al.*, (2011) plantean que la flora de esta Reserva está compuesta por 488 especies de plantas vasculares, agrupadas en 103 familias y 347 géneros. De ellas, 355 son nativas, 71 son introducidas, de las cuales 37 se han naturalizado. Se encontraron 55 endémicas, incluidas 11 que son exclusivas de suelos derivados de serpentina; siete taxones fueron identificados hasta género; cuatro especies están amenazadas de extinción. Existen siete tipos biológicos: árboles, arbustos, estípites, epífitas, trepadoras y herbáceas; la floración y la fructificación ocurren mayormente en el período de mayor temperatura y precipitación.

Por las características del suelo, determinadas por la presencia de metales pesados, la vegetación predominante es arbustiva, ya que las especies arborescentes no desarrollan un porte alto, pues tienen dificultad para anclar. La vegetación tiene aspecto xeromorfo, debido al tipo de sustrato que no permite la permanencia de agua. En las márgenes de arroyos, cañadas y quebradas dominan los árboles. Se observa un notable impacto por las diferentes actividades antrópicas que afectan la flora, la vegetación, los cursos de aguas y el paisaje. En este lugar se presenta una muestra muy representativa de las formaciones de serpentinitas en zonas bajas de la República Dominicana y es uno de los lugares importantes críticos para la conservación de la diversidad vegetal. Aquí crecen dos especies exclusivas del lugar: *Uvita*, *Coccoloba jimenezii*, y Guayabita cimarrona, *Calyptranthes biflora*. Algunos taxones se encuentran en estudio por parte de técnicos del Jardín Botánico Nacional de Santo Domingo, entre los cuales podría haber alguna especie nueva para la Ciencia, lo que refuerza la importancia de conservación de esta Área Protegida.

Además de estas dos especies que no crecen en ninguna otra parte de la isla ni del mundo, aquí se hallan especies endémicas y raras de mucha importancia, como las siguientes: palo de cruz, *Garcinia glaucescens*; yaya, *Oxandra laurifolia*; Palito de leche, *Cameraria latifolia*; Catey, *Bactris plumeriana*; palma real, *Roystonea hispaniolana*; *Piptocoma rufescens*; Abey, *Jacaranda poitaei*; Juan Colorao, *Bombacopsis emarginata*; Amacey, *Tetragastris balsamifera*; Cola, *Mora abbotii*; Guamacho, *Bucida spinosa*; Peralejo o Cajuil cimarrón, *Curatella americana*; *Sloanea amigdalina*; Jaiqui, *Pera bumelifolia*; vara de caballo, *Phyllanthus nummularioides*; *Homalium racemosum*; Quina, *Coeloneurum ferrugineum*; Peralejo o madroño, *Byrsonima coriacea*; Piragua, *Byrsonima crassifolia* y *Byrsonima yaroana*; Cabirma de guinea, *Carapa guianensis*; Caoba, *Swietenia mahagoni*; Samancito, *Cojoba filipes*; Clavito, *Calyptanthus laevigata*; Guayabilla, *Eugenia pubicalyx*; Zapotillo, *Pouteria domingensis* subsp. *cuprea*; Nisperillo, *Manilkara jaimiqui*; Nisperillo, *Matayba domingensis*; Botoncillo, *Ternstroemia peduncularis*; No te me pegues, *Xilosma buxifolium*; Capa, *Petitia domingensis*, y numerosas orquídeas y bromelias, entre otras.

PARQUES NACIONALES

El objetivo de manejo de los Parques Nacionales, según la Ley Sectorial de Áreas Protegidas (202-04) es proteger la integridad ecológica de uno o más ecosistemas de gran relevancia ecológica o belleza escénica, con cobertura boscosa o sin ella, o con vida submarina, para

provecho de las presentes y futuras generaciones, evitar explotaciones y ocupaciones intensivas que alteren sus ecosistemas, proveer la base para crear las oportunidades de esparcimiento espiritual, de actividades científicas, educativas, recreacionales y turísticas. En esta categoría están permitidos los siguientes usos: investigación científica, educación, recreación, turismo de naturaleza o ecoturismo, infraestructuras de protección y para investigación, infraestructuras para uso público y ecoturismo en las zonas y con las características específicas definidas por el plan de manejo y autorizadas por la Secretaría de Estado de Medio Ambiente y Recursos Naturales. En esta categoría, el Sistema Nacional de Áreas Protegidas posee 31 Parques Nacionales, 29 de ellos terrestres y 2 submarinos. A continuación se presenta un análisis de la información obtenida para esta categoría con énfasis en la representación de ecosistemas y especies amenazadas de la flora y la fauna dentro de cada una de estas Áreas Protegidas.

Parque Nacional Armando Bermúdez

El Parque Nacional Armando Bermúdez (PNAB) está situado en la parte norte de la Cordillera Central, con una extensión de unos 779 km². Se extiende, de Este a Oeste, desde La Ciénaga de Manabao, en la Provincia La Vega, hasta el Parque Nacional Nalga de Maco, en la parte alta de la cuenca del Río Artibonito. Por su límite Norte, el parque limita con las comunidades de Mata Grande, en la Provincia de Santiago, La Diferencia, Los Ramones, Lomita y La Cidra, en Santiago Rodríguez, mientras que, por su lado Sur, colinda con el Parque Nacional José del Carmen Ramírez. Fue declarado como tal mediante la Ley 4389 del 19 de febrero de 1956 con el objetivo de preservar los nacimientos de los Ríos Yaque del Norte, Jagua, Bao, Amina, Mao y Guayubín, incluyendo sus afluentes. Esta región, junto con el Parque Nacional José del Carmen Ramírez, contiene las mayores alturas de las Antillas representadas por el Pico Duarte (3,175 msnm), La Pelona (3,087 msnm) La Rusilla (3,038 msnm) y el Pico Yaque (2,760 msnm).

Existen varios estudios sobre la flora y la vegetación del PNAB. Zanoni (1993) describe la flora y la vegetación del Pico Duarte y La Pelona. Peguero (2000) realizó el reconocimiento e identificación de las principales plantas en un sendero ecoturístico en La Ciénaga de Manabao; mientras que Peguero (2001) identificó las principales especies en un sendero ecoturístico en Los Tablones. Se cuenta con las descripciones botánicas de Peguero *et al.* (2007) y Peguero (2007), esta última con un enfoque etnobotánico. Martin *et al.* (2004) y Sherman *et al.* (2005) ofrecen listados de especies de la flora. Según Peguero (2007), la flora vascular del parque está compuesta por 824 especies, de las cuales 649 son espermatofitas (angiospermas y gimnospermas) y 175 pteridofitas (helechos y aliadas). El endemismo de plantas en el parque se estima en un 34%, considerándose alto. Del total de plantas identificadas, 18 se consideran raras o bajo alguna amenaza. Entre éstas hay trece endémicas. Entre las principales plantas raras y/o amenazadas se encuentran: coquillo, *Calyptronoma rivalis* y *Gnaphalium rosillense*. En relación con los tipos de ambientes y/o asociaciones vegetales, se pueden diferenciar los siguientes: Bosque latifoliado húmedo, Bosque de galería o ribereño; Bosque latifoliado nublado; Sabana de pajón o de altura; Pinares; Bosque mixto de pino y latifoliadas; manaclares; vegetación arbustiva o achaparrada de Sierra Atravesada; vegetación de áreas perturbadas o de sucesión y Calimetales.

En este Parque Nacional hay numerosos elementos florísticos de importancia para la conservación, como los siguientes: Avellano criollo, *Omphalea ekmanii*; Limoncillo, *Calyptranthes limoncillo*; Clavito, *Calyptranthes barkerii*; Limoncillo de palo, *Calyptranthes sintenissi*; Puntilla, *Vegaea pungens*; Puntilla. *Podocarpus hispaniolensis* y *Podocarpus*

aristulatus; Jaiqui, *Chaetocarpus domingensis* y *Chaetocarpus globosus*; Jaiqui, *Pera bumelifolia*; Cedro, *Cedrela odorata*; Manacla, *Prestoea montana*; Nuez o Nogal, *Juglans jamaicensis*; Sabina, *Juniperus gracilior*; Moradilla, *Symplocos domingensis*; *Miconia campanensis*; *Mecranium bairdianum*; *Mecranium lomense*; Candongo, *Rollinia mucosa*; Ozua, *Pimenta ozua*; *Tillandsia moscosoi*; *Tillandsia ariza-juliae*; Canela de la tierra, *Ocotea wrightii*; Angelito, *Oncidium ariza-julianum* y *Oncidium tuerckheimii*; Bejuco hediondo, *Matelea silvicola*; Guayabillo, *Calypttranyhes guayabillo*; Guayabito, *Psidium gracilipes*; Palo colorao, *Hyeronima domingensis*; *Pavonia aurantiaca*, y numerosas especies más de orquídeas, helechos arborescentes, bromelias, palmas, etcétera. Este parque nacional está ubicado en uno de los grandes centros de endemismos de la República Dominicana y de la Isla Hispaniola.

Este parque es considerado como una de las Áreas Importantes para la Conservación de las Aves (DO003) con un total de 104 especies de aves. Es un hábitat crítico para poblaciones de especies endémicas amenazadas, como el perico (*Aratinga chloroptera*) y la cotorra (*Amazona ventralis*), ambas en estado vulnerable, según UICN (2015). También alberga especies de distribución restringida como el papagayo o trogón (*Priotelus roseigaster*), ciguita aliblanca (*Xenoligea montana*) y el pico cruzado (*Loxia megalplaga*) asociadas a bosques de montaña y pinares. Estas especies son consideradas como casi amenazadas, vulnerable y en peligro de extinción, respectivamente, según UICN (2015). Este parque sirve de refugio a una variedad de especies migratorias invernales, como el zorzal de Bricknell (*Catharus birknelli*), considerada vulnerable (Perdomo *et al.*, 2010).

Con respecto a la herpetofauna, Hernández (2007) reporta un total de 27 especies, de las cuales 12 son anfibios y 15 reptiles. Según León y Arias (2009), aquí se encuentran once anfibios endémicos amenazados, tales como las ranas *Eleutherodactylus schimidi* y *E. auriculatoides*. Los reptiles endémicos están representados por varios lagartos anolinos, entre ellos *Anolis etheridge* y *A. fowleri*. Además, alberga a los dos mamíferos endémicos y en peligro de extinción: el solenodonte (*Solenodon paradoxus*) y la jutía (*Plagiodontia aedium*) (Perdomo *et al.*, 2010). Con relación a los insectos, Bastardo (2007) identificó 94 especies de mariposas en el parque, de las cuales tres especies: *Calisto confusa*, *C. pulchella* y *C. tasajera* (Familia Satyridae) fueron las de mayor abundancia. Otras especies importantes son el saltamonte de Duarte (*Duartetis* spp.) y el escarabajo de alas pectinadas (*Sarifer seabrai*) (Perdomo *et al.*, 2010).

El Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales lleva a cabo acciones de administración, ecoturismo, extensión comunitaria, control y vigilancia, uso público, educación ambiental, apoyo a proyectos, elaboración de planes de acción y del plan de manejo. Además realiza estudios sobre uso público con la finalidad de facilitar el ecoturismo. Con el apoyo del Servicio Alemán de Cooperación Social-Técnica (DED) y otras instituciones, ejecuta el proyecto de la Cuenca Alta del Río Yaque del Norte (PROCARYN), cuyo componente de Áreas protegidas incluye infraestructuras, publicaciones, capacitación, así como la preparación del Plan de Manejo del PNAB (Melgar, 2004). McPherson (2007) realizó una evaluación socioeconómica de las comunidades aledañas al parque.

La Fundación Moscoso Puello ha trabajado en estrecha colaboración con la ONG The Nature Conservancy en el levantamiento de información científica del área, evaluación de variables socioeconómicas, edición de documentos para el manejo, entre otras acciones. Por su parte, el Grupo Jaragua, con el apoyo de BirdLife International, el Fondo para el medio Ambiente

Mundial y el Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente, implementó el Programa Áreas Importantes para la Conservación de las Aves, que incluyó el monitoreo del área durante los años 2006 y 2007 (Perdomo *et al.*, 2010).

Parque Nacional José del Carmen Ramírez

El Parque Nacional José del Carmen Ramírez (PNJCR), con una extensión territorial de 764 km², se encuentra en la vertiente Sur de la Cordillera Central, limitando al Sur y al Este con las Provincias Azua y San Juan, al Norte con el Parque Nacional Armando Bermúdez, al Oeste con los Municipios de Jarabacoa y Constanza, ambos de la Provincia de La Vega. Fue creado mediante la Ley 5066 del 24 de diciembre de 1958 con fines científicos y de protección de la naturaleza, muy especialmente para preservar las cabezadas de los Ríos Yaque del Sur, San Juan y Mijo, incluyendo sus afluentes. Este parque comprende una vasta porción de la vertiente Sur de la Cordillera Central y en él se localiza el punto más alto de las Antillas, el Pico Duarte con 3,175 msnm, y comparte con el Parque Nacional Armando Bermúdez otras elevaciones no menos importantes como son los Picos Yaque, La Rusilla y La Pelona.

En el PNJCR dominan los bosques de pinos (508.9 km²), mixto (96.4 km²) y húmedos (25.4 km²). En las zonas más elevadas se desarrolla un pinar abierto de *Pinus occidentalis*. Al estar ubicado en una zona que abarca la mayor altitud de la República Dominicana, de la Isla Hispaniola y del Caribe, tiene una gran importancia para la diversidad biológica. Dentro de este parque se han hecho numerosas colectas botánicas, aunque no se ha realizado un estudio detallado de su Flora y su vegetación. Al igual que el Parque Nacional Armando Bermúdez, este tiene un alto endemismo de plantas vasculares que deben ser objeto de conservación por la situación de amenaza en que se hallan. Estas especies distribuidas en diferentes altitudes o pisos climáticos han recibido diferentes impactos antropogénicos. Entre otras, se encuentran: Puntilla, *Podocarpus aristulatus* y *Podocarpus hispaniolensis*; Tomate de palo, *Solanum orthacanthum*; Reina, *Haitia buchii*; Sabina, *Juniperus gracilior*; Cedro, *Cedrela odorata*; Moradilla, *Symplocos domingensis*; Clavito, *Calyptrocalyx barkerii*; Limoncillo cimarrón, *Calyptrocalyx yaquensis*; Lechera, *Euphorbia tuerckheimii*; Canela de la tierra, *Ocotea wrightii*; *Ocotea pulchra*; Canela, *Ocotea atroanthes*; Calabacito, *Penelopeia suburceolata*; *Anacaona sphaerica*; Palo santo, *Myrsine nubicola*, y numerosas especies más de orquídeas, helechos, etcétera. Pese a los altos niveles de antropización, sobre todo en las partes más bajas de este parque, sin embargo, se conservan majestuosos paisajes florísticos e importantes elementos florísticos y una gran reserva de plantas maderables autóctonas.

En la fauna existe un alto nivel de endemismo. La herpetofauna cuenta con varias especies de anfibios y reptiles. La avifauna es la de mayor abundancia. Entre las especies más reconocidas están: cotorra (*Amazona ventralis*), cuervo (*Corvus leucognaphalus*), perico (*Aratinga chloroptera*), canario (*Carduelis dominicensis*), pato chirri (*Calyptophilus frugivorus neibae*), cigueta Juliana (*Vireo nanas*), zorzal de La Selle (*Turdus swalesi*), cigueta del pinar (*Dendroica pinus*) y su subespecie dominicana *Dendroica pinus crysoleuca* restringida a los pinares de la Cordillera Central y Sierra de Bahoruco. Durante los meses invernales se registran múltiples especies migratorias. Se han inventariado 80 especies de aves de 104 especies reportadas en la Cordillera Central. Los mamíferos cuentan con 17 especies de murciélagos, un roedor, la jutia endémica (*Plagiodontia aedium*) y un insectívoro, el solenodonte endémico (*Solenodon paradoxus*) (SEMARENA, 2005).

En el año 2004, conjuntamente la SEMARENA, a través de la Dirección de Áreas Protegidas (DAP) y el Proyecto para el Manejo y Conservación del Río Yaque del Norte (PROCARYN) elaboraron el Plan de Manejo del Parque Nacional José del Carmen Ramírez –PNJCR-, con el fin de fortalecer el manejo, protección y conservación de la referida Área Protegida. Posteriormente, se realizó el Sondeo de Valorización Hídrica (SVH) con el objetivo de identificar las estrategias y líneas de acción a hacer incorporadas en el Plan de Manejo para lograr a mediano y largo plazo la implementación de un modelo de Pago de Servicios Ambientales (SEMARENA 2005; 2005a). La sede oficial de la administración del PNJCR, se ubica en la entrada del Sector de Sabaneta, San Juan de la Maguana, donde se encuentran las oficinas técnicas administrativas. Se encuentra administrado y manejado por el Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales, a través del Viceministerio de Áreas Protegidas y Biodiversidad y la Dirección de Áreas Protegidas.

Parque Nacional Nalga de Maco

El Parque Nacional de Nalga de Maco (PNNM), con una extensión territorial de 278 km², se localiza en el extremo occidental de la Cordillera Central, cerca de la frontera de Haití. La mayor parte del área se encuentra en el Municipio de Río Limpio, Municipio Pedro Santana, Provincia Elías Piña, pero al Norte también ocupa parte del Municipio San Ignacio de Sabaneta (Provincia Santiago Rodríguez). Fue creado mediante el Decreto Presidencial No. 221-95 con el objetivo de conservar el conjunto orográfico de 1,990 msnm por la diversidad de sus ecosistemas, los recursos genéticos de su fauna y su flora y por los 126 ríos, arroyos y cañadas que tienen allí sus nacimientos, los cuales forman parte de las subcuencas de los Ríos Mao e Inaje, afluentes del Yaque del Norte y del Río Artibonito. El parque es una de las cinco zonas protegidas de la región Madre de las Aguas, y en ella se encuentran las fuentes del Río Artibonito, el más largo de la Isla Hispaniola y la principal fuente de agua de la República de Haití.

Según SEA/DVS (1992), la vegetación del PNNM está compuesta por bosques latifoliados siempre verdes: bosques de sombra (bosque de *Sloanea ilicifolia* y manaclares de cuenca de *Prestoea montana*); bosques nublados (bosque de palo de viento *Didymopanax tremulus*), bosque abierto sobre rocas con palo de burro (*Dendropanax arboreus*), *Coccothrinax* sp., especies epífitas, lianas y arbustos, y bosque enano de *Coccoloba pauciflora* y *Podocarpus hispaniolensis*); bosques ribereños del Río Vallecito con palo de cotorra (*Casearia sylvestris*), yagrumo (*Cecropia peltata*) y hoja ancha (*Cordia sulcata*), entre otras. La vegetación de esta formación está alterada en casi su totalidad y próxima a las zonas de cultivo. Por otra parte, existen Zonas de cultivos temporales (como arroz, frijol o habichuela y maíz) y zonas de cultivos permanentes (como café y plátano), cercana al pueblo de Río Limpio (SEA/DVS, 1992). Hager y Zanoni (1993) presentan como un caso especial dentro de los Bosques nublados al bosque enano, hasta ahora conocido solamente en la cima de Loma Nalga de Maco, donde cubre principalmente el tope de la loma, alrededor de 1,900 msnm.

En este parque está ubicado dentro de una zona de gran importancia ecológica, en una de las mayores elevaciones de la Cordillera Central en su parte occidental en la República Dominicana. Ello le confiere una importancia capital por la diversidad biológica que se alberga allí. Aunque no se ha hecho estudios detallados de su Flora y su vegetación, se ha realizado recolectas botánicas y se ha registrado especies endémicas y nativas raras o de importancia para la conservación. Entre las principales se hallan estas: Palo de viento o Tembladera, *Schefflera tremula*; *Miconia nematophora*; *Miconia santanana*; Puntilla, *Podocarpus aristulatus*; Chicharrón, *Sloanea*

licifolia; *Manacla*, *Prestoea montana*, y numerosas orquídeas. Un estudio puntual sobre los recursos florísticos augura resultados importantes. La presencia de un bosque enano de altura, casi único en la isla, merece que el mismo sea estudiado detalladamente, pues no se conoce todas las especies que componen esa interesante formación.

Este parque es considerado como una de las Áreas Importantes para la Conservación de las Aves (DO002) con un total de 79 especies de aves, e incluye a reportes de cúa (*Coccyzus ruficularis*) en la zona de Río Limpio-carrizal, considerada en peligro de extinción por la UICN (20015). Otras especies consideradas vulnerables son: *Aratinga chloroptera*, *Amazona ventralis*, *Corvus leucognathus*, *Tachycineta euchrysea*, *Xenoligea montana*, *Calyptophilus frugivorus* y *Catharus bicknelli* (Perdomo *et al.*, 2010). SEA/DVS (1992) también identificó 7 especies de anfibios endémicos amenazados, con el mayor número de individuos presente en la zona de Río Limpio, donde predomina una vegetación ribereña mezclada con zonas de cultivo. Pérez-Gelabert *et al.*, (2011) describe la entomofauna del PNNM.

La administración del PNNM es responsabilidad del Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales, así como el fortalecimiento de los grupos locales y extensión comunitaria, control y vigilancia, manejo del uso público, educación ambiental y capacitación, elaboración de planes de manejo, colaboración en la ejecución de proyectos y labores de defensoría ambiental. En esta área se ha instalado un centro de recepción de visitantes en Río Limpio, con el sendero de La Hispaniola. Además se han implementado el Proyecto de la Cuenca Alta del Río Yaque del Norte (PROCARYN) que contempló la elaboración del Plan de Manejo del parque. En el 2004 se fundó el Centro Ecoturístico Nalga de Maco por el Centro Antroposófico de Río Limpio (GARL) y el Servicio Dominicano de Desarrollo Integral y Ecoturístico Local (SEDDIEL), el cual ofrece servicios de comida típica y excursiones. La Sociedad Ornitológica de la Hispaniola (SOH) realiza observaciones de aves y mantiene los registros. Por su parte, The Nature Conservancy junto a SOH realizó el Programa de Educación Ambiental para la Conservación de Aves y sus Hábitats en las Regiones de madre de las Aguas y la Bahía de Samaná. La Fundación Moscoso Puello también ha realizado trabajos junto a la SOH (Perdomo *et al.*, 2010).

Parque Nacional Montaña La Humeadora

El Parque Nacional Montaña la Humeadora (PNMH), con un área de 290 km² y una altura máxima de 1,315 msnm, se encuentra entre las Provincias San Cristóbal, San José de Ocoa y Monseñor Nouel. Fue creado mediante el Decreto Presidencial 233 del 1996 con el objetivo de conservar el área en donde nacen los manantiales y escorrentías iniciales de los Ríos Isa, Mana, Duey, Haina, Maimón, Yuboa, Juma, Yuna, Banilejo, Mahoma, Mahomita y Nigua, los cuales forman cuencas que captan las aguas de varias presas y de los acueductos mencionadas en el apartado. Además se protegen bosques nublados y sus especies más significativas, muchas en vías de extinción, como *Magnolia domingensis*, *Mora abbottii*, *Schefflera tremula*, *Prestoea montana* y los helechos arbóreos de los géneros *Cyathea* y *Alsophila*.

Pichardo (2013) realizó una caracterización de las comunidades vegetales de la zona ribereña de la sección media del Río Isa, dentro del Parque Nacional Montaña La Humeadora. Además de la descripción de la vegetación, presenta un inventario de la composición florística. Se destacan algunas especies de importancia para la conservación, como estas: *Candongo*, *Rollinia mucosa*; *yaya*, *Oxandra laurifolia*; *Yagua*, *Tabebuia bullata*; *Chicharrón*, *Terminalia intermedia*; helecho

macho, *Cyathea insigne*; Ramón, *Trophis racemosa*, y Amacey, *Tetragastris balsamifera*. En las partes más altas de este conjunto de montañas o lomas se encuentran importantes parches o reductos de bosques de Cola, *Mora abbottii*, y de Palo de viento, *Schefflera tremula*. También hay manaclares de *Prestoea montana* y especies de importancia para la conservación, como el Nogal o Nuez, *Juglans jamaicensis*.

Mejía y Jiménez (1998) presentan el inventario florístico y la caracterización de la vegetación del PNMH, con un listado de las especies y los ambientes donde fueron encontradas. Mejía *et al.* (2000), como parte de la descripción de la riqueza florística y su importancia en la conservación de la Sub-Región Fitogeográfica Barbacoa-Casabito, e incluye a la Loma La Humeadora. Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales (2014), señalan los diversos ambientes o tipos de asociaciones vegetales presentes en el extenso parque: Bosque Nublado de Palo de Viento, *Schefflera tremula*; Bosque nublado de Manacla, *Prestoea montana*; Bosque Húmedo de Cola, *Mora abbottii*; Bosque Latifoliado Húmedo Diverso; Calimetales o Helechales de *Dicranopteris* y *Gleichenia*; Vegetación Ribereña o Riparia; Vegetación de Sucesión o Regeneración Natural y Vegetación de Ecosistemas Domesticados. La flora está representada por 705 especies de plantas vasculares, distribuidas en 423 géneros y 114 familias, incluyendo 95 especies de helechos o Pteridophytas. El estatus biogeográfico indica: 119 son endémicas de la Isla Española, 479 nativas y 75 exóticas; 90% son autóctonas. En la lista de especies de plantas amenazadas (Lista Roja o CITES) de las que se reportan para el Parque, aparecen 117 especies, entre ellas: 52 epífitas, 31 árboles o arborescentes, 17 herbáceas, 10 arbustos o arbustivas, cuatro lianas trepadoras y tres estípites o palmas.

Este parque es considerado como una de las Áreas Importantes para la Conservación de las Aves (DO002) con un total de 69 especies de aves endémicas bajo algún grado de amenaza según UICN (2015). Entre ellas se encuentran: el zorzal de La Selle (*Turdus swalesi*), considerado en Peligro; el zorzal de Bicknell (*Catharus bicknelli*), la cotorra de La Española (*Amazona ventralis*), el perico de La Española (*Aratinga chloroptera*), el cuervo (*Corvus leucognaphalus*), especies consideradas Vulnerables; así como el papagayo (*Priotelus roseigaster*) catalogado como Casi Amenazada. También se ha reportado el carrao (*Aramus guarauna*) y la paloma turca (*Patagioenas squamosa*), especies con distribución cada vez más reducida en el país. Además esta área es hábitat de especies migratorias durante su estadía invernal.

La administración del PNMH es responsabilidad del Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales. El Fondo Pro Naturaleza (PRONATURA) en coordinación éste, elaboraron el Plan de Manejo del Parque Nacional Montaña La Humeadora, conjuntamente con las autoridades locales y comunidades de los cinco municipios que bordea esta área protegida. El proceso del Plan de Manejo contó con el apoyo del Fondo de Alianzas para los Ecosistemas Críticos (CEPF) y el Programa para la Protección Ambiental USAID/TNC.

Parque Nacional Lago Enriquillo e Isla Cabritos

El Parque Nacional Lago Enriquillo (PNLEeIC) comprende el Lago Enriquillo y sus alrededores. Está ubicado en el Suroeste de la República Dominicana, en la Hoya de Enriquillo o Valle de Neiba, entre las Sierras de Neyba y de Bahoruco. Abarca dos Provincias, Independencia y Bahoruco, cuyos municipios cabeceras son las ciudades de Jimaní (fronteriza con la República de Haití) y Neiba, respectivamente. En 1974, sólo la Isla Cabritos fue protegida como Parque

Nacional mediante la Ley 664 del 14 de mayo de 1974. Este parque dejaba fuera parte del lago. En 1996, se estableció el Parque Nacional Lago Enriquillo, mediante el Decreto 233-96 que incluye el lago completo.

Los estudios iniciales en este parque datan de los años 1992 al 1993, con los trabajos de la Secretaría de Estado de Agricultura, a través del Departamento de Vida Silvestre sobre aspectos ecológicos, socioeconómicos y el impacto humano en el Lago Enriquillo a las poblaciones del Cocodrilo Americano (*Crocodylus acutus*) y sus hábitats (SEA/DVS, 1990; 1990a; 1993). Santana (1993) describe la vegetación en un transecto desde el nivel del Lago Enriquillo, bajo el nivel del mar, hasta los bosques de montaña de la Sierra de Neiba, a 2,000 msnm. Múltiples estudios han sido llevados a cabo en el parque sobre sus aspectos geológicos y paleontológicos (Mann *et al.*, 1984; Stemann *et al.*, 1992; Bocker *et al.*, 2013), hidrológicos y de caracterización físico química de sus aguas (Araguás *et al.*, 1993; Buck *et al.* 2005), ecológicos, de conservación (Hernández y Czerwenka, 1985; Schubert, 2000a), socioeconómicos y culturales (Schubert, 2000). También hay estudios que tratan de sus aspectos geológicos (McLaughlin *et al.*, 1991) y del plancton (González, 1977; Lysenko, 1983). El eminente ecólogo español Ramón Margalef (1986) realizó la evaluación limnológica más completa y concluye que el Lago Enriquillo es probablemente el cuerpo de agua epicontinental más interesante del Caribe. Este lago ha demostrado ser muy vulnerable a los cambios del clima. De León (2011) aborda el tema de las crecidas y León *et al.* (2014) los impactos socioeconómicos asociadas a los eventos climáticos.

En la zona del Lago Enriquillo y la Isla Cabritos, localizada en su interior, se ha realizado numerosas colectas de plantas. Marcano (1989) hizo un levantamiento florístico en la Isla Cabritos, la más grande de las tres que se encuentran dentro del lago. Reporta 101 especies de plantas vasculares correspondientes a 80 géneros en 43 familias. Nueve de estas especies son endémicas: yaso, *Harrisia nashi*; Cuabilla, *Croton pallidus*; Almaciguillo, *Bursera brunea*; Cerecita, *Malpighia micropetala*; Cagüey, *Neoabbotia paniculata* [*Leptocereus paniculatus*], Bombillito, *Mammillaria prolifera* (subsp. *Haitiensis*); Vidrio, *Solanum microphyllum*; Resinosa, *Antirhea elliptica*, y *Scolosanthus triacanthus*. En la zona correspondiente a este parque nacional hay varias especies amenazadas o protegidas mediante la legislación nacional o mediante convenios internacionales. Además de los Cactus mencionados y las diferentes especies de mangles, son de interés para la conservación: el Guanito del Lago, *Coccothrinax jimenezii*; Melón espinoso, *Melocactus lemairei*; la Resinosa, *Antirhea elliptica*; Almaciguillo, *Bursera brunea*; Guayacán, *Guaiacum officinale*; Vera o Guayacancillo, *Guaiacum sanctum*; Carga agua, *Erythroxylum williamsii*; Rosa del Limón, *Pereskia portulacifolia*; Cacheo, *Pseudophoenix vinifera*, Cana, *Sabal domingensis*, y Palma real, *Roystonea hispaniolana*.

Este parque es una de las zonas núcleos, junto a los parques nacionales Jaragua y Sierra de Bahoruco, de la Reserva de Biosfera Jaragua-Bahoruco-Enriquillo, aprobada por la Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (UNESCO) el 6 de noviembre del 2002. Además, es el primer sitio RAMSAR (Humedal de Importancia Internacional) declarado en el 2002 para el país por la Convención para la Conservación de los Humedales (RAMSAR), de la cual República Dominicana es signataria. Ese mismo año fue reconocido como Unidad de Conservación de Cocodrilos (CCU) por la Comisión de Supervivencia de Especies de la UICN (2002). Desde el 2003, junto con el Lago Azuei, en Haití, es parte de la iniciativa de los Lagos Vivos o Living Lake Partnership. Este parque es considerado como una de las Áreas Importantes para la Conservación de las Aves (DO005) con un total de 140 especies de aves, en

su mayoría acuáticas, como flamencos (*Phoenicopterus ruber*), cucharetas (*Platalea ajaja*) y varias especies de garzas, garzones, gaviotas y playeros (Perdomo *et al.*, 2010).

Desde el año 2005 al 2009, el Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales en conjunto con la Agencia Española de Cooperación Internacional para el Desarrollo (AECID) llevaron a cabo el Proyecto Araucaria XXI Enriquillo con el objetivo de promover un modelo de conservación y desarrollo sostenible que permita la mejora del nivel de vida de la población sin comprometer la capacidad de carga de los ecosistemas. Entre el 2006 al 2009, el Grupo Jaragua con el apoyo de BirdLife International, el Fondo para el Medio Ambiente Mundial y el Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente, ejecutó el Programa Áreas Importantes para la Conservación de las Aves, que incluye monitoreo y fortalecimiento a Grupos Locales de Apoyo. Además, con el apoyo de la Fundación MacArthur implementó el Proyecto Conservación de la Biodiversidad en la Reserva de la Biosfera Jaragua-Barohuco Enriquillo.

El Grupo Ecologista Tinglar, el Club de Observadores de Aves Annabelle Dod y Ducks Unlimited, Inc. han trabajado en conteos de patos en el lago. Estas organizaciones mantienen un registro de las aves observadas y trabajan en la organización de visitas con fines educativos y de ecoturismo. Por su parte, la Sociedad Ornitológica de la Hispaniola (SOH) tiene registros de avistamientos y de imágenes de aves de la zona. En el año 2009 se inició un proyecto de Caracterización Ambiental de los Humedales del Lago Enriquillo, a cargo de la bióloga Gladys Rosado, de la Universidad Autónoma de Santo Domingo (UASD), con financiamiento del Ministerio de Educación Superior, Ciencia y Tecnología (MESCyT) de la República Dominicana.

Entre los años 2007 al 2011, el Ministerio de Medio Ambiente y el Programa de Naciones Unidas implementaron el Fortalecimiento de la capacidad de gestión del uso público en el Parque Nacional Lago Enriquillo, Reserva de la Biosfera Jaragua Bahoruco/Enriquillo con el objetivo de mejorar la gestión y el uso público en el Parque Nacional Enriquillo, zona núcleo de la Reserva de Biosfera Jaragua-Bahoruco-Enriquillo, a través de la dotación de infraestructuras y equipos para la gestión y el desarrollo del uso público en el parque, lo cual mejorará la capacidad de recepción y atención de visitantes en el área protegida.

El Servicio Geológico Nacional, desde el año 2014 al 2019, se encuentra implementando el Proyecto Desarrollando de un record paleoclimático de mil quinientos años (desde 9,000 +/- 80 hasta 6,000 +/- 90 años en el pasado) de temperatura superficial marina usando corales fósiles localizados en las laderas del Lago Enriquillo en la República Dominicana, con el objetivo de lograr un record continuo de temperatura superficial marina utilizando múltiples corales en sucesión estratigráfica. Este proyecto es apoyado por FONDOCyT.

El Lago Enriquillo se encuentra bajo la jurisdicción administrativa de la Dirección Nacional de Áreas Protegidas de la Subsecretaría de Áreas Protegidas y Biodiversidad del Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales. Existe una infraestructura que soporta la administración del Parque Nacional, ubicada en la localidad de La Descubierta. En la Isla Cabritos se levantó un centro de visitantes, el cual es frecuentado por turistas nacionales y extranjeros. Aquí se exhiben materiales alusivos al Parque Nacional, los cuales, en la actualidad, están siendo restaurados.

Existen varios documentos de gestión, planificación y conservación que incluyen este parque. Eliacin (2003) elaboró una zonificación y un borrador del Plan de Ordenamiento de la región de

los Lagos Azuei y Enriquillo. SEMARENA/ IPEP/ USAID (2005) presentaron el Plan de Gestión de la Reserva de la Biosfera Jaragua-Bahoruco-Enriquillo. León *et al.* (2011) elaboraron la estrategia de monitoreo para especies amenazadas de la Reserva de Biosfera Jaragua-Bahoruco-Enriquillo. PNUD (2013), con la colaboración de autoridades locales y nacionales, y el apoyo de la Dirección General de Ordenamiento y Desarrollo Territorial (DGODT) y Ministerio Administrativo de la Presidencia, presentó el Plan Estratégico de Recuperación y Transición al Desarrollo de las Zonas del Lago Enriquillo.

Parque Nacional Valle Nuevo

El Parque Nacional Valle Nuevo (PNVN), conocido también como Parque Nacional Juan Bautista Pérez Rancier, se encuentra localizado en la Cordillera Central. Esta área protegida comparte territorios de las Provincias Monseñor Nouel, La Vega, Azua y San José de Ocoa, y ocupa un área de 910 km². Fue declarado área protegida, primeramente como Reserva Científica (1983) y más tarde como Parque Nacional Juan Bautista Pérez Rancier (1996), en ambas ocasiones mediante los Decretos presidenciales 1315 y 233, respectivamente. En la Ley Sectorial de Áreas Protegidas 202-04, se describe nuevamente como Parque Nacional Valle Nuevo.

Según el Decreto 233-96, el objetivo de esta área es conservar el nacimiento de los Ríos Blanco, Masipetro, Tiro, Grande o del Medio, Las Cuevas, Banilejo, Ocoa, Nizao, Jimenoa y Constanza, importantes cuencas del país, así como proteger los bosques nublados La Calentura, El Pichón, Alto Bandera, Pinar Parejo, Tetero Mejía y Culo de Maco, que propician los manantiales iniciales de las cuencas mencionadas, y los bosques pluviales del Yuna y el Masipetro. Allí se encuentran las especies con características prehistóricas, tales como *Magnolia pallescens* y *Magnolia domingensis*, además de uno de los bosques de coníferas más originales que aún quedan en la Isla de Santo Domingo, compuestos por las especies, igualmente prehistóricas *Pinus occidentalis*, *Podocarpus aristulatus* y *Juniperus gracilior*. Además, existen en esa área altiplanos que contienen una rica biodiversidad y evidencias paleoclimáticas de la Glaciación de Wisconsin, ecosistemas equiparables a las zonas templadas del planeta.

Como parte de la Evaluación Ecológica Integrada realizada en el PNVN (SEMARENA/FMP, 2002), se publicaron trabajos sobre la historia de la región (Guerrero y McPherson, 2002); la Flora y la vegetación (Guerrero *et al.*, 2002); estudio etnobotánico de las comunidades ubicadas dentro y en la periferia del parque (Peguero, 2002); estudios herpetológicos (Hernández, 2002); ornitológicos (Cabrera y Almonte, 2002); sobre mariposas (Navarro y Bastardo, 2002); malacofauna terrestre (Espinosa y Suriel, 2002), aspectos ecológicos (Mir y Núñez, 2002), así como estudio socioeconómico de las comunidades del parque (McPherson *et al.*, 2002). Rodríguez (1997) registran por primera vez para La Española 17 especies de hongos macromicetos en Valle Nuevo.

Este Parque Nacional abarca una zona que se puede clasificar como de “clima templado en el Caribe”. Por ello crece allí una flora muy especializada, adaptada a esas condiciones climáticas, con un alto endemismo de especies cuyos parientes se hallan en las zonas templadas de los países nórdicos de Europa y de Norteamérica. Además, hay especies únicas muy características. Entre las especies amenazadas y protegidas o de importancia para la conservación, como son estas: Ébano, *Magnolia domingensis*; Puntilla, *Vegaea pungens*; Pingüicola, *Pingüicola casabitoana*; Sabina, *Juniperus gracilior*, Puntilla, *Podocarpus aristulatus*; Ébano verde, *Magnolia pallescens*;

Viola domingensis; Manacla, *Prestoea montana*; Anís de estrella cimarrón, *Illicium ekmanii*; Altamisa cimarrona, *Artemisia domingensis* y *Artemisia stipularis*; *Gubdlachia corymbosa* var. *ocoana*; Cedro, *Cedrela odorata*; Platanillo, *Canna jaegeriana*, y numerosas especies de orquídeas, bromelias y helechos arborescentes.

El área de Valle Nuevo ha sido tradicionalmente estudiada desde el punto de vista botánico, desde los estudios tempranos de Chardón (1948); Dod (1976) y Eggers (1970) hasta los que se han efectuado más recientemente. Peguero *et al.*, (2005) presentan un inventario preliminar de plantas exóticas invasoras en Valle Nuevo. Peguero (2013) presenta la diversidad y estructura de la vegetación en la Sabana de Pajón de Valle Nuevo. Según Guerrero *et al.* (2002), la cobertura boscosa de Valle Nuevo está compuesta por Bosque de pino, Bosque latifoliado, Bosque latifoliado nublado y pequeños manaclares. Además posee zonas agrícolas. Se han identificado 531 especies de plantas, de las cuales 401 son espermatófitas y 130 son helechos y asociadas. Estas especies se encuentran distribuidas en 103 familias y 147 géneros. Se registran 138 especies endémicas, equivalentes al 38% de la Isla Hispaniola, de éstos los géneros endémicos *Vegaea* y *Pinguicola* tienen una distribución restringida.

Este parque es considerado como una de las Áreas Importantes para la Conservación de las Aves (DO002) con un total de 72 especies de aves. Es un área importante para aves de montaña asociadas a hábitats y vegetación específica, tales como el bosque de pino. Es una zona crítica para especies endémicas como el pico cruzado (*Loxia magapлага*), chirrí (*Calyptophilus frugivorus*) y papagayo (*Priotelus roseigaster*), consideradas En Peligro, Vulnerable y Casi Amenazada, respectivamente, según la UICN (2015) (Perdomo *et al.*, 2010).

Este parque cuenta además, de la Evaluación Ecológica Integrada (SEMARENA/FMP, 2002), con un de Plan de Conservación del Área (SEMARENA/FMP, 2002a) y un Plan de Manejo (SEMARENA (2006). En el 2011 se concluyó la preparación del Plan de Acción del PNVN, que se desarrolló en el marco del Programa de Protección Ambiental (PPA) con el auspicio de la USAID y la coordinación de The Nature Conservancy, con el objetivo de diseñar y ejecutar las acciones necesarias para la conservación de ecosistemas, paisajes y valores culturales del Parque Nacional Juan Bautista Pérez Rancier (TNC/PRONATURA, 2011).

PRONATURA llevó a cabo un Proyecto de Restauración Ecológica del PNVN, dentro del Programa para la Protección Ambiental (PPA), donde se realizó un diagnóstico biofísico de cuatro microcuencas: Pinar Parejo, Las Espinas, Aguas Blancas y Los Dajaos (sector Nizaito), para iniciar las actividades de restauración ecológica en el Parque. Como resultado de este estudio y los talleres de consulta se determinó comenzar con un programa piloto en las dos últimas microcuencas mencionadas. Recientemente, en el 2014, se concluyó el Proyecto Reducción de Planificación y Gestión de Amenazas desde la invasión agrícola para La Humeadora y Valle Nuevo Parques Nacionales en la República Dominicana, implementado por PRONATURA, con el apoyo financiero del Fondo para la Protección de Ecosistemas Críticos (CEPF, por sus siglas en inglés). En el 2012, el Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales y la Fundación Propagás firmaron un Acuerdo de Gestión Compartida bajo la modalidad de Co-administración de un área del Parque Nacional Valle Nuevo, en Constanza.

Parque Nacional Sierra Martín García

El Parque Nacional Sierra Martín García (PNSMG) está ubicada en la región Suroeste de la República Dominicana, entre las Provincias Azua y Barahona. Su superficie es de aproximadamente 268 km² y su punto más elevado es el Alto de la Bandera, a 1,343 msnm. Fue declarada por el Decreto 233-96, confirmado por la Ley 202-04 sobre áreas protegidas y la Ley 64-00 sobre Medio Ambiente y Recursos Naturales. Se creó con el objetivo de conservar los bosques nublados de las lomas El Aguacate, El Curro y Fría; además esta sierra se considera como una isla ecológica, existen especies de flora y fauna muy singulares, especialmente algunas palmeras nuevas para la ciencia, que aún no han sido catalogadas por los taxónomos.

Según SEA/DVS (1990) existen cuatro zonas de vida: Bosque Seco Subtropical, Bosque Húmedo Subtropical, Bosque Húmedo Montano Bajo y Bosque Espinoso Subtropical. En el mapa de vegetación y uso de la tierra, en general esta área presenta un mosaico de vegetación de Bosque Seco, Bosque Latifoliado Húmedo (en parches fragmentados en sus zonas altas), Matorrales Secos y Áreas de Escasa Vegetación o Erosionadas (Tolentino y Peña, 1998).

Dentro de las especies endémicas presentes, hay varias que pueden ser consideradas raras, debido a su escasez y su distribución restringida; en este grupo podemos mencionar: Palo de Brasil, *Caesalpinia barahonensis*, pepino cimarrón, *Trichosanthes amara*; *Acacia barahonensis* y el guanito de Barreras, *Coccothrinax boschiana* una palma rara, cuya distribución está limitada a la Sierra Martín García, (Mejía y García, 1997). Judd *et al.*, (2008) describe una nueva especie *Teirazygia paralongicollis* (Miconieae-Melastomataceae) para la Sierra de Bahoruco y Sierra Martín García.

Este parque nacional tiene una alta y variada cantidad de ambientes. Se destaca probablemente el bosque seco a mayor elevación en la República Dominicana, llegando a los 1000 msnm. Además, se puede encontrar especies a altitudes no alcanzadas en otros lugares. Por ejemplo, el mangle prieto o Botón, *Conocarpus erectus*, se halla a más de 250 metros de elevación en el cauce del río Quita Coraza. Del Bosque seco se pasa al Bosque latifoliado nublado con sólo una pequeña franja de Bosque húmedo latifoliado como transición. También hay manantiales de agua caliente o azufradas, como el de Ranchería, en la parte Este, y el de Las Canas, del lado de Vicente Noble. En la parte alta de esta loma se encuentran inusuales asociaciones de vegetación, algunas de ellas transitorias en la sucesión de la vegetación, pero de larga duración. Esto hace que esta formación montañosa tenga características muy particulares.

García y Clase (2002) realizaron un levantamiento florístico y de la vegetación de la zona costera de las provincias de Azua y Barahona, coincidiendo en gran parte con la Sierra Martín García. Reportan 469 especies distribuidas en 319 géneros correspondientes a 87 familias. De ese total de especies, 44 son endémicas, 378 nativas y 43 exóticas o introducidas. García *et al.* (2007) realizaron un estudio de Flora y vegetación en las zonas áridas de la Sierra Martín García. El estudio sólo abarca las zonas secas o áridas, como lo establece el título. Es decir, que no abarca las partes altas o húmedas. Se reportan 735 especies de plantas vegetales pertenecientes a 398 géneros en 95 familias. Del total de especies reportadas, 147 son árboles o arborescentes, 231 arbustivas, 231 herbáceas, 107 lianas (trepadoras y reptantes), 13 epífitas, cinco estípites o palmas y una parásita. Hay 141 endémicas, 520 nativas y 53 exóticas o introducidas, de las cuales se han naturalizado 41. Este estudio reporta 51 especies de plantas amenazadas o protegidas,

entre ellas: El Guano blanco, *Coccothrinax boschiana*; Roblito, *Catalpa microcarpa*; Almaciguillo, *Bursera ovata* [*Commiphora ovata*], Roblito, *Tabebuia microphylla*; Ceiba, *Ceiba pentandra*; Mamilaria o Bombillito, *Mammillaria prolifera* subsp. *haitiensis*; Tamarindo cimarrón, *Arcoa gonavensis*; Palo de Brasil, *Caesalpinia barahonensis* y *Caesalpinia brasiliensis*; Mata becerro, *Capparis amplissima*; Uña de gato, *Caesalpinia buchii*; Yarey, *Copernicia berteriana*; Mate negro, *Caesalpinia sphaerosperma*; Abey, *Peltophorum berterianum*; Espinillo, *Zanthoxylum flavum*; palo de cruz, *Isidorea brachyantha*; Caoba, *Swietenia mahagoni*; erizo, *Acacia* [*Vachellia*] *barahonensis*; Pepinillo, *Trichosanthes amara*; Melón espinoso, *Melocactus lemairei*; Mala mujer, *Fuertesia domingensis*; Jica-jinca, *Jacquinia eggersii*; Guayacán, *Guaiacum officinale*, y Vera, *Guaiacum sanctum*.

El Jardín Botánico Nacional tiene un estudio sin publicar sobre la Flora y la vegetación de la parte alta de esta sierra, el cual reporta numerosas especies amenazadas y protegidas, incluyendo dos recientemente publicadas como nuevas para la Ciencia. Entre las mismas se hallan estas: Cacheo, *Pseudophoenix vinifera*; Mamey, *Mammea americana*; Mala mujer o Pringa leche, *Cnidocolus acrandrus*; Cedro, *Cedrela odorata*; Sabina, *Juniperus gracilior*; Auyamita, *Penelopeia suburceolata*; Manacla, *Prestoea montana*; Roblillo, *Spirotecoma rubriflora*; Guayuyo blanco, *Piper claseanum*; Yagua, *Akrosida floribunda*; Tres filos, *Mommsenia apleura*; Samancito, *Cojoba filipes*, y Cucuyo, *Acacia cucuyo*. Además, los técnicos del Jardín Botánico tienen varios taxones en estudio, entre los cuales probablemente se encuentran especies nuevas para la Ciencia, y que ya se encuentran amenazadas, en Peligro Crítico. Esto significa que este parque nacional tiene gran importancia por su diversidad vegetal y por la cantidad de taxones endémicos y raros, de gran interés para la conservación.

Este parque es considerado como una de las Áreas Importantes para la Conservación de las Aves (DO010) con unas 105 especies de aves. Se destacan aves Casi Amenazadas como la tórtola aliblanca (*Zenaida asiática*) y el torico (*Siphonorhis brewsteri*) (Perdomo *et al.*, 2010). Townsend *et al.*, (2014) presenta nuevos registros de distribución invernal del ave *Limnothlypis swainsonii* para tres regiones de la República Dominicana: Sierra Martín García, a alturas de 1100 m, en marzo de 2004; Sierra de Batoruco Oriental, a 1000 m de altura y en el bosque lluvioso mesófilo de tierras bajas en el Parque Nacional Los Haitises, aproximadamente a nivel del mar.

Según SEA/DVS (1990) para este parque se han reportado seis especies de anfibios y 25 de reptiles. Algunas han sido descritas nuevas para la ciencia en los últimos años. Entre las especies de anfibios se han reportado la rana de motas amarillas de la Hispaniola (*Eleutherodactylus pictissimus*), considerada vulnerable, y el sapo sureño crestado (*Peltophrhne guentheri*), ambas consideradas Vulnerables por la UICN (2015). Entre los reptiles de especial interés se encuentran los lagartos de los géneros *Anolis*, *Ameiva* y *Leiocephalus*. También está la boa de la Hispaniola (*Epicrates striatus*) y culebras de los géneros *Typhlops* y *Uromacer*. Por otro lado ha sido reportada la existencia de poblaciones reducidas y dispersas de la iguana rinoceronte (*Cyclura cornuta*), especie endémica considerada vulnerable por la UICN (2015). Schwartz (1987) presenta un inventario de las mariposas (Lepidoptera) de la Sierra Martín García y se trata la relación de las mariposas a las de la Sierra de Neiba, además incluye breves descripciones de los hábitats de las mariposas en la Sierra Martín García.

La administración del PNSMG está a cargo del Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales. En el 2010 puso en funcionamiento el centro de control y vigilancia del Parque Nacional Sierra Martín García, generando interés en los visitantes de conocer el área y disfrutar de los hermosos ecosistemas que posee.

Parque Nacional Sierra de Bahoruco

El Parque Nacional Sierra de Bahoruco (PNSdB) o Bahoruco Occidental está ubicado al Suroeste de la República Dominicana, entre las Provincias Pedernales, Independencia y Barahona. Abarca una superficie de unos 1069.32 km² y un perímetro de unos 238.80 km, íntegramente inscrito en el Bahoruco Occidental. Fue creado por el Decreto No. 1315 del 11 de agosto de 1983, pero sus límites han sido modificados por los Decretos No. 155 del 1986; No 233 del 1996, y los Nos. 319 y 394 del 1997. Los límites contenidos en el Decreto 233 del 1996 fueron los ratificados por la Ley General de Medio Ambiente y Recursos Naturales No. 64 y la Ley Sectorial de Áreas protegidas No. 202 de los años 2000 y 2004, respectivamente. Constituye además, una de las tres zonas núcleo de la Reserva de la Biosfera Jaragua-Bahoruco-Enriquillo, declarada por la Organización de Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (UNESCO) el 6 de noviembre del 2002. Es también reconocida como Sitio Alianza Cero Extinción (AZE) por ser el único refugio de algunas especies consideradas en peligro y críticamente amenazadas.

El objetivo de protección del PNSdB, según el Decreto 233 del 1996, es la conservar el segundo sistema orográfico de mayor elevación del país, con ecosistemas del bosque seco Subtropical al bosque muy húmedo Montano, con sus áreas intermedias demostrativas de la transición entre ambos extremos, lo que propicia una mayor disponibilidad de nichos o medios para la biodiversidad terrestre; así como las mayores reservas de orquídeas y de plantas vasculares, con un 37.5% de endemismo entre las especies conocidas, muchas de las cuales sólo habitan en esa región, especialmente en Monte Palma y Pelempito. Además, nacen allí los manantiales y escorrentías iniciales de los ríos Las Damas, Pedernales y Bermesí.

Según el Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales (2005), en el PNSdB existen 19 formaciones vegetales (15 naturales y cuatro antropizadas). Las principales de estas formaciones, de mayor a menor elevación, son las siguientes: Bosque de Pinos, donde predomina el pino criollo (*Pinus occidentalis*) y varias especies de orquídeas y bromelias; Herbazales de media montaña; Bosque nublado; Bosque latifoliado húmedo, Bosque semiseco de transición semideciduo, Bosque seco y Matorral espinoso. Según García *et al.* (2001), la flora de la Sierra de Bahoruco está compuesta por 1,615 especies vasculares, que representan el 29% de la flora total de Isla Española; 615 son endémicas de la isla y están distribuidas en 263 géneros pertenecientes a 83 familias. El endemismo de Bahoruco asciende a 37.9%; superando el 36% correspondiente al endemismo total de la Isla. Las familias con mayor cantidad de especies endémicas son: Orchidaceae, 63; Rubiaceae, 61; Asteraceae, 48; Melastomataceae, 37; Euphorbiaceae y Urticaceae, 30 cada una. De los 33 géneros endémicos que tiene la flora de La Española, 12 (39.4%) están presentes en este sistema montañoso, que sólo ocupa el 3.1% de la extensión total de la isla.

No obstante, este inventario abarca a toda la Sierra de Bahoruco y no sólo la parte Occidental correspondiente al Parque Nacional Bahoruco. Por consiguiente, se incluyen especies que se encuentran en la parte baja y en la parte oriental de la sierra. Esta formación montañosa en su

conjunto es considerada como una paleoisla, y como producto del aislamiento se produjo un proceso de especiación, que es lo que explica que este sea un gran centro de distribución de endemismos. Además, hay una amplia variedad de ambientes, desde el Bosque seco a bajas y medianas elevaciones, el Bosque húmedo, los pinares y el Bosque nublado latifoliado. A ello se suman profundas depresiones, como las del Pelempito y la de Boucan Tanjon, donde se registra una flora rara, con alto endemismo.

Entre las especies más sobresalientes por su rareza o por los problemas de conservación que confrontan se destacan las siguientes: Maguey, *Agave intermixta*; *Justicia disparifolia*; Mamoncito, *Annona bicolor*; Palo blanco, *Ilex barahonica*; Guanito de sierra, *Coccothrinax scoparia*; Patico, *Aristolochia fuertesii*; Tamarindo cimarrón, *Arcoa gonavensis*; Guarapito, *Morisonia americana*; Altamisa, *Artemisia domingensis*; *Elekmania buchii*; *Elekmania picardae*; Pelúa, *Gnaphalium selleanum*; *Vernonia ekmanii*, *Herodotia mikanooides*, *Catalpa brevipes*, *Pereskia portulacifolia*, *Tabebuia crispiflora*, *Tabebuia domingensis*, *Tillandsia selleana*, Palo de Brasil, *Caesalpinia barahonensis*; Sabina, *Juniperus gracilior*, *Juniperus ekmanii* y *Juniperus urbaniana*; *Sophora albopetiolulata*; *Banara selleana*, *Crateva urbaniana*, *Gesneria barahonensis*, *ocotea acarina*, *Aosa plumieri*, *Graffenrieda barahonensis*, *Henriettea barkerii*, *Sagraea barahonensis*, *Tetrazygia urbaniana*, *Guarea stenophylla*, *Trichilia aquifolia*, *Acacia [Vachellia] barahonensis*, Palo de bolo, *Cojoba zanonii*, *Calyptanthus terniflora*, *Hottea neibensis*; Canelilla, *Pimenta hispaniolensis*, *Ardisia picardae*, *Gochnatia picardae*, *Quisqueya ekmanii*, *Quisqueya holdridgei*, *Pleurothallis dodii*, *Piper oviedoensis*, *Passiflora ekmanii*, *Peperomia barahonana*, *Guettarda stenophylla*, *Picarda haitiensis*, *Mitracarpus bahorucanus*, *pletadenia granulata*, *Sideroxylon portoricense* subsp. *portoricense*, *Cestrum slleanum*, *Turpinia picardae*, *Consolea picardae*, *Cleyera neibensis*, *Symplocos domingensis*, *Ternstroemia selleana*, *Renalmia densiflora*, *Polystichum ekmanii* y *Cissu fuertesii*.

Múltiples son los estudios botánicos realizados en esta Área Protegida. Fisher-Meerow y Judd (1989) presentaron los resultados de un estudio florístico de cinco sitios a lo largo de un transecto altitudinal en la Sierra de Bahoruco", que comprende un transecto con colectas en 5 puntos de la vertiente Sur de la Sierra. Guerrero (1993) describen los distintos tipos de asociaciones vegetales en las lomas Remigio, Trocha de Pey y Pie de Palo, donde crece *Magnolia hamori*; también se presenta un inventario de la flora asociada a esta especie. Veloz *et al.* (1999) presentan una guía que contiene los nombres comunes y científicos, así como ilustraciones de 31 plantas que crecen en las proximidades del Hoyo del Pelempito, en la Sierra de Bahoruco. Veloz (2006) describe la vegetación de un bosque latifoliado con microdisturbios. La flora vascular está compuesta por 163 especies en 114 géneros y 60 familias. Martínez *et al.* (2005) caracterizan las formaciones vegetales relictas: pinares y bosques nublados entre 1000 y 2000 msnm en la Sierra de Bahoruco, discuten su génesis, adecuación ecológica y posición biogeográfica en el macizo. Cano-Ortiz (2015) describen los bosques y paisajes de las zonas montañosas del país, incluyendo al PNSdB.

En los últimos años se han descubierto nuevas especies de plantas para la Sierra de Bahoruco. Zaroni y Mejía (1987) describieron, como nueva especie, al coco macaco, *Reinhardtia paiewonskiana*. Por su parte, Liogier y García (1997) describen una nueva especie de *Psidium* (Myrtaceae) para esta área protegida. Judd *et al.* (2008) describe una nueva especie *Teirazygia paralongicollis* (Miconieae-Melastomataceae) para la Sierra de Bahoruco y Sierra Martín García. Judd *et al.* (2008a) describe una nueva especie de *Henriettea* (Melastomataceae). Peguero *et al.* (2013) describen dos nuevas especies, *Gochnatia picardae* y *Trixis antimenorrhoea* en nuevas

localidades, en la Sierra de Bahoruco. Además, *Hyperbaena lindmanii*, endémica de la Hispaniola, fue redescubierta en la Sierra de Bahoruco. Otras especies son descritas como nuevas para este parque: *Garciadelia castilloae*, *Garciadelia mejiae*, *Dendropemon fuscus* y *Tetrazygia paralongicollis*. La última especie descrita como nueva para la Ciencia, de esta sierra, es la *Randia* de Sila, *Randia silae*, una Rubiácea (Veloz y Jiménez, 2015). García *et al.* (2001) presentan una lista de las plantas endémicas de la Sierra de Bahoruco y se hace un análisis de los impactos antropogénicos en ese sistema montañoso que constituye una paleo-isla. Peguero y Jiménez (2008) en su análisis de las plantas Endémicas de distribución restringida en Peligro Crítico en el país, señalan a *Pedinopetalum domingense*, en la Sierra de Bahoruco.

Este parque es considerado como una de las Áreas Importantes para la Conservación de las Aves (DO006) con unas 136 especies de aves. Esta área provee hábitats permanentes para 28 de las 31 especies de aves endémicas reportadas para la isla, y en general hábitats apropiados para todas las especies endémicas y migratorias. (Perdomo *et al.*, 2010). Con respecto a la herpetofauna, Perdomo *et al.* (2010) reportan para el área 15 especies endémicas de anfibios bajo algún grado de amenaza, según la UICN (2015), mientras que existen unas 9 especies de reptiles con endemismo regional, además de la iguana rinoceronte (*Cyclura cornuta*) considerada Vulnerable (UICN, 2015). Cast *et al.* (2000) examinaron la dieta, la estructura del hábitat, la biología térmica y el tamaño relativa de la población en una comunidad de lagartos *Anolis* en una elevación de aproximadamente 900 msnm en un hábitat modificado de la Sierra de Bahoruco. Con respecto a los mamíferos terrestres endémicos se encuentran en la Sierra de Bahoruco al solenodonte (*Solenodon paradoxus*) y la jutía (*Plagiodontia aedium*). Aunque los murciélagos han sido poco estudiados, se reportan las especies de murciélagos *Phyllops haitiensis*, *Artibeus jamaicensis jamaicensis*, *Tadarida brasiliensis* (SEMARENA, 2005).

La administración del PNSdB está a cargo del Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales. En el 2005 se elaboró el Plan de manejo del parque (SEMARENA, 2005) con la colaboración del Consorcio Ambiental Dominicano (CAD), Asociación Suiza para la Cooperación Internacional (HELVETAS), Fundación Moscoso Puello (FMP) y American Bird Conservancy (ABC). En el 2013, la Fundación Tropigas Natural formalizó el apadrinamiento del Parque Nacional Sierra de Bahoruco, en acuerdo de co-manejo, con la Sociedad Ornitológica de La Hispaniola, en coordinación con el Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales.

Parque Nacional Cabo Cabrón

El Parque Nacional Cabo Cabrón (PNCC) se encuentra en el Noreste del país, en el Distrito Municipal Las Galeras, Municipio y Provincia Samaná. El área protegida es un cabo sumamente abrupto y montañoso. Sus límites costeros comienzan en el extremo oriental de la playa de El Valle y acaban en el extremo occidental de Playa Rincón, se extiende a lo largo de unos 20 km en dirección Noroeste, cubriendo una superficie de 35.87 km². Su altura máxima es de 605 msnm en el sector de Monte Mesa, en la formación de Loma Atravesada. Fue creado mediante el Decreto Presidencial No.233 de 1996, y ratificado por la Ley General de Medio Ambiente y Recursos Naturales No. 64-00 y la Ley Sectorial de Áreas protegidas No. 202-04, con el objetivo de preservar ese lugar y las elevaciones y las costas Nordeste de la península.

Esta área protegida corresponde a la denominada Zona de Vida de Bosque muy húmedo subtropical (Bmh-S), de acuerdo a Tasaico (1967) y Hartshorn *et al.* (1981). Salazar *et al.* (1997)

realiza un análisis florístico de la Península de Samaná, así como el resultado del inventario de la flora y su estado de conservación. La flora está representada por 1,252 especies, algunas de las cuales son raras y exclusivas de la península o de la región Norte. Entre éstas están: *Pilea samanensis*, *Eugenia samanensis*, *Solanum dendroicum* y *Annona haitiensis* subsp. *appendiculata*. Para la región de Cabo Cabrón registran a la especie *Leptocereus weingartianus* (Cactaceae) que se encuentra formando parte de la vegetación xerofítica de Cabo Samaná y Cabo Cabrón, en el farallón de La Talanquera y en Madama; mientras que *Eugenia* sp. (Myrtaceae) se desarrolla sobre roca caliza en elevaciones rocosas de Tibisí y Cabo Cabrón. Por su parte, *Pilocarpus racemosus* Vahl. (Rutaceae) se considera una especie de hábitat restringido para esta región. García y Peguero (2001) describen una nueva especie de Mimosaceae, *Cojoba samanensis* [*Cojoba urbanii*] que se conoce sólo de la parte Norte de la Península de Samaná, específicamente en Punta Tibisí (próximo a Cabo Cabrón) y en dos lugares de Loma Atravesada y Rincón. Zanoni y Jíménez (2008) reportan la especie *Miconia samanensis* con la localidad tipo en Loma Atravesada, base de Punta Cabrón, en Samaná.

La península de Samaná ha sido considerada una provincia fitogeográfica por la singularidad de su flora. Su conformación geológica y su aislamiento, por cuanto fue una isla, han provocado que aquí se halle una flora muy especializada. Tiene diferentes ambientes, desde la zona costera a nivel del mar hasta las mayores elevaciones a más de 600 metros. En cuanto al sustrato, se podría decir que esta península es mitad mármol (de diferentes colores y gradaciones), en su parte oriental, y mitad carstica (tipo Haitises), en su parte occidental. Obviamente, en un bajo porcentaje de su extensión hay zonas de llanuras con suelos arcillosos y de laterita, humedales pantanosos, lagunas costeras, e incluso un pequeño afloramiento de serpentina. Numerosas especies son exclusivas de esta península o compartida con la región de Los Haitises y El Choco de Sosúa, Puerto Plata. En la península se encuentran especies con rareza demográfica, rareza de hábitat y rareza biogeográfica. Altos farallones albergan especies únicas, por ejemplo.

Entre las numerosas especies endémicas raras amenazadas o protegidas se hallan las siguientes: Guanabanita, *Annona haitiensis* subsp. *appendiculata*; Mamoncito, *Annona dumetorum*; Roblito, *Tabebuia paniculata*; *Pilea samanensis*; Cojoba de Samaná, *Cojoba urbanii*; Piragua, *Byrsonima yaroana*; Palo de gusano, *Plumeria magna*; Canelilla, *Pimenta terebinthina*; Ozúa, *Cinnamodendron ekmanii*; *Colubrina verrucosa*; *Cubanthus umelliformis*; Guanito, *Coccothrinax gracilis*; Cerecita, *Malpighia samanensis* y *Malpighia azucarensis*; *Merremia discoidesperma*; No te me pegues, *Xilosma coriaceum*; Balatá, *Manilkara bidentata*; *Forcchammeria brevipes*; Ñame cimarrón, *Rajania marginata*; Patico, *Aristolochia domingensis*; Cuabilla, *Casasia domingensis*; Guaconejillo, *Stevensia samanensis*; Guaconejo, *Amyris phlebotaenoides*; Colorá, *Miconia samanensis*; *Elekmania samanensis*; Berrón, *Piper samanense*; Yuca cimarrona, *Manihot brachyloba*; Pancho Prieto, *Tetrazygia cordata*; Tomatico de palo, *Solanum dendroicum*; *Solanum schulzianum*; Manacla, *Prestoea montana*; manacla colorá o Manacle, *Calyptronoma plumeriana*; Juan colorao, *Bombacopsis emarginata*; Palo de cruz, *Isidorea veris*; Uvilla, *Coccoloba samanensis*; Calabacita de uñero, *Sicana fragrans*; Corozo, *Acrocomia quisqueyana*; *Piptocoma samanensis*; Jinca-Jinca, *Jacquinia eggersii*; Tomatico, *Brunfelsia abbottii*; Espinillo, *Zanthoxylum pimpineloides*; Molenillo, *Quararibaea turbinata*; Cañuela, *Cyrtopodium punctatum*, y *Sloanea amigdalina*. Varios taxones se encuentran en estudio, y podrían resultar especies nuevas para la Ciencia, ya amenazadas.

Los estudios sobre las comunidades de aves en la Península de Samaná son escasos. Existen los reportes generales del trabajo clásico de Dod (1978) sobre las aves dominicanas y algunos estudios poblacionales de especies como el del gavilán *Buteo ridgwayi*, cuyas poblaciones fueron evaluadas por Wiley y Wiley (1981) y el rabijunco *Phaeton lepturus*, que Lee y Walsh-McGehee (2000) reportan una colonia de 20 a 25 parejas anidando en Las Galeras y Cabo Cabrón. Uno de los estudios más completos es el de Martínez (1994) que presenta inventarios para varias localidades, entre ellas Cabo Cabrón. Más recientemente, CEBSE (2004) ofrece un inventario completo de las aves de la región de Samaná. Para la península, Martínez (1994) y CEBSE (2004) resumen unas 153 especies de aves. Para el extremo Noreste de la Península de Samaná hacia la región de Cabo Cabrón se reportan preliminarmente unas 21 especie: 11 nativas, seis migratorias y cuatro endémicas: la cigueta común *Coereba flaveola*, el galito prieto *Loxigilla*, la lechuza orejita *Asio stygius* y la lechuza común *Tyto glaucops*. Cinco especies aparecen como protegidas por diferentes instrumentos con los casos más relevantes de las palomas *Columba inornata* y *Columba leucocephala*, que están en la Lista Roja de la UICN.

Los estudios sobre las comunidades de anfibios y reptiles en la Península de Samaná son limitados. Dominici (1994) que resume la herpetofauna conocida para la península y presenta inventarios para varias localidades, entre ellas Cabo Cabrón. Más recientemente, Henderson y Henderson (2004) incluyen a la Península de Samaná en el área de distribución de varias especies que describen en su catálogo. En total se han reconocido unas 42 especies de herpetofauna. Para el extremo Noreste de la Península de Samaná hacia la región de Cabo Cabrón se reportan unas 13 especies: una de anfibios y 12 especies de reptiles, con tres especies endémicas: la culebrita sabanera *Antillophis parvifrons*, la culebrita verde *Uromacer catesby* y la iguana rinoceronte *Cyclura cornuta*. Esta última considerada Vulnerable por UICN (2015).

El primer y único inventario conocido de los mamíferos terrestres en la Península de Samaná, incluida la región de Cabo Cabrón, es el de Dominici (1994), que estudia la comunidad de quirópteros (murciélagos), reportando unas 13 especies nativas, seis de las cuales (*Tadarida brasiliensis*, *Pteronotus quadridens*, *Mormoops blainvillei*, *Macrotus waterhousi*, *Brachyphylla nana*, *Phyllonycteris poeyi*) aparecen en la Lista Roja de la UICN y una (*Lasiurus borealis*) está incluida en las Listas de la Ley Sectorial de Biodiversidad.

La administración del PNCC está a cargo del Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales. Recientemente, este Ministerio ha estado implementando el Proyecto Reingeniería del Sistema Nacional de Áreas Protegidas a Fin de Lograr su Sostenibilidad Financiera, con el apoyo del Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo. Dentro de este proyecto se ha planificado el Plan de Manejo del Parque Nacional Cabo Cabrón.

Parque Nacional Sierra de Neiba

El Parque Nacional Sierra de Neiba (PNSdN) está ubicado en el Suroeste de la República Dominicana, en el sistema montañoso del mismo nombre. Compartido por las cuatro Provincias Elías Piña, San Juan, Bahoruco e Independencia. Se extiende en dirección Este-Oeste entre el Valle de El Cercado – Hondo Valle y la Hoya del Lago Enriquillo. En su extremo oriental la Sierra de Neiba va bajando gradualmente hacia el Valle del Río Yaque del Sur, mientras en su parte occidental se extiende hacia el territorio haitiano, donde lleva el nombre Montagnes du Trou d'Eau. Este parque, con una superficie de aproximadamente 278 km², fue creado por el

Decreto 221 del 30 de septiembre de 1995 (junto al Monumento Natural Las Caobas), confirmado por las Leyes 64-00 sobre Medio Ambiente y Recursos Naturales y la Ley 202-04 sobre Áreas Protegidas. Como parte de los objetivos de conservación de esta área, destaca que: "... la Sierra de Neyba integra una extensa cadena de montañas singulares, de hasta 2,276 metros de altura, divididas en su parte central por un área de valles profundos, terrazas y fallas de muy difícil acceso, en donde se encuentra una nutrida y rica floresta y fauna aún intocada por el hombre, lo cual constituye un ecosistema de incalculable valor científico, de cuyos drenes naturales parten escorrentías que alimentan 138 ríos, arroyos y cañadas, afluentes de los Ríos Artibonito, San Juan y Yaque del Sur, además de la Hoya del Lago Enriquillo".

En esta área protegida dominan los bosques latifoliado húmedo, latifoliado nublado, ribereño, de transición de seco a húmedo y de pinos. Se conocen 670 especies de plantas, 172 endémicas de la isla. Un hallazgo importante por primera vez en el país fue la especie *Begonia rotundifolia* con gran potencial ornamental por su belleza y fácil reproducción. Judd y Beaman (1988) describen nuevas especies de arbustos de la Familia Melastomataceae. Los estudios botánicos en esta área protegida son diversos. Hespenheide y Dod (1990) en su análisis del Género *Lepanthes* (Orchidaceae) registran para la Sierra de Neiba ocho diferentes especies con dos endémicas. Santana (1993) describe la vegetación en un transecto desde el nivel del Lago Enriquillo, bajo el nivel del mar, hasta los bosques de montaña de la Sierra de Neiba, a 2,000 msnm. Peguero y Jiménez (2005) reportan la especie *Cucurbita okechobeensis* creciendo en la Sierra de Neiba, República Dominicana; es el primer reporte de una Cucurbita nativa del Caribe. Zanoni y Jiménez (2008) registran la especie *Miconia coniophora* y *Miconia calycina* con hábitat restringido a la Sierra de Neiba, República Dominicana, y Massif de la Hotte y de la Selle, Haití. Mejía y García (2013) describen a *Coccothrinax jimenezii*, especie nueva de la vertiente Sur de la Sierra de Neiba, Provincia Independencia, República Dominicana, y de Gonaives, Haití (Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales, 2013).

Contrario a lo que ocurre en los demás sistemas montañosos de la República Dominicana y de La Española donde hay bosques de pino, en la Sierra de Neiba las formaciones boscosas ubicadas a mayor elevación no son los pinares, sino el bosque latifoliado. En una meseta, en su cumbre existe una sabana o conjunto de sabanas de pajón, *Danthonia domingensis*, denominada Sabana del Silencio, que está rodeada de latifoliadas con individuos de pino, *Pinus occidentalis*, y Sabina, *Juniperus gracilior*. Aquí se encuentran múltiples ambientes, los cuales constituyen lugares muy importantes para la conservación de la diversidad vegetal y animal, en sentido general.

Aunque no se ha hecho un estudio exclusivo y detallado sobre la Flora del Parque Nacional Sierra de Neiba, sin embargo se han hecho numerosas recolectas botánicas, desde las exploraciones de los pioneros en La Española. Familia, Clase y Montilla (2015) hicieron un levantamiento preliminar de la Flora y la vegetación de Sierra de Neiba. Pero el inventario incluye áreas que no son parte del parque nacional. Se establece que las asociaciones vegetales presentes son: Bosque nublado primario y secundario, Bosques de Pinos, Bosque latifoliado en regeneración avanzada, matorrales, pastizales con árboles dispersos y vegetación de sabana. El inventario registra 1,041 especies de plantas vasculares pertenecientes a 502 géneros en 122 familias de Spermatophytas. Las Pteridophytas son 231 especies en 56 géneros. El endemismo es de 22.96 %, mientras las nativas constituyen el 68.68 %. Las exóticas representan el 8.46 %.

Entre las especies amenazadas, protegidas o importantes para la conservación en la Sierra de Neiba se encuentran las siguientes: Auyamita, *Cucurbita okeechobeensis* subsp. *okeechobeensis*; *Hottea neibensis*; Palo de bolo, *Cojoba zanonii*; Cacheo, *Pseudophoenix vinifera*; *Ignurbia constanzae*, reportada recientemente en esta sierra (Peguero y Clase, 2015); *Leonis trineura*, Guanito del Lago, *Coccothrinax jimenezii*; Manacla, *Prestoea montana*; Aguacatillo, *Ocotea acarina*; Caoba, *Swietenia mahagoni*; *Calypttranthes barkeri*, *Calypttranthes sordida*, *Begonia rotundifolia*, *Trixis inula*; Nuez o Nogal, *Juglans jamaicensis*; Puntilla, *Podocarpus aristulatus* y *Pococarpus hispaniolensis*; *Antirhea elliptica*, *Exostema lineatum*; Zapotillo, *Manilkara valenzuelana*; Nisperillo, *Matayba domingensis*; *Guettarda ocoana*, *Manettia coerulea*; Uvilla, *Coccoloba fuertesii*, *Coccoloba swartzii*; Caracolí, *Abarema oppositifolia*, *Neocogniauxia hexaptera*, *Phyllanthus fuertesii*; Niquivá, *Gaultheria domigensis*; Roblillo, *Ekmanianthe longiflora*; Ceiba, *Ceiba pentandra*, *Lepidoploa ekmanii*; Yaya prieta, *Guatteria blainii*; Mamón de perro, *Annona urbaniana*, y Yaya, *Oxandra laurifolia*.

La herpetofauna cuenta con 11 especies de anfibios todas endémicas. Hay 39 especies de reptiles, con más del 98% endémicas de la sierra entre ellas las ranitas *Eleutherodactylus notitode* y *E. parabates*; y dos especies de lagartos *Anolis placidus* y *Sphaerodactylus schuberti*. La avifauna cuenta con 85 especies, 17 endémicas. 25 especies están consideradas amenazadas. Este parque es considerado como una de las Áreas Importantes para la Conservación de las Aves (DO006) con unas 101 especies de aves. Es un hábitat importante para aves de montaña, tanto migratorias, como endémicas. Algunas incluyen: zorzal de La selle (*Turdus swalesi*), chirrí (*Calypophilus frugivorus*), zorzal de Bicknell (*Catharus bicknelli*), papagayo (*Priotelus roseigaster*), golondrina verde (*Tachycineta euchrysea*). Además está reportado el perico de La Española (*Aratinga chloroptera*) y la cotorra de la Española (*Amazona ventralis*). Todas estas aves están consideradas bajo algún grado de amenaza en la Lista Roja de la UICN (2015). En los mamíferos amenazados se registran la jutía y el solenodonte. Las cuevas de la sierra son importantes para los murciélagos. De las 18 especies de la Hispaniola, 13 han sido reportadas aquí (Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales, 2013).

El Parque Nacional Sierra de Neiba es administrado por el Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales. Desde la creación del parque, este Ministerio ha realizado varios estudios de caracterización y gestión del área. SEA/DVS (1995) realizaron el Reconocimiento y evaluación de los recursos naturales de la Sierra de Neiba. SEMARENA (2001) elaboraron el Plan de Desarrollo Parque Nacional Sierra de Neyba, donde se emplearon imágenes de satélites para la identificación y descripción de los tipos de vegetación existentes en estas regiones. Este plan contó con el apoyo del Consorcio Ambiental Dominicano (CAD) y la Agencia Suiza de Cooperación Internacional Helvetas. Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales (2013) elaboró el Plan de Manejo de PNSdN para el período 2013-2018, como parte del Programa de Manejo de los Recursos Naturales en la Zona Fronteriza (PROMAREN).

Parque Nacional Los Haitises

El Parque Nacional Los Haitises (PNLH) está localizado en la región Noreste del país, específicamente al Suroeste de la Bahía de Samaná. Sus terrenos están ubicados en las Provincias Monte Plata, Hato Mayor y Samaná, con una superficie aproximada de 600.82 km². Es una de las áreas protegidas nacionales que más transformaciones ha sufrido en su conformación. Fue creada primeramente, con el nombre de Zona Vedada de Los Haitises, como una reserva forestal de 208

km² de extensión mediante la Ley No. 244 del 10 de enero del año 1968. Posteriormente la misma superficie fue declarada como parque nacional mediante la Ley No.409 del 3 de junio del año 1976. Durante el año 1992, mediante el Decreto 81-92, el área del Parque Nacional Los Haitises fue ampliada de 208 km² a 1600 km², incluyendo franjas de manglares de los caños del litoral. Luego, mediante el Decreto número 233 del mes de julio del año 1996 sus límites fueron modificados asignándosele una extensión de 826 km². Esto último fue ratificado por la Ley General sobre Medio Ambiente y Recursos Naturales No. 64-00 del 18 de agosto del 2000 y la Ley 202-04 de Áreas Protegidas.

El PNLH comprende hábitats diversos, tales como bosques, manglares, humedales, cavernas, bosques secundarios, zonas de cultivo y zonas costero marinas, con extensos bosques de mangle rojo (*Rhizophora mangle*). La parte terrestre se caracteriza por dos zonas de vida: el Bosque Húmedo Subtropical y el Bosque muy Húmedo Subtropical. Múltiples son los estudios botánicos en este parque. Zanoni *et al.* (1990) describen la flora y la vegetación del PNLH y plantean que la vegetación original está constituida por un bosque latifoliado pluvial, cuya composición vegetal varía dependiendo de si crece en los mogotes o en los valles. Además, describen la vegetación de los caños, de la costa de la Bahía de Samaná y del interior; e incluye una lista de plantas vasculares; con 92 especies endémicas de la Isla, equivalente a un 12.6%. Sherman *et al.* (1998) presenta un estudio de los trastornos naturales en los manglares del Parque nacional Los Haitises. Salazar *et al.* (2000) revisaron y ampliaron la flora de la península de Samaná, reportando 1,252 especies de las cuales 844 son nativas (67.41%) y 138 son endémicas (11.0%), entre ellas entre hay 20 exclusivas de la región (Samaná y Los Haitises).

Marión (2000) describe *Aristolochia ophioides* y *A. schottii*, especies nuevas de Los Haitises y la península de Samaná. De los Ángeles, Clase y Peguero (2005) señalan siete especies endémicas comunes a Los Haitises, Samaná y El Choco: Canelilla, *Cinnamodendron ekmanii*; Guano, *Coccothrinax gracilis*; Guayuyo, *Piper samanense*; Guáyaro, *Rajania marginata*; *Vitex integrifolia*; Copeyito, *Clusia picardae* y Canelilla, *Pimenta terebinthina*. Peguero y Jiménez (2008), en su inventario preliminar plantas endémicas amenazadas incluyen a *Leucocroton leprosus* [*Garciadelia leprosa*] (Euphorbiaceae), que hasta ahora sólo ha sido reportada en el PNLH, y aunque es un área protegida, está constantemente bajo presión. Por esta razón, por la rareza de hábitat y por el bajo número de individuos, se ha considerado en Peligro Crítico. Mejía *et al.* (2011) estudian los árboles y arbustos de la región Cárstica de Los Haitises, donde crecen 140 especies de árboles y 167 de arbustos. De éstos, 28 especies de árboles y 57 de arbustos son endémicos. Se determinó que 10 especies de árboles y 16 de arbustos son exclusivos del parque.

Por su conformación geológica, por su ubicación y por su orografía, así como por su amplia y característica diversidad biológica, la formación de Los Haitises es de suma importancia la conservación de plantas y animales. Particularmente para la Flora, es un centro de mucho interés. En este parque nacional se ha realizado numerosos estudios y recolectas botánicas. Los altos niveles de antropización han impactos severos en algunos grupos, tanto de la Flora, como de la Fauna. Ecosistemas o ambientes sensibles en riesgo, poblaciones drásticamente reducidas y especies al borde de la desaparición son parte de la actual situación de esta área protegida. Especies anteriormente muy abundantes han sido relegada a una existencia precaria. Taxones escasos y sensibles por varias razones podrían desaparecer, aun dentro de una zona que se supone está protegida.

Numerosas especies se encuentran amenazadas en distintos grados, incluidas muchas en Peligro Crítico. Entre las principales especies de plantas vasculares importantes para la conservación dentro de este parque nacional se encuentran las siguientes: Palo de gusano, *Plumeria magna*; Alelí, *Plumeria tuberculata*; Catey, *Bactris plumeriana*; Manacla colorá, *Calyptronoma plumeriana*; Manacla blanca, *Prestoea montana*; Manacla coquito, *Calyptronoma rivalis*; Guanito, *Coccothrinax gracilis*; Patico, *Aristolochia samanensis*; Brochita, *Gochnatia enneantha*; Pincel, *Piptocomma samanensis*; Roblillo, *Spirotecoma rubriflora*; Roblito, *Tabebuia maxonii*; *Tabebuia samanensis*, *Tabebuia zanonii*, *Bourreria samanensis*; Palo colorao, *Hyeronima domingensis*; Cuero de puerco, *Ottoschulzia domingensis*; Cabirma de guinea, *Carapa guianensis*; Macao, *Pseudolmedia spuria*; Palo santo, *Myrsine magnoliifolia*; *Myrcia abbottiana*, Canelilla, *Pimenta terebintina*; *Quisqueya krstii*, *Reynosa domingensis*, *Coccoloba samanensis*, *Colubrina verrucosa*, *Antirhea ekmanii*; Palo de cruz, *Isidorea veris*; Cuabilla, *Neolaugeria resinosa*; Guaconejo, *Amyris metopioides*; Espinillo, *Zanthoxylum flavum*; Nisperillo, *Matayba domingensis*; Candelón, *Sideroxylon dominicanum*; Balatá, *Manilkara bidentata*; Nisperillo, *Manilkara jaimiqui*; Caya prieta, *Sideroxylon portoricense* subsp. *portoricense*; Zapotillo, *Pouteria domingensis* subsp. *cuprea*; Zapotico, *Pouteria sessiliflora*; Tomatico, *Brunfelsia abbottii*, y Capá, *Petitia domingensis*. Además, hay numerosas especies de orquídeas y helechos arborescentes de interés biológico e ecológico.

Este parque es considerado como una de las Áreas Importantes para la Conservación de las Aves (DO006) con unas 178 especies de aves. Esta área se considera el último refugio natural para el gavilán de La española (*Buteo ridgwayi*), un halcón endémico de la isla, considerada En Peligro Crítico por la UICN (2015). Por ello, este sitio ha sido denominado Sitio para la Alianza Cero Extinción (AZE). Otras aves amenazadas son la cotorra de la Española (*Amazona ventralis*), el zorzal de Bicknell (*Catharus bicknelli*) y el cuervo (*Corvus leucognaphalus*), todas consideradas vulnerables. Entre los anfibios endémicos amenazados presentes en el parque tenemos: la rana arborícola gigante de La Hispaniola (*Osteopilus vastus*), la rana arborícola amarilla (*Osteopilus pulchrilineatus*) y la rana arborícola verde (*Hipsiboas heilprini*). Igualmente, como reptiles endémicos amenazados se reportan allí: el saltacocote (*Anolis baleatus*) y anolis cabezón (*Anolis cybotes*). En ambientes particulares del área del parque frecuentan también otras especies consideradas como amenazadas, como son el manatí (*Trichechus manatus*) y las tortugas marinas. A esto se agregan los reportes de hábitat para las dos especies endémicas de mamíferos terrestres: el solenodonte (*Solenodon paradoxus*) y la jutía (*Plagiodontia aedium*) (Perdomo *et al.*, 2010).

La administración del PNLH está a cargo del Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales. A inicios de los años 90 se realizó el Plan de Uso y Gestión del Parque Nacional de los Haitises (DNP/AECI 1991). En el 2010 firmó un acuerdo de comanejo entre la Fundación Carso Los Haitises (FUNKARST). Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales (2012) presenta el Plan de Manejo del Parque Nacional Los Haitises 2012-2017. Recientemente, se elaboró el Plan Estratégico para la Solución Definitiva de la Problemática del Parque Nacional Los Haitises (Estado Dominicano, 2014), el cual fue instruido por el No. 360-13, creándose una Comisión especial para ello.

Parque Nacional El Morro

El Parque Nacional El Morro (PNEM) se sitúa en el Noroeste de la República Dominicana, en la Provincia Montecristi. Sus límites comienzan en la subida a El Morro de Montecristi y colindan con el Parque Nacional Submarino Montecristi. El PNEM formaba parte del desaparecido Parque Nacional Montecristi, que fue creado mediante el Decreto Presidencial 1315 del 11 agosto 1983 y se incorporó al Sistema Nacional de Áreas Protegidas en la Ley General de Medio Ambiente y Recursos Naturales 64-00, pero no fue incluido en la Ley Sectorial de Áreas Protegidas 202-04, donde se refleja la creación de la unidad de conservación El Morro como Parque Nacional, con un extensión superficial de 19.3 km², y no se especifican objetivos de manejo.

Con respecto a los estudios botánicos, Veloz y Peguero (2002) describen siete tipos de ambientes para esta área protegida: vegetación de sabana, vegetación de la duna, vegetación costera "peinada", vegetación de hondonadas, bosque latifoliado de la cima, vegetación arbustiva de la cima y herbazal de la cima. El inventario florístico registra 203 especies de plantas vasculares en 159 géneros y 65 familias. 35 especies (17.24%) son endémicas de la isla; las nativas son 128 (63.05%), y las exóticas 30 (14.78%). De las especies reportadas en este estudio 15 se consideran amenazadas. Entre éstas se encuentran cinco Cactáceas, tres Mangles, *Guaiacum officinale* y *G. sanctum*, que también están incluidas en la lista CITES. Además, se encuentran las dos especies exclusivas del Morro: *Salvia montecristina* y *Masiera urbaniana*. Otras especies, aunque no están incluidas en la lista de amenazadas, se pueden considerar raras o poco frecuentes, como: *Limonium bahamense* var. *haitiense*, *Justicia abeggi*, *Gundlachia corymbosa*, *Spermacoce littoralis* y *Castela depressa*. Peguero y Jiménez (2008) en su inventario preliminar de plantas endémicas locales en peligro crítico en el país registran a *Limonium bahamense* var. *haitiense*, *Salvia montecristina*, *Mosiera urbaniana*. Este estudio describe, además, los impactos naturales y antropogénicos que tienen lugar en esta área. Otras especies de interés para la conservación son estas: *Guettarda tortuensis* y *Coccoloba buchii*, así como otras propias de los bosques secos de la República Dominicana.

El bosque seco de El Morro de Montecristi constituye uno de los principales hábitats para los reptiles, entre ellos la iguana rinoceronte (*Cyclura cornuta*) y otras especies de la fauna nativa y endémica típica de este ecosistema. En los Humedales se localiza todo tipo de aves acuáticas y peces de agua salobre. Dentro de la avifauna cabe destacar la tijereta (*Fregata magnificens*), el pelicano (*Pelicanos occidentalis*), la garza real (*Ardea alba*), bubi (*Sula sula*), cuervo (*Corvus leucognaphalus*) y otras muchas aves acuáticas. Existen estudios de caracterización de los ecosistemas costero marinos realizados en el Parque Nacional Montecristi e incluyen información en estaciones cercanas al PNEM, principalmente con respecto a las comunidades bentónicas (Gerald y Vega, 1996) y sobre las estructuras arrecifales y las comunidades de peces arrecifales (Pugibet et al., 2012).

Parque Nacional Cotubanamá (antiguo del Este)

El Parque Nacional Cotubanamá² (PNC) se encuentra ubicado en el Sureste del país, abarcando gran parte del procurrente que se adentra al mar desde los poblados de Boca de Yuma y Bayahíbe, Provincia La Altagracia. Incluye también a las Islas Saona y Catalinita, que pertenecen

² El Congreso Nacional cambió recientemente mediante la Ley 519-14 el nombre del Parque Nacional de Este por el de Parque Nacional Cotubanamá.

a la Provincia La Romana. La Isla Saona se encuentra situada al Sur del parque, del cual está separada por el Canal de Catuano, y es la mayor de las islas adyacentes de la República Dominicana. Catalinita es un pequeño cayo rocoso, ubicado en el extremo este del Canal de Catuano. Esta área protegida posee una superficie de unos 791.9 km², incluyendo la zona marina. Fue creada por el Decreto número 1311 del 16 de septiembre del 1975, y ratificado por la Ley General de Medio Ambiente y Recursos Naturales No. 64-00 y por la Ley Sectorial de Áreas Protegidas No. 202-04.

En este territorio existe la única formación boscosa con relictos de la vegetación primaria en toda la Llanura Oriental del Caribe, es decir, al Sur de la Cordillera Oriental. A partir del 1971 cuando desaparecieron los extensos bosques costeros del extremo oriental de la República Dominicana, este ha quedado como el único lugar con amplia cobertura forestal que sirve de refugio a plantas y animales. En los extensos bosques costeros sobre caliza que hasta la década de los '70 existían desde Bávaro hasta la Playita del Boca del Yuma, se presentaban fenómenos indescriptibles como manifestación de la amplia diversidad de la fauna, como eran los grandes "bancos" o lugares de anidamiento y cría de millones y millones de individuos de paloma coronita, *Patagioenas leucocephala*. Por igual, existían grandes bandadas de otras aves, así como de cerdos, vacas y chivos cimarrones. Cuando fue desapareciendo ese largo corredor costero que se extendía desde Cumayasa, en La Romana, hasta Bávaro y Uvero Alto, en la Provincia La Altagracia, numerosas especies de la fauna se refugiaron en lo que hoy es el Parque Nacional Cotubanamá. Pero, por igual, las actividades humanas se corrieron con mayor intensidad hacia este bosque, como lo demuestran las huellas que aún pueden notarse del impacto humano. Por ello, algunas especies de plantas, cuya distribución histórica abarcaba este territorio desaparecieron del mismo o redujeron drásticamente su presencia, sobreviviendo en la periferia del área protegida. Son los casos del Cuchiflichí, *Melicoccus jimenezii*; la Mata de chele, *Pereskia quisqueyana*; la Alpargata verde, *Consolea picardae*, y el Aguacatillo o Cardón, *Dendrocereus undulosus*, por ejemplo.

Múltiples son los estudios botánicos realizados en el PNC. Peguero y Salazar (1986) estudiaron la flora y vegetación del PNC. Jiménez y Mejía (2002) describen las orquídeas del parque y reportan 21 especies de orquídeas y dos variedades, pertenecientes a 14 géneros; de éstas, 17 son nativas, cinco endémicas (tres especies y dos variedades), y una naturalizada; 16 epífitas, cuatro terrestres y tres trepadoras. Posteriormente se realizó un estudio de la flora y vegetación auspiciado por la Agencia Española de Cooperación Internacional (AECI, 1993). Rodríguez *et al.* (2004) establecen medidas para la conservación de los ambientes dentro del PNC. García *et al.* (2002) describen la flora y la vegetación del PNC, registrando 575 especies de plantas vasculares pertenecientes a 381 géneros en 106 familias; 478 especies son nativas, 53 endémicas y 44 exóticas; hay 149 árboles, 123 arbustos, 179 hierbas, 76 lianas, 40 epífitas, seis estípites y dos parásitas. Además, describen 16 tipos de asociaciones vegetales: Bosque latifoliado semihúmedo, Bosques altos sobre caliza, Bosque latifoliado en humedales sobre rocas calcáreas, Matorrales, Matorral sobre roca calcárea, Matorral enano costero, Matorrales en agua salobre, Sabanas en humedales salobres, Zonas de escasa vegetación sobre afloramiento rocoso, Vegetación en charcas de agua dulce, Cocotales semiabandonados, Cocotales bajo cuidado, Zona de tumba y quema, Áreas de tumba y quema en recuperación, Áreas de agricultura y Áreas de pastos.

En el parque existen especies endémicas de mucho valor para la ciencia y la conservación, debido a su rareza, entre las cuales están: *Eugenia yumana*, cuya distribución está restringida al extremo

Noreste del parque, en la zona de Boca del Yuma, y amenazada de extinción; *Melicoccus jimenezii*, cuya distribución está limitada a los alrededores del poblado de Bayahibe; *Cubanola domingensis*, especie considerada, *Heliotropium saonae*, hierba postrada sobre la roca costera desnuda, exclusiva del PNC. Otras especies endémicas de La Española han sido identificadas dentro del parque, entre ellas: *Leptocereus weingartianus*, *Trichilia aquifolia*, *Coeloneurum ferrugineum* y *Exostema acuminatum*. Otras especies, aunque no son endémicas de la isla, su presencia en este lugar tiene mucho valor para la fitogeografía de las Antillas y para futuras acciones de conservación; dentro de éstas se destacan *Gaussia attenuata*, una palma que era considerada endémica de la Isla de Puerto Rico. Su población en el parque es de apenas un individuo adulto y 59 juveniles, y fue reportada de las márgenes de la laguna de Güele Abajo (García y Mejía, 1998). Es la única localidad donde se conoce fuera de Puerto Rico; otra palma de mucho valor ecológico y fitogeográfico es el Cacheo de Saona, *Pseudophoenix sargentii*, abundante en algunas áreas del parque, principalmente en la Isla Saona (García *et al.*, (2002).

Otras especies vegetales importantes para la conservación en este parque nacional, entre otras son las siguientes: Guano de costa, *Leucothrinax morrisii*; Ceiba, *Ceiba pentandra*; Té de playa, *Argusia gnaphalodes*; Tinajita, *Tillandsia bulbosa*; Uña de gato, *Caesalpinia domingensis*; Palo de Brasil, *Caesalpinia vesicaria*; Mata becerro, *Capparis amplissima*; varita, *Prockia crucis*; Caracolí, *Cojoba arborea* var. *cubensis*; Mora, *Maclura tinctoria*; Palo santo, *Myrsine punctata*; Ozúa, *Pimenta racemosa* var. *grisea*; Guayabito, *Psidium longipes* var. *orbiculare*; Flor de mayo, *Broughtonia domingensis*; Palo Robinson, *Cassipourea guianensis*; Guayacán, *Guaiacum officinale*, y Vera, *Guaiacum sanctum*. Además, son objetos importantes de conservación los manglares y las especies de los mismos en particular, así como numerosas especies de orquídeas, cactus, palmas y de otros grupos de la flora autóctona.

Jiménez y Rodríguez (2008) en su estudio botánico de Padre Nuestro, realizan adiciones a la flora del PNE. Se reportan 294 especies de plantas vasculares, pertenecientes a 236 géneros y 79 familias; 243 son nativas, 17 endémicas, 19 naturalizadas y 25 introducidas cultivadas. Se describen seis tipos de Vegetación: Relicto de bosque primario latifoliado, Bosque latifoliado sobre farallón, Bosque Secundario, Vegetación en regeneración temprana. Pastizales con árboles dispersos y Cultivos.

Este parque es considerado como una de las Áreas Importantes para la Conservación de las Aves (DO020) con unas 170 especies de aves. Por las características de sus ecosistemas, este lugar sirve de refugio a especies terrestres, acuáticas, tanto residentes como migratorias. Además, es el hábitat crítico para especies amenazadas como la cotorra (*Amazona ventralis*), cuervo (*Corvus leucognaphalus*) y la paloma coronita (*Patagioenas leucocephala*). Las dos primeras categorizadas como Vulnerables, mientras que la última se considera casi Amenazada (UICN, 2015). Dentro del parque también se ha identificado la mayor población nidificante de tijereta (*Fregata magnificens*) reportada para el país y de importancia para la región del Caribe. En la localidad Guaraguao fue reportado por primera vez en tierra firme el zorzal pardo (*Margarops fuscatus*), una especie de distribución restringida (Perdomo *et al.*, 2010).

La herpetofauna está representada por siete especies de anfibios (seis endémicos) y 26 reptiles, que incluyen varias especies amenazadas según la UICN (2015), como la rana de Boca de Yuma (*Eleutherodactylus probolaeus*) y la iguana rinoceronte (*Cyclura cornuta*) consideradas En peligro y Vulnerable, respectivamente. También existe la anidación en sus playas de tortuga

carey (*Eretmochelys imbricata*, tortuga verde (*Chelonia mydas*) y tinglar (*Dermochelys coriacea*). Actualmente se considera a la Isla Saona como el principal lugar de anidación para la tortuga carey en el país. El PNC es reconocido también como hábitat importante para los mamíferos terrestres, endémicos y amenazados. Como el solenodonte (*Solenodon paradoxus*) y la jutía (*Plagiodontia aedium*), ambos considerados En Peligro (Perdomo *et al.*, 2010). Este parque ha sido objeto de varias investigaciones sobre la avifauna. Faaborg (1980) describe las poblaciones de aves en la Isla Saona, mientras White *et al.* (2011) detalla las percepciones de los pobladores en relación con las especies amenazadas en Isla Saona. Wiley (2006) presenta aspectos ecológicos, de conducta y conservación del Cuervo de La Española (*Corvus leucognaphalus*), mientras que Wiley *et al.* (2006) describe el status y conservación de la Familia Psittacidae en las Antillas Occidentales.

Además, se ha reportado la presencia de mamíferos acuáticos como el manatí antillano (*Trichechus manatus manatus*) considerado Vulnerable, así como los *Tursiops truncatus*, *Stenella frontalis*, *S. attenuata*; el cachalote (*Physeter macrocephalus*), ballena piloto (*Globicephala macrorhynchus*) y las ballenas jorobadas (*Megaptera novaeangliae*) (Bolay, 1997; Betancourt y Herrera-Moreno, 2007; Whaley *et al.*, 2006; Sellares *et al.*, 2006).

Los ecosistemas marinos también han sido objeto de estudios dentro del parque, particularmente los arrecifes coralinos (Delgado *et al.*, 1994; Geraldine *et al.*, 1997). Martínez *et al.* (2003) describe los arrecifes costeros sumergidos en el Paso de Catuano, del PNC. Por otra parte, también ha sido estudiada la actividad pesquera en el área (León *et al.*, 1995; Torres *et al.*, 2000; Chiappone *et al.*, 2001; Mateo *et al.*, 2002), y estudios de la abundancia, distribución espacial del lambí (*Strombus gigas*) en el PNC (Delgado *et al.*, 1998; Torres y Sealey, 2002).

La administración del PNC está a cargo del Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales. Existen varios documentos de valoración, gestión y conservación del PNC, entre ellos se encuentran: la Evaluación Ecológica Integral- Parque Nacional del Este, República Dominicana - Tomos I y II (TNC 1997a; 1997b), el Plan de Manejo Parque Nacional del Este (Dirección de Parques Nacionales, 1998), el Proceso de Priorización de Actividades – Plan de Manejo Parque Nacional del Este (Calderón 1998) y el Plan Financiero de Largo Plazo del Parque Nacional del Este (Díaz 1999), el estudio de valoración económica del PNC (Séve, 2001) y el Plan de Conservación de Sitios del Parque Nacional Cotubanamá (Rodríguez *et al.*, 2004).

Peguero *et al.* (2014) realizaron la primera valoración ecológica con estimación de capacidad de carga del Sendero Ecológico y Arqueológico Padre Nuestro en el Distrito Municipal Bayahibe, dentro de los límites de este parque. Este Sendero es un integrante fundamental de la oferta del turismo ecológico integrado a las comunidades en el destino turístico Bayahibe que ha sido catalogado, desde su inauguración, como un espacio con atractivos temáticos dirigidos a científicos, exploradores, turistas y al público general para disfrutar de un recorrido cargado de historia y belleza natural de los paisajes de Bayahibe y las vistas del Parque Nacional del Este.

Parque Nacional Jaragua

Ocupa la porción Sur del procurrente de Barahona, en el límite Suroeste de la República Dominicana con Haití (Provincia Pedernales). Incluye en sus límites a las islas La Beata y Alto Velo, así como a los cayos denominados Los Frailes y Piedra Negra. Fue establecido el 11 de

agosto de 1983 mediante el Decreto Presidencial No. 1315, pero su definición actual corresponde a la definida por Ley Sectorial de Áreas Protegidas (No. 202 de 2004), que fue confirmada por el Decreto Presidencial No. 571 del 2009. Actualmente tiene una extensión total de 1,536 km², de los cuales su zona costero-marina abarca unos 900 km². Desde 2002, es una de las tres zonas núcleo de la Reserva de la Biosfera Jaragua-Bahoruco-Enriquillo declarada por la UNESCO en 2002. También, es una de las Áreas Importantes para la Conservación de Aves (AICA) de la República Dominicana. La Laguna de Oviedo junto al sistema de humedales de Bucán de Base ha sido propuesta como Humedal de Importancia Internacional o Sitio Ramsar. Actualmente el Parque está administrado por el Viceministerio de Áreas Protegidas y Biodiversidad, del Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales de la República Dominicana.

Para el PNJ, (DNP, 1986) se describen 12 formaciones vegetales: Bosque semideciduo sobre roca calcárea, bosque semideciduo costero sobre roca calcárea, bosque semideciduo, bosque semideciduo sobre roca calcárea alterado, bosque semideciduo claro sobre roca calcárea, bosque claro sobre roca calcárea, bosque enano costero, matorral xerofítico costero, manglares, praderas de halófitas [saladares o salares], bosque costero sobre suelo aluvial arenoso y vegetación de playas y dunas. En el territorio del PNJ se han identificado unas 400 especies de plantas, algunas de las cuales se encuentran amenazadas, con alto endemismo regional. Entre ellas se destacan la canelilla de Oviedo (*Pimenta haitiensis*), el cacheo de Oviedo (*Pseudophoenix ekmanii*), el guanito de Cabo Rojo (*Coccothrinax ekmanii*), el melón espinoso de Pedernales (*Melocactus intortus* subsp. *domingensis*) y el tamarindo cimarrón (*Arcoa gonavensis*). Todas tienen una distribución prácticamente restringida al PNJ. Otras especies de plantas de interés para la conservación incluyen: roble (*Ekmanianthe longiflora*), *Thespesia beatensis* [exclusiva de la Isla Beata], melón espinoso (*Melocactus lemairei*), *Acacia oviedoensis*, *Acacia barahonensis*, *Cordia ignea*, guanabanita (*Annona bicolor*), *Coccothrinax scoparia*, caguey (*Dendrocereus undulosus*), palo del Brasil (*Caesalpinia brasiliensis*), cactus bombillito (*Mammillaria prolifera*) y el guano (*Thrinax radiata*) (perdomo *et al.*, 2010). Mejía *et al.* (1997) describen a *Melocactus pedernalensis* [*Melocactus intortus* subsp. *domingensis*], especie nueva, cuya distribución geográfica está limitada al Suroeste de la República Dominicana dentro y en los alrededores del Parque Nacional Jaragua. Otros estudios botánicos presentan la diversidad de plantas leñosas y síndrome de dispersión de diásporas en Fondo Paradí, en el PNJ (Salazar *et al.*, 2014).

Otras especies vegetales importantes para la conservación dentro del Parque Nacional Jaragua son las siguientes: Capacito, *Petitia domingensis* var. *ekmanii*; Mata becerro, *Picrodendron baccatum*; Alpargata, *Consolea picardae*; Erizo, *Vachellia-Acacia-oviedoensis*; Sacacia, *Vachellia-Acacia-barahonensis*; Almaciguillo, *Commiphora-Bursera-ovata*, *Commiphora-Bursera-spinescens* y *Bursera brunea*; Mamoncito, *Annona bicolor*; Abey, *Jacaranda ekmanii*; Roblito, *Catalpa brevipes*; Manzanillo, *Hippomane horridus*; Anoncillo, *Piscidia ekmanii*; Espinito, *Zanthoxylum tragodes*; Matojo, *Ottoschmidtia haitiensis*; Cascarita, *Thouinidium inaequilaterum*; Miracielo, *Jacquinia comosa*; *Pseudocarpidium domingense*; Guayacán, *Guaiacum officinale*; Vera, *Guaiacum sanctum*; Guaconejito, *Amyris dyatripa*, y Quiebrahacha, *Karwinskia caloneura*.

El PNJ posee una alta representatividad de la herpetofauna. Entre los anfibios cabe destacar a la rana de las rocas de Barahona (*Eleutherodactylus alcoae*) ; mientras que con respecto a los reptiles este parque alberga alrededor de 44 especies, entre los cuales se encuentran la iguana de Ricord (*Cyclura ricordi*), endémica y en Peligro Crítico (CR), la tortuga Carey (*Eretmochelys*

imbricata), también en Peligro Crítico (CR), la tortuga verde (*Chelonia mydas*, En Peligro) y el tinglar (*Dermochelys coriacea*, categorizada como Vulnerable, según los criterios de la IUCN (2015). Entre los lagartos se halla la salamanquejita de Jaragua (*Sphaerodactylus ariasae*), el vertebrado amniota más pequeño del mundo. Isla Beata alberga al menos 14 especies de reptiles, incluyendo cuatro lagartos y cuatro culebras. En Alto Velo se encuentra *Anolis altavelensis*, lagarto endémico de este pequeño territorio. Otras especies endémicas de reptiles son la culebra *Haitiophis anomalus*, considerada amenazada por algunos expertos, y la jicotea (*Trachemys decorata*), categorizada como Vulnerable. Múltiples han sido las investigaciones de la herpetofauna en el PNJ, con estudios sobre la iguana de Ricord (*Cyclura ricordi*) (Arias *et al.*, 2004; Rupp *et al.* 2005; 2007; 2008) y las tortugas marinas (León y Mota, 1997; León y Diez, 1999; León y Bjorndal, 2002; Tomás y León, 2007; León *et al.*, 2010; Revuelta *et al.*, 2014).

Este parque es considerado como una de las Áreas Importantes para la Conservación de las Aves (DO020) con unas 179 especies. El PNJ es de importancia global por albergar en la Isla de Alto Velo una colonia reproductora de la gaviota oscura (*Onychoprion fuscatus*), posiblemente la colonia más importante del Caribe. Además, es un lugar importante para especies endémicas de la región en estado de amenaza tales como la yaguaza (*Dendrocygna arborea*) y la paloma coronita (*Patagioenas leucocephala*), consideradas Vulnerable y Casi Amenazada, respectivamente, según la UICN (2015). Posee también hábitats críticos para la cotorra de La Española (*Amazona ventralis*), considerada Vulnerable. Recientemente se ha descubierto anidación de flamencos en la zona de Bucán de Base, constituyendo el único lugar en la isla donde anidan estas aves (Perdomo *et al.*, 2010).

El PNJ sostiene las principales pesquerías del país de lambí (*Strombus gigas*) y de la langosta espinosa (*Panulirus angus*), que forman parte muy importante de la economía nacional y local. En la Laguna de Oviedo se encuentra *Cyprinodon nichollsi*, pez endémico de esta laguna, y el de mayor tamaño del mundo en su género. Contribuyen a la diversidad de peces las especies endémicas *Limia dominicensis* y *Gambusia hispaniolae*. En el PNJ se encuentran dos especies de mamíferos terrestres endémicos de la isla: el solenodonte (*Solenodon paradoxus*) y la jutía (*Plagiodontia aedium*), ambas consideradas en peligro por la UICN. Otras especies de mamíferos presentes es el manatí (*Trichechus manatus manatus*), considerado Vulnerable (Perdomo *et al.*, 2010). Existen varios estudios relevantes realizados en el PNJ, con relación a la gestión, conservación y planificación de la región (SECTUR-DNP, 1990; Peláez, 1990; García y Hierro, 1992; Rosenberg *et al.*, 1995).

Parque Nacional Manglares de Estero Balsa

El Parque Nacional Manglares de Estero Balsa se encuentra en la Provincia Montecristi y se extiende a lo largo de unos 17 km de costa en dirección Norte-Sur, cubriendo una superficie de 81 km². Los límites de su zona costera comienzan en la desembocadura del Río Yaque de Norte y termina en los alrededores del pueblo Pepillo Salcedo. Esta área formaba parte del desaparecido Parque Nacional Montecristi, que fue creado mediante el Decreto Presidencial No. 1315 del 11 de agosto de 1983 y se incorporó al Sistema Nacional de Áreas Protegidas en la Ley General de Medio Ambiente y Recursos Naturales 64-00, pero fue desmantelado por la Ley Sectorial de Áreas Protegidas 202-04, donde se refleja la creación del área protegida Manglares de Estero Balsa, incluida dentro de la Categoría II: Parques Nacionales. El área protegida engloba una zona de humedales con lagunas y manglares que se encuentra en la bahía de Manzanillo. Los

humedales poseen una gran belleza natural y entre ellos se localiza también la playa de Estero Balsa, en el sector conocido como Punta Presidente.

Los manglares del Parque Nacional Estero Balsa son los más extensos de la República Dominicana y en ellos los visitantes pueden observar centenares de aves acuáticas, como flamenco, cucharetas y garzas. El principal elemento florístico de conservación en esta área es el manglar, con las cuatro especies que crecen en el Caribe: Mangle botón, *Conocarpus erectus*; Mangle amarillo, *Avicennia germinans*; Mangle rojo, *Rhizophora mangle*, y Mangle blanco, *Laguncularia racemosa*. Geraldine *et al.* (1997) estudiaron los manglares de Montecristi revisitados recientemente por Kauffman *et al.* (2014) bajo un enfoque de cambio climático.

Parque Nacional Manglares del Bajo Yuna

El Parque Nacional Manglares del Bajo Yuna (PNMBY) está localizado al Noreste de la República Dominicana, en la cuenca baja de los ríos Yuna y Barracote. Ocupa una superficie aproximada 121.16 km² y abarca territorio de tres provincias: Samaná, Duarte y María Trinidad Sánchez. Fue creado mediante el Decreto 233 del 3 de julio de 1996 y ratificado por la Ley General de Medio Ambiente y Recursos Naturales No. 64-00 y la Ley Sectorial de Áreas Protegidas No. 202-04. Según el Decreto 233-96, esta área tiene el objetivo de proteger los sistemas de manglares más extensos y representativos del extremo Oriental de nuestra isla y los humedales más dilatados del Archipiélago Antillano. Además, en ese tramo final del río Yuna, el más caudaloso del país, se distribuyen los estuarios, caños y albúferas más singulares, como lo son Barracote, Colorado, Boca Chiquita, Berraquito, La Ceja, El Pinito, Sandoval, Berraco, La Lisa, Gran Estero y Cuba Libre, donde habita la mayor población de hicoetas (*Trachemys decussata*). En el 2013, el PNMBY se designó como el tercer Humedal de Importancia Internacional de la República Dominicana (RAMSAR, 2013). La administración del PNMBY corresponde al Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales, a través del Viceministerio de Áreas Protegidas y Biodiversidad.

En la región del Bajo Yuna se identifican a dos tipos de vegetación: el Bosque de Humedales de Agua Dulce (Dragales de *Pterocarpus officinalis*) y la Sabana de Humedales de Agua Dulce (Tolentino y Peña, 1998), y además asociado principalmente al aporte de los ríos Yuna y Barracote, se desarrolla el mayor bosque de manglar de la región de Samaná y la mayor extensión continua de este ecosistema en la República Dominicana (CEBSE, 1993). Con 17.6 km lineales (Sang y Lamelas, 1995), este bosque ocupa todo el occidente de la Bahía de Samaná, desde el pueblo de Sánchez hasta el margen Sur de la desembocadura del Río Barracote. Sobre su superficie se han ofrecido estimados globales de 65 km² (Álvarez y Cintrón, 1984) y 62.6 km² (Pérez *et al.*, 1994), que parecen haberse hecho más objetivos con el cálculo a partir de fotos aéreas de Sherman (1996) que lo reduce a 42 km². Las especies típicas de los manglares caribeños: *Rhizophora mangle* (mangle rojo), *Laguncularia racemosa* (mangle blanco) y *Avicennia germinans* (mangle negro) se estructuran en ese mismo orden del mar hacia la tierra, en forma de franjas (Sang *et al.*, 1994). Múltiples son los estudios realizados en este bosque de manglar. Sherman (1994) ofrece los primeros datos cuantitativos de la frecuencia de aparición de estas especies, la densidad y área basal de los árboles. Posteriores investigaciones de la Universidad de Cornell han ofrecido información sobre la cobertura del suelo en la cuenca baja del Río Yuna (Laba *et al.*, 1997), la evolución histórica del manglar mediante el análisis de fotos aéreas (Sherman, 1994; 2000), la relación entre la vegetación y las características físico-químicas

del suelo (Sherman, 1998; Sherman *et al.*, 1998b), el papel de las perturbaciones de pequeña escala -como los relámpagos- en la distribución y abundancia de las especies en el manglar (Sherman, 1998a; Sherman, 2000; Sherman *et al.*, 2000), los patrones de perturbación y recuperación ante huracanes (Sherman *et al.*, 2001) y los patrones espaciales de la biomasa y la productividad de este ecosistema (Sherman *et al.*, 2003).

Además del ecosistema como tal y sus especies de mangle, en esta área protegida es importante para la conservación el bosque de drago o dragales de *Pterocarpus officinalis*, el cual ha venido reduciéndose aceleradamente, como producto de las acciones antrópicas para dedicar el terreno a diferentes actividades, como la agropecuaria, la construcción de viales y de otras obras. También se encuentran individuos de especies protegidas y amenazadas, como es la Ceiba, *Ceiba pentandra*.

Con respecto a la avifauna, las especies de aves raras en el país, pero comúnmente avistadas en esta área protegida, reconocidas por los habitantes del lugar son: el Playero Chico (*Numenius phaeopus*), la Bruja (*Nyctibius jamaicensis*), la Gaviota del Norte (*Larus argentatus*) y el Rey Congo Corona Negra (*Nycticorax nycticorax*). También se reportan el Pato de Florida (*Anas discor*), Gallareta (*Fulica americana*) y la Paloma Coronita (*Columba leucocephala*) (Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales, 2012). Existen otros estudios con importante información sobre las aves en esta región (Martínez, 1994; CEBSE, 2004; 2006). Con respecto a los reptiles, relevantes son: Jicotea (*Chrysemy decussata vicina*), tortuga de agua dulce endémica de la Hispaniola; especies de lagartos arborícolas como *Anolis distichus*, *Anolis chlorocyanus*, *Anolis cybotes* y *Anolis baleatus*; también hay reportes de avistamientos de tortugas marinas como la Tortuga verde (*Chelonia mydas*), Tortuga laúd (*Dermochelys coriacea*) o la Tortuga boba (*Caretta caretta*). Entre los mamíferos, hay reportes de avistamientos de delfines (*Tursiops truncatus*, *Stenella frontalis*, *stenella attenuata*) y manatíes (*Trichechus manatus*). Todas estas especies se encuentran en alguna categoría de amenaza por la UICN (2015).

Varios son los estudios que incluyen información sobre este parque desde el punto de vista biofísico y ecológico-pesquero (Herrera-Moreno, 2005; Herrera-Moreno, 2000); caracterización de la línea de costa (Sang, 1997); de conservación y manejo de la biodiversidad del parque (CEBSE, 1993; Betancourt, 1998, Beltré, 2013). Recientemente, el Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales elaboró el Plan de Conservación del Parque Nacional Manglares del Bajo Yuna en colaboración con el Centro para la Conservación y Ecodesarrollo de la Bahía de Samaná y su Entorno (CEBSE), y con el apoyo de The Nature Conservancy (TNC).

La Ficha Informativa de los Humedales de Ramsar del Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales (2011) para el área del Parque Nacional Manglares del Bajo Yuna planteaba la presencia de la mayor población de drago (*Pterocarpus officinalis*) del país, que se encuentra en esta región según estaba siendo reducida, para dedicar los suelos al ganado y a la agricultura. Actualmente es una de las especies arbóreas cuyas poblaciones se encuentran en estado vulnerable según la lista de UICN y la lista roja de República Dominicana. También se han reducido las poblaciones de drago de los Ríos Comate y Comatillo, donde se creó el Monumento Natural Salto Grande para protegerlos.

Parque Nacional Humedales del Ozama

El Parque Nacional Humedales del Ozama (PNHO), al Norte del Municipio Santo Domingo Este y abarcando parte de las Provincias de Santo Domingo y Monte Plata. Tiene un área de 47.4 km² y un perímetro de 132,160 m. Su punto de partida es el puente sobre el Río Ozama en la avenida Charles de Gaulle. Se extiende 50 metros a ambos lados de las márgenes del Río a contra corriente y abarca Arroyos como el Dajao, Ahoga Vaca, Tosa y otros que nutren la corriente principal. Fue creado mediante la Ley Sectorial de Áreas Protegidas (202-04). Se trata de una zona del remanso del río Ozama, el segundo sistema de humedales más grande del país con múltiples humedales, manglares, lagunas, caños, manantiales, arroyos y ríos, así como muestras originales en forma de mosaicos o en galerías del bosque húmedo de esta parte de la isla. Este río es la principal fuente de agua que llega a la capital dominicana; en sus márgenes se construye actualmente el Acueducto del Municipio Santo Domingo Este, cuyas obras de ingeniería y barrera de salinidad requieren de una atención y protección especiales. El PNHO es una parte importante del Cinturón Verde de Santo Domingo creado en 1993. Su definición como Parque Nacional Humedales del Ozama solapa con las zonas ambientales F, G y una parte de la zona H previamente definidas en el Plan de Manejo del Cinturón Verde (CONAU, 2006). Actualmente el Parque está administrado por el Viceministerio de Áreas Protegidas y Biodiversidad, del Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales de la República Dominicana.

Mendoza *et al.* (2011) realizaron un análisis de la dinámica del cambio de uso de la tierra en el Parque Nacional Humedales del Ozama y reportan una reducción de área boscosa de 6.5%; la agropecuaria presenta una disminución de 23.6%; la zona urbana ha crecido 7.4% y los humedales presentan un aumento del 20.1%. Debido a algunas diferencias de los sistemas de clasificación usados, no es posible establecer si el crecimiento de los humedales es real.

Desde el punto de vista de las investigaciones ecológicas costeras y marinas, González (1998) realiza una valoración del ecosistema estuarino del Río Ozama; SEA/SURENA (1999) y Regadera *et al.* (2001) ofrecen una caracterización de las comunidades del fito y zooplancton; Bonnelly de Calventi (1974) reporta algunas especies de crustáceos para el Río Ozama y su región estuarina; Terrero y Bonnelly de Calventi (1978), Terrero (1983), Geraldés y Rodríguez (1980), Rodríguez (1981), CIBIMA (1994) listan varias especies de peces fluviales, estuarinos y marinos. SGA/SEMARENA (2001) ofrece algunos datos ecológicos de la situación de la macrofauna en el estuario y Lang *et al.* (1998) ofrecen criterios sobre la situación de los arrecifes coralinos bajo la influencia de las aguas del Río Ozama.

Parques nacionales como este fueron creados fundamentalmente para la conservación de hábitats de humedales. Aunque los principales elementos de conservación no son las plantas, no obstante hay elementos que ameritan atención, ya que sus hábitats han sido deteriorado y sus poblaciones se han reduciéndose, en consecuencia, en especies vulnerables. Algunos elementos relevantes están asociados a las riberas, como los mangles, la Ceiba, *Ceiba pentandra*; Majagua, *Taliparitis pernambucensis*; Palma real, *Roystonea hispaniolana*; Amapola de agua, *Erythrina fusca*; Jina, *Inga laurina*; la Jayama, *Fevillea cordifolia*, y otras especies autóctonas. Pero también especies acuáticas y palustres, como el arbusto denominado Media luna, *Machaerium lunatum*, y el platanillo, *Thalia geniculata*.

Parque Nacional La Hispaniola

El Parque Nacional La Hispaniola (PNLH) se ubica en el Distrito Municipal La Isabela, del Municipio La Isabela, Provincia Puerto Plata, con una superficie de 54.83 km². Fue creada por el Decreto No. 571-09 con el propósito primario de conservar el inmenso patrimonio cultural del Sitio Histórico La Isabela, representado en los yacimientos arqueológicos, la casa del Almirante, los hundimientos y plazas ceremoniales, así como los ambientes naturales que conservan la esencia de la naturaleza presente en aquella epopeya y que aparece descrita en los diarios de Don Cristóbal Colon e Historiadores de Indias que le acompañaban: Bahía La Isabela, manglares y humedales de la desembocadura del Río Bajabonico, Riachuelo La Culebra y sus afluentes, farallones y plataformas marinas, sistemas de encavernamientos, sitios de cultivos aborígenes, vegetación peinada y litoral del Cabo Isabela, el más septentrional de la Isla La Hispaniola.

En su Artículo 2 el Decreto establece que será habilitado para brindar los servicios esenciales requeridos para un turismo especializado y de carácter mixto, capaz de conjugar el ecoturismo con la cultura, la educación y la recreación, marcando, de igual manera, el primer hito de las “Rutas del Almirante en La Hispaniola”, tanto en el ámbito terrestre como en el marino. Actualmente el Parque está administrado por el Viceministerio de Áreas Protegidas y Biodiversidad, del Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales de la República Dominicana. Aunque esta área protegida es esencialmente de naturaleza histórica y arqueológica, en sus entornos existe una biota diversa que es necesario conservar. En el caso particular de la Flora, básicamente se destacan especies autóctonas costeras, incluyendo los manglares.

Parque Nacional Saltos de la Jalda

El Parque Nacional Saltos de la Jalda (PNSJ) se ubica en el Municipio de Miches, Provincia El Seibo, y abarca una superficie de 36.43 km². Fue creado por el Decreto No. 571-09 con la finalidad de conservar la mejor muestra del bosque pluvial de la vertiente Norte de Cordillera Oriental o Sierra del Seibo, que se desarrolla sobre suelos aluviales, donde tienen sus cabeceras y nacientes los Ríos Maguá y Las Lisas, así como los saltos que se forman en las laderas intermedias, los balnearios y los extraordinarios valores paisajísticos que se abren ante las cuencas visuales que se extienden hasta el Océano Atlántico y la Bahía de Samaná. En su Párrafo 1 este decreto establece conjugará la conservación de su riqueza biológica súper especializada propia del bosque latifoliado siempre verde que se desarrolla sobre substratos extrusivos, con el aprovechamiento del gran potencial ecoturístico, recreativo y educativo que poseen los cursos de agua, balnearios y paisajes naturales que discurren o se resguardan en este sistema montañoso. Actualmente el Parque está administrado por el Viceministerio de Áreas Protegidas y Biodiversidad, del Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales.

No se conocen estudios detallados y específicos sobre la biota de esta área protegida, como tampoco se conoce en las comunidades aledañas cuáles son los límites del parque. En cuanto a las formaciones boscosas, sólo en la parte alta quedan algunos parches con restos de la vegetación primaria. Los demás ambientes realmente son parches de matorrales y bosques de segundo crecimiento. Los “bosques” más notables que se pueden observar desde lo lejos, y fundamentalmente desde el aire, se trata de plantaciones de cacao, *Theobroma cacao*, y de Café, diferentes variedades y cultivares de *Coffea arabica*, con sombra de plantas autóctonas y exóticas. Entre las plantas autóctonas usadas para sombra de los cultivos se hallan: Jabilla criolla, *Hura crepitans*; Guama, *Inga Vera*; Ceiba, *Ceiba pentandra*, y Jobo de puerco, *Spondias mombin*, principalmente. Entre las plantas exóticas usadas para este fin se halla la Amapola o

Mapolo, *Erythrina poeppigiana*, y más recientemente la Amapola o Palo de agua, *Spathodea campanulata*, una especie altamente invasora.

En sentido general, en la zona se pueden distinguir los siguientes tipos de ambientes y de asociaciones vegetales: parches de bosque húmedo latifoliado con relictos primarios, parches de bosques de segundo crecimiento, matorrales, vegetación ribereña, pastizales con árboles dispersos, cultivos permanentes, cultivos de frutos menores o “conucos”. Hay algunos frutales arborescentes, como: Aguacate, Persea americana; Coco, Cocos nucifera, y Naranja agria, *Citrus aurantium*; Limón agrio, *Citrus aurantifolia*, y Bija, *Bixa Orellana*. El Viceministerio de Áreas Protegidas y Biodiversidad del Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales ha realizado pequeñas plantaciones con especies autóctonas, pero no propias del lugar, en su mayoría. Entre esas especies se registran: Juan primero, *Simarouba glauca*; Caoba, *Swietenia mahagoni*; Cajul, *Anacardium occidentale*; Olivo, *Simarouba berteriana*; Mara, *Calophyllum calaba*, y Capá prieto, *Cordia alliodora*.

La vegetación ribereña de fuentes de Agua como el río Magua, Las Jaldas y otros se solapa con las formaciones “boscosas” que constituyen esos cultivos permanentes y forman un hermoso paisaje. Un reciente levantamiento florístico preliminar realizado por el Jardín Botánico Nacional de Santo Domingo (B. Peguero, Com. personal, 2015) aun sin publicar, registra las siguientes especies arborescentes en la vegetación ribereña de la zona: Jina criolla, *Inga laurina*; Jabilla criolla, *Hura crepitans*; Guama, *Inga vera*; Jobo de puerco, *Spondias mombin*; Ceiba, *Ceiba pentandra*; Palo amargo, *Trichilia pallida*; Palma real, *Roystonea hispaniolana*; Catey, *Bactris plumeriana*; Cabirma santa, *Guarea guidonia*; Amacey, *Tetragastris balsamifera*; caimitillo, *Chrysophyllum oliviforme* subsp. *oliviforme*; Caimito cimarrón, *Chrysophyllum argenteum*; Guázara, *Eugenia domingensis*; Cucuyo, *Hirtella triandra*; Espino blanco, *Zanthoxylum martinicense*; Café cimarrón, *Casearia sylvestris*; Caborí o Macarabomba, *Casearia aculeata*; Guárana, *Cupania americana*; Sablito, *Schefflera morototoni*; Lengua de vaca, *Dendropanax arboreus*; Yagrumo o Grayumbo, *Cecropia schreberiana*; Yaya, *Oxandra laurifolia*; Helecho macho, *Cyathea arborea*; Cabirma de guinea, *Carapa guianensis*; Memisillo, *Trema micrantha*; Cigua amarilla, *Ocotea leucoxydon*; Macao, *Pseudolmedia spuria*; Molenillo, *Quararibaea turbinata*; mango, *Mangifera indica*, Jagua, *Genipa americana*; Jagua cimarrona, *Psychotria grandis*; Caimito, *Chrysophyllum cainito*, y Cigua, *Ocotea patens*.

En conclusión, la principal razón de ser de este parque nacional es el salto de agua. Con respecto a la Flora y sus ambientes, los principales elementos de conservación de esta área protegida son los bosques ribereños y especies autóctonas, algunas de ellas amenazadas y protegidas. Un elemento particularmente notable en esta zona, principalmente en Magua, es la Ceiba, *Ceiba pentandra*, cuyas principales poblaciones o grupos de individuos se encuentran en esta zona. Respecto a las especies vegetales, además de Ceiba pentandra, son mayormente importantes para la conservación las siguientes: Catey, *Bactris plumeriana*; Palma real, *Roystonea hispaniolana*; Yaya, *Oxandra laurifolia*; Caimito, *Chrysophyllum cainito*; Helecho macho, *Cyathea arborea*; Amacey, *Tetragastris balsamifera*; Cabirma de guinea, *Carapa guianensis*, y Jagua, *Genipa americana*.

Respecto a la fauna de esta zona, no se conocen estudios. De manera general, se ha observado aves como: Judío, *Crotophaga ani*; Ruiseñor, *Mimus polyglottos*; Rolita, *Columbina passerina*; Rolón, *Zenaida macroura*; Tórtola aliblanca, *Zenaida asiatica*; Carpintero, *Melanerpes striatus*;

Cigua palmera, *Dulus dominicus* (el Ave Nacional de la República Dominicana); cernícalo o sarnícalo, *Falco sparverius*; Gorrioncito, *Passer domesticus*; Reicongo, *Nyctocorax nycticorax*; Garcita ganadera, *Bubulcus ibis*; Cotorra, *Amazona ventralis*; Cuevo, *Corvus leucognaphalus*; Ciguita, *Coereba flaveola*; Lechuza, *Tyto glucops*, y Chinchilín, *Quiscalus niger*. Entre los reptiles se han observado lagartos del género *Anolis*. Lagarto verde, *Anolis chlorocyanus*; Lagarto cabezón, *Anolis cybotes*; Lagartija, *Anolis disctichus*, y Salta-cocote, *Anolis baleatus*. La culebra verde, *Uromacer catesby*, se puede ver con cierta frecuencia. Entre los anfibios se ha registrado la rana *Osteopilus vastus* y otras especies del género *Eleuterodactilus*, los llamados “calcalíes”. Se ha detectado la presencia de mamíferos voladores (murciélagos), pero no se ha precisado cuáles especies.

Parque Nacional Máximo Gómez

El Parque Nacional Máximo Gómez (PNMG), antiguo El Conde, se encuentra ubicado en la Provincia Peravia y posee una superficie de 42.35 km². Fue creado por el Decreto No. 571-09 con el propósito de conservar la singularidad, los abrigos rocosos, las muestras impresionantes de la geología y el relieve del curso medio del Riachuelo El Conde, así como los extraordinarios paisajes de la Presa de Valdesia y su entorno, donde se conjuga el relieve abrupto de las extremidades orientales de la Cordillera Central con muestras representativas del bosque transicional seco – húmedo o viceversa que se desarrolla en la cuenca media – baja del Río Nizao, precisamente donde éste divide en dos la cadena de montañas que forman la garganta que permitió construir el muro que encierra el vaso de la presa. El Decreto 249-11 cambia el nombre del Parque Nacional El Conde por Máximo Gómez. Actualmente el Parque está administrado por el Viceministerio de Áreas Protegidas y Biodiversidad, del Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales. En cuanto a los recursos florísticos y sus hábitats, el elemento más importante de conservación en esta zona es la vegetación ribereña, particularmente algunas especies tanto del bosque seco, como del bosque húmedo, que conviven en este ambiente.

Parque Nacional La Gran Sabana

El Parque Nacional La Gran Sabana (PNLGS), con una superficie de 219.57 km², fue creado por el Decreto No. 571-09 con el propósito de conservar las muestras más singulares de la inmensa llanura del Valle de Neiba o porción oriental de la Hoya de Enriquillo, dominada por suelos hipersalinos y humedales, fruto del levantamiento del lecho del antiguo canal marino que unía las Bahías de Neiba y Puerto Príncipe, donde el substrato está dominado por costras de sal, aún sin vegetación natural o sin expresiones botánicas arbóreas originarias, salvo las plantas suculentas, arbustos costeros y cactáceas, entre otras especies florísticas y zoológicas propias de zonas desérticas y que se determinaran en las investigaciones que se emprenderán en lo adelante. Párrafo I: Esta área protegida tiene un gran potencial educativo, científico y recreativo, por tratarse de un ecosistema muy singular que ilustra claramente los eventos geológicos recientes más extraordinarios que registra la historia natural de la Isla La Hispaniola, razón por la que se dispone identificar, seleccionar y estudiar los ambientes más apropiados para destinarlos a la educación en este campo, la recreación y el ecoturismo. Está administrado por el Viceministerio de Áreas Protegidas y Biodiversidad, del Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales de la República Dominicana.

En lo que respecta a la Flora, estos ambientes denominados “saladares” no son muy diversos, precisamente por las condiciones extrema de salinidad. Sin embargo, en las orillas o las partes menos expuestas a la sal, pueden crecen plantas que no son propiamente halófitas. En esta hoya se mhan hecho recolectas botánicas, pero no se han realizado estudios puntuales y detallados. Familia (2015) hizo un levantamiento florístico y de vegetación de manera general y preliminar. Establece que las asociaciones vegetales representadas en este parque son las siguientes: Bosque seco (de *Prosopis juliflora*, bosque de cactáceas, Bosque seco natural), bosque ribereño de zona seca y una zona de transición de seco a húmedo, manglares y salados asociados, vegetación halófila del interior (humedal). Presenta un inventario de 74 especies de plantas vasculares correspondientes a 69 géneros y 42 familias. De acuerdo al estatus biogeográfico, el total de especies se dividen como sigue: 49 son nativas (66%), 10 endémicas de la Isla Española (14%) y 12 exóticas o introducidas, de las cuales cuatro se encuentran naturalizadas naturalizadas (5.4%) y tres en estado desconocido (4%).

Las asociaciones vegetales de este tipo de ambiente son descritas por Häger y Zanoni (1993). De manera glbal, las principales especies en estos ambientes de saladares o salares son las siguientes: Barrilla, *Heterotachys ritteriana*; Saladito, *Batis maritima*; Cenizosa, *Heliotropium curassavicum*; Vidrio, *Lycium americanum*; Alacrancillo, *Heliotropium angispermum*, y Saladito, *Sesuvium portulacastrum*. En las partes menos saturadas por la sal se pueden hallar Cactáceas, como: Alpargata, *Consolea moniliformis*; Cayuco, *Pilosocereus polygonus* y *Stenocereus fimbriatus*, y Guazábara, *Opuntia caribaea*. Algunas especies arbustivas y arborescentes se encuentran aquí, entre ellas: Bayahonda, *Prosopis juliflora*, y Bayahonda de agua, *Parkinsonia aculeata*. En esta área protegida el objeto principal de conservación es el ecosistema en su conjunto y no elementos en particular.

Parque Nacional Anacaona

El Parque Nacional Anacaona (PNA) abarca las Provincias de Barahona, Azua, San Juan y Bahoruco, y posee una superficie de 538.93 km². Fue creado por el Decreto No. 571-09 con el propósito de conservar la integridad y la singularidad de los paisajes vírgenes del oriente de la Sierra de Neiba y los cortes, fallamientos y procesos geológicos que cambiaron el curso medio del Río Yaque del Sur, provocando que su desembocadura se trasladara de la Plena de Azua (Puerto Viejo) a la Bahía de Neiba, dejando como rastros, los meandros, cañones y farallones que separan a la Sierra de Neiba de la Sierra Martín García, entre otros fenómenos naturales a determinarse en las investigaciones que se desarrollarán en lo adelante. Párrafo I: Esta nueva área protegida es la única unidad de conservación del Sistema Nacional de Áreas Protegidas con una cobertura botánica que ocupa la mayor parte de su territorio completamente virgen e intacta, donde será posible conocer los procesos evolutivos que le dieron origen a los bosques hiperxerofíticos y de transición existentes en este espacio de la geografía nacional, y además permitirá desentrañar las etapas primarias de los fenómenos de vulcanismo que se extienden desde la isla de Alto Velo hasta las cumbres de la Cordillera Central, atravesando el curso medio del Río Yaque del Sur, por lo que se dispone emprender cuantas investigaciones y estudios resulten pertinentes para aprovechar el inmenso potencial de desarrollo científico, ecoturístico y educativo que posee. Está administrado por el Viceministerio de Áreas Protegidas y Biodiversidad, del Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales de la República Dominicana. En el PNA solo hemos hallado el estudio de Mota *et al.* (2014) sobre el estatus,

distribución, ecología y biología reproductiva del cúa (*Coccyzus ruficularis*), que describe algunos ambientes del parque e incluye un inventario de 33 especies de aves.

Con respecto a la flora, se conoce de algunas recolectas que se han hecho de manera general por parte de personas que no son especialistas. No se conoce ningún estudio específico y detallado sobre el área. En sentido general, las principales formaciones o tipos de asociaciones vegetales son las siguientes: Bosque seco espinoso, Bosque seco mesófilo, vegetación ribereña (río Yaque del Sur, del río San Juan, río Los Baos y de otros arroyos, como La Mula) y bosques de transición del seco al húmedo. Las principales especies que se pueden encontrar en el bosque seco de las partes bajas son: Bayahonda, *Prosopis juliflora*; Maguey, *Agave antillarum*; Alpargata, *Consolea moniliformis*; Guazábara, *Opuntia caribaea*; Cayuco, *Pilosocereus polygonus* y *Stenocereus fimbriatus*; Yaso, *Harrisia nashi*; cagüey, *Leptocereus paniculatus*; Pitajaya, *Harrisia divaricata*; Cargagua, *Senna angustisiliqua*; Palo de burro, *Senna atomaria*; Guayacán, *Guaiacum officinale*; Vera, *Guaiacum sanctum*; Baitoa, *Phyllostylon rhamnoides*; Leucaena, *Leucaena leucocephala*; Saona, *Ziziphus rignoni*, y Aroma o Cambrón, *Vachellia-Acacia-macracantha*. En la vegetación ribereña se pueden encontrar especies arborescentes de mayor porte, como el Cadelón, *Senegalia-Acacia-skleroxyla*; Mango, *Mangifera indica*; Abey, *Peltophorum berterianum*; Palma real, *Roystonea hispaniolana*, y Roble, *Catalpa longissima*.

En la parte alta, al Oeste del río Yaque del Sur, se encuentra una vegetación de transición, con microclimas húmedos, en los cuales se puede encontrar: Capá, *Petitia domingensis*; Mamón de perro, *Annona urbaniana*; Roblillo, *Ekmanianthe longiflora*; Guasuma, *Guazuma tomentosa*; Candelón, *Senegalia skleroxyla*; Mabí, *Colubrina elliptica*; Memiso, *Muntingia calabura*; cana, *Sabal domingensis*; Frijolito, *Capparis cynophallophora*; Quiebrahacha, *Krugiodendron ferreum*, y Capá prieto, *Cordia alliodora*. Se destacan ambientes y especies importantes para la conservación, como el Cagüey, *Leptocereus paniculatus*; Melón espinoso, *Melocactus lemairei*; Bombillito, *Mammillaria prolifera*; Guayacán, *Guaiacum officinale*; Vera, *Guaiacum sanctum*; Roblillo, *Ekmanianthe longiflora*, y otras plantas autóctonas.

Parque Nacional Luis Quinn

El Parque Nacional Luis Quinn (PNQ), con una superficie de 197.28 km², fue creado por el Decreto No. 571-09 para proteger y aprovechar el potencial y la gama inmensa de recursos naturales que atesora la loma La Tachuela y su entorno oriental, la segunda mayor altura (1,545 msnm) del extremo oriental de la Cordillera Central, así como los múltiples cursos y saltos de agua que allí se originan, dominados por el río Baní al sur y el Arroyo Jigüey al norte, incluyendo las presas de Jigüey y Aguacate (en el curso medio del Río Nizao), más sus ambientes y ecosistemas asociados, que van desde el bosque seco hasta el bosque nublado. Párrafo I: Se dispone que esta unidad de conservación del Sistema Nacional de Áreas Protegidas sea habilitada para destinarla al uso público, al desarrollo del ecoturismo y la investigación científica entre otras actividades compatibles con su categoría de manejo y la vocación primaria de sus recursos, entre los que se encuentran múltiples saltos, manantiales, cursos de agua, embalses, manantiales, bosques ribereños y sobre todo, una gran diversidad florística y faunística asociada. Está administrado por el Viceministerio de Áreas Protegidas y Biodiversidad, del Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales de la República Dominicana.

Respecto a la Flora de este parque nacional, se han hecho recolectas botánicas. Pero no se ha hecho un estudio puntual dentro de los límites de esta área protegida. Peguero *et al.* (2013) realizaron un levantamiento florístico en el “Área importante para la conservación de las aves en Honduras (AICA-Honduras) y sus alrededores, incluyendo una parte de este parque nacional, entre los 400 y 829 metros de elevación. Este estudio presenta ocho tipos de asociaciones vegetales: Bosque seco con elementos de la vegetación primaria, Bosque semi-seco de transición al Bosque húmedo, Bosques ribereños o riparios, Bosque latifoliado húmedo en regeneración, remanentes de Bosque nublado, pastizales o potreros con árboles. Vegetación latifoliada enana o achaparrada y diversos cultivos de frutos permanentes y temporales. Se reportan 445 especies de plantas vasculares correspondientes a 319 géneros en 113 familias. De acuerdo a la distribución original o estatus biogeográfico, el total de las especies reportadas se distribuye de la siguiente manera: 96 (22 %) son endémicas, 275 nativas (62 %) y 43 exóticas o introducidas, de las cuales 32 se encuentran creciendo naturalizadas, mientras las restantes 11 se hallan bajo cultivo. Se reportan 45 especies (más del 10 %) bajo algún grado de amenaza.

Entre las especies sobresalientes, bien sea por su rareza o por su grado de amenaza, se encuentran las siguientes: *Gundlachia corymbosa* var. *ocoana*; Manacla, *Prestoea montana*; Puntilla, *Podocarpus aristulatus*; Tachuela, *Podocarpus hispaniolensis*; Mamoncito, *Annona dumetorum*; Guanábana cimarrona, *Annona montana*; Guano barrigón, *Coccolobus spissa*; Yarey, *Copernicia berteroana*; Cana, *Sabal domingensis*; Ceiba, *Ceiba pentandra*; Bombillito, *Mammillaria prolifera* subsp. *haitiensis*; Caracolí, *Abarema oppositifolia*; Capá, *Petitia domingensis*; Melón espinoso, *Melocactus lemairei*; Guayacán, *Guaiacum officinale*, y Cejúá, *Sarcopilea domingensis*. Este parque nacional coincide con una de las 21 Áreas Importantes para la Conservación de Aves (AICA), la AICA Honduras-Matadero.

Parque Nacional Aniana Vargas

El Parque Nacional Aniana Vargas (PNAV) se ubica en la Provincia Sánchez Ramírez, al Sur del Pueblo de Fantino y al Suroeste de la ciudad de Cotui. El área protegida engloba la presa de Hatillo y las zonas montañosas que se elevan en su periferia. Las elevaciones varían entre los 245 msnm de la Loma de La Guacara (Sierra Prieta), pasando por los 425 msnm de la Loma El Diviso (Comedero – Salnabe) y los 229 m. de la Loma El Cojobal (Hernando Alonzo), con una superficie de 119.16 km². Fue creado por el Decreto No. 571-09 para brindarle protección a uno de los sitios aborígenes con mayor diversidad de manifestaciones culturales amerindias y que conservan la esencia del comportamiento, la conducta y la forma de relacionarse con la naturaleza, que tenían estos asentamientos taínos que se ubicaban en los complejos cársticos del pie de monte de la Sierra de Yamasá y los linderos meridionales de la gran llanura del Valle del Cibao Oriental. Este decreto en su Párrafo I plantea que este parque nacional también le brindará protección a las masas forestales siempre verdes, la topografía y el relieve accidentado del entorno de la Presa de Hatillo, su vaso y cayos internos, entre otros valores naturales que serán aprovechados de acuerdo a su potencial para brindar servicios ambientales, ecoturísticos y educativos. López (2010) realiza una descripción del arte rupestre presente en las cavernas del PNAV. Está administrado por el Viceministerio de Áreas Protegidas y Biodiversidad, del Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales de la República Dominicana.

Parque Nacional Manolo Tavárez Justo

El Parque Nacional Manolo Tavárez Justo (PNMTJ), con una superficie de 351.87 km², abarca territorios de las Provincias Santiago Rodríguez y Santiago, en la Sierra o vertiente Norte de la Cordillera Central. Fue creado mediante el Decreto 371-11. Este parque nacional abarca una extensa zona donde nacen los ríos y arroyos más importantes, en esta vertiente de la Cordillera Central. Acuíferos que alimentan a los Ríos Magua, Amina, Inoa, Bao, Mao, Guayubin, Cana, Yaguajay, La Cidra y otros. Está administrado por el Viceministerio de Áreas Protegidas y Biodiversidad, del Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales.

Aunque esta zona se halla bastante impactada por las acciones humanas, principalmente la agricultura y la ganadería, la finalidad de la creación del área protegida es básicamente la preservación de las cuencas y micro-cuencas de importantes ríos que son vitales para las comunidades de amplias zonas del Noroeste. Las actividades de conservación entran en conflicto con actividades antrópicas, como son numerosos permisos de establecimientos de plantaciones forestales, y sobre todo los proyectos de explotación minera. No obstante, hay recursos de la Fauna y de La Flora de interés para la conservación, principalmente en los refugios que significan los bosques ribereños. En particular, la Flora presenta muchas especies autóctonas, algunas de ellas amenazadas o protegidas, entre ellas: Cojoba o Tamarindo de loma, *Anadenanthera peregrina*; Ozúa, *Pimenta ozua*; Jaiquí, *Pera bumelifolia*; Palma real, *Roystonea hispaniolana*; Nisperillo, *Matayba domingensis*; Yaya prieta, *Gutteria blainii*, y Canela, *Canella winterana*.

Parque Nacional Picky Lora

Mediante el Artículo 12 del Decreto del Poder Ejecutivo 571 del año 2009 fue creado el Parque Nacional Ámina para garantizar la conservación de los paisajes grandilocuentes de los cortes sinuosos o cañones en forma de meandros construidos naturalmente por este río al atravesar el banco de colinas o montañas de pequeña elevación que discurren paralelas al valle del Cibao Occidental o el pie de monte de la Cordillera Central, creando un espectáculo visual único en el territorio nacional y donde todavía se conservan muestras en excelentes condiciones del bosque seco y transicional de la Línea Noroeste. El párrafo I de este decreto establece que: “Este parque nacional cuenta con tramos del Río Ámina muy hermosos y balnearios naturales de primera calidad, así como una biodiversidad muy especializada, entre otros valores naturales que serán aprovechados de acuerdo a su potencial para brindar múltiples servicios ambientales, ecoturísticos y educativos. Mediante el Decreto del Poder Ejecutivo número 249 del 2011 se cambia el nombre de este parque nacional, renombrándolo Piky Lora. Está administrado por el Viceministerio de Áreas Protegidas y Biodiversidad, del Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales de la República Dominicana.

Además de los objetivos de conservación indicados en el decreto, aquí se conservan especies autóctonas importantes, tanto de la Fauna, como de la Flora. Entre las especies amenazadas, protegidas o de importancia ecológica se encuentran plantas características del Bosque seco, como las siguientes: Tamarindo de loma o Cojoba, *Anadenanthera peregrina*; Quiebrahacha, *Karwinskia caloneura*; Guayacán, *Guaiacum officinale*; Vera, *Guaiacum sanctum*, y Guatapanal, *Caesalpinia coriaria*. Además, hay especies como Candelón, *Senegalia-Acacia-skleroxyla*, y algunas Cactáceas. En la vegetación ribereña, donde se produce un microclima húmedo se encuentran especies autóctonas de interés para la conservación de la diversidad vegetal.

Parque Nacional Francisco Alberto Caamaño Deñó

El Parque Nacional Francisco Alberto Caamaño Deñó (PNFACD) se ubica en la Provincia de Azua de Compostela y posee una superficie de 587.5 km². Fue creado por el Decreto No. 571-09 con el propósito de conservar la única porción de la Cordillera Central que toca el Mar Caribe, donde se concentra una biodiversidad altamente especializada, con gradientes altitudinales que se conjugan con las vistas grandilocuentes de la Bahía de Ocoa y Playa Caracoles, hermosos escenarios y enclaves históricos y ecoturísticos de la Provincia de Azua de Compostela, los cuales se suman a los múltiples eventos de la prehistoria taína, como la plaza ceremonial indígena de Las Charcas de Río Grande, las ruinas coloniales del Ingenio Cepi-Cepi y, en tiempos más cercanos, la Batalla de El Número, todos con un alto valor educativo, científico y recreativo. Párrafo I: Se dispone que esta unidad de conservación del Sistema Nacional de Áreas Protegidas sea estudiada minuciosamente para desarrollar sus potencialidades en el campo de la cultura, la historia y su biodiversidad, con miras a habilitar aquellos espacios que reúnen las mejores condiciones para destinarse al uso público, al desarrollo del ecoturismo y la investigación científica entre otras actividades compatibles con su categoría de manejo y la vocación primaria de sus recursos. Está administrado por el Viceministerio de Áreas Protegidas y Biodiversidad, del Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales de la República Dominicana.

Este extenso parque nacional se encuentra ubicado dentro de la zona de vida del Bosque seco. Sin embargo, abarca una amplia variedad e microclimas o ecoclimas, como son los ambientes ribereños de algunos ríos y arroyos. Esto determina la existencia de gran riqueza de especies de la Fauna y de la Flora. Respecto a las plantas vasculares, entre las especies importantes para la conservación se encuentran las siguientes: Yarey, *Copernicia berteroa*; Palma real, *Roystonea hispaniola*; Caoba, *Swietenia mahagoni*; Cacheo, *Pseudophoenix vinifera*; Abey, *Peltophorum berteroa*; Cana, *Sabal domingensis*; Guayacán, *Guaiacum officinale*; Barba de viejo, *Tillandsia usneoides*; Vera o Guayacancillo, *Guaiacum sanctum*; Melón espinoso, *Melocactus lemairei*; Bombillito, *Mammillaria prolifera* subsp. *haitiensis*; Bayahonda de la Virgen, *Parkinsonia praecox*; Ceiba, *Ceiba pentandra*, algunas especies de orquídeas.

Parque Nacional Baiguate

El Parque Nacional Baiguate (PNB) se ubica en la Provincia La Vega y posee una superficie de 52.44 km². Fue creado por el Decreto No. 571-09 con el propósito de conservar las inmensas alfombras de pinos y los hermosos bosques de galería (mixtos y latifoliados) que se conjugan en el curso medio de este río, donde todavía aparece el Nogal como especie testigo o indicadora del bosque original, actualmente muy amenazada y que debe ser rescatada por gran valor forestal y cultural; de igual manera se le brinda protección al legendario Salto Baiguate, sitio de baño y la celebración de ritos especiales y propios de la cultura taína asentada en esta parte de la isla. Está administrado por el Viceministerio de Áreas Protegidas y Biodiversidad, del Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales de la República Dominicana.

Tal como se establece en la disposición legal que crea esta área protegida, la finalidad de la misma es proteger una serie de ambientes de mucha trascendencia, así como poblaciones de Pino, *Pinus occidentalis*. Hay otras especies de la Flora que ameritan protección, como es el nogal o nuez, *Juglans jamaicensis*; Maguey, *Agave antillarum*; Helecho macho, diferentes especies del género *Cyathea*, así como numerosas especies autóctonas que crecen en la vegetación ribereña en las elevaciones medias.

Parque Nacional Punta Espada

El Parque Nacional Punta Espada (PNPE) se ubica en la Provincia La Altagracia y posee una superficie de 82.35 km². Fue creado por el Decreto No. 571-09 con el propósito de conservar la mejor muestra del farallón más alto y singular del litoral oriental de la isla, donde culmina la gran Llanura Costera Oriental del Caribe, conformado por una inmensa plataforma marina emergida y extraordinarios cortes verticales que resumen la historia evolutiva de estos espacios marino-costeros tan singulares, los cuales atesoran múltiples ambientes donde se refugia una biodiversidad muy especializada y que se desarrolla en la heterogeneidad geológica que define su relieve; el perfil de costa, el pie de los farallones y la planicie elevada de la plataforma coralina, cuyos valores le confiere un potencial único para la investigación, la recreación y el ecoturismo. En el Párrafo I de dicho decreto se establece que: Este parque nacional cuenta con unos miradores excepcionales, a diferentes alturas y en diferentes direcciones, y en todos los casos, es posible preparar senderos recreativos, educativos y ecoturísticos, entre tantas opciones y valores naturales que serán aprovechados de acuerdo a su potencial y categoría de manejo.

No se conocen estudios sobre la biota realizados en este parque nacional. Levantamientos florísticos y descripciones de la vegetación realizados por técnicos del Jardín Botánico Nacional, sin publicar, establecen que en esta área se pueden encontrar diferentes ambientes o tipos de asociaciones vegetales: Bosque costero sobre sustrato rocoso con relictos de la vegetación primaria, Bosque costero se segundo crecimiento sobre roca caliza, Bosque costero sobre sustrato arenoso, Potreros o pastizales con árboles, matorrales y áreas de cultivos de frutos menores. Este lugar alberga una amplia diversidad de especies de plantas vasculares. Entre las especies arborescentes se hallan las siguientes: Caya amarilla, *Sideroxylon foetidissimum*; Caya rubia, *Sideroxylon salicifolium*; Jobo de puerco, *Spondias mombin*; Jabilla criolla, *Hura crepitans*; Guasuma, *Guazuma tomentosa*; Malagueta, *Myrcianthes montana*; Cafetillo, *Ixora ferrea*; Caimitillo, *Chrysophyllum oliviforme* subsp. *oliviforme*; Palo de leche, *Rauvolfia nitida*; Guázara, *Eugenia pseudopsidium*; Guayabón, *Calyptanthes pallens*; Almácigo, *Bursera simaruba*; Cigua blanca, *Ocotea coriacea*; Palo blanco, *Drypetes alba*; Jaboncillo, *Sapindus saponaria*; Guayacán, *Guaiacum officinale*; Vera, *Guaiacum sanctum*; Cuerno de buey, *Exothea paniculata*; Corazón de paloma, *Colubrina arborescens*; Caracolí, *Cojoba arborea* var. *cubensis*; Copey, *Clusia rosea*; Guaraguao, *Bucida buceras*; Guaconejo, *Amyris elemifera*; Arrayán, *Eugenia rhombea*; Yaya, *Antirhea lucida*; Frijolito, *Capparis cynophallophora*; Capá, *Petitia domingensis* var. *domingensis*; Mangle botón, *Conocarpus erectus*; Uvero, *Coccoloba diversifolia*; Bayahonda, *Vachellia-Acacia-macracantha*; Uva de playa, *Coccoloba uvifera*; Grayumbo, *Cecropia schreberiana*, y Canela, *Canella winterana*.

Entre los arbustos más abundantes o frecuentes se hallan: *Gyminda latifolia*; Cabra cimarrona, *Schaefferia frutescens*; Huesito, *Erithalis fruticosa*; *Crossopetalum rhacoma*; Doña sanica, *Lantana camara*; Oreganillo, *Lantana involucrata*; Buzunuco, *Hamelia patens*; Guayabo, *Psidium guajava*; Pincel, *Wedelia fruticosa*; Palo de navidad, *Randia aculeata*; Noni, *Morinda citrifolia*; escobón, *Eugenia foetida*; Siete suertes, *Eugenia monticola*; Guao, *Comocladia dodonaea*; Macarabomba, *Casearia aculeata*; Primavera, *Samyda dodecaandra*; Guayuyo, *Piper aduncum*; Salvia, *Pluchea carolinensis*; Tabaco, *Gymnanthes lucida*; Cafetán, *Psychotria citrifolia*; *Psychotria nervosa*; Aguedita, *Picramnia pentandra*, y Rompezaragüey, *Eupatorium odoratum*.

En este parque nacional hay muchas plantas amenazadas o protegidas, endémicas o raras y de importancia para la conservación, entre ellas: Flor de mayo, *Broughtonia domingensis*; Guáyiga, *Zamia debilis* (aquí sumamente abundante); Guayacán, *Guaiacum officinale*; Vera, *Guaiacum sanctum*; Palmilla o Palma de lluvia, *Gaussia attenuata*; Corozo, *Acrocomia quisqueyana*; Alpargata verde, *Consolea picardae*; Guaraguao, *Bucida buceras*; Mamón, *Annona reticulata*; Jaboncillo o Chorote, *Sapindus saponaria*; Campanita criolla, *Cubanola domingensis*; Té de playa, *Argusia gnaphalodes*; Capá, *Petitia domingensis*; Cotinilla, *Metopium toxiferum*; Mangle botón, *Conocarpus erectus*, y Tinijillo, *Rauvolfia canescens* (relativamente abundante debajo de los farallones del extremo Sureste).

Parque Nacional Submarino Montecristi

El Parque Nacional Submarino Montecristi (PNSM) ubicado en la Provincia Montecristi abarca un área marina de 180 km². Formaba parte del antiguo Parque Nacional Montecristi. Fue creado por la Ley 202-04 de Áreas Protegidas. Las áreas arrecifales importantes en la costa atlántica dominicana incluyen el arrecife de barrera de Montecristi en el noroeste -dentro del Area Protegida- del cual se tiene información a partir de diferentes estudios (Luczkovich, 1991; Gerald es et al., 1998; Garza-Pérez y Ginsburg, 2007; FORCE, 2011). NOAA (2015) mantiene una estación de vigilancia en aguas de Montecristi que monitorea sistemáticamente la temperatura del mar indicando los umbrales que pueden desencadenar eventos de blanqueamiento coralino, cuyos resultados deben ser incorporados a los monitoreos del Viceministerio de Areas Protegidas y Biodiversidad.

Parque Nacional Submarino La Caleta

El Parque Nacional Submarino La Caleta (PNSLC) creado por el Decreto Presidencial No. 249 del 25 de Septiembre del 1986, y luego ratificado por la Ley Sectorial de Áreas Protegidas No. 202-2004, por la importancia y estado de salud de sus arrecifes de coral, así como destino para el buceo con tanque (SCUBA), y el uso de sus recursos pesqueros por la comunidad de La Caleta. En este mismo Decreto se expresa las condiciones del PNSLC como un lugar ideal para la práctica del deporte del submarinismo o buceo por su cercanía a la ciudad de Santo Domingo, las profundidades ideales, las condiciones de bahía protegida y la presencia de estructuras sumergidas convertidas en arrecifes artificiales.

El Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales y la Fundación Reef Check República Dominicana (RCDR) firmaron un acuerdo de administración compartida como apoyo a la gestión de manejo del Parque Nacional Submarino La Caleta y convertirlo en un modelo nacional de gestión de áreas marinas protegidas. El convenio contempla responsabilidades administrativas y de gestión además de monitorear la salud de los arrecifes de la zona, capacitar a los usuarios, mejorar las infraestructuras para la visitación general y para la práctica del buceo deportivo, implementar un programa de códigos de buena conducta y mejores prácticas de las actividades humanas y vigilar y proteger el área de forma permanente para asegurar el cumplimiento de las regulaciones existentes.

MONUMENTOS NATURALES

El objetivo de manejo de las Áreas de Protección Especial, según la Ley Sectorial de Áreas Protegidas (202-04), son preservar y proteger elementos naturales específicos de importancia por sus componentes bióticos, estéticos y culturales, por su función como hábitats para la reproducción de especies, y por el potencial de los beneficios económicos que puedan derivarse de las actividades turísticas en estas áreas. Los usos permitidos en esta categoría incluyen: investigación científica, educación, recreación, turismo de naturaleza o ecoturismo, infraestructuras de recreo, protección e investigación, infraestructuras para uso público y ecoturismo con las características específicas definidas por su plan de manejo y autorizadas por la Secretaría de Estado de Medio Ambiente y Recursos Naturales, así como los usos y actividades tradicionales, de acuerdo al plan de manejo y la zonificación. En esta categoría, el Sistema Nacional de Áreas Protegidas posee un total de 29 Monumentos Naturales y dos Refugios de Vida Silvestre.

Monumento Natural Cabo Francés Viejo

Fue creado mediante la Ley 654 del 2 de mayo del año 1974 con un solo considerando que dice “que el Cabo Francés Viejo y su adyacente playa El Bretón, en la costa norte del territorio nacional, constituyen sitios de extraordinaria belleza natural, que es necesario preservar en su estado primitivo para recreo y admiración de todos cuantos tienen el privilegio de disfrutar de sus atractivos”. La misma prohíbe todo tipo de construcción o tala de árboles en la Zona Reservada, la cual posee acantilados de gran belleza, con la flora y fauna que caracteriza la biodiversidad de todo bosque húmedo subtropical, que es imperante en la zona de reserva. Está situado en la costa Norte del país, en la Provincia de María Trinidad Sánchez, bordeado por el Océano Atlántico; se aproxima a la carretera Cabrera-Río San Juan. Posee una superficie de 1.5 km² compuesta de unos 5 kilómetros lineales de costa. Esta área está conformada por una meseta costera que da acceso a playas y acantilados de gran belleza escénica, prácticamente a nivel del mar.

Monumento Natural Salto El Limón

El Monumento Natural Salto El Limón, con una superficie de 16 km², se encuentra ubicado en el Paraje Arroyo Surdido, Distrito Municipal El Limón, Municipio Santa Bárbara de Samaná, Provincia Samaná. Fue creado por el Decreto 233-96 con el objetivo de conservar el Salto del Limón y su paisaje. Según los habitantes de la zona, este Salto fue bautizado por la comunidad del Café como “La Fuente del Almirante”; sin embargo, los locales la llamaban tan solo “El Salto”. Como las primeras excursiones turísticas a dicha cascada se realizaron desde la comunidad del Limón, se optó por llamarla Salto del Limón, nombre que se le da actualmente a la cascada. Limón; la cascada se origina en el punto donde las aguas de Arroyo Chico descienden para desembocar en el Río Limón; está situada a unos 150 msnm y las aguas se deslizan por un acantilado de casi 40 m de altura en una zona de bosque húmedo subtropical. El Municipio del Limón cuenta con uno de los ríos más importantes de Samaná, que es el Río Limón. Además, abarca otros riachuelos o afluentes como son el río Palmarito y Arroyo Chico, El Guano, Arroyo del Diablo. El Arroyo Chico es el que nutre el Salto del Limón. En la localidad existe la Asociación de Empresas Ecoturísticas del Salto del Limón (ACESAL), entidad que maneja las visitas y con la que existe un convenio de gestión conjunta, desde mediados del 2003.

Monumento Natural Las Dunas de Las Calderas

El Monumento Natural Las Dunas de Las Calderas se encuentra ubicado en la Bahía de Las Calderas, Provincia Peravia, en la región Sureste del país. Esta bahía está definida por la península de Las Salinas o de Las Calderas, en cuya porción sur se encuentra el sistema de dunas de arena más extenso del país. De hecho, esta área protegida fue creada por el Decreto No. 233 de 1996 con el objetivo de proteger el ecosistema de dunas y médanos más grandes de las Antillas y de rara vegetación propia del mismo. Estas dunas se extienden aproximadamente 15 km en la línea recta en sentido este-oeste, desde el poblado Matanzas hasta Punta Salinas.

Según Tolentino y Peña (1998) los tipos de vegetación presentes son: manglar, matorral seco, Sabana de Pajón y áreas de escasa vegetación o erosionadas. En esta última unidad estarían incluidas las dunas, así como algunas zonas de saladares que presentan escasa vegetación. En esta región pueden observarse las cuatro especies de mangles. En la costa norte, colindante a las dunas y zonas inundadas, se halla el mangle rojo (*Rhizophora mangle*) y el mangle botón (*Conocarpus erectus*) en terrenos arenosos y secos. También existen poblaciones relictas de mangle prieto (*Avicennia germinans*) y el mangle blanco (*Laguncularia racemosa*). En las dunas se encuentran árboles de anclaje o fijación, como aceituno (*Simarouba berteroana*), especie endémica de esta región, así como cambrón (*Acacia macracantha*). Otras especies presentes son cotinilla (*Metopium toxiferum*), guasábara (*Cylindropuntia caribaea* y *Opuntia antillana*), melón espinoso (*Melocactus lemairei*) y cactus bombillito (*Mammillaria prolifera*) (Perdomo et al., 2010).

La Bahía de las Calderas, donde se encuentra esta área protegida, es considerada como una de las Áreas Importantes para la Conservación de las Aves (DO017) con unas 124 especies de aves pertenecientes a unas 40 familias. Esta área provee ambientes de relevancia para especies migratorias y costeras. Entre las especies nidificantes están los playeritos *Charadrius alexandrinus*, *C. wilsonia* y *Tringa semipalmata*, así como la gaviotica *Sturnula antillarum*. La bahía sirve de refugio a aves marinas como los buzos (*Sula leucogaster*). Los primeros y a veces únicos reportes de especies raras o vagantes del norte como son las gaviotas *Rissa tridactyla*, *Larus marinus*, *L. fuscus*, *Phalaropus tricolor*, *P. lobatus*, así como de *Contopus virens* y del zorzadillo de Swainson (*Catharus ustulatus*), provienen de esta área. En esta región existen reportes además, de *Cyclura cornuta*, especie vulnerable por UICN (2015). Otros reptiles presentes son los lagartos de los géneros *Anolis*, *Leiocephalus*, *Ameiva*, *Sphaerodactylus* y *Hemidactylus* y las culebras de los géneros *Antillophis*, *Uromacer* y *Typhlops*, entre otras (Perdomo et al., 2010).

Monumento Natural Las Caobas

El Monumento Natural Las Caobas y el Parque Nacional Sierra de Neyba fueron creados mediante el Decreto presidencial 221 del año 1995, y fueron incorporados al Sistema Nacional de Áreas Protegidas por la Ley General sobre Medio Ambiente y Recursos Naturales, No. 64-00 del 18 de agosto del año 2000. El Monumento Natural Las Caobas se encuentra ubicado en la provincia Independencia, abarcando una superficie de aproximadamente 73.00 km². Este monumento natural es un área protegida especial, pues está conformada por las estribaciones del Sur de la Sierra de Neiba y tiene además un bosque de transición con elementos florísticos de características, tanto del bosque seco como de ambientes más húmedos. El bosque semi-húmedo tiene una gran extensión y está dominado por la caoba (*Swietenia mahagoni*) y la uva de sierra (*Coccoloba diversifolia*) que son sus objetivos de conservación. Sin embargo, en las zonas cerca de la frontera haitianos extraen considerablemente leña en el bosque nublado, madera seca del

Monumento Natural Las Caobas para producir un perfume y carbón en el bosque seco del pie de monte de la sierra. Hasta los años 60 existían varios aserraderos en la vertiente norte de la sierra. La poca cobertura vegetal en las alturas medianas tiene su origen en estos aserraderos. Esta Área Protegida comparte sus recursos de administración e infraestructura con el Parque Nacional Sierra de Neiba (SEMARENA, 2001).

Monumento Natural Isla Catalina

El Monumento Natural Isla Catalina se encuentra en la Provincia La Romana. Fue creado por el Decreto 309 del año 1995 y comprende una franja marina de 500 m de ancho, la cual es la parte marina protegida. Esta isla forma parte de una zona costera con costa rocosa, playa y dunas. Es lugar de anidamiento de tortugas marinas. A pesar de la importancia y la fragilidad de esta área los estudios parecen ser escasos. En el ámbito terrestre Armas *et al.* (1999) hicieron un estudio de los escopiones, mientras que en el ámbito marino Williams *et al.* (1983) hicieron un inventario de la flora y la fauna arrecifal. Geraldés y Vega (2002) describen los arrecifes de Catalina donde existen fondos de pastos marinos y arrecifes a sotavento con una pendiente a 5 m de profundidad a partir de la cual comienza un fondo de macizos y canales que finaliza en 14 m para dar paso a una cuenca arenosa con parches coralinos. Esta zona arrecifal ha sido impactada seriamente al ser utilizada para tránsito de cruceros donde el efecto de las anclas ha reducido la cobertura bentónica en más de un 80%. En particular la cobertura coralina se ha reducido de un 12 a un 4% y lo mismo puede decirse de la cobertura de esponjas y octocorales, mientras que las algas se han incrementado de un 15 a un 27%. La sólida plataforma arrecifal ha sido transformada en un sustrato de grava. Uno de los elementos de mayor atractivo en los arrecifes de Catalina es la pared del talud en el extremo Norte de la Isla que comienza abruptamente desde un fondo somero con abundancia de corales y esponjas hasta una base de arena en 40 m donde abundan octocorales y corales negros.

Monumento Natural Lagunas Cabarete y Goleta

El Monumento Natural Lagunas Cabarete y Goleta, con una superficie de 77.5 km², se ubica en el Distrito Municipal Cabarete, Municipio Sosúa, Provincia Puerto Plata. Fue creado por el Decreto No.309-95 con el objetivo de proteger sus manglares, caños, ciénagas y los haitises que se encuentren en sus humedales.

Monumento Natural Isabel de Torres

El Monumento Natural Loma Isabel de Torres está situado junto a la ciudad de Puerto Plata, hacia el suroeste de la cordillera Septentrional, alcanza una altura máxima de 799 msnm. Esta área protegida tiene una superficie de 15 km² aproximadamente. Fue declarada como área protegida por el Decreto No. 233-96 con el objetivo de proteger uno de los accidentes orográficos más recientes de la formación de la Cordillera Septentrional, cuya riqueza botánica ha merecido la especial atención de los científicos Alain H. Liogier y Eugenio de Jesús Marcano y en cuya cima el Estado Dominicano ha construido un jardín recreativo, con un monumento de Cristo Vivo y un teleférico para escalarla y contemplar las más hermosas panorámicas de la Costa Atlántica de la República. Domínguez *et al.* (2012) realizó un análisis de sitio y recomendaciones para el Desarrollo del Sendero Ecoturístico Loma Isabel De Torres.

Monumento Natural Pico Diego de Ocampo

El Monumento Natural Pico Diego de Ocampo se ubica en la provincia Santiago de los Caballeros. Fue declarada como área protegida por el Decreto No. 233-96 con el objetivo de proteger la montaña de mayor elevación de la Cordillera Septentrional con sus 1,249 msnm, ubicada en el centro de ese herborio orográfico con una diversidad biológica en su fauna y su flora extraordinaria, la que esta siendo minuciosamente estudiada por el Jardín Botánico Nacional "Dr. Rafael M. Moscoso". De esta montaña nacen escorrentías que alimentan el Yaque del Norte corriendo hacia el Sur, y los ríos Bajabonico y Yásica corriendo hacia el Norte. Este hermoso accidente orográfico llevará el nombre "José de Jesús Jiménez Almonte" quien ha cumplido las más intensas tareas para identificar las especies y géneros de la flora allí existente.

Monumento Natural Río Cumayasa y Cuevas de las Maravillas

El Monumento Natural Río Cumayasa y Cuevas de las Maravillas se ubica en la Provincia San Pedro de Macorís, abarcando una extensión de 87.3 km². Fue creado con el objetivo de proteger tanto a la cueva como al Río Cumayasa.

Monumento Natural Saltos de Damajagua

El Monumento Natural Saltos de Damajagua fue incorporado al Sistema de Nacional De Áreas Protegidas por la Ley 202-64 del 30 de junio del 2004. Tiene una extensión de 6 km², albergando la cuenca del Río Damajagua. Está ubicado en el Municipio Imbert, pero comparte una porción de territorio con el Municipio Altamira. Como área protegida, se administra bajo la modalidad de comanejo entre el Ministerio de medio Ambiente y Recursos naturales y la Asociación de Guías del Río Damajagua (AGRD), con la participación del Ministerio de Turismo, la Gobernación de la provincia, el Ayuntamiento de Imbert, la Asociación de Hoteles, Condominios y Establecimientos Comerciales de Playa Dorada, la Administración del Monumento y el representante de los propietarios de terrenos del monumento.

Monumento Natural Hoyo Claro

El Monumento Natural Hoyo Claro, de 42 km² de extensión, se ubica en la Provincia la Altagracia y engloba una zona de humedales con lagunas, praderas de eneas y bosques de palma cana que se encuentra en la llanura costera de la región Este, en la zona de Verón, cercano a Punta Cana. Esta área protegida cuenta con una extensa ciénaga. Entre los humedales la Laguna de Hoyo Claro, es una de las más importantes dentro de este sistema. También incluye una parte de La Jarda (un) farallón calizo donde abundan cavernas. En la parte alta de esta formación se encuentra uno de los escasos restos del bosque primario de la zona Este de la isla.

Monumento Natural Loma Altagracia o Loma La Enea

El Monumento Natural Loma Altagracia o Loma La Enea, con una superficie de 1km², se ubica en la Provincia La Altagracia.

Monumento Natural Cabo Samaná

El Monumento Natural Cabo Samaná se encuentra localizado al Norte de la Península y al Sur de Cabo Cabrón, con una superficie de aproximadamente 9.5 km². El objetivo de protección de esta zona no fue definido en la Ley 202-04 que lo crea. El Decreto 233-96 había incluido un área del Cabo Samaná dentro de los límites del PN Cabo Cabrón. La Ley 202-04 reduce los límites del PN Cabo Cabrón y crea el Monumento Natural Cabo Samaná. En el Cabo Samaná encontrados dos áreas de gran atractivo, como son Playa Madama y Frontón. El CEBSE, en coordinación con el Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales, ha diseñado dos senderos ecoturísticos, donde se resaltan las especies de flora y fauna presentes y el paisaje excepcional. En la descripción ecológico-paisajística y guía interpretativa para ambos senderos (Betancourt y Peguero, 2004) señalan que el sendero ecológico Playa Madama muestra un bosque costero tropical, está formado por dos circuitos que corren de Sur a Norte, paralelos entre sí, aproximadamente durante un kilómetro y permanecen separados a una distancia de unos 600 m. En la playa predomina la vegetación costera sobre sustrato arenoso con dominancia del noni o piña de puerco, *Morinda citrifolia*. También hay hierbabuena cimarrona *Wedelia trilobata*; coco *Cocos nucifera*; jaba de reuma *Canavalia maritima*, y grama japonesa *Zoysia tenuifolia*, esta última introducida. En los farallones y bloques desprendidos sobresale el guanito *Coccothrinax gracilis*, junto con el higo *Ficus trigonata* y la guasuma *Guazuma tomentosa*.

Según Dominici (1994) existe una cueva en Playa Madama que tiene una población pequeña del murciélago frutero *Artibeus jamaicensis*. Esta especie, además de su hábitat en las rocas, habita también en los árboles huecos del bosque circundante y se alimenta de las frutas, hojas y polen. Durante el día están guarecidos y por la noche salen a buscar su alimento. Además en el sector rocoso de Playa Madama se reporta a la especie de lagartija corredora cola azul *Ameiva taeniura*. En las zonas arenosas de la playa también se encuentran individuos de la lagartija corredora enmascarada *Leiocephalus personatus*, la culebra terrestre *Antillophis parvifrons* y la lagartija de puntos naranja *Sphaerodactylus clenchi*, esta última característica de esta comunidad. Además han sido observados nidos de la iguana rinoceronte *Cyclura cornuta* en la parte occidental de Playa Madama, así como uno de los sitios de refugio característicos de esta especie (Dominici, 1994).

El Sendero Ecológico El Frontón transita por un farallón costero. En este sendero la vegetación original ha sido sustituida en muchas partes producto de diversas actividades antrópicas como siembra de cocos, conucos, elaboración de carbón vegetal, corte para madera de construcción, etc. Por ello, es común en este trayecto encontrar plantaciones de cocos (*Cocos nucifera*) semi-abandonadas, vegetación costera de segundo crecimiento sobre roca caliza, así como pequeñas labranzas agrícolas de frutos menores. Afortunadamente, estas actividades -que aún se realizan- han tenido lugar en una pequeña escala, lo que ha permitido que la vegetación se haya ido regenerando y de hecho, se han inventariado más de ochenta especies (Betancourt y Peguero, 2004).

Monumento Natural Bosque Húmedo de Río San Juan

Monumento Natural Reserva Antropológica Cuevas de Borbón o Pomier

Monumento Natural Cerro de San Francisco

Monumento Natural Los Cacheos

Monumento Natural Salto de Jimenoa

Este monumento natural fue creado mediante el Decreto del Poder Ejecutivo 571 del año 2009, en su artículo 16, “con el propósito de conservar los paisajes grandilocuentes de la caída del río que lleva este mismo nombre en el idioma taíno, junto a los saltitos menores que le siguen y que se desarrollan en su cuenca media, así como los bosques latifoliados y mixtos (hojas anchas y coníferas) que circundan su entorno, más los espacios vecinos de la cuenca media–alta del Río Camú, donde se conservan excelentes muestras del bosque latifoliado húmedo; ambientes que se destinarán en lo adelante, al desarrollo de las diferentes modalidades del turismo de naturaleza: ecoturismo, senderismo, cabalgatas, baños y observatorios de aves, orquídeas y paisajes de montañas”. En el párrafo I del referido artículo que crea esta área protegida se establece que: esta área protegida será debidamente habilitada, dentro de las normas establecidas para la Categoría III de la Unión Mundial para la Naturaleza, para aprovechar inteligentemente la gama infinitas de servicios ambientales, recreativos y educativos que se conjugan o asocian a la benignidad del clima tan singular de esta zona geográfica del país y la diversidad florística que atesora.

La finalidad de esta área protegida, tal como lo establece la legislación que la crea, es proteger ecosistemas y paisajes, así como masas boscosas mixtas de pino (*Pinus occidentalis*) y de latifoliadas. Esta zona abarca ambientes de mucha importancia para la fauna, como son las aves, reptiles y anfibios, así como murciélagos. Entre las especies vegetales, además del pino, se registran estas: Nuez o Nogal, *Juglans jamaicensis*; Aguacatillo, *Beilschmiedia pendula*; Palo de yuca, *Tabebuia vinosa*; Yagua, *Tabebuia bullata*; Cigua laurel, *Ocotea leucoxylon*; Tres filos, *Miconia mirabilis*; Jina criolla, *Inga laurina*; Olivo o Cenizoso, *Tabebuia berteroi*; Algarrobo, *Hymenaea courbaril*; Guárana, *Cupania americana*; Guázara, *Eugenia domingensis*; Maguey, *Agave antillarum*; Limoncillo cimarrón, *Calyptanthes sintenisii*; Cigua, *Ocotea patens*; Manacla, *Prestoea montana*; Caimito blanco, *Chrysophyllum argenteum*; Almendrillo, *Prunus occidentalis*; Amacey, *Tetragastris balsamifera*; Ciruelillo, *Buchenavia tetraphylla*; Cigua blanca, *Ocotea coriacea*; Helecho macho, *Cyathea fulgens*; *Cyathea arborea*; Moradilla, *Symplocos domingensis*; Muñeco, *Tabebuia polyantha*; Peonía, *Ormosia krugii*, y Zapotillo, *Pouteria domingensis* subsp. *cuprea*. También hay aquí numerosas especies de bromelias y orquídeas epífitas y terrestres, muchas de ellas de interés para la conservación.

Monumento Natural Salto de Jima

Este monumento natural fue creado mediante el Decreto del Poder Ejecutivo número 571 del año 2009, en su artículo 17, “con el propósito de conservar el curso medio del río que lleva este mismo nombre, donde se forman varios saltos de agua y se conserva una muestra muy singular del bosque pluvial, unos de los puntos con mayores niveles de pluviometría del territorio nacional y por lo tanto, mantiene asociados múltiples valores biológicos que se prestan para el desarrollo de la investigación científica, la recreación y la práctica del ecoturismo, entre otras potencialidades que deben ser estudiadas y aprovechadas conforme a su categoría de manejo. En su párrafo II se establece que: Estos límites encierran una superficie de 18.67 km².

Esta área protegida se encuentra ubicada en la vertiente Este de la Cordillera Central, en la Provincia Monseñor Nouel, en una zona de Bosque muy húmedo. Como se establece en el Decreto que la crea, la misma tiene la finalidad de proteger unos 12 saltos de agua y otros ambientes relacionados con el río Jima. Este río es de mucha importancia, pues nace dentro de la Reserva Científica Las Neblinas y alimenta la presa hidroeléctrica de Rincón. En el entorno de los diferentes tramos de este río se desarrolla una vegetación latifoliada de gran interés ecológico. Entre otras especies se encuentran las siguientes: Manacla, *Prestoea montana*; Tembladera o palo de viento, *Schefflera tremula*; Aguacatillo, *Beilschmiedia pendula*; Cigua laurel, *Ocotea leucoxylon*; Amacey, *Tetragastris balsamífera*; Palma real, *Roystonea hispaniolana*; Tres filos, *Miconia mirabilis*; Ciruelillo o Fuquete, *Buchenavia tetraphylla*; Jina criolla, *Inga laurina*; Guama, *Inga vera*; Canela de la tierra, *Ocotea nemodaphne*; Almendrillo, *Prunus occidentalis*; Guázara, *Eugenia domingensis*; Palo de yuca, *Tabebuia vinosa*; Yagua, *Tabebuia bullata*; Zapotillo, *Pouteria domingensis* subsp. *cuprea*; Jagüey, *Ficus máxima*; palo de peonía, *Ormosia krugi*; Yagrumo, *Cecropia schreberiana*; Lana, *Ochroma pyramidalis*; Sablito, *Schefflera morototoni*; Palo de burro, *Dendropanax arboreus*; Garrapatica, *Miconia laevigata*; Ceiba, *Ceiba pentandra*; helecho macho, *Cyathea arborea* y *Cyathea fulgens*; Bija cimarrona, *Clidemia umbellata*; Bijón, *Alchornea latifolia*; Yagua, *Laetia procera*, y Cascarita, *Casearia areborea*. Entre las especies de aves observadas en este entorno se hallan las siguientes: Cotorra, *Amazona ventralis*; Perico, *Aratinga chloroptera*; Cigua palmera, *Dulus dominicus*; Carpintero, *Melanerpes striatus*; Barrancolí, *Todus subulatus*; Pájaro bobo, *Saurothera longirrostris*; Cao, *Corvus leucognaphalus*; Cuervo, *Corvus palmarum*; Cigüita de Constanza, *Zonotrichia capensis*; Cigüita del pinar, *Dendroica pinus*, y Jilguero, *Myadetes genibarbis*.

Monumento Natural El Saltadero

El Monumento Natural El Saltadero fue creado mediante el Decreto del Poder Ejecutivo número 571 del año 2009, en su artículo 18. El propósito de esta área protegida es conservar uno de los saltos de agua más hermosos y singulares del Promontorio de Cabrera y brindarle una protección especial al balneario de agua dulce más atractivo del municipio que lleva este mismo nombre, cuya proximidad a los centros turísticos de la zona y la belleza del bosque muy húmedo que le sirve de alfombra y protección, le confiere un potencial ilimitado para la práctica del ecoturismo, la recreación y la conservación de la biodiversidad asociada, valores que pueden ser aprovechados conforme a la categoría de manejo bajo la cual se protegerá en lo adelante”. El párrafo II del este artículo indica que: “Estos límites encierran una superficie de 2.62 km².

Esta Área Protegida está ubicada en el Municipio de Cabrera, de la Provincia María Trinidad Sánchez, en la región Noreste. Además de la finalidad expresada en la legislación que crea esta área protegida, la misma sirve de hábitat y refugio de numerosas especies de Fauna y de la Flora. En la zona se hallan especies vegetales como: Copey, *Clusia rosea*; Palo amargo, *Trichilia pallida*; Mara, *Calophyllum calaba*; Caya amarilla, *Sideroxylon foetidissimum*; Palma real, *Roystonea hispaniolana*; Penda, *Citharexylum fruticosum*; Guano, *Coccothrinax argentea*; Uvero, *Coccoloba diversifolia*; Cabirma santa, *Guarea guidonia*; Caimitillo, *Chrysophyllum oliviforme*; Cigua blanca, *Ocotea coriacea*; Guayabo, *Psidium guajava*; Higo cimarrón, *Ficus trigonata*; Almácigo, *Bursera simaruba*, y Nisperillo, *Manilkara jaimiqui*. En este lugar se pueden observar numerosas especies de aves propias de zonas costeras y de ambientes ribereños de agua dulce.

Monumento Natural Salto de Socoa

El Monumento Natural Salto de Socoa Mediante el Art. 19 del Decreto del Poder Ejecutivo 571 del año 2009 se creó con el propósito de conservar el escenario natural más impresionante del curso medio del Río Socoa, cuyo entorno se encuentra actualmente rodeado de la típica floresta o vegetación arbórea siempre verde de los ambientes tropicales más representativos del hemisferio norte del planeta y la biodiversidad insular del Caribe, atributos que se pueden aprovechar perfectamente para el desarrollo del ecoturismo y el turismo científico. En sus dominios se desarrollará, como un valor agregado y de gran trascendencia científica, el Gran Parque de la Biodiversidad de La Hispaniola. Esta área protegida se encuentra en la zona de Gonzalo, Distrito Municipal del Municipio Sabana Grande de Boyá, en la Provincia Monte Plata, en el Noreste del país. Esta zona corresponde al Bosque húmedo-muy húmedo, con influencia de los vientos alisios. Sus límites encierran una superficie de 68.3 km².

Tal como se establece en el propio decreto que lo crea, en sus alrededores se ha creado el “Parque de la Biodiversidad de La Hispaniola”, con una gran extensión territorial. Se intentó crear un parque Etnobotánico, e incluso se ha introducido numerosas plantas útiles alrededor de la caseta de administración, en un sendero que conduce desde allí hacia el río Socoa. Aquí se ha hecho levantamientos generales sobre los recursos bióticos, incluyendo recolecciones de especímenes botánicos. Pero no se conocen estudios puntuales y detallados sobre los diferentes grupos de la Flora y de la Fauna. Además de la protección del salto, aquí se protege la vegetación ribereña de dicho río, así como los bosques latifoliados húmedos de segundo crecimiento, que incluyen especies que convergen en las dos formaciones básicas que se delimitan allí: la zona cártsica correspondiente a la formación Haities, hacia el Este, y una zona con afloramiento de rocas de serpentinita, al Oeste, por lo que se observa la presencia de especies de plantas características de ambos tipos de ambientes creciendo juntas.

En lo que respecta a las especies vegetales importantes para la conservación, según levantamientos preliminares realizados por técnicos del Jardín Botánico Nacional de Santo Domingo, aquí se encuentran las siguientes, entre otras: Manacla coquito, *Calyptronoma rivalis*, creciendo en la vegetación ribereña, y en algunos casos dentro del agua del río. Probablemente esta es una de las poblaciones mejor conservadas de esta especie que se encuentra amenazada. Esta bella palma que algunos consideran como la única “palma acuática” de La Española, originalmente tenía una distribución bastante extendida y era abundante. Sin embargo, fuera de este lugar, de Los Haitises y de relictos en la Cordillera Central, ya se torna rara, pues sus poblaciones han ido reduciéndose y desapareciendo drásticamente. Otras especies a tomar muy en cuenta son: Cabirma de guinea, *Carapa guianensis*; Amacey, *Tetragastris balsamifera*; Cabirma santa, *Guarea guidonia*; Palma real, *Roystonea hispaniolana*; Capá, *Petitia domingensis* var. *domingensis*; Roble cimarrón o Capá, *Spiroteca rubriflora*; Ozúa, *Pimenta racemosa* var. *grisea*; Caoba, *Swietenia mahagoni*; Capá prieto, *Cordia alliodora*; Caracolí, *Abarema glauca*; Ceiba, *Ceiba pentandra*; Ceibón o Juan colorao, *Bombacopsis emarginata*; Guázara, *Eugenia domingensis*, y Jina criolla, *Inga laurina*. También hay helechos arborescentes del género *Cyathea*, así como orquídeas y otros grupos que confrontan problemas de conservación.

Monumento Natural Saltos de la Tinaja

Art. 20.- Se crea el Monumento Natural Saltos de la Tinaja con el propósito de recuperar y salvaguardar la caída de agua más hermosa del Río Jacagua, así como el bosque húmedo y los múltiples saltos de menor magnitud que le preceden, en la cuenca alta de este impresionante curso de agua que desciende de las estribaciones meridionales de la Cordillera Septentrional, actualmente sometida a altas presiones por los asentamientos periféricos y su proximidad a la Ciudad de Santiago de los Caballeros. Estos límites encierran una superficie de 29.52 km².

La Fundación Saltadero y el Fondo Patrimonial de las Empresas Reformadas (FONPER), comenzaron a implementar en el 2009 el Proyecto de Saneamiento del Río Jacagua que cuenta con el apoyo del Programa de Pequeños Subsidios del Fondo para el Medio Ambiente Mundial y se propone abordar la situación ambiental del Río Jacagua desde diferentes ejes, los cuales incluyen: a) establecimiento y saneamiento del Área Protegida, b) reubicación de familias en condiciones de alto riesgo, c) conservación de la diversidad biológica, d) prevención de degradación de Tierras y e) educación ambiental, desarrollo comunitario y formación de las capacidades básicas para el ecoturismo. La Fundación Saltadero es una institución de carácter privado, sin fines de lucro, fundada en el año 2007 e incorporada en el 2008 con el propósito de propiciar el rescate integral y la ostensibilidad del Río Jacagua y su cuenca media y alta, a través de la protección y la implementación de acciones específicas para su preservación, dentro del Área Protegida Monumento Natural Saltos de la Tinaja.

Monumento Natural Las Marías

Mediante el artículo 21 del Decreto del Poder Ejecutivo 571 del año 2009 se creó el Monumento Natural Las Marías. Esta área protegida se encuentra en el Municipio de Galván, Provincia Bahoruco, al pie de la Sierra de Neiba, y abarcando una zona de inundación. Recibe aguas subterráneas del Río Panzo y de otras fuentes que nacen en la sierra y afloran en la llanura. Este Monumento Natural fue creado con la finalidad de “conservar la belleza natural de aguas cristalinas y palmeras monumentales que rodean las márgenes meridionales de los múltiples manantiales que emanan justo al pie de la Sierra de Neiba y contiguos a la carretera Galván–Neiba, los cuales ameritan de atenciones especiales para potencializar sus servicios recreativos y ecoturísticos, así como las funciones ecológicas de los humedales y mosaicos boscosos que se prolongan hacia el Valle de Neiba. El párrafo de dicho artículo establece que estos límites encierran una superficie de 4.5 km².

La finalidad principal de esta Área Protegida, tal como lo establece el Decreto que la declara como tal, es proteger este importante recurso hídrico y su potencial uso ecoturístico, además de garantizar el funcionamiento de los procesos biológicos en los humedales que se desarrollan al pie de la Sierra de Neiba y se extienden hasta el Lago Enriquillo. Este Monumento Natural abarca dos ambientes muy diferenciados: el Bosque seco espinoso, que se extiende hacia una elevación considerable en su parte Norte, y una zona de humedal con inundación permanente, hacia el Sur. Además, en su cercanía se desarrolla una agricultura extensiva e intensiva, principalmente cultivos de Musáceas. Esa característica muy particular permite que en esta área se desarrollen numerosas formas de vida, tanto animal, como vegetal. En la zona pantanosa crecen numerosas especies no sólo herbáceas, sino también arborescentes, como las palmeras de Cana, *Sabal domingensis*, y Palma real, *Roystonea hispaniolana*, ambas de porte gigantesco. En su entorno

también hay Roble, *Catalpa longissima*, y otras especies propias de zonas húmedas. Pero en la parte seca, por igual, hay numerosas especies características de zonas áridas, como el Maguey, *Agave antillarum*; Guayacán, *Guaiacum officinale*; Vera, *Guaiacum sanctum*; Saona, *Ziziphus rignoni*; Bayahonda, *Prosopis juliflora*; Cambrón, *Vachellia-Acacia-macracantha*; Candelón, *Senegalia-Acacia-skleorxyla*; Carga-agua, *Senna angustisiliqua*, y Pata de chivo, *Senna atomaria*.

Monumento Natural Laguna Gri-Grí

El Monumento Natural Laguna Gri-Grí fue creado mediante el Art. 22 del Decreto del Poder Ejecutivo 571 del 2009, con el propósito de garantizar la integridad física y la hermosura del manglar que rodea los manantiales de este gran río subterráneo que emerge justo a la orilla del pueblo de Río San Juan y en medio de un hermoso bosque de galería, cargados de aves y que sigue las sinuosidades del caño navegable que poco después va a desembocar al Océano Atlántico, sirviendo de vía o ruta obligada a la famosa Cueva de las golondrinas, utilizada actualmente para esta modalidad de prácticas recreativas y ecoturísticas de la costa norte. Erribución histl nombre de esta laguna hace alusión al árbol denomina Gri-grí, Bucida buceras, especie de amplia distribución histórica principalmente en las zonas costeras, en humedales y sobre sustrato rocoso. Esta área protegida se encuentra ubicada en la zona sub-urbana del pueello cabecera del Municipio de Río San Juan, en la Provincia María Trinidad Sánchez.

Además de la protección de esa hermosa fuente de agua navegable, en esta área protegida se encuentran recursos importantes de la Flora y la Fauna. Numerosas aves acuáticas tienen aquí su hábitat, notándose un incremento en el refugio de especie hacia este lugar hasta tal punto que este lugar se puede considerar un interesante observatorio de aves, sobre todo al anochecer y al amanecer. En el caso de la Flora, además del ecosistema de manglar, compuesto por las cuatro especies que crecen en el Caribe: Mangle rojo, *Rhizophora mangle*; Mangle negro o amarillo, *Avicennia germinans*; Mangle blanco, *Laguncularia racemosa*, y Mangle prieto o Botón, *Conocarpus erectus*, también hay otras plantas de interés ecológico para su protección, como el Gri-grí, *Bucida buceras*, y otras propias de los bosques costeros de las zonas húmedas.

Monumento Natural Manantiales Las Barías

El Monumento Natural Manantiales Las Barías se creó mediante el Art. 23 del decreto del Poder Ejecutivo 571 del 2009 con el propósito primario de conservar la integridad y salubridad de los múltiples manantiales del Río La Descubierta que emergen en medio de una masa boscosa impresionante de árboles monumentales de Barías (*Calophyllum calaba*) y Ceibas (*Ceiba pentandra*), entre otras formas arbóreas superiores que rodean el balneario que lleva este mismo nombre, cuyo entorno reclama una atención inmediata para potencializar su valor ecoturístico, natural y recreativo”. Este monumento natural se encuentra ubicado en el perímetro de la zona urbana del pueblo de La Descubierta, en la Provincia Independencia. El de “Las Barías” le viene dado al lugar por la otrora abundancia abundancia y por la presencia de ejemplares centenarios de Baría, que en otras zonas se denomina Mara y María, *Calophyllum calaba*. Su nombre indígena era precisamente “Bari-ía” o Mari-ía”.

Además de proteger la hermosa fuente de agua que emerge allí, proveniente de las estribaciones Sur de la Sierra de Neiba, en este impresionante oasis se encuentran especies de interés para la

conservación como las mencionadas, con individuos conspicuos y monumentales de Ceiba, *Ceiba pentandra*, y de Baría, *Calophyllum calaba*. Además, en sus alrededores, aunque ya en patios de viviendas, técnicos del jardín Botánico Nacional de Santo Domingo han registrado la presencia de conspicuos ejemplares de Capá de Haití, *Petitia urbanii*, una especie de madera preciosa, y que se creía exclusiva del territorio haitiano. También hay otras especies autóctonas características del bosque húmedo, ya que aquí se crea un ecoclima o microclima húmedo en medio del Bosque seco al cual corresponde la zona.

Monumento Natural Salto Grande

El Monumento Natural Salto Grande se creó mediante el Art. 24 del Decreto del Poder Ejecutivo 571 del 2009 con el propósito de conservar los tres saltos paralelos del Río Comatillo, así como las múltiples cascadas, el extraordinario bosque de galería dominado por la especie *Procarpus officinalis*, conocido popularmente como Drago y las cabeceras de este curso de agua y la de su vecino, el Río Comate, ambientes donde se localiza una gran diversidad botánica y faunística asociada a sus extraordinarios valores paisajísticos. En su Párrafo I, dicho decreto establece que todas estas potencialidades o valores naturales deben ser aprovechadas conforme a su categoría de manejo y a los respectivos planes de manejo y operativos, para el desarrollo de la recreación, el ecoturismo y la investigación científica. Sus límites abarcan una superficie de 14.76 km².

Monumento Natural La Ceiba

El Art. 25 del Decreto del Poder Ejecutivo 571 del año 2009 crea el Monumento Natural La Ceiba, destinado a la protección total e indefinida del árbol más corpulento hasta ahora conocido en el territorio nacional, el impresionante ejemplar de Ceiba (*Ceiba pentandra*) ubicado al borde de la Carretera Peña – Tamboril, justo en medio del Valle del Cibao, en el punto definido por las coordenadas UTM: N 2151554, E 0329614 y que coincide con las coordenadas geográficas: N 19° 27' 03.86'', W 70° 37' 23.56, el cual exhibe unas características físicas o estructurales definidas por una altura promedio de 25 m, un tronco con diámetro medio a la altura de pecho de 12.30 metros y una copa de 530 m² aproximadamente.

Tal como se establece en el Decreto que crea este monumento natural, la medida persigue la protección de un ejemplar emblemático y conspicuo, por su corpulencia, sobre todo de su tronco, no así por su altura, de la especie protegida Ceiba, *Ceiba pentandra*. Esta especie, cuya distribución histórica era bastante amplia, se encuentra amenazada por las acciones antrópicas, tanto por la destrucción de sus hábitats, como por el corte de sus individuos centenarios para la construcción de cayucos (embarcaciones de una sola pieza). Todo el entorno de este monumento natural está destinado a la agricultura, con la presencia de numerosas viviendas. Un párrafo del señalado Artículo 25 declara de utilidad pública los terrenos comprendidos en un perímetro de 150 m a la redonda, “medidos a partir del nacimiento de los contrafuertes tabulares del tronco de la Ceiba”, y se encomienda a la Secretaría de Estado de Medio Ambiente y Recursos Naturales (actualmente Ministerio) a crear los mecanismos de coordinación de acciones con las instancias estatales que puedan prestar su colaboración a fin de crear las condiciones necesarias para habilitar su entorno, a fin de que este monumento natural sea utilizado para el turismo de observación y la recreación ciudadana.

Hasta el momento, nada de eso ha ocurrido. No se ha compensado a los propietarios de los terrenos del entorno para proceder a su ocupación, ni tampoco se ha tomado ninguna acción de las señaladas para adecuar el monumento acorde a los fines que se enumeran al momento de la creación del área protegida. En el perímetro que se declara de utilidad pública lo que se podría hacer se plantar otras especies protegidas de interés para la conservación, y que sean pripas de ambientes como ese.

Monumento Natural Punta Bayahíbe

El Decreto del Poder Ejecutivo número 571 del año 2009, mediante Art. 26, crea el Monumento Natural Punta Bayahíbe “para reordenar y aprovechar de manera sostenible el gran potencial turístico ligado a la singularidad y la gran riqueza cultural e histórica de Punta Bayahíbe, así como la variedad de elementos naturales costeros, hídricos, y botánicos presentes y en franco proceso de deterioro por el uso no planificado del frente marino, representados en los manglares, humedales, dunas, playas, arrecifes, plataformas, puntas, ensenadas, afloramientos hídricos, puertos naturales, la Rosa de Bayahíbe (*Pereskia quisqueyana*) que es autóctona de allí, y el único árbol frutal endémico de la Isla La Hispaniola, también autóctono de Bayahíbe, conocido como Cotoperí (*Melicoccus jimenezii*) y los yacimientos arqueológicos indígenas localizados en este enclave natural.

Dicho artículo 26 establece que este polígono tiene una dimensión aproximada de 1.51 km², de los cuales 1.1 km² corresponden al área marina y 0.4 km² a la zona terrestre. Además de la singularidad del hermoso lugar que es la Punta Bayahíbe, se señala como elementos florísticos de importancia para la conservación la Mata de chele o Rosa de Bayahíbe, *Pereskia quisqueyana*, que es nuestra Flor Nacional, y el Cuchiflichi o Cotopreí, *Melicoccus jimenezii*, “único frutal endémico”. Ambas especies son propias de la zona. Además de éstas, hay otras plantas que se encuentran protegidas, como es el Mangle botón o Mnagle prieto, *Conocarpus erectus*, y especies arbustivas del litoral marino rocoso, como el Bonsai, *Rhachicallis americana*, y el Té negro, *Suriana maritima*.

Monumento Natural Don Rafael Herrera Cabral

Tiene una superficie terrestre de 0.5 km²

ÁREAS DE MANEJO DE HÁBITAT/ESPECIES

El objetivo de manejo de las Áreas de Manejo de Hábitat/Especies, según la Ley Sectorial de Áreas Protegidas (202-04), son: garantizar condiciones naturales para proteger especies, grupos de especies, comunidades bióticas o características físicas que requieren manipulación artificial para su perpetuación. Con las mismas se garantizan, además de los indicados, los beneficios económicos derivados de actividades ecoturísticas y aprovechamiento sostenibles de sus recursos, como la generación de agua, la producción de madera y el ecoturismo. En esta categoría se incluyen los siguientes usos permitidos: aprovechamiento controlado de sus recursos, usos y actividades tradicionales, educación, recreación, turismo de naturaleza o ecoturismo, infraestructuras de aprovechamiento sostenible bajo un plan de manejo.

En esta categoría, el Sistema Nacional de Áreas Protegidas posee 17 Refugio de Vida Silvestre (Río Chacuey, Lagunas Redonda y Limón, Bahía de Luperón, Manglares de Puerto Viejo, Cayos Siete Hermanos, Laguna Saladilla, Humedales del Bajo Yaque del Sur, Laguna Cabral o Rincón, La Gran Laguna o Perucho, Manglares de La Jina, Lagunas de Bávaro y El Caletón, Río Soco, Río Maimón, Laguna Mallén, Río Higuamo, Cañón Río Gurabo, Gran Estero) y un Santuario de Mamífero Marino (Santuario Marino del Norte).

Refugio de Vida Silvestre Río Chacuey

El Refugio de Vida Silvestre Río Chacuey se encuentra ubicado en la Provincia Dajabón, abarcando un área de 51.89 km². Fue creado por la Ley Sectorial de áreas protegidas 202-04 y protege la zona circundante a la presa de Chacuey.

Refugio de Vida Silvestre Lagunas Redonda y Limón

El Refugio de Vida Silvestre Lagunas Redonda y Limón se encuentra localizado al noreste de la isla, en la llanura costera Sabana de la Mar – Miches, Provincia de El Seybo, con una superficie de aproximadamente 21.4 km². Fue creada por el Decreto 1315-83 con el objetivo de protección fue conservar los dos cuerpos de agua de mayor tamaño de la región oriental del país, con fines científicos y de monitoreo ambiental. Los ríos Cuarón, Las Lisas, Nisibón, Cedro y Jovero, así como los arroyos Alcides, Alonso, Juana, La Jagua, Don Juan y Caño del Negro, se combinan para descargar en el mar parte del agua que arrastran desde el bosque pluvial de las montañas vecinas (Cordillera Oriental) una barrera de arena y mangles impide la salida de una parte de esta escorrentía superficial, la cual queda atrapada en las Lagunas Redonda y Limón y en una extensa zona de humedales que le sirven de albergue a cientos de aves migratorias (acuáticas), reptiles (jicoteas), crustáceos (cangrejos), moluscos y una infinidad de organismos propios de zonas de ciénagas y pantanos. Las especies arbóreas más importantes son el Mangle Rojo (*Rhizophora mangle*), el Mangle Blanco (*Laguncularia racemosa*), el Mangle Prieto (*Avicennia germinans*), el Grigri (*Bucida buceras*) y la Majagua (*Hibiscus pernambucensis*).

En la Laguna Limón se destacan entre las plantas acuáticas flotantes como *Pistia stratiotes*, *Lemna* sp. y el helecho mosquito *Azolla caroliniana*. Entre las plantas sumergidas que están enraizadas en el fondo de la laguna Limón y crecen hasta alcanzar la superficie predominan una especie de *Elodea* sp., el *Ceratophyllum* sp. y las Najas marina. En las orillas predominan los juncos del género *Typha* y las lilas *Eichornia crassipes*. Detrás de los juncos se encuentran manglares al norte y arrozales y pastizales al sur. Asociada a los manglares en la orilla norte se encuentra una zona dominada por la majagua *Hibiscus tiliaceus*. En la Laguna Redonda no hay presencia de vegetación acuática, solo encontramos fitoplancton, entre las cuales son dominantes *Nitzschia* sp. y *Pelurosigma formosum*. Una franja de mangles bordea casi por completo toda la orilla de esta laguna, encontrándose interrumpida sólo por algunas franjas de juncos.

En las aguas de la Laguna Limón proliferan minúsculos organismos invertebrados dulceacuícolas más o menos visibles a simple vista, así como numerosas especies de vertebrados de gran tamaño. Entre los más abundantes están los insectos coleópteros y los hemípteros representados por las Familias Belostomatidae y Mesoveliidae; también, varias especies de crustáceos anfípodos de géneros indeterminados y hasta una especie de ácaro acuático. Entre los macroinvertebrados de mayor tamaño se encuentran larvas y adultos del camarón rayado

Macrobrachium carcinus, algunos moluscos bivalvos y gasterópodos, así como larvas de libélulas o caballitos del diablo. Entre los peces es notoria la abundante población de tilapias, (*Tilapia mossambica*). Otros peces son los sábalos, las mojarra y los mampetés. Entre los reptiles solo está representada la jicotea *Trachemys stejnegeri*. Entre las numerosas especies de aves, tales como garzas, gaviotas, guinchos, jacanas, martinetes, pelícanos y tijeretas entre otras, destacan la población de la gallareta pico blanco *Fulica americana*, las de los patos migratorios *Anas discors* y *Anas americana* y los patos criollos *Podilymbus podiceps* y *Oxyura dominica*.

En laguna Redonda proliferan más las poblaciones de animales de origen marino o de aguas salobres. Entre los invertebrados es notoria la presencia del camarón blanco del género *Peneus*, así como de varias especies de moluscos del género *Crassostrea* que viven en el fondo o adheridas a las raíces del mangle colorado. Entre los peces están presentes la mojarra *Gerres cinereus*, jureles, robalos *Centropomus undecimalis*, lisas (*Mugil curema*) y sábalos Tarpon (*Megalops atlanticus*). Los anfibios están representados por el *Eleutherodactylus flavescens*, el sapo *Bufo marinus* y la rana toro *Rana catesbiana*. En tanto que los reptiles terrestres están representados por especies comunes del género *Anolis*, tales como *A. distichus*, *A. cybotes*, y *A. chlorocyanus*. La mariguanita *Leiocephalus personatus mentalis* es habitante común de las playas. En las playas desovan en forma estacional hembras de dos especies de tortugas marinas, la carey *Eretmochelys imbricata* y la tinglar *Dermochelys coriacea*. Los insectos terrestres y los murciélagos de la zona pueden considerarse como poco estudiados.

Refugio de Vida Silvestre Bahía de Luperón (POR DESARROLLAR)

Refugio de Vida Silvestre Manglares de Puerto Viejo (POR DESARROLLAR)

Refugio de Vida Silvestre Cayos Siete Hermanos (POR DESARROLLAR)

Refugio de Vida Silvestre Manglares de la Jina

El Refugio de Vida Silvestre Manglares de la Jina se encuentra localizado al noreste de la isla, en el Municipio de Miches, Provincia el Seybo, con una superficie aproximada de 53 km², de los cuales 37 km² constituyen ambientes marinos y 16 km² terrestres. Fue creada por el Decreto 309-95. CEBSE (2006) realiza una descripción general de esta área, con información sobre la biota en esta área protegida. En el litoral los fondos arenosos están cubiertos de hierbas marinas, entre ellas la yerba de tortuga (*Thalassia testudinum*). Los manglares de la zona ocupan un área de 14.5 km² y están dominados por mangle rojo (*Rhizophora mangle*) y mangle blanco (*Laguncularia racemosa*). Algunas de las especies que podemos encontrar son los manatíes, tortugas, cangrejos, estrellas de mar y toda la variedad de fauna de aguas tranquilas. Hay dos cayos localizados en el área protegida, en Cayo Culebra habitan colonias de aves marinas como la tijereta (*Fregata magnificens*), pelícano (*Pelecanus occidentalis*) y otras aves como paloma coronita (*Columba leucocephala*), petigres (*Tyrannus dominicensis*), tórtolas (*Zenaida macroura*), julián chivi (*Vireo altiloquus*), gallareta (*Gallinula chloropus*), entre otras. En las playas se ha reportado la presencia de tortugas marinas como el tinglar (*Dermochelys coriacea*), el caguamo (*Caretta caretta*), carey (*Eretmochelys imbricata*) y tortuga verde (*Chelonias mydas*). En el grupo de los mamíferos se destaca el manatí (*Trichechus manatus*). Por otra parte, Bauer et al (2012) realiza una evaluación rápida sobre el potencial ecoturístico en esta área protegida, resaltando sus valores de biodiversidad.

Refugio de Vida Silvestre Humedales del Bajo Yaque del Sur (POR DESARROLLAR)

Refugio de Vida Silvestre Laguna Cabral o Rincón

La Laguna Cabral o Rincón se localiza entre las Provincias de Barahona e Independencia, en la parte oriental del Valle de Neiba, entre las comunidades de Cabral, Peñón, Cristóbal y la Lista. Con 4 m de profundidad promedio, es el humedal de agua dulce de mayor extensión del país (4,600 ha) y uno de los más importantes desde el punto de vista de la flora y la fauna. La Laguna constituye el punto medio en el sistema de drenaje de la Hoya de Enriquillo, al recibir las aguas del Río Yaque del Sur y drenar éstas hacia el Lago Enriquillo. Tanto el tamaño como la profundidad de la laguna varían con relación a las estaciones de lluvia durante el año. También los niveles de agua están influenciados por la ocurrencia de huracanes que trae consigo las crecidas del río Yaque del Sur, vertiendo sus aguas a la laguna, la cual a su vez drena hacia el Lago Enriquillo, a través del Canal Cristóbal. La hidrología lagunas ha recibido modificaciones, a través de los años, con el propósito principal de desarrollar proyectos agrícolas.

La Laguna Cabral o Rincón está rodeada de diferentes ambientes, como son el bosque seco en la parte norte, mientras que la parte sur está dedicada principalmente al cultivo de plátano, coco y pasto para la ganadería. El Cerro Cristóbal y las colinas al sur de la laguna están cubiertos de bosque seco, con especies típicas como el cambrón (*Acacia macracantha*) guayacán (*Guaiacum officinale*) y cayuco (*Pilosocereus polygonus*) entre otros. En la orillas encontramos humedales con la presencia de la típica enea (*Typha domingensis*) loto (*Nelumbo lutea*) y la alpargata (*Opuntia moniliformis*). En la parte costera de la laguna, en la parte norte, se puede observar una franja de mangle botón (*Conocarpus erectus*). Otras especies de flora se pueden encontrar a lo largo de la laguna como son: memiso (*Muntingia calabura*), limoncillo (*Melicoccus bijugatus*), mango (*Mangifera indica*), roble (*Catalpa longissima*), guácima (*Guazuma tomentosa*), palo de leche (*Rauvolfia nitida*) y caoba (*Swietenia mahagoni*).

Se han estimado unas doce especies íctícolas diferentes, como cuatro especies de peces endémicos de la isla, presentes en la laguna como la biajaca (*Nandopsis haitiensis*) y los titacos (*Gambusia hispaniolae*, *Limia perugiae* y *Limia dominicensis*). Los anfibios y reptiles están representados por 43 especies, incluidas algunas amenazadas. Las aves representan el mayor grupo de vertebrados, de las cuales se han inventariado 132 especies. Debido a su importancia para la conservación de las aves migratorias, endémicas y amenazadas, la Laguna Cabral o Rincón ha sido incluida en la lista de Areas de Importancia para la Conservación de las Aves (AICAs) de BirdLife Internacional. La laguna alberga poblaciones de aves protegidas por CITES y en algún grado de amenaza según la UICN: pato golondrino (*Anas acuta*), paloma ceniza (*Patagioenas inornata*), yaguaza (*Dendrocygna arborea*) y la gallareta Pico Blanco del Caribe (*Fulica caribaea*) También es un importante sitio de invernación de varias especies de patos en cantidades que superan 100,000 a 50,000 individuos.

Los cuatro asentamientos humanos alrededor la Laguna Cabral son: Cabral, Peñón, Cristóbal y la Lista con unos 24,000 habitantes. De esta población, un 20% obtiene ingresos a través de la pesca y venta directa, en carreteras y mercados. También se desarrolla agricultura, con varias modalidades productivas: de Subsistencia, comercial y de pequeña escala. También la ganadería, que incluye las zonas identificadas como pastos; teniendo en cuenta que varias zonas forestales

son utilizadas para dejar ganado suelto. Los usos agrícolas abarcan cerca de un 30% de la zona de amortiguamiento del Área Protegida, y el 11% del área del Refugio de Vida Silvestre Laguna Cabral. Existen en la zona, canales de carga y descarga de agua hacia la laguna, siendo éstos permanentes, y utilizados para el riego de los cultivos de la región.

Desde el año 2000 se realiza el Proyecto de monitoreo de anátidas en la República Dominicana, ejecutado por el Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales, en colaboración con el Grupo Ecologista Tinglar y patrocinado por Ducks Unlimited, Inc. El estudio ha arrojado la información de que la Laguna Cabral es el humedal de agua dulce más importante del país para la invernada de patos migratorios y ocupa el tercer lugar en América Latina en importancia. El Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales, en colaboración con la ong Grupo Tinglar, ha desarrollado varios proyectos que incluye en levantamiento de infraestructuras para fomentar el ecoturismo, la protección y la vigilancia y el involucramiento comunitario en la gestión del área protegida, incluyendo embarcaderos, senderos ecoturísticos, miradores panorámicos. Asimismo, han ejecutado el Proyecto Formación de Guías para Observadores de Aves en Laguna Cabral o Rincón, el cual permitió la construcción de un sendero terrestre y uno acuático para la observación de aves. En la actualidad se desarrolla la Iniciativa para el Manejo de Laguna Cabral o Rincón, que tiene como fin formar a las comunidades circundantes en aspectos de conservación y manejo del área protegida. De igual modo, diversos programas de uso sostenible y aprovechamiento racional sobre las actividades pesqueras, se han desarrollado con los comunitarios de los pueblos cercanos que se dedican a la pesca, de modo que apliquen técnicas y medios que promuevan la sostenibilidad del recurso (GET, 2015).

Refugio de Vida Silvestre La Gran Laguna o Perucho

El Refugio de Vida Silvestre fue declarado así mediante el Decreto 309-95 del 31 de diciembre de 1995 y ratificado por la Ley 64 00. Esta área protegida es parte de la Provincia María Trinidad Sánchez y se encuentra al Norte de la ciudad de Nagua. La Gran Laguna es parte de un humedal costero de agua dulce formado por los ríos Boba y Caqui y una serie de caños como Zanjón, Los Lebranchos, la Garza y otros. Se considera una de las lagunas que sirve de refugio a gran variedad de especies terrestres y acuáticas. Los ecosistemas identificados en la zona son los manglares y humedales y una zona con dunas costeras de más de 1 m de altura y playa.

Refugio de Vida Silvestre Laguna Saladilla

El Refugio de Vida Silvestre Laguna Saladilla se encuentra ubicado en la Provincia Dajabón, abarcando un área de 5.29 km² con una profundidad promedio de 1.8 m. Fue creado por la Ley Sectorial de Áreas Protegidas 202-04 que solo aclara que con los límites que se describen se protegen los manglares y el bosque circundante al complejo de humedales de las Lagunas Yabacoa y Saladilla. No obstante el Decreto 156-86 sobre el Parque Nacional de Montecristi (modificado por el Decreto 16-93) señalaba que “la Laguna de Saladilla es la única fuente de agua para el municipio de Pepillo Salcedo, y además constituye el habitat natural de un gran número de especies de aves migratorias y animales acuáticos. La laguna forma parte del sistema fluvial de Río Masacre y representa una de las principales lagunas de la República Dominicana y es el mayor y más importante cuerpo de agua dulce del Parque Nacional Montecristi. La misma está bordeada por zonas pantanosas, con vegetación acuática como lechuguilla (*Pistia stratiotes*) y enea (*Typha domingensis*). El Masacre sale de la laguna en su parte Noroccidental, formando la

frontera con Haití. Poco antes de verter sus aguas a la Bahía de Manzanillo, el río conecta con la Laguna Yabacoa, un cuerpo de agua salobre, bordeado por manglares.

En marzo de 2014 el Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales inició el rescate de la Laguna Saladilla, depredada por agricultores y pescadores dominicanos y haitianos. Una amplia extensión de la misma ya forma parte de predios agrícolas, y la restante se encuentra amenazada por nuevas incursiones agrícolas y ganaderas, así como de pesca ilegal de peces y tortugas. Entre los estudios de esta área hemos hallado un diagnóstico de usos y usuarios realizado por el Centro para Investigación y Desarrollo del Noroeste (GEF/PNUD/ONAPLAN 1999) y una tesis doctoral que analiza mediante la estatigrafía de los sedimentos lacustres el clima holocénico y la historia ambiental de la laguna (Caffrey, 2011) y los cambios geológicos (Caffrey et al., 2015).

Refugio de Vida Silvestre Laguna Mallén

El Art. 29 del Decreto del Poder Ejecutivo número 571 del año 2009 crea el Refugio de Vida Silvestre Laguna Mallén con el propósito de resguardar el hábitat natural de numerosos bancos de garzas (reales, de rizos, cenizas, garcilones), patos migratorios y otras especies nativas y endémicas a determinar en lo adelante, las cuales ha escogido los manglares, cuerpos de agua y humedales asociados como su espacio favorito para la reproducción y convivencia, a pesar del estrés ecosistémico causado por la proximidad del ámbito urbano de San Pedro de Macorís, la zona franca industrial y las actividades agrícolas y ganaderas de su entorno”. Esta laguna que ha sido declarada como refugio de vida silvestre, ya anteriormente había sido declarada como ñrea protegida, y posteriormente despojada de esa condición.

Este refugio de vida silvestre se encuentra ubicado en la parte Sureste de la ciudad de San Pedro de Macorís, entre urbanizaciones y la carretera que conduce hacia la ciudad de La Romana, al Norte, y el litoral marino, al Sur. Prácticamente se encuentra dentro de la zona urbana. El párrafo I de este artículo 29 establece que: Los límites de esta área protegida están definidos por las siguientes coordenadas: Límites estarán representados por la línea que bordea los manglares, ciénagas, caños y lagunas con un área de separación de 30 m hacia afuera de los mismos. El Párrafo II establece que: Estos límites encierran una superficie de 1.41 km². Como se puede apreciar, se trata de una zona que fue históricamente un amplio humedal, con un significativo manglar costero y con una laguna de extenso espejo de agua.

Esta laguna, como se muestra hoy, no es más que un fragmento de lo que era un extenso humedal costero compuesto por pantanos y por espejos de agua. Actualmente se interrumpe en el lugar donde se construyó una terminal de gas. Pero continúa en los potreros ubicados al Este de allí, en dirección hacia el río Soco. En esa parte también se pueden observar numerosas especies de aves acuáticas. Este tipo de ambiente es de mucha importancia en la región, sobre todo porque actúan como refugio de especies que eran abundantes en diferentes lugares cuyos hábitatst han sido totalmente modificados y han desaparecido como producto del establecimiento de extensas zonas cañeras en toda la llanura, donde varias lagunas y zonas de inundación temporal fueron rellenadas y disecadas, por lo que las especies con cierta capacidad de desplazamiento, como las aves, tuvieron que emigrar y refugiarse en lugares como esta franja costera ubicada entre la ciudad de San Pedro de Macorís y el río Soco, en la comunidad del mismo nombre.

Incluso, extensas áreas de manglares que formaban parte de esta laguna costera, en su parte Oeste, han sido destruidos para realizar asentamientos humanos. Incluso, varios ejemplares de Mangle blanco, *Laguncularia racemosa*, y de Mangle amarillo, *Avicennia germinans*, pueden observarse en patios de viviendas. Cuando llueve mucho esos barrios se inundan durante varios días. De tal manera, que la ampliación de la frontera urbana provocó la destrucción de la zona más hermosa de esa laguna, que siempre se caracterizó por ser hábitat de una impresionante cantidad de aves acuáticas, sobresaliendo las diferentes especies de las denominadas “garzas”, de varios géneros nativos, así como la introducida Garcita ganadera, *Bubulcus ibis*. Actualmente se pueden observar numerosas aves no solamente de las “garzas”, sino muchas otras acuáticas, como las gallaretas y los gallitos de agua. Otras aves, no acuáticas, que se han observado allí son: Rolita, Columbina passerina; Rolón aliblanca, *Zenaida asiatica*, Tórtola común, *Zenaida macroura*; Cernícalo, *Falco sparverius*; Cigua palamera, *Dulus dominicus* (nuestra Ave Nacional, endémica); carpintero, *Melanerpes striatus* (endémica); Judío, *Crotophaga ani*; Ruiseñor, *Mimus polyglottos*; Cigüita, *Coereba flaveola*; Chinchilín, *Quiscalus niger*; Petiguere, *Tyrannus dominicensis*. Igualmente se observan numerosas especies de lagartos del género *Anolis*: *A. chlorocyanus*, *A. cybotes*, *A. distichus* y *A. baleatus*. También la culebra verde *Uromacer catesby*, y ranitas del género *Eleutherodactylus*.

En lo que respecta a la Flora, además de los manglares con las cuatro especies características: Mangle rojo, *Rhizophora mangle*; Mangle blanco, *Laguncularia racemosa*; Mangle amarillo o negro, *Avicennia germinans*, y Mangle botón, *Conocarpus erectus*, también hay otras especies nativas propias del Bosque húmedo costero que son de importancia para la conservación, tal como el Guaraguo o Gri-grí, *Bucida buceras*. Entre las especies que caracterizan los bosques de áreas pantanosas, es notoria la presencia de la Jabilla criolla, *Hura crepitans*.

Refugio de Vida Silvestre Río Higuano

El Artículo 30 del Decreto del Poder Ejecutivo número 571 del año 2009 crea el Refugio de Vida Silvestre Río Higuano con la finalidad de conservar la integridad de la gran alfombra de manglar que se forma a todo lo largo de la ría, comprendida entre la porción del estuario utilizada para fines portuarios y la confluencia de los manantiales que preceden la confluencia de los ríos Maguá e Higuano, refugio de innumerables especies de la avifauna nativa, endémica y migratoria, así como poblaciones indeterminadas de animales estuarinos, costeros y marinos, actualmente amenazados por los altos niveles de contaminación de este enorme cuerpo de agua.

En este refugio de vida silvestre se concentra una significativa cantidad de especies autóctonas de nuestra Fauna, así como de la Flora. Numerosas aves acuáticas pueden ser observadas aquí. Respecto a la Flora, se conservan en buenas condiciones las cuatro especies de mangles características del Caribe: mangle rojo, *Rhizophora mangle*; Mangle amarillo, *Avicennia germinans*; Mangle blanco, *Laguncularia racemosa*, y Mangle botón, *Conocarpus erectus*. Además, de acuerdo a levantamientos florísticos realizados por técnicos del Jardín Botánico Nacional de Santo Domingo, hay numerosas especies del Bosque húmedo costero y de las riberas de ríos, algunas de las cuales se hallan amenazadas. Entre las mismas se pueden mencionar las siguientes: Drago, *Pterocarpus officinalis*; Cuero de puerco, *Ottoschulzia domingensis*; Bejuco de peseta, *Dalbergia ecastaphylla*; Palo blanco, *Chone venosa*; mara, *Calophyllum calaba*; Jobobán, *Trichilia hirta*; Jobo de puerco, *Spondias mombin*; Guao, *Comocladia cuneata* y *Comocladia dodonaea*; Cigua blanca, *Ocotea coriacea*; Palo amargo, *Trichilia pallida*; Uvero,

Coccoloba diversifolia; palo blanco, *Casearia guianensis*; Cabirma santa, *Guarea guidonia*; Capá, *Petitia domingensis*; Amacey, *Tetragastris balsamifera*, y muchas otras.

En el entorno de una cementera que existe al borde del Río Higuamo, dicha empresa ha introducido numerosas especies autóctonas (endémicas y nativas) en la cercanía de las instalaciones físicas, en la vertiente derecha de dicho río, como: Juan primero, *Simarouba glauca*; Olivo, *Simarouba berteriana*; Caoba, *Swietenia mahagoni*; Uva de playa, *Coccoloba uvifera*, y Mara, *Calophyllum calaba*. También el Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales también plantó varias especies en la margen derecha del río, de la carretera circunvalación de San Pedro de Macorís hacia el Norte.

Refugio de Vida Silvestre Cañón Río Gurabo

La Ley 121 del 5 de marzo de 2004 declara Refugio de vida silvestre y Patrimonio Natural de la Nación, El Cañón del Río Guayabo, del Municipio Mao, Provincia Valverde. El área delimitada es un polígono orientado Norte-Sur que contiene un tramo de alrededor de 8 km del Río Gurabo, en su cuenca media de aproximadamente 25 km² y comprende El Cañón del Río Gurabo, denominado La Furnia y los cerros de alrededor, con elevaciones que oscilan entre los 60 y 250 msnm, los farallones tienen pendientes totalmente verticales con alturas superiores a los 50 m en algunos tramos. La ley que crea esta área protegida solo dice que “es de importancia de preservar el Cañón del Río Gurabo en el cual habitan y frecuentan fauna y flora endémicas, cuyas poblaciones serán amenazadas de extinción en el territorio nacional”. No se especifican ecosistemas ni especies y salvo el listado de 78 especies de aves de Ortíz y Landestoy (2015) no hemos hallado otros estudios que refuerzen los criterios de protección.

La caracterización Ambiental de la Provincia Santiago (Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales/GIZ, 2010) señala que la subcuenca del Río Gurabo está siendo intervenida para la siembra de cultivos de ciclo corto o perennes (como el café y el cacao) junto a áreas dedicadas a la ganadería extensiva, con una pérdida dramática de su cobertura original. La toma del Acueducto de Jánico se encuentra en territorio del Distrito Municipal Juncalito sobre el Río Gurabo cerca de la carretera que conduce a Rincón Llano. El mismo presenta problemas de contaminación por aguas mieles de los beneficiados de café de la zona alta de la toma. Según los análisis de laboratorio efectuados por el Ayuntamiento de Jánico, esta agua no es apta para el consumo humano.

Refugio de Vida Silvestre Gran Estero

Mediante el Decreto del Poder Ejecutivo número 571 del año 2009, en su Artículo 31, fue creado el Refugio de Vida Silvestre Gran Estero que cubre el sistema de humedales, dunas y manglares comprendido entre el caño Prieto, en el extremo oriental y el caño Cuba Libre en el extremo nor-occidental, al sur de la Bahía Escocesa; el cual sirve de asiento a una rica y variada avifauna nativa, endémica y migratoria, así como espacio de reproducción de la Jicotea o tortuga de agua dulce *Trachemys stejnegeri vicina*, sumamente amenazada y varias especies de tortugas marinas, particularmente del Carey y el Tinglar. Un párrafo de este artículo 31 indica que estos límites encierran una superficie de 151.5 km².

Aunque no se establece expresamente, la finalidad de este refugio de vida silvestre es proteger los extensos ecosistemas de humedales de esta zona, además de especies de aves y otros grupos acuáticos o de ambientes palustres. Respecto a la Flora, en esta zona hay varias especies que ameritan la protección, como es el caso de las diferentes especies de Mangle, pero principalmente el Drago, *Pterocarpus officinalis*, especie otra abundante en esta zona, pero cuyas poblaciones se han reducido drásticamente debido a distintas acciones humanas que han cambiado el uso del suelo en el Bajo Yuna. De igual manera, algunas plantas herbáceas acuáticas confrontan problemas de conservación y pueden ser protegidas conjuntamente con la Fauna en este lugar.

Refugio de Vida Silvestre Santuario de Mamífero Marino (Santuario Marino del Norte)

RESERVAS NATURALES

En esta categoría, el Sistema Nacional de Áreas Protegidas posee 15 Reservas Forestales: Alto Bao, Alto Mao, Arroyo Cano, Cerros de Chacuey, Loma Novillero, Cabeza de Toro, Loma del 20, Villarando, Guanito, Las Matas, Cayuco Hatillo, Cerro de Bocanigua, Barrero, Río Cana.

PAISAJES PROTEGIDOS

El objetivo de manejo de los Paisajes Protegidos, según la Ley Sectorial de Áreas Protegidas (202-04), incluyen: mantener paisajes característicos de una interacción armónica entre el hombre y la tierra, conservación del patrimonio natural y cultural y de las condiciones del paisaje original, así como proporcionar beneficios económicos derivados de actividades y usos tradicionales sostenibles y del ecoturismo. Los usos permitidos en esta categoría incluyen: recreación y turismo, actividades económicas propias del sitio, usos tradicionales del suelo, infraestructuras de viviendas, actividades productivas y de comunicación preexistentes, nuevas infraestructuras turísticas y de otra índole reguladas en cuanto a densidad, altura y ubicación. En esta categoría, el Sistema Nacional de Áreas Protegidas posee 10 Vías panorámicas, 4 áreas Nacionales de Recreo y 3 Corredores Ecológicos.

Las diez vías panorámicas: Mirador del Atlántico, Provincia María Trinidad Sánchez; Mirador del Paraíso, Provincia Barahona; Carretera El Abanico-Constanza, Provincias La Vega y Monseñor Nouel; Carretera Cabral – Polo, Provincia Barahona; Carretera Santiago-La Cumbre-Puerto Plata Provincias Puerto Plata, Santiago; Carretera Bayacanes –Jarabacoa; Provincia La Vega; Costa Azul; Provincia La Altagracia; Entrada de Mao, Provincia Valverde; Carretera Nagua-Sánchez Nagua-Cabrera; Provincias Samaná y María Trinidad Sánchez; Autovía Santo Domingo - Samaná - Boulevard del Atlántico Provincia María Trinidad Sánchez; conformadas por paisajes costeros, ribereños de montañas y llanuras todas de gran belleza y poseedoras de recursos naturales valiosos, son representativas de una biodiversidad que debe ser preservada por la fragilidad de los ecosistemas que contienen y por la riqueza de la fauna y la flora que las caracterizan.

De las cuatro Áreas Nacionales de Recreo: Cabo Rojo-Bahía de las Águilas, Pedernales; Guaraguao-Punta Catuano, La Altagracia; Guaiguí, Boca de Nigua, San Cristóbal, la Ley 202-04 solo especifica sus límites; y sólo ésta última, creada anteriormente (Decreto 571-09) se describe como objeto de protección aprovechar el potencial recreativo y ecoturístico de la Playa Los

Charcos, con casi 7 km de longitud, la biodiversidad y el conjunto de valores naturales asociados y representados por el delta del Río Nigua, dunas, humedales, manglares, lagunas, aves acuáticas, vegetación ribereña y sus recursos culturales asociados como las ruinas de los ingenios coloniales de Boca de Nigua y Bachiller Belosa, el antiguo Leprocomio y la Casa de Trujillo.

Los Corredores Ecológicos: Autopista Duarte, entre las Provincias Santiago y Santo Domingo; Autopista Juan Bosch, Provincias La Romana, San Pedro de Macorís y Santo Domingo; y la Autopista 6 de Noviembre; Provincias Peravia, Samaná, Santo Domingo tienen como objetivo conservar sus entornos y restaurar las áreas que fueron afectadas en el proceso de su construcción.

COMANEJO EN LAS ÁREAS PROTEGIDAS

Desde su creación en el 2000, el Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales ha tomado algunas acciones para fortalecer la gestión de las áreas protegidas. Actualmente existen 22 experiencias formales de comanejo de áreas protegidas, la mayoría de ellas exitosas. Lo más destacado de estas experiencias es que las comunidades no sólo han participado en la toma de decisiones y la gestión de las áreas, sino que han aprendido que éstas pueden representar un medio de vida para ellas, ya que la protección de la biodiversidad y de los ecosistemas puede no tener significado para las personas con necesidades inmediatas de supervivencia. El comanejo es una herramienta efectiva con la que se elimina la exclusión de las y los comunitarios con respecto a un área, convirtiéndolo en un medio para alcanzar logros de forma sostenible.

Tabla 10.4. Experiencias de comanejo en las Áreas Protegidas de República Dominicana.

Área Protegida	Organización/ Institución
RC. Ébano Verde	Fundación para el Mejoramiento Humano (PROGRESSIO)
RC. Loma Quita Espuela	Fundación Loma Quita Espuela
RC. Loma Guaconejo.	Sociedad para el Desarrollo Integral del Nordeste (SODIN)
RC. Las Neblinas	Centro para el Desarrollo Agropecuario y Forestal (CEDAF). Jardín Botánico Nacional Dr. Rafael María Moscoso.
RC. La Salcedoa	Sociedad Ecológica de Salcedo y La Oficina Técnica Provincial
RB. Loma Charco Azul	Sociedad Ornitológica de la Hispaniola/Fundación Tropigas Comisión técnica de seguimiento y está integrada por el Ministerio Ambiente y la Sociedad Ornitológica.
Santuario de Mamíferos Marinos	Memorándum de entendimiento para el comanejo de la observación de ballenas jorobadas en la Bahía de Samaná
PN. Submarino La Caleta	Fundación Reef Check República Dominicana (RCDR)
PN. Valle Nuevo (Juan B. Pérez Rancier).	Fundación Bosques Fríos de República Dominicana.
PN. Loma Nalga de Maco.	Grupo Antroposófico de Río Limpio.
PN. Jaragua	Grupo Jaragua, Inc.
PN. Los Haitises	Fundación Carso Los Haitises (FUNKARST)
PN. Sierra de Barohuco	Sociedad Ornitológica de la Hispaniola/Fundación Tropigas Comisión técnica de seguimiento y está integrada por el Ministerio Ambiente y la Sociedad Ornitológica.
RVS. Lagunas Bávaro y Caletón.	Fundación Ecológica y Social Natura Park, Inc. (FESONAP).
MN. Salto de Damajagua.	Asociación de Guías Salvavidas del Río Damajagua.
Padre Nuestro, sector del Parque	Asociación de Hoteles La Romana-Bayahíbe.

Nacional del Este [Ahora Cotubanamá].	
MN. Pico Diego de Ocampo.	Sociedad Ecológica del Cibao (SOECI).
Reserva Forestal Loma Novillero.	Consejo Estatal del Azúcar (CEA) y Fundación Loma Novillero.
Parque Histórico La Isabela. Parque Histórico de la Concepción de La Vega (Vega Vieja). Museo del parque submarino La Caleta.	Secretaría de Estado de Cultura.
MN. Salto El Limón.	Asociación Comunitaria de Ecoturismo Salto El Limón (ACESAL).
MN. Río Cumayasa y Cueva de Las Maravillas.	Patronato de la Cueva de Las Maravillas.

NIVEL DE PROTECCIÓN DE LOS ECOSISTEMAS COSTEROS Y MARINOS

El Sistema Nacional de Áreas Protegidas (SINAP) está concebido para la conservación integral de los recursos de biodiversidad presentes en la zona costera y marina. Aquí, tienen especial connotación las zonas cársticas con cavernas en la costa, bosques litorales, lagunas costeras, bahías, estuarios, manglares, playas, pastos marinos y arrecifes coralinos, entre los ecosistemas costeros y marinos; y diferentes grupos de invertebrados (corales, crustáceos, moluscos y equinodermos), peces (demersales y pelágicos), reptiles (iguanas y tortugas), aves y mamíferos marinos (manatíes o ballenas jorobadas), entre las especies costeras y marinas más sensibles.

Tabla 10.2. Áreas Protegidas en la zona costera divididas por provincias³. Categorías: ANR: Área Nacional de Recreo. CE: Corredor Ecológico. MN. Monumento Natural. PN: Parque Nacional. RF. Reserva Forestal: RVS: Refugio de Vida Silvestre. SM. Santuario Marino. SMM: Santuario de Mamíferos Marinos. VP: Vía Panorámica. T. Total.

Provincias costeras	Áreas Protegidas	S	PN	RVS	MN	VP	ANR	CE	RF	T
Montecristi	PN: Manglares de Estero Balsa, Submarino Monte Cristi y El Morro/ RVS: Cayos Siete Hermanos	0	3	1	0	0	0	0	0	4
Puerto Plata	SMM: Estero Hondo/ PN: Submarino Monte Cristi y La Hispaniola/ RVS: Bahía de Luperón/ MN: Lagunas Cabarete y Goleta/ VP: Santiago-La Cumbre-Puerto Plata	1	2	1	1	1	0	0	0	6
Españillat	CE. Autopista Duarte	0	0	0	0	0	0	1	0	1
María Trinidad Sánchez	SMM: Bancos de la Navidad y la Plata/ RVS: La Gran Laguna y Gran Estero/ MN: Bosque Húmedo Río San Juan, Cabo Francés Viejo y Laguna Grigri	1	0	2	3	0	0	0	0	6
Samaná	SMM: Bancos de la Navidad y la Plata/ PN Cabo Cabrón, Manglares del Bajo Yuna y Los Haitises/ RVS: Gran Estero/ MN: Cabo Samaná	1	3	1	1	0	0	0	0	6
Hato Mayor	PN: Los Haitises/ RVS: Bahía de la Jina	0	1	1	0	0	0	0	0	2
El Seibo	RVS: Bahía de la Jina y Lagunas Redonda y Limón	0	0	2	0	0	0	0	0	2
La Altagracia	SM: Arrecifes Coralinos del SE/ PN: Punta Espada y del Este/ RVS: Laguna de Bávaro/ MN: Ría Maimón y Punta Bayahibe/ ANR: Guaraguao/ VP: Costa Azul	1	2	1	2	1	1	0	0	8
La Romana	SM: Arrecifes Coralinos del SE/ PN: del Este en Saona/ MN: Isla Catalina y Río Cumayasa	1	1	0	2	0	0	0	0	5

³ No descartamos que puedan haber algunas inexactitudes derivadas de adiciones, cambios de categorías o derogaciones de áreas en las varias regulaciones nacionales del SINAP.

San Pedro de Macorís	SM: Arrecifes Coralinos del SE/ RVS: Laguna Mallén y Río Higuamo/ CE: Autopista Juan Bosch	1	0	2	0	1	0	1	0	5
Santo Domingo	PN: Submarino La Caleta	0	1	0	0	0	0	0	0	1
San Cristóbal	ANR: Boca de Nigua	0	0	0	0	0	1	0	0	1
Peravia	MN: Las Dunas de las Calderas	0	0	0	1	0	0	0	0	1
Azua	PN: Sierra Martín García y Francisco Caamaño/ RVS: Manglares de Puerto Viejo/ RF: Hatillo	0	2	1	0	0	0	0	1	4
Barahona	SM: Arrecifes Coralinos del SO/ PN: Sierra Martín García/ RVS: Humedales del Bajo Yaque del Sur/ VP: Mirador del Paraíso	1	1	1	0	1	0	0	0	4
Pedernales	SM: Arrecifes Coralinos del SO/ PN: Jaragua/ ANR: Cabo Rojo-Bahía de las Águilas	1	1	0	0	0	1	0	0	3
Total		4	14	11	10	4	3	2	1	49

El análisis revela que al menos 49 Áreas Protegidas se encuentran en algún tramo de la zona costera y/u ocupan parte de la plataforma marina. Según el Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales (2012) unos 1,264 km del borde costero, equivalentes a un 21% (Figura 11.2) están bajo el amparo del Sistema Nacional de Áreas Protegidas. Si nos enfocamos en aquellas categorías de mayor exigencia de conservación, tenemos que en la zona costera marina están presentes los dos Santuarios Marinos y los dos Santuarios de Mamíferos Marinos, que son Áreas de Protección Estricta. En orden de importancia también hay al menos catorce Parques Nacionales, once Refugios de Vida Silvestre y diez Monumentos Naturales.

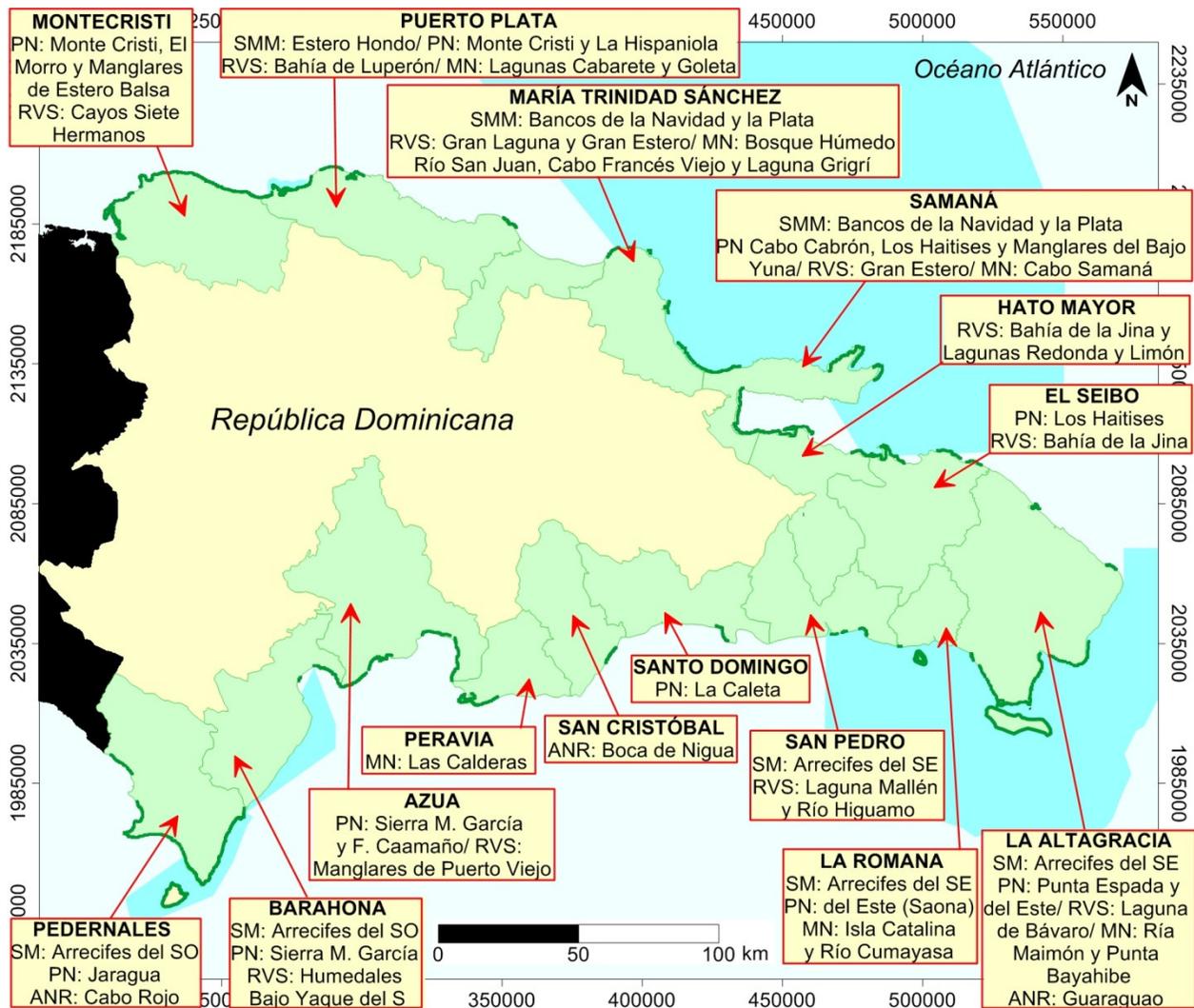


Figura 2. Áreas Protegidas (AP) en la zona costera por provincias. Se indican en sombreado azul oscuro las categorías de Santuario Marino (SM) y Santuario de Mamíferos Marinos (SMM); y con líneas verdes los Parques Nacionales (PN), Refugios de Vida Silvestre (RVS), Monumentos Naturales (MN) y Áreas Nacionales de Recreo (ANR). Elaboración Programa EcoMar.

Aunque cuantitativamente la provincia con mayor número de Áreas Protegidas es La Altagracia con ocho, seguida de Samaná y Puerto Plata con seis cada una, debemos prestar atención no tanto al número sino más bien a sus categorías, pues no todas tienen las mismas exigencias de conservación. En este sentido, dos provincias son muy relevantes: Montecristi, que si bien tiene solo cuatro Áreas Protegidas, tres de ellas son Parques Nacionales y una Reserva de Vida Silvestre; y Samaná que en sus seis Áreas Protegidas incluyen tres Parques Nacionales, un Monumento Natural, una Reserva de Vida Silvestre y especialmente el Santuario de Mamíferos Marinos de República Dominicana, donde se reproducen cada año las ballenas jorobadas. Adicionalmente, debe destacarse que ambas provincias concentran en sus espacios de conservación más del 50% de los bosques de manglares del país y poseen en sus costados atlánticos importantes formaciones arrecifales que también son objeto de conservación. En términos de extensión los casos más notables son Pedernales y Montecristi que tienen entre un 86 y 95% de sus zonas costeras como Áreas Protegidas.

11. Bases legales que sustentan la gestión de la biodiversidad

INTRODUCCIÓN

El presente apartado realiza una compilación y análisis del marco legal e institucional en materia de biodiversidad en República Dominicana enfocada a evaluar el nivel de cobertura que en materia de legislación tienen los diferentes recursos de la biodiversidad en sus múltiples enfoques de conservación, así como las nuevas necesidades legislativas y de arreglos institucionales para aquellos recursos que, siendo especialmente vulnerables, aún no gozan de la protección y la atención necesaria. También se realiza una compilación y análisis del marco legal e institucional internacional en materia de biodiversidad enfocada a evaluar la participación de nuestro país en aquellas Convenciones y Organizaciones que a nivel regional o mundial marcan pautas para la protección de los diferentes recursos de biodiversidad.

Algo que debe aclararse es que en República Dominicana la biodiversidad es un tema central de la Agenda Ambiental Dominicana bajo la Dirección del Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales, pero a su vez es un eje transversal de todos los sectores del desarrollo que comprende dicha agenda, donde están representadas múltiples instituciones. Así, por ejemplo, muchas regulaciones que tienen un carácter sectorial -por ejemplo los recursos hídricos- conciernen indirectamente al tema de la biodiversidad, pues las regulaciones que tratan los requerimientos físicos y químicos para mantener la estabilidad del régimen hidrológico y cumplir sus funciones de flujo de dilución, capacidad de conducción de sólidos, recarga de acuíferos o mantenimiento de la calidad del agua, son a la vez esenciales para el mantenimiento de los ecosistemas fluviales y su biota asociada. Bajo este criterio trataremos de enfocarnos a la legislación e institucionalidad relacionada directamente con la biodiversidad tocando tangencialmente aquella que lo hace indirectamente, solo cuando sea estrictamente necesario.

MARCO INSTITUCIONAL NACIONAL

La institucionalidad dominicana en materia de biodiversidad es amplia y diversa por lo que en aras de simplicidad hemos agrupado las instituciones en tres tipos, considerando instituciones públicas que son parte del Estado Dominicano y cumplen un papel básico, bien sea de rectoría y control (Ministerios y Viceministerios) o de educación e investigación (Museos e Institutos de Investigaciones), instituciones privadas y organizaciones no gubernamentales (Tabla 11.1).

Tabla 11.1. División de instituciones que intervienen en la gestión de la biodiversidad.

Tipo	Características
Instituciones públicas	Son instituciones que dependen y reciben aportes del Estado y su accionar está dirigido por los planes, políticas y líneas estratégicas que a nivel nacional trazan la misión y objetivos de las diferentes sectoriales.
Instituciones privadas	Dependen y reciben aportes de inversores privados, no gubernamentales, accionistas o propietarios para desarrollar actividades que favorecen a la sociedad a la vez que a la propia institución al dejar un saldo de prestigio y papel social que eventualmente tiene un saldo económico.
ONG's	Organizaciones que no son parte de las esferas gubernamentales ni son empresas, cuyo fin fundamental no es el lucro y por lo general, son conformadas y se encuentran a cargo de ciudadanos comunes que comparten una visión y misión común, pudiendo obtener financiamiento del Gobierno, otras ONG, Fundaciones, o de individuos o empresas particulares.

INSTITUCIONES PÚBLICAS

Ministerios y Viceministerios

El Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales es el Organismo encargado de elaborar, ejecutar y fiscalizar las políticas nacionales sobre medio ambiente y recursos naturales, promoviendo y estimulando las actividades de preservación, protección, restauración y uso sostenible de los mismos. Es, por tanto, la institución rectora de los asuntos de la biodiversidad en todos sus ámbitos. Rige la gestión del medio ambiente, los ecosistemas y los recursos naturales, para contribuir al desarrollo sostenible en virtud de las atribuciones conferidas por la Ley General de Medio Ambiente y Recursos Naturales 64-00 (MARENA, 2015).

Al menos cinco de sus Viceministerios tienen relación directa con diferentes aspectos de la biodiversidad (Tabla 11.2). El Viceministerio de Áreas Protegidas y Biodiversidad tiene la misión de contribuir a la conservación de la biodiversidad en todo el territorio nacional como base para el desarrollo sostenible y el mejoramiento de la calidad de vida mediante la administración de un Sistema Nacional de Áreas Protegidas y la aplicación de normas y regulaciones en la República Dominicana. Es la institución clave de la biodiversidad nacional pues sus funciones principales incluyen: a) coordinar el diseño y aplicación de la política nacional de desarrollo de las Áreas Protegidas y la conservación de la diversidad biológica del país, b) elaboración y aplicación de normas, regulaciones y procedimientos necesarios para la gestión sostenible de las áreas protegidas y la biodiversidad, c) regular el uso y trasiego de los recursos de la biodiversidad, d) promover el desarrollo, conservación y manejo de los recursos de flora y fauna silvestres, e) administrar el Sistema Nacional de Áreas Protegidas a fin de que se garantice la integridad de las mismas, la prestación de los servicios ambientales y la interacción ambientalmente sana con los usuarios y f) promover la participación de las comunidades rurales en planes, programas y proyectos para la conservación de la biodiversidad y las áreas protegidas. Cuenta en su estructura con la Dirección de Áreas Protegidas y la Dirección de Biodiversidad y Vida Silvestre.

El Viceministerio de Recursos Costeros y Marinos tiene la misión de reglamentar el manejo, la conservación y el uso sostenible de los recursos costeros y marinos, así como de aguas interiores de la República Dominicana, dentro del marco de la sostenibilidad. Es la institución clave de la biodiversidad costera y marina nacional con funciones de: a) establecer y dirigir las políticas de administración y protección de la franja costero marina, así como el Mar Territorial, la zona Contigua y la Zona Económica Exclusiva a fin de regular las actividades y uso de los recursos naturales que se localizan en su entorno, b) evaluar y regir la implementación de regulaciones específicas y sanciones, c) dar seguimiento de los convenios internacionales sobre política marina, sobre espacios costeros y marinos y sus recursos, d) establecer las bases y coordinaciones necesarias para lograr un ordenamiento adecuado en el uso y manejo de las de la zona costera y marina y e) proporcionar el acceso a la Información sobre Medio Ambiente costero marino, útil para la gestión ambiental y toma de decisiones. Cuenta en su estructura con el Departamento de Conservación y Restauración de Ecosistemas Costeros, el Departamento de Evaluación Ecosistemas Costeros y Marinos, el Departamento de Monitoreo de Recursos Costeros y Marinos y el Departamento Manejo Integrado.

Tabla 11.2. Principales instituciones públicas dominicanas de orientación, estrategias, rectoría, control e investigación de la biodiversidad ordenadas según su intervención en diferentes ámbitos.

Institución	Ámbitos de la biodiversidad			
	Terrestre	Acuática	Costera	Marina
Ministerio de Agricultura MINAGR	X			
Zoológico Nacional ZOODOM	X			
Instituto de Investigaciones Agropecuarias UASD	X			
Instituto de Estudio de las Enfermedades Zoonóticas UASD	X			
Instituto Nacional de Investigaciones Agropecuarias y Forestales IDIAF	X			
Viceministerio de Recursos Forestales	X	X		
Viceministerio de Suelos y Aguas	X	X		
Jardín Botánico Nacional JBN	X	X		
Instituto de Investigaciones Botánicas y Zoológicas UASD	X	X		
Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales	X	X	X	X
Viceministerio de Áreas Protegidas y Biodiversidad	X	X	X	X
Viceministerio de Gestión Ambiental	X	X	X	X
Museo Nacional de Historia Natural MNHNSD	X	X	X	X
Instituto de Innovación en Biotecnología e Industria IIBI	X	X	X	X
Consejo Dominicano para Fomento de Pesca y Acuicultura		X	X	X
Viceministerio de Recursos Costeros y Marinos			X	X
Centro de Investigaciones de Biología Marina CIBIMA/UASD			X	X
Acuario Nacional de Santo Domingo			X	X

El Viceministerio de Gestión Ambiental tiene la misión de garantizar un ambiente sano y seguro para las presentes y futuras generaciones, en lo cual juega un papel fundamental la conservación de la biodiversidad pues su función principal es garantizar que las actividades humanas realizadas en el país se correspondan con las normativas y reglamentos de calidad ambiental establecidas. Cuenta en su estructura con la Dirección de Calidad Ambiental, Dirección de Protección Ambiental y la Dirección de Evaluación Ambiental. Esta última es altamente relevante para la protección de la biodiversidad, pues debe garantizar que los estudios de impactos, las evaluaciones de impacto ambiental y la declaración de impacto ambiental se hagan dentro de las normas establecidas en los proyectos tanto públicos como privados. Ello incluye que dichos estudios incorporar la correcta descripción de los recursos de biodiversidad, la valoración de los impactos ambientales y la toma de medidas a través de los planes de manejo y adecuación ambiental.

El Viceministerio de Recursos Forestales tiene la misión de promover y garantizar la repoblación forestal y el manejo sostenible de los recursos forestales en el marco de la aplicación de la política forestal del Estado y las normas que regulan su aprovechamiento, así como proveer las informaciones más actualizadas en asuntos forestales obtenidas de investigaciones realizadas en el país y en otros países que puedan aplicarse en República Dominicana. Es responsable de regular la gestión de los recursos forestales que se encuentran fuera del Sistema Nacional de Áreas Protegidas, con criterio de sostenibilidad, procurando la incorporación del sector privado y de las comunidades locales a la protección de los ecosistemas forestales. Cuenta en su estructura con la Dirección de Bosques y Manejo Forestal y la Dirección de Reforestación y Fomento Forestal. Es una institución clave por la connotación que tienen nuestros ecosistemas de bosques en la biodiversidad dominicana.

El Viceministerio de Suelos y Aguas tiene la misión de gestionar de manera integral y sostenible los suelos, la corteza terrestre y las aguas interiores. Algunas de sus funciones le confieren un papel relevante en la biodiversidad como: a) garantizar el manejo integral de cuencas hidrográficas, b) proteger, conservar, mejorar, restaurar suelos y aguas interiores, c) promover la explotación racional de materiales de la corteza terrestre en cumplimiento con las regulaciones ambientales vigentes, d) promover la conservación y uso de aguas interiores (superficiales y subterráneas) y los suelos. Cuenta en su estructura con la Dirección de Agua y Cuencas Hidrográficas y la Dirección de Uso de Suelos y Manejo de Agregados.

Dentro de las instituciones del Ministerio debe mencionarse la Escuela Nacional de Medio Ambiente y Recursos Naturales, que es un centro para el desarrollo de recursos humanos en ciencia y tecnología para la gestión ambiental. Cuenta con el apoyo de varias universidades nacionales y extranjeras que ofrecen sus experiencias en las ofertas académicas. La oferta académica tiene una duración de dos años y medio, durante los cuales los estudiantes adquirirán formación académica multidisciplinaria en Gestión Ambiental, Suelos y Aguas, Áreas Protegidas y Recursos Forestales. El objetivo de esta iniciativa es impulsar el liderazgo juvenil en los programas educativos, a fin de lograr un desarrollo sostenible acorde con las capacidades y potencialidades del país, a través de experiencias prácticas de campo, tales como producción de plantas en ambientes controlados, jardinería, compostaje, conservación de suelos, construcción de senderos e interpretación ambiental; dominio básico de las herramientas tecnológicas; sistema de información geográfica y mediciones ambientales. Según P. Tavarez (com. pers.) esta institución no cuenta con reconocimiento académico por parte del Ministerio de Educación Superior situación que requiere atención y coordinación interinstitucional.

Finalmente, el Ministerio de Agricultura tienen un vínculo directo con los usos de la biodiversidad y el desarrollo biotecnológico al formular y dirigir las políticas agropecuarias de acuerdo con los planes generales de desarrollo del país, para que los productores aprovechen las ventajas comparativas y competitivas en los mercados y contribuir de esa manera a garantizar la seguridad alimentaria, la generación de empleos productivos y de divisas y el mejoramiento de las condiciones de vida de la población (MINAGR 2015).

CODOPESCA

El Consejo Dominicano de Pesca y Acuicultura es un organismo encargado de regular, desarrollar, fomentar y fiscalizar la explotación e investigación pesquera y acuícola y/o extracción de los recursos bióticos de la República Dominicana. CODOPESCA establece políticas, estrategias, normas, regulaciones y otros instrumentos relacionados con el uso de los recursos pesqueros, de manera que conduzca hacia el desarrollo sostenible y responsable. Cuenta con Estaciones Regionales en Baní, Barahona, Samaná, Miches, Monte Cristi, Santiago, San Pedro, Puerto Plata y Santo Domingo. Se encarga de otorgar las licencias de explotación pesquera/acuícola y comercialización, y certificados de no objeción para importación y exportación de productos pesqueros (CODOPESCA, 2015).

Jardín Botánico Nacional

El Jardín Botánico Nacional Dr. Rafael María Moscoso, fundado en 1976, es la entidad responsable del estudio, conservación y difusión sobre la flora dominicana, así como fomentar la

educación y conciencia ambiental, manteniendo el espacio idóneo para las colecciones vivas de herbario y para recreación del público en general. Es una institución descentralizada, adscrita al Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales. El Jardín Botánico Nacional publica anualmente los resultados de las investigaciones y descubrimientos florísticos en su Revista Científica Moscosoa, la cual tiene circulación nacional e internacional, gracias al apoyo de instituciones y científicos relacionados a las Ciencias Botánicas con quienes se mantiene un activo intercambio. Para cumplir con los objetivos para los cuales fue creado, el Jardín cuenta con los Departamentos de Botánica, Horticultura y Educación Ambiental (JBN, 2015).

Parque Zoológico Nacional Arquitecto Manuel Valverde Podestá

El Parque Zoológico Nacional Arq. Manuel Valverde Podestá -ZOODOM- es una institución educativa, científica y recreativa de servicio público dependiente del Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales. Surge en 1975 como una necesidad educativa para el país, como centro destinado al fomento de la educación, la investigación y la cultura, en lo que concierne a la biodiversidad en general, así como a la preservación de la fauna nacional. Además, forma parte de sus objetivos el fortalecimiento de los proyectos de conservación de la fauna nativa, endémica y exótica en vías de extinción para contribuir con la diversificación del pool genético de la población animal. Este parque de 1,250000 m² constituye uno de los pulmones más importantes de la zona urbana de Santo Domingo. Sirve de refugio a varias especies de animales silvestres, tanto nativas como migratorias. Dentro de los programas y proyectos de conservación se encuentran: rehabilitación de cotorras y pericos de la Hispaniola, reproducción y cría en cautiverio de la perdíz caquito, la iguana de Ricord y el cuervo de cuello blanco, cría en cautiverio de palomas de la Hispaniola, conservación del flamenco del Caribe, estudio del solenodonte, e investigación y reproducción en cautiverio de la biajaca (ZOODOM, 2015).

Acuario Nacional

El Acuario Nacional de la República Dominicana, creado en el año 1990, tiene la finalidad de ser una institución educativa, científica, cultural y recreativa cuya misión es proteger y conservar la biodiversidad costera y marina y dulceacuícola del país promoviendo su conocimiento a través de actividades educativas y exhibiciones permanentes y temporales. Las funciones principales que desempeña el Acuario Nacional de la República Dominicana son: conservación, investigación, educación, acuariología y veterinaria. En el Acuario Nacional funciona el Centro de Rescate y Rehabilitación de Especies Acuáticas. Entre sus actividades relevantes se encuentra la rehabilitación de manatíes, y la recuperación de tortugas marinas, como el tinglar (*Dermochelys coriacea*) y carey (*Eretmochelys imbricata*). En estos momentos la institución está desarrollando un amplio programa de reproducción de especies endémicas y nativas, que son liberadas en cuerpos de aguas donde prácticamente han desaparecido, así como un plan piloto de siembra de corales en el litoral de las instalaciones del Acuario Nacional (Acuario Nacional, 2015).

Museo Nacional de Historia Natural Profesor Eugenio de Jesús Marcano

Esta institución está orientada al estudio y conservación de la biodiversidad de Hispaniola y la región del Caribe, así como a la educación y divulgación ambiental que abrió sus puertas en el año 1982. Es una institución autónoma adscrita al Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales mediante la Ley General Ambiental 64-00. Su objetivo es mantener colecciones

científicas representativas del patrimonio natural de la República Dominicana, realizar investigaciones que contribuyan a la conservación de la biodiversidad de La Hispaniola y el Caribe insular y educar a la comunidad sobre el mundo natural. El museo alberga importantes colecciones iniciadas a finales de 1960 que alcanzan el número de 120,000 especímenes correspondientes a diferentes grupos zoológicos, ofreciendo una muestra representativa de la biodiversidad faunística de la isla. Estos especímenes coleccionados constituyen un importante banco de datos del patrimonio natural dominicano a la cual se puede acceder *en línea* desde el Sitio Web del museo. El contenido de las colecciones catalogadas, en densidad y representatividad, se distribuye como se desglosa en colecciones de insectos, arácnidos, crustáceos, moluscos, equinodermos, peces, anfibios, reptiles, aves y mamíferos. Publica periódicamente la Revista *Novitates Caribea* que goza de reconocimiento nacional e internacional y es una referencia obligada sobre la biodiversidad de República Dominicana y la Isla Hispaniola (MNHN, 2015).

Institutos de investigaciones

Centro de Investigaciones de Biología Marina (CIBIMA), es un instituto universitario de investigaciones científicas fundado en 1962, dedicado principalmente al estudio y conocimiento de la biodiversidad de los ecosistemas costeros, marinos y acuáticos de República Dominicana. CIBIMA ha incursionado en campos de taxonomía, pesquerías, acuicultura, control de calidad de productos pesqueros, contaminación marina, fisiología animal y uso de especies marinas como recursos farmacéuticos. Además de dedicarse a la investigación, también realiza trabajos de educación superior, principalmente en programas de postgrado y talleres técnicos. En la actualidad el CIBIMA cuenta con un personal conformado por profesores investigadores, auxiliares de investigación y personal administrativo (UASD, 2015).

El Instituto de Investigaciones Botánicas y Zoológicas, es una instancia adscrita a la Facultad de Ciencias de la Universidad Autónoma de Santo Domingo fundado en 1941 como Instituto de Investigaciones Botánicas. Cuenta con el Herbario USD, registrado en el año 1975, en el International Bureau of Plant Taxonomy y contiene plantas colectadas por investigadores nacionales e internacionales, algunas de las cuales datan desde 1910. En el área de Zoología tiene una valiosa colección entomológica formada por más de 40,000 ejemplares, su colección malacológica y además colecciones de arácnidos, peces, y de fósiles que representan diferentes formaciones geológicas de la isla. Las áreas de interés institucional son descripción, inventario y cuantificación de la biodiversidad, conservación, ecología, evolución, genética, historia natural, paleontología, sistemática y biogeografía. Sus líneas de Investigación, incluyen la descripción, inventario y cuantificación de la biodiversidad y ecología de Hispaniola, conservación biológica, sistemática y biogeografía (UASD, 2015).

Además la Facultad de Ciencias Agronómicas y Veterinarias de la UASD cuenta con el Instituto de Investigaciones Agropecuarias y el Instituto de las Enfermedades Zoonóticas. La primera encargada de investigaciones de manejo de suelos, protección de cultivos, manejo integrado de plagas y nutrición animal, y la segunda a enfermedades infectocontagiosas (víricas, bacterianas, fúngicas y parasitarias) que se transmiten desde otros vertebrados a los seres humanos (zoonosis) (UASD, 2015).

El Instituto de Innovación en Biotecnología e Industria (IIBI), fue instituido en el 2005 para ejecutar actividades que fomenten el desarrollo tecnológico innovativo en áreas tales como la biotecnología, que permitan que el país a través del perfeccionamiento de sus capacidades insertarse adecuadamente, en el corto plazo y con cierto grado de competitividad en el mercado internacional. Su misión es conducir investigaciones científicas, transferencia e innovación tecnológica, así como consultoría técnica, en áreas relevantes para el desarrollo nacional. El objetivo fundamental del área de Biotecnología Industrial del IIBI es contribuir con el desarrollo de las diferentes ramas de la industria nacional (alimentaria, agroindustria, fermentaciones, etc.), mediante estudios e investigaciones de bioprocesos y nuevos productos, así como ofertar asistencias y orientaciones a las empresas cuya producción esté relacionada con dichos procesos. En biotecnología vegetal el objetivo es promover la transferencia tecnológica como una herramienta de reducción de la pobreza y aseguramiento alimentario, promover la biotecnología vegetal como una tecnología de punta e instrumento de desarrollo integral en las áreas agropecuarias y forestales, con líneas como cultivo de tejidos, biología molecular, ingeniería genética y análisis de transgénicos (IIBI, 2015).

El Instituto Dominicano de Investigaciones Agropecuarias y Forestales (IDIAF) pertenece al Ministerio de Agricultura y cuenta con una plataforma informática de comunicación de última tecnología, capaz de responder a las nuevas demandas de investigación, tanto de los productores como de las agroindustrias. El Instituto posee cuatro Centros de Investigación, los cuales se encuentran ubicados en: La Vega (Centro Norte); San Juan de la Maguana (Centro Sur), Pedro Brand y el Distrito Nacional. Esta institución tiene el gran reto de mantener los trabajos en mejoramiento genético, protección vegetal, manejo de los recursos agua y suelo, fitotecnia entre otras áreas lo cual la vincula con la biodiversidad terrestre (IDIAF, 2015).

INSTITUCIONES PRIVADAS Y ONG'S

En ausencia de una institucionalidad más amplia en el país, en términos de centros de investigación, las instituciones privadas (Tabla 11.3) han venido cumpliendo esta misión jugando un rol fundamental en el estudio y la educación de diferentes ámbitos de la biodiversidad. Estas instituciones han sido capaces de atraer fondos e implementar proyectos aportando numerosos resultados técnicos y científicos plasmados en reportes y publicaciones de carácter nacional e internacional que han incrementado de manera notable el conocimiento de la biodiversidad dominicana en sus diferentes enfoques.

Centro para el Desarrollo Agropecuario y Forestal CEDAF

El Centro para el Desarrollo Agropecuario y Forestal CEDAF es una organización privada sin fines de lucro que promueve el desarrollo sostenible del sector agropecuario y forestal, a través de la capacitación, información, innovación institucional y análisis de políticas y estrategias sectoriales, avalados por una imagen de excelencia institucional y alta credibilidad con el fin de estimular una agricultura competitiva que contribuya a reducir los niveles de pobreza y a proteger el medio ambiente. Incluye en su agenda de trabajo, la publicación de diversas monografías, manuales, memorias de eventos, estudios, reportes de investigación, hojas divulgativas, boletines, memorias anuales, entre otros. Las áreas temáticas que el CEDAF abarca son: manejo integrado de plagas, manejo agronómico, agricultura sostenible, post-cosecha, producción animal, frutales, recursos naturales y medio ambiente, biotecnología y nutrición (CEDAF, 2015).

Tabla 11.3. Algunas instituciones privadas y ONG's dominicanas vinculadas a la investigación y educación en biodiversidad en diferentes ámbitos.

Institución	Ámbito de la biodiversidad			
	Terrestre	Acuática	Costera	Marina
Centro para el Desarrollo Agropecuario y Forestal CEDAF	X			
Fundación Progressio	X	X		
Fundación Loma Quita Espuela	X	X		
Sociedad Ornitológica de la Hispaniola SOH	X	X		
Fundación Plenitud	X	X	X	X
Grupo Jaragua GJI	X	X	X	X
Fundación Ecológica Punta Cana	X	X	X	X
The Nature Conservancy TNC	X	X	X	X
Fondo Pro Naturaleza PRONATURA	X	X	X	X
Centro para la Conservación y Ecodesarrollo de la Bahía de Samaná	X	X	X	X
Consortio Ambiental Dominicano CAD	X	X	X	X
Academia de Ciencias de República Dominicana	X	X	X	X
Programa EcoMar PROECOMAR			X	X
Fundación Dominicana de Estudios Marinos FUNDEMAR			X	X
Foro Nacional de Áreas Protegidas	X	X	X	X

Fundación PROGRESSIO

La Fundación PROGRESSIO surge en 1989 junto con la declaración de la Reserva Científica Ébano Verde área de gran diversidad biológica, importancia hídrica y elevado endemismo de su flora y fauna. La administración, protección y desarrollo de la Reserva Científica Ébano Verde, fue puesta en manos de la Fundación, sobre la base de un acuerdo de fideicomiso suscrito con la entonces Dirección Nacional de Parques. El objetivo de la institución es, por tanto, preservar y conservar el suelo, el agua y la biodiversidad mediante la integración de los habitantes del entorno al proceso de conservación a través de proyectos que permitan mantener y mejorar la calidad de vida, sin alterar el medio ambiente de la Reserva. Sus proyectos de investigación y educación ambiental, incluyen acciones para la conservación de la biota y los recursos hídricos, además de agroforestería y conservación de suelos (Progressio, 2015).

Fundación Loma Quita Espuela

La Fundación Loma Quita Espuela surge en 1992 con la creación de la Reserva Científica de igual nombre para ser manejada bajo fideicomiso suscrito con el Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales. La Reserva Científica es parte de la Cordillera Septentrional con una hidrografía única donde nacen varios importantes ríos, importantes bosques latifoliados densos que se pueden clasificar de primarios y una gran diversidad de flora y fauna, patrimonio que es parte de los proyectos de la Fundación que cubre además actividades de interés ecoturístico en los bosques de Loma La Canela (Marcano, 2014).

Sociedad Ornitológica de la Hispaniola SOH

La Sociedad Ornitológica de la Hispaniola SOH está dedicada a la conservación de la naturaleza, sobre todo de las aves y sus hábitats, en la isla de La Española (Haití y República Dominicana). Su misión es conservar las aves de Hispaniola y sus hábitats a través de la investigación, la educación de la comunidad, y la formación profesional. Establecida en el 2001 fue fundada por un grupo de observadores de aves y biólogos comprometidos con la conservación de las aves y sus ambientes naturales. Sus programas de educación incluyen la promoción de la observación de aves, así como dar presentaciones sobre aves locales en las escuelas públicas, escuelas privadas, y en las comunidades rurales. SOH también ha participado en la publicación de varios libros sobre aves de Hispaniola. Ha realizado estudios sobre el halcón de Ridgway (*Buteo ridgwayi*), restauración de nidos para cotorras (*Amazona ventralis*) y ecología de los sitios de hibernación del zorzal de Bicknell (*Catharus bicknelli*) (SOH, 2015).

Fundación PLENITUD

La Fundación PLENITUD brinda servicios de asistencia técnica, entrenamiento y fortalecimiento de las capacidades para apoyar a cumplir metas de desarrollo. Asimismo, promueve el fortalecimiento de las instituciones y la divulgación del conocimiento para cerrar la brecha entre la investigación y la acción. PLENITUD desarrolla programas de generación de conocimientos, información, asistencia técnica para el fortalecimiento institucional y capacitación en temas vinculados al desarrollo, aportando una visión sistémica en todas sus áreas de trabajo, las cuales se centran en los temas de cambio climático, el desarrollo sostenible, el financiamiento al sistema de salud y la seguridad social, que reciben atención y seguimiento a través de acciones de planeación estratégica, formulación, monitoreo y evaluación de programas y proyectos de desarrollo (PLENITUD, 2015).

Grupo Jaragua

El Grupo Jaragua trabaja desde 1987 en el ámbito del Parque Nacional Jaragua y por el manejo sostenible de la biodiversidad de Hispaniola, con énfasis en la Reserva de la Biosfera Jaragua-Bahoruco-Enriquillo creada en el año 2002. Con una gran estabilidad institucional ha trabajado de manera ininterrumpida en el cumplimiento de su misión institucional lo que ha permitido fortalecer su gobernanza, la participación comunitaria, la investigación científica y la educación ambiental formal y no formal. El Grupo Jaragua es miembro de la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (UICN), y es la organización afiliada en el país para BirdLife International. También es parte del Comité MAB (Hombre y Biosfera) Dominicano, que coordinará la gestión de un modelo de conservación y desarrollo sostenible de la Reserva de Biosfera Jaragua-Bahoruco-Enriquillo. La organización ha desarrollado múltiples proyectos, entre ellos el de las Áreas Importantes para las Aves que marcó un importante punto de partida para la conservación de la avifauna dominicana y el más reciente es el Proyecto implementado junto al Museo Nacional de Historia Natural de Santo Domingo que constituye un importante esfuerzo de investigación para revisar el estado de conservación de nuestras poblaciones de ranas, establecer estaciones de monitoreo a largo plazo, desarrollar un plan de acción de conservación participativa y elaborar un nuevo libro sobre los anfibios de la República Dominicana (Inchaústegui, 2011). El Grupo Jaragua cuenta con numerosas publicaciones científicas producto de las investigaciones del grupo y en alianza con organizaciones internacionales (GJI, 2015).

Fundación Ecológica PUNTACANA

La Fundación Ecológica PUNTACANA es un producto del Grupo PUNTACANA que surge en 1994 dentro de sus diferentes iniciativas de responsabilidad social corporativa en la República Dominicana. La Fundación es un medio de promover el turismo sostenible para proteger y restablecer los recursos naturales de la región, ofrecer trabajos, oportunidades educativas y vidas más saludables a la comunidad local, así como promover el pasado y el presente cultural de la nación. Cuenta con un Centro de Sostenibilidad equipado con laboratorios, oficinas, biblioteca, aulas y habitaciones con el objetivo de desarrollar e implementar soluciones a los desafíos ambientales globales, influenciar y contribuir con el desarrollo de destinos sostenidos a través del uso racional de los recursos naturales, desarrollar capacitación en liderazgo (comunitario, corporativo, ambiental, social) y expandir la escolaridad y facilitar la transferencia de conocimiento en la región del Caribe. Maneja el Parque y la Reserva Ecológica Ojos Indígenas, Área Protegida Privada con bosques subtropicales y doce lagunas interiores dedicada a la conservación, investigación científica y recreación. Implementa desde el 2004 la Alianza para Áreas Costeras Ecológicamente Sostenibles (PESCA) que busca equilibrar el continuo desarrollo y crecimiento de la región, la sostenibilidad y salud de la zona costera y los arrecifes de corales, y las necesidades de los accionistas locales. Los proyectos de PESCA incluyen: restablecimiento del sistema costero y arrecifes de corales, administración sostenible de la industria pesquera, conservación de las especies en peligro, monitoreo de la calidad del agua, y el desarrollo de sustentos de vida alternativos para pescadores locales. También desarrollan programas de agricultura sostenible y cero basura (Punta Cana, 2015).

Fondo Pro Naturaleza

El Fondo Pro Naturaleza se creó en 1990, como sombrilla o red no gubernamental, del sector de recursos naturales y medio ambiente de la República Dominicana, logrando en su primera década de operación, incorporar numerosas organizaciones no gubernamentales y gubernamentales a los procesos de trabajo de los proyectos ejecutados en toda la geografía nacional, optimizando el uso de recursos provenientes de diversas fuentes internacionales. La experiencia de PRONATURA abarca proyectos de conservación de cuencas hidrográficas, inventario de recursos, prácticas de conservación de suelos, reforestación, aprovechamiento de recursos maderables, planes de manejo de parques nacionales, restauración ecológica, organización comunitaria, capacitación, programas radiales de educación ambiental, investigación para la conservación de la biodiversidad con mayor presencia en el Parque Nacional Valle Nuevo. Se enfatiza en la práctica de trabajo de PRONATURA, la participación de las comunidades como actores relevantes para la protección ambiental y la sostenibilidad de los recursos naturales (PRONATURA, 2015). Desde el 2009 ejecuta el Programa Menos CO₂ para el intercambio de emisiones de carbono por siembra de árboles y se ha mantenido activo en el tema de biodiversidad y cambio climático.

Centro para la Conservación y Ecodesarrollo de la Bahía de Samaná y su Entorno

El Centro para la Conservación y Ecodesarrollo de la Bahía de Samaná y su Entorno es la institución cabecera en la investigación y la educación ambiental para el conocimiento, aprovechamiento sostenible de los recursos naturales y culturales, y la conservación de la biodiversidad en la región de Samaná (CEBSE, 2015). Ha jugado un papel clave en el monitoreo científico sistemático de la población de ballenas jorobadas que visita cada año la Bahía de Samaná, ofreciendo capacitaciones a guías turísticos y a estudiantes de la provincia, creando

alianzas con la Asociación de Dueños de Barcos de la Bahía de Samaná y promoviendo un marco legal para regir la actividad turística de observación que aun no cuenta con ninguna regulación del Poder Ejecutivo. Complementa su actividad en pro de la conservación una exhibición sobre las ballenas jorobadas en el salón de museo del centro para la naturaleza. La organización es miembro de la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza y ha desarrollado múltiples proyectos de caracterización de ecosistemas y especies de la región, evaluación de la contaminación marina, pesquerías y comanejo pesquero, conservación de especies autóctonas de la flora y la fauna o zonificación basada en ecosistemas y cuenta con una Propuesta descriptiva para la implementación de una Reserva de Biosfera Bahía de Samaná. Su proyecto más reciente se encamina a actualizar la situación pesquera regional en su vinculación con el cambio climático. CEBSE cuenta con numerosas publicaciones científicas producto de las investigaciones institucionales y en alianza con organizaciones internacionales, que constituyen una referencia obligada para el conocimiento de los recursos de la biodiversidad de Samaná.

Programa EcoMar

El Programa EcoMar se creó en el año 2001 con el objetivo de contribuir a la conservación de los recursos costeros y marinos de la Hispaniola sobre bases científicas, a través de acciones de investigación enfocadas al manejo costero y de educación ambiental en las comunidades costeras. Desarrolla la línea de biodiversidad costera y marina de manera prioritaria, pero también tiene entre sus líneas de investigación: educación y gestión ambiental, pesquerías, ecología y cambio climático. La organización ha desarrollado múltiples proyectos de turismo sostenible, contaminantes orgánicos persistentes, evaluación de impacto ambiental, caracterización de arrecifes coralinos, capacidad de carga turística, riesgo climático o pesquerías. Desde su fundación coordina el Proyecto de Inventario de la Biodiversidad Marina de la Hispaniola (Hispabiota Marina) y representa al país en el Nodo del Caribe del Sistema de Información Biogeográfica de los Océanos (OBIS) de la UNESCO y la Comisión Oceanográfica Intergubernamental (COI), como analista y proveedora de datos de biodiversidad de la Hispaniola. Los esfuerzos de Hispabiota Marina en la sistematización de la información sobre la biota marina, desde una perspectiva insular y con un enfoque histórico, se han traducido en un importante salto cualitativo en el conocimiento de la biodiversidad marina dominicana en el contexto de la Hispaniola que se ha convertido en una línea base de conocimiento para complementar y enriquecer las Estrategias Nacionales de la Biodiversidad de República Dominicana y Haití. Tiene una amplia política editorial y cuenta con numerosos libros y publicaciones científicas, incluidas obras de recopilación y análisis sobre grupos taxonómicos, especies claves o pesquerías, que constituyen importantes referencias para el conocimiento de los recursos de la biodiversidad costera y marina (PROECOMAR, 2015).

Fundación Dominicana de Estudios Marinos

FUNDEMAR, la Fundación Dominicana de Estudios Marinos es una organización dedicada a promover el uso sostenible de los ecosistemas y recursos costeros y marinos a través de la investigación, la educación, y el apoyo al desarrollo de proyectos de conservación. Colabora con varias entidades, tanto a nivel local como a internacional, para realizar proyectos actuales en la tema de conservación marina como la restauración de arrecifes corales, protección de la vida silvestre, desarrollo del ecoturismo y control del pez león (*Pterois volitans*), con una amplia base de educación comunitaria. El desarrollo del ecoturismo de la zona de Bayahibe se basa en la

oferta del curso PADI Primeros Auxilios a Arrecifes Coralinos que promueve el cuidado y protección de arrecifes coralinos, con la participación de centros de buceos locales. Este proyecto está vinculado al de restauración de arrecifes, que incluye viveros de corales, centros de rescate, y zonas de trasplante de corales crecidos, como mecanismo de adaptación al cambio climático. La campaña para la conservación de la vida silvestre abarca la protección de la biota del Sureste del país, con énfasis en la cotorra de Hispaniola, la tortuga carey y el manatí antillano, especies sumamente amenazadas por el tráfico y caza ilegal. El control y comercialización del pez león promueve su captura y consumo para frenar la propagación de esta especie invasora en el Caribe que es una gran amenaza a los ecosistemas marinos (FUNDEMAR, 2015).

Consortio Ambiental Dominicano

El Consortio Ambiental Dominicano (CAD) es una organización sin ánimo de lucro que aglutina diversas instituciones, tanto gubernamentales como no gubernamentales, que trabajan por la conservación del medio ambiente en República Dominicana. Surgió en los años 90 de la iniciativa de la Cooperación Suiza (HELVETAS) en alianza con la cooperación técnica alemana (DED) con el objetivo de facilitar estrategias y soluciones para la sostenibilidad ambiental, influyendo en la toma de decisiones, compartiendo experiencias y coordinando con las diferentes organizaciones. El Consortio está formado por unas nueve organizaciones estatales y del sector social y trabaja con más de 40 organizaciones aliadas nacionales e internacionales. Su campo de acción abarca todo el territorio nacional, con especial énfasis en las áreas protegidas y en sus zonas de amortiguamiento. El CAD trabaja en el manejo sostenible de los recursos, con un enfoque de manejo de ecosistemas para la isla. Sus temas prioritarios son la biodiversidad, las áreas protegidas, la educación ambiental, la agricultura sostenible, el ecoturismo y los ecosistemas costeros y marinos (CAD, 2015).

Academia de Ciencias de la República Dominicana

La Academia de Ciencias de la República Dominicana es una institución que tiene como misión el conocimiento, promoción, la investigación y la difusión de la ciencia y la tecnología en el país, como base imprescindible al desarrollo nacional, sostenible e independiente. Es una entidad de carácter privado, apartidista y sin fines de lucro, que tiene treinta y cuatro años de existencia. Entre sus objetivos, funciones y fines se encuentran: a) alentar, apoyar y financiar investigaciones en todas las áreas del saber humano, b) propiciar y financiar la publicación de libros y revistas a través de los cuales se den a conocer los resultados más importantes de las investigaciones, c) organizar eventos y actividades periódicas que fomenten el intercambio y el debate entre los científicos dominicanos, así como entre estos y sus colegas en el extranjero, d) desarrollar iniciativas concretas que establezcan y fomenten lazos de cooperación con academias, instituciones y científicos de todo el mundo, e) asesorar al Estado dominicano, a las empresas privadas, a la ONG's y a las organizaciones comunitarias, en aquellas áreas donde el potencial científico de la Academia de Ciencias pueda ser útil y f) velar por la protección y defensa de los recursos naturales, entendidos como un patrimonio insoslayable y vital del país, propiedad y riqueza que pertenece a la sociedad en su conjunto y a los futuros ciudadanos dominicanos (Academia de Ciencias, 2015).

Foro Nacional de Áreas Protegidas

El Foro Nacional de Áreas Protegidas, es un espacio permanente de articulación de entidades de la sociedad civil dominicana y actores clave a nivel nacional para contribuir a la consolidación y gestión del Sistema Nacional de Áreas Protegidas de la República Dominicana. Es un espacio de reflexión que brinda la oportunidad de consulta y concertación sobre la base de los intereses generales del país y fundamentado en los principios de apertura, diversidad y transparencia. El foro opera a dos niveles: a nivel virtual mediante el registro en una lista electrónica y a nivel presencial con reuniones y actividades en diferentes puntos de la geografía nacional (FOROAP, 2015).

[POR ANALIZAR PARA AGREGAR]

Banco de Semillas del Ministerio de Medio Ambiente
Consejo Nacional de Investigaciones Agropecuarias y Forestales (CONIAF).
Durrell Wildlife Conservation Trust
Fundación Sur-Futuro
Grupo Ecologista Tinglar
Instituto Superior de Agricultura ISA
Instituto Tecnológico de Santo Domingo (INTEC)
Plan Sierra
Sociedad Ecológica de Santiago SOECI

MARCO LEGAL NACIONAL

El marco legal dominicano sobre la biodiversidad es sumamente amplio y heterogéneo y aparece recogido en numerosas recopilaciones (Ramírez y Silva, 1994, FORAP, 2015) incluyendo el Sitio Web del Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales. En el presente apartado trataremos de enfocarnos hacia aquellos documentos relacionados con la protección de los ecosistemas, grupos y especies que hemos analizado, con el interés de poder evaluar su grado de protección efectiva o detectar vacíos de información en el resguardo de recursos fundamentales o especies comprometidamente amenazadas.

VALORACIÓN DEL MARCO INSTITUCIONAL Y LEGAL: ACIERTOS Y VACÍOS

Marco institucional

El marco de organización y estructura que ofrece el Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales con sus Viceministerios y Direcciones es abarcador de todos los ámbitos de la biodiversidad y ha demostrado ser operativo. El mayor problema en el orden institucional que se observa es que siendo el Ministerio de Medio Ambiente la principal entidad que debe proteger los recursos de biodiversidad, muchos de estos recursos están en manos de otras instituciones públicas que operan desconociendo parcial o totalmente la legislación ambiental. Nos referimos a instituciones que su rol sectorial, expresado en su misión, visión y funciones, no las sitúa directamente en el contexto de la biodiversidad, pero si en la responsabilidad absoluta de manejarlos desde las perspectivas de sus usos humanos y tienen, por tanto, una incidencia importante, no pocas veces de alto impacto, en los recursos que administran. Tomemos el ejemplo del Instituto Nacional de Recursos Hidráulicos cuya misión es promover mejores condiciones de vida y un mayor bienestar de las familias e individuos en nuestra nación, mediante la preservación y aprovechamiento racional de los recursos hídricos, garantizando la disponibilidad del recurso en calidad óptima, cantidades adecuadas, y de forma justa y oportuna, con énfasis en el agua para el subsector riego (INDHRI, 2015).

Esta misión, tiene un enunciado absolutamente antropocéntrico y sin embargo, lleva implícita la manipulación de todos los ríos del país por cuanto están involucrados de manera general los ecosistemas de agua dulce, los bosques –particularmente los ribereños, las cuevas, los estuarios y, los manglares. En el cumplimiento de una sus funciones que es estudiar, proyectar y programar todas las obras hidráulicas y energéticas necesarias para el desarrollo integral de las cuencas hidrográficas de la nación, con sujeción a los planes nacionales de desarrollo y en coordinación con los organismos encargados de los demás tipos de obras de desarrollo, se han destruido bosques, convertido caudalosos ríos en desiertos y desaparecido estuarios y manglares con cuantiosas pérdidas de biodiversidad que nunca han sido cuantificadas.

Otro caso es el Ministerio del Turismo, sector que basa su existencia fundamentalmente en el uso de los recursos de biodiversidad, por cuanto su desarrollo involucra prácticamente a todos los ecosistemas naturales terrestres, acuáticos, costeros y marinos de República Dominicana pues tiene entre sus funciones planear, programar, organizar, dirigir, fomentar, coordinar y evaluar las actividades de la industria turística del país. La destrucción paulatina de arrecifes coralinos, la desecación de ciénagas y manglares, la contaminación de lagunas costeras y hasta daños al prestigio nacional con ofertas artesanales cuyas materias primas son especies mundialmente protegidas se cuentan entre los impactos derivados del cumplimiento de las funciones de una institución pública que maneja toda la biodiversidad nacional sin que su protección esté declarada en su misión, visión y funciones. Ejemplos similares podemos mencionar para los Ministerios de Energía y Minas, Obras Públicas o Agricultura.

En el caso de los recursos pesqueros que están en manos de CODOPESCA, dado que los mismos son parte de la biodiversidad costera y marina que protege el Viceministerio de Recursos Costeros y Marinos es imposible que no ocurran solapamientos. Por una parte, CODOPESCA ocupa parte de las funciones anteriormente destinadas al Viceministerio de Recursos Costeros y Marinos en lo referente a la entrega de permisos, control y fiscalización de la actividad pesquera, sin la connotación de protección y conservación –y el nivel técnico- que conlleva la jerarquía y la función ministerial (CODOPESCA, 2015).

Es extremadamente importante analizar hasta qué punto estas y otras circunstancias están influyendo en la realidad de muchos recursos pesqueros dominicanos que terminan siendo sobreexplotados y aniquilados antes de que se haya pensado en hacer una investigación biológico-pesquera que oriente las capturas máximas sostenibles, las tallas mínima legales, las zonaciones pesqueras con áreas de prohibición y las épocas de veda para todas las especies. La pesca de holoturias en Montecristi o del calamar diamante en Samaná son ejemplos de esta irregularidad que está destruyendo la biota y los ecosistemas dominicanos. Ninguna institución pública debe tener la potestad de conceder permisos de explotación sobre recursos para los cuales no tiene la capacidad de ofrecer la debida protección en el marco de las leyes y normas ambientales de la República Dominicana. En tales casos es imprescindible trabajar en coordinación con los Ministerios e incluso valorar que los proyectos pesqueros que llegan a CODOPESCA sean sometidos a un Estudio de Impacto Ambiental y tengan, por tanto, un Plan de Manejo y Adecuación Ambiental con programas que den seguimiento al estado de las poblaciones que explotan.

En relación con los recursos forestales [por desarrollar]

Investigación

El marco institucional dominicano dedicado a la investigación en el ámbito de la biodiversidad es limitado y con inclinación hacia las investigaciones de la flora, con una alta componente de agricultura. En particular, dada nuestra condición insular, el marco institucional que respalda las investigaciones de la biodiversidad costera y marina debe ser ampliado. Necesitamos más instituciones que puedan emprender investigaciones básicas y aplicadas en la costa, la plataforma y el mar territorial dominicano con todos los enfoques de la oceanología (física, química, sedimentológica y biológica) acorde con el desarrollo mundial de las ciencias del mar.

Un aspecto esencial para la evaluación y manejo de la pesca dominicana es la creación de un Instituto Dominicano de Investigaciones Pesqueras (INDOPESCA) con la misión clave de diseñar e implementar un plan de investigaciones biológico-pesqueras que comprenda el estudio integral de los recursos pesqueros en todo su intervalo de distribución y fases de su ciclo de vida y aborde, por primera vez, aspectos tan importantes como las evaluaciones de los stock y los estudios de la dinámica poblacional de nuestros principales recursos y las estimaciones de productividad pesquera, con énfasis en zonas tan importantes como el talud insular y los Bancos Oceánicos de La Navidad y la Plata que albergan una importante poblaciones de valor reproductivo. INDOPESCA se encargaría asimismo de los estudios sociales y económicos de base del sector pesquero y tendría también un papel de asesor de las instituciones oficiales para la protección de los recursos pesqueros a través de los criterios más avanzados de evaluación y manejo y jugaría un rol principal en la educación ambiental-pesquera y la asistencia técnica el sector pesquero nacional.

Legislación sobre los ecosistemas, grupos y especies terrestres y acuáticas

Recursos forestales.- [por desarrollar]

Legislación sobre los ecosistemas, grupos y especies costeras y marinas

Playas.- La franja de playa solo está protegida en sus 60 m en una regulación de carácter general. Se requiere una Ley de costas que regule el uso de los ecosistemas y especies de la zona costera por sus múltiples usuarios (especialmente turismo), considere sus fuentes de aporte biogénico en los arrecifes coralinos e incorpore a la delimitación superficial de la franja de protección costera los escenarios de ascenso del nivel del mar para República Dominicana.

Manglares.- El Decreto 303-87 que declaraba de alto interés nacional la protección y rehabilitación de los manglares existentes en el litoral y en las islas adyacentes de todo el territorio de la República Dominicana y ponía bajo protección especial las principales especies de mangle fue derogada por Ley 307-04 de Pesca y Acuicultura por lo que al presente solo tiene amparo en el Artículo 8 de dicha ley cuando dice que cortar o destruir manglares es una infracción grave pero esto es insuficiente para un recurso que en todo el territorio nacional se sigue cortando particularmente en las áreas de desarrollo turístico. Se requiere una actualización del marco legal de protección a los manglares y elaboración de una nueva ley que contribuya a su protección más efectiva. Por ejemplo, en la región de Bávaro se ha creado una situación crítica por impactos acumulativos pues se ha practicado y practica el corte de parcelas de manglares para

proyectos turísticos con el consecuente aislamiento de los sectores intervenidos y la pérdida de la continuidad hidrológica del manglar de cuenca. Es urgente la elaboración e implementación de un proyecto de recuperación de la integridad ecológica e hidrológica del manglar de cuenca en la región de Bávaro con un enfoque de restauración ecológica.

Arrecifes coralinos.- Existe un importante vacío legal para la protección de los arrecifes coralinos que no cuentan con ninguna ley que los proteja directamente como ecosistema sino a través de uno de sus componentes: los corales. El Artículo 47 de la Ley 307-04 prohíbe la destrucción, extracción y comercialización de todas las especies de corales vivos o muertos, lo que deja un gran vacío para el resto de los componentes esenciales del arrecife como esponjas, octocoralios o anémonas y para el propio complejo arrecifal como ecosistema. Otro vacío legal que afecta a los arrecifes guarda relación con los Centros de Buceo que son sus principales usuarios. Los Centros de Buceo no están incluidos dentro de los proyectos que deben realizar Estudios de Impacto Ambiental (EIA) y por tanto, no hay responsabilidad ambiental ni seguimiento a sus impactos a través de los Informes de Cumplimiento Ambiental (ICA).

Para crear o renovar un Centro de buceo que llevarán a cientos de turistas a bucear en los arrecifes coralinos solo se requieren papeles formales que no incluyen ninguna componente ambiental. La situación se agrava pues los Centros de Buceo ni tienen ni ofrecen fundamentos de educación ambiental para el buceo en los arrecifes coralinos ni acerca de las reglas elementales que deben seguirse para proteger a los corales. Se debe incorporar a los Centros de Buceo al Sistema Nacional de Gestión Ambiental dentro de las instalaciones de desarrollo turístico, que según la Ley 64-00 (Capítulo IV, Artículo 41) debe hacer una evaluación ambiental, pues solo así podrán tener un plan de manejo y monitoreo que les haga rendir cuentas por el ecosistema que visitan. Además del control de las empresas que practican la actividad el buceo en los arrecifes coralinos tiene lugar de manera masiva e incontrolada durante todo el año en los mismos sitios de buceo por lo que se requiere establecer una norma nacional de capacidad de carga para el buceo en los arrecifes (con complemento de educación ambiental).

Tortugas marinas.- Gran parte de la zona costera dominicana en el transcurso de unas tres décadas ha pasado de ser un área prácticamente despoblada a tener una amplia cobertura de instalaciones turísticas, desde pequeñas villas hasta grandes resorts. Toda esa línea de costa, ha sido iluminada. La influencia que este acelerado desarrollo pueda haber tenido sobre la entrada de tortugas anidadoras a la playa no está totalmente cuantificada, pero los estudios más recientes demuestran por ejemplo que en Bávaro los reportes de anidamientos se fueron espaciando y al presente son prácticamente inexistentes (Tomás *et al.*, 2008). Esta situación se repite en todas la playas arenosas de todas las zonas turísticas del país. Es necesario un Reglamento sobre la iluminación de áreas turísticas en sitios de anidamiento de tortugas marinas.

Ballenas jorobadas.- La observación turística de ballenas está regida solo por un Memorándum de Entendimiento entre los actores locales que contiene un Reglamento que fija las pautas de conducta en la observación, pero carece de aval jurídico. Al no tener fuerza legal puede ser transgredido por cualquier involucrado interno o externo. Es imprescindible actualizar y reforzar el Memorándum de Entendimiento y llevarlo a la categoría de Reglamento para la observación de ballenas en el Santuario de Mamíferos Marinos de República Dominicana respaldado legalmente. Por otra parte la entrada y permanencia de cruceros turísticos al área de concentración reproductiva de ballenas en la Bahía de Samaná tiene un impacto en la conducta reproductiva y

es un peligro permanente de colisiones potenciales. Se requiere de la incorporación de los cruceros al Sistema Nacional de Gestión Ambiental dentro de los proyectos de desarrollo turístico, que según la Ley 64-00 (Capítulo IV, Artículo 41) deben hacer una evaluación de impacto ambiental.

Manatí.- El manatí se encontraba protegido por la Ley 5914-62 que fue derogada por Ley 307-04 de Pesca y Acuicultura por lo que al presente solo le protege el Decreto 233-96 que amplió el espacio de protección con nuevas Áreas Protegidas y además está bajo el amparo de Tratados internacionales en los que República Dominicana es firmante, como el Apéndice I de la Convención sobre Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestres (CITES) y el Anexo II de la Convención de Cartagena, que veremos más adelante . Dado el delicado estado de conservación de las poblaciones del Manatí Antillano, en peligro de extinción, es recomendable una legislación más dirigida a los requerimientos de la especie, su área de distribución y las amenazas e impactos a los que está sometida.

Recursos pesqueros.- El marco jurídico que ampara el manejo de los recursos de la biodiversidad de valor pesquero en el país es la Ley 307-04 de Pesca y Acuicultura que crea el Consejo Dominicano de Pesca y Acuicultura. Esta ley derogó cuatro Leyes, 31 Decretos y dos Resoluciones correspondientes a la legislación pesquera y de conservación anterior al año 2004, que ofrecía protección no solo a recursos pesqueros claves sino también a especies sin valor comercial pero de alto valor ecológico (como el manatí y las tortugas) y a ecosistemas (manglares y arrecifes coralinos) que al presente han quedado en parte desamparados. Por ejemplo el Decreto 2099-84 prohibía la pesca en desove de las especies pertenecientes a la familia Serranidae ofreciendo protección a los grupos reproductivos de meros que al presente no cuentan con protección alguna. Sin embargo, la nueva ley no cubre todos los aspectos básicos para proteger los recursos pesqueros como son al menos el establecimiento de una talla mínima legal, un período de veda, limitaciones de artes de pesca y una zonación pesquera. Solamente la langosta y el lambí cuentan algunas regulaciones.

Al menos tres especies de camarones, el camarón siete barbas *Xiphopenaeus kroyeri*, el camarón rosado *Farfantepenaeus durorarum* y el camarón blanco *Litopenaeus schmitti*, constituyen recursos pesqueros en República Dominicana, donde la región más importante está al Oeste de la Bahía de Samaná. No existen regulaciones algunas a esta pesca histórica (Mateo *et al.*, 2012) que nunca ha sido estudiada. Se desconoce el ciclo de vida de las especies involucradas o cualquier aspecto de su ecología que pueda conducir a establecer regulaciones. Los controles de CODOPESCA no incluyen evaluaciones de tallas por lo que la dinámica de las poblaciones explotadas no puede ser evaluada.

La langosta *Panulirus argus* constituye el recurso pesquero más valioso de los crustáceos dominicanos recursos que ha estado permanentemente afectado por la sobreexplotación pesquera documentado para todas sus áreas de pesca por Herrera y Betancourt (2003). Existen planes de manejo pesquero (Herrera, 1996a) y pautas claras para el ordenamiento de nuestras pesquerías (Herrera y Betancourt, 2003), que nunca se han puesto en práctica. La medida empleada en nuestra legislación actual para determinar la talla mínima de captura es la longitud abdominal. Esta medida está en desuso en el mundo entero, donde se ha impuesto el uso de la longitud del cefalotórax que al ser la parte más rígida de la langosta, es más fácil de medir y ofrece valores más confiables que el abdomen que es una parte del cuerpo altamente flexible.

Además del sector pesquero los impactos a este recurso están llegando también desde el sector turismo. Como es conocido la langosta cuenta con una veda de marzo a junio cada año para garantizar su reproducción que es anunciada por CODOPESCA cada año. Sin embargo, las excursiones a Isla Saona que operan bajo permiso del Ministerio de Turismo ofrecen langosta fresca todo el año para darle una carácter VIP a esta excursión. Ningún turoperador aclara que de marzo a junio hay una veda que prohíbe su captura. En el sitio de turismo Tripadvisor (2015) se leen comentarios de turistas que en varios años, entre marzo y junio relatan la experiencia de un almuerzo con langostas recién pescadas. Esta situación viola las leyes de CODOPESCA y compromete a República Dominicana que está participando en la veda regional simultánea de la pesca de langosta del Caribe, con el objetivo de proteger la especie en su intervalo de distribución regional (Herrera *et al.*, 2013).

Finalmente las actividades de pesca deportiva impulsadas por el turismo durante todo el año ejercen una presión de pesca incontrolada sobre los recursos pelágicos por lo que se deben implementar regulaciones para la pesca deportiva e incorporar sus resultados a las estadísticas pesqueras para evaluar los stocks de especies migratorias, que están particularmente amenazados por el cambio climático.

Biota marina de uso artesanal.- Existen unas 472 tiendas de artesanías registradas en la base de datos del Ministerio de Turismo (MITUR, 2015) que ofrecen una gran variedad de productos elaborados con especies marinas que abarcan varias especies de moluscos gástrópodos, bivalvos y poliplacóforos, equinodermos como erizos y estrellas de mar, algunas especies de peces e incluso especies protegidas como la tortuga carey. Estos establecimientos no están incluidos dentro de los proyectos que deben realizar Estudios de Impacto Ambiental (EIA) y el Reglamento de MITUR no alude a la naturaleza de las materias primas que pueden emplear. Es impostergable la incorporación de las tiendas de artesanía al Sistema Nacional de Gestión Ambiental dentro de las instalaciones de desarrollo turístico, que según la Ley 64-00 (Capítulo IV, Artículo 41), deben hacer una evaluación ambiental y mantener un seguimiento de su desenvolvimiento ambiental.

INSTITUCIONES Y CONVENCIONES INTERNACIONALES

Al igual que comentamos para el marco institucional nacional, a nivel internacional existen instituciones y convenciones que atañen directamente a la biodiversidad (Tabla 11.5) pero hay muchas otras que por sus funciones le tocan indirectamente. Bajo este criterio trataremos de enfocarnos a la convenciones internacionales relacionadas directamente con la biodiversidad, tocando tangencialmente aquellas que lo hacen indirectamente, solo cuando sea estrictamente necesario.

Tabla 11.5. Instituciones y convenciones internacionales relacionadas directamente con la biodiversidad en sus diferentes ámbitos.

Instituciones, convenciones y acuerdos	Participante	No participante
Convención de Diversidad Biológica	X	
Convención sobre Humedales (RAMSAR)	X	
Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza UICN	X	
Bird Life International	X	
Protocolo SPAW del Convenio de Cartagena	X	

Comisión Ballenera Internacional CBI	X	
Comisión de Pesca Continental para América Latina (COPESCAL)	X	
Convención sobre la Conservación de las Especies Migratorias CMS		X

CONVENIOS SUSCRITOS POR REPÚBLICA DOMINICANA

Convenio sobre la diversidad biológica

El Convenio sobre la Diversidad Biológica (CDB) es un tratado internacional jurídicamente vinculante con tres objetivos principales: la conservación de la diversidad biológica, la utilización sostenible de sus componentes y la participación justa y equitativa en los beneficios que se deriven de la utilización de los recursos genéticos. Su objetivo general es promover medidas que conduzcan a un futuro sostenible. El Convenio sobre la Diversidad Biológica cubre la diversidad biológica a todos los niveles: ecosistemas, especies y recursos genéticos. También cubre la biotecnología, entre otras cosas, a través del Protocolo de Cartagena sobre Seguridad de la Biotecnología. De hecho, cubre todos los posibles dominios que están directa o indirectamente relacionados con la diversidad biológica y su papel en el desarrollo, desde la ciencia, la política y la educación a la agricultura, los negocios, la cultura y mucho más (CDB 2015). Nuestro país es firmante de este Convenio y del Protocolo de Cartagena sobre Seguridad de la Biotecnología. El objetivo de dicho Protocolo es contribuir a garantizar un nivel adecuado de protección en la esfera de la transferencia, manipulación y utilización seguras de los organismos vivos modificados resultantes de la biotecnología moderna que puedan tener efectos adversos para la conservación y la utilización sostenible de la diversidad biológica, teniendo también en cuenta los riesgos para la salud humana, y centrándose concretamente en los movimientos transfronterizos. El Vice ministerio Áreas Protegidas y Biodiversidad, Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales es el punto focal de estos acuerdos y como parte de los compromisos del país ha elaborado cuatro Informes Nacionales de Biodiversidad y dos del Protocolo de Cartagena sobre Seguridad de la Biotecnología (MARENA, 2014).

Convención Ramsar

La Convención sobre los Humedales o Convención Ramsar es un tratado intergubernamental en el que se consagran los compromisos contraídos por sus países miembros para mantener las características ecológicas de sus Humedales de Importancia Internacional y planificar el uso sostenible, de todos los humedales situados en sus territorios. La misión de la Convención es la conservación y el uso racional de los humedales mediante acciones locales, regionales y nacionales y gracias a la cooperación internacional, como contribución al logro de un desarrollo sostenible en todo el mundo. La Convención emplea una definición amplia de los tipos de humedales abarcados por esta misión, incluidos pantanos y marismas, lagos y ríos, pastizales húmedos y turberas, oasis, estuarios, deltas y bajos de marea, zonas marinas próximas a las costas, manglares y arrecifes de coral, así como sitios artificiales como estanques piscícolas, arrozales, embalses y salinas. República Dominicana cuenta con cuatro sitios RAMSAR (Tabla 11.6) lo cual le confiere una alta responsabilidad en su conservación.

Tabla 11.6. Resumen de los sitios RAMSAR de República Dominicana (según datos de RAMSAR, 2015).

Sitio RAMSAR	Justificación
Lago Enriquillo	Es el mayor lago del Caribe, hipersalino formado por un antiguo canal del mar de 35 km,

(2002)	además de ciénagas y terrenos agrícolas, con una isla grande y dos pequeñas, en sus alrededores. Es importante para la diversidad biológica pues sustenta tres de los mayores reptiles de la isla, todos amenazados. Es asimismo hábitat de al menos 65 especies de aves nativas y migratorias, cinco de ellas amenazadas. Cuenta con cuevas con decoraciones rupestres, pictogramas y petroglifos de los taínos prehispánicos, entre ellas el mejor ejemplo de arte taíno en Las Caritas, un yacimiento arqueológico que visitan numerosos turistas. El centro de visitantes de Isla Cabritos, el núcleo original del actual Parque Nacional, ha llevado a cabo numerosas actividades pedagógicas.
Refugio de Vida Silvestre Laguna Cabral o Rincón (2011)	Consta de una laguna de agua dulce, ríos permanentes y estacionarios y zonas agrícolas inundadas dentro de la Laguna Cabral o Rincón Refugio de Vida Silvestre. El sitio provee hábitat para especies vulnerables de anfibios y aves. Cuenta con una importante población de plantas endémicas, peces y aves, y también es importante como una parada de invierno para los patos migratorios.
Parque Nacional Manglares del Bajo Yuna (2013)	Extenso humedal costero subtropical, con características de estuario, predominancia de manglares y muchos cursos de agua, ubicado en la Bahía de Samaná. Su importancia también se deriva de formar parte de sistemas y surgencias kársticas. La zona sustenta varias especies endémicas amenazadas y en riesgo de extinción de anfibios y aves y estrechamente vinculado al sitio de reproducción de la ballena jorobada.
Humedales de Jaragua (2014)	Se compone de tres elementos: la Laguna de Oviedo, Bucán Base, el Canal de Beata, Pedernales, Cabo Rojo y Bahía de las Águilas, con diferentes tipos de humedales costeros, incluyendo lagunas permanentes y temporales, bosques de manglares, praderas de pastos marinos y arrecifes. La biodiversidad es alta y el sitio es el hogar de especies de corales, aves, mamíferos marinos amenazadas o en peligro de extinción. El sitio también alberga las únicas poblaciones conocidas de peces endémicos y es de una importancia para las cuatro especies de tortugas marinas que desovan y se alimentan en la región. Los humedales desempeñan un papel vital en la economía local basada en artesanía y pesca.

Convenio sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora

El Convenio sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestre, más conocido como Convenio CITES (Convention on International Trade in Endangered Species of Wild Fauna and Flora), entró en vigor en 1975 y busca la conservación de las especies amenazadas de fauna y flora silvestres mediante el control de su comercio. El Convenio CITES establece una red mundial de controles del comercio internacional de especies silvestres amenazadas y de sus productos, exigiendo la utilización de permisos oficiales para autorizar su comercio. Por tanto, la protección se extiende a los animales y plantas, vivos o muertos, sus partes, derivados o productos que los contengan; es decir, también se protegen las pieles, marfiles, caparazones, instrumentos musicales, semillas, extractos para perfumería, etc. elaborados a partir de especímenes de especies incluidas en el Convenio. El objetivo es asegurar que el comercio internacional de especímenes de animales y plantas de origen silvestre sea sostenible y no ponga en peligro su supervivencia. Esto supone esencialmente prohibir el comercio de las especies en peligro de extinción y regular el comercio de las especies amenazadas o en peligro de estarlo (CITES, 2015). MARENA (2010) señala como un avance significativo en el cumplimiento de compromisos establecidos en CITES la elaboración y ejecución del Manual Operativo Nacional de Aplicación del Convenio Internacional de Comercio de Especies que incluye los procedimientos sobre decomiso de especies silvestres, partes, productos y derivados.

Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza

La UICN es la autoridad mundial en materia de conservación de la naturaleza y los recursos naturales para los medios de supervivencia de la gente, estableciendo los estándares que promueven políticas y reúnen a su variada membrecía de Estados, agencias gubernamentales y sociedad civil a favor de soluciones basadas en la naturaleza para abordar los desafíos globales y la gobernanza ambiental, con el objetivo de promover el desarrollo sostenible y la conservación de la biodiversidad sobre el terreno. Sus características únicas le permiten a la Unión reunir a su variada membrecía integrada por Estados, agencias gubernamentales y organizaciones de la sociedad civil en el esfuerzo común para una estrategia de desarrollo sostenible. Con un mandato relativo a la naturaleza y las personas, la UICN produce y disemina conocimientos basados en la ciencia y aplicados relativos a la biodiversidad y su conservación (UICN, 2015). República Dominicana está representada en la UICN por el Centro para la Conservación y Ecodesarrollo de la Bahía de Samaná y su Entorno y el Grupo Jaragua.

Bird Life International

BirdLife International es una organización internacional dedicada a la protección de las aves y sus hábitats. Se trata de una federación de asociaciones democráticas e independientes que tienen como objetivo la conservación y el estudio de las aves. Actualmente la red mundial de BirdLife International cuenta con representantes en más de 100 países. BirdLife International fue fundada en 1922 y sus objetivos son: prevenir la extinción de todas las especies de aves, mejorar el estado de conservación de las aves, conservar y mejorar los hábitats de las aves del mundo, conservar a través de las aves la biodiversidad del planeta y la calidad de vida de las personas. BirdLife International es miembro de la Lista Roja de la UICN y su autoridad oficial en materia de aves (BirdLife 2015).

Protocolo SPAW del Convenio de Cartagena

Partiendo de que la mayor parte de la actividad económica de la Región del Gran Caribe depende estrechamente de sus recursos marinos y costeros, las naciones caribeñas adoptaron en 1983 el Convenio de Cartagena (Convenio para la protección y el desarrollo del medio ambiente marino de la Región del Gran Caribe). En este contexto se crea el protocolo SPAW (Specially Protected Areas and Wildlife) que establece que cada Parte, de acuerdo con sus leyes y reglamentos, así como con las disposiciones del Protocolo, tomará las medidas necesarias para proteger, preservar y manejar de manera sostenible, dentro de las zonas de la Región del Gran Caribe sobre las que ejerce soberanía, o derechos soberanos o jurisdicción: a) las áreas que requieren protección para salvaguardar su valor especial; y b) las especies de flora y fauna amenazadas o en peligro de extinción. Además, deberá reglamentar, y de ser necesario prohibir, las actividades que tengan efectos adversos sobre esas áreas y especies y en la medida de lo posible, y de conformidad con su ordenamiento jurídico, deberá manejar las especies de fauna y de flora con el objeto de evitar que se vean amenazadas o en peligro de extinción. Bajo este convenio es que se impulsa en Corredor Biológico en el Caribe (CBC) espacio geográfico lineal que conectará paisajes, ecosistemas, hábitat y cultura de República Dominicana, Haití y Cuba, y cuenta con el apoyo del Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente, la Unión Europea y las instancias gubernamentales de biodiversidad de los países involucrados.

Comisión de Pesca Continental para América Latina

Fue establecida en 1976 con el objetivo de promover las investigaciones para el uso racional de los recursos pesqueros continentales, asesorar a los Gobiernos de la Región para establecer bases científicas para aplicar medidas de ordenación pesquera; apoyar el desarrollo de la acuicultura, y fomentar la capacitación y la educación para obtener estos objetivos. Nuestro país ha sido un miembro activo por muchos años y República Dominicana ha sido sede de varios foros de este convenio.

Comisión Ballenera Internacional

La Comisión Ballenera Internacional (CBI), es el organismo encargado de la conservación y administración de las poblaciones de ballenas a nivel mundial. La CBI está compuesta por unos 88 países miembros, entre los cuales se encuentra República Dominicana, signataria de la Comisión desde el año 2010 durante su 62va reunión celebrada en Agadir, Marruecos. Nuestra posición es firme, a favor de la conservación de las ballenas y la promoción de su uso no letal. República Dominicana forma parte, además, del grupo latinoamericano de países miembros de la CBI, conocido como Grupo de Buenos Aires o GBA, con los cuales comparte la misma posición.

PROPUESTA DE CONVENIOS A SER SUSCRITOS POR REPÚBLICA DOMINICANA

Una vez analizada la participación de República Dominicana en el sistema de organizaciones y convenios internacionales de la biodiversidad hemos detectado algunos en los cuales nuestro país aun no es firmante y donde sería importante hacer sentir nuestra presencia. Como se trata de sugerencias se hace aquí un análisis de las características del convenio en cuestión y se ofrecen una serie de razones por las cuales nuestra participación sería recomendable en el marco de la conservación de nuestros recursos de biodiversidad.

CONVENCIÓN SOBRE LA CONSERVACIÓN DE LAS ESPECIES MIGRATORIAS

La *Convención sobre la conservación de las especies migratorias de animales silvestres* (también conocido bajo el nombre de Convenio de Bonn¹) persigue conservar las especies marinas y terrestres y de aves migratorias en todo su ámbito de aplicación. Es un tratado intergubernamental, concluido bajo la égida del Programa de Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA), que se ocupa de la conservación de la vida silvestre y de los hábitats a una escala global. Desde que la convención entró en vigor, la lista de países miembros ha crecido de forma constante hasta incluir a 100 signatarios de África, América Central y Sudamérica, Asia, Europa y Oceanía. La Convención fue firmada en 1979 en Bonn y entró en vigor en 1983.

Las especies migratorias amenazadas de extinción están recogidas en el Apéndice I de la Convención. Los países signatarios de la Convención de Bonn se esforzarán en la protección estricta de estos animales, conservando y restaurando los lugares en donde viven, mitigando los obstáculos a la migración y controlando los demás factores que puedan ponerlas en peligro. Además del establecimiento de las obligaciones para cada uno de estos estados firmantes, la Convención de Bonn promueve las acciones concertadas a lo largo de los ámbitos estatales de muchas de estas especies. Las especies migratorias que necesitan o que serían beneficiadas

¹ Instrumento de Ratificación de la Convención sobre la Conservación de las Especies Migratorias de Animales Silvestres, hecho en Bonn el 23 de junio de 1979.

significativamente por la cooperación internacional están listadas en el Apéndice II de la Convención. Por esta razón, la Convención anima a los estados firmantes a concluir acuerdos regionales o globales (FUNGLODE, 2015). Muchas especies migratorias aún no han sido incluidas en ningún Apéndice de la Convención, lo que requiere del esfuerzo de los países miembros para realizar nuevas incorporaciones de especies sobre la base del conocimiento de sus territorios y aguas jurisdiccionales. La situación de las especies migratorias dominicanas, que se describe seguidamente, hace muy recomendable la adhesión de nuestro país a esta convención.

Algunos grupos y especies migratorias dominicanas

Los grupos taxonómicos y especies en la categoría de migratorios son numerosos, incluyen desde insectos hasta grande mamíferos y varían regionalmente a lo largo del planeta. De acuerdo al Informe de actualización de la biodiversidad de República Dominicana (MARENA, en preparación) y las listas de la *Convención sobre la conservación de las especies migratorias de animales silvestres* (CMS, 2015), en República Dominicana las especies migratorias están representadas por una especie de mariposa, 175 especies de aves, una especie de murciélago, al menos 13 especies de peces y 12 especies de tiburones, 4 de reptiles marinos y 21 de mamíferos marinos. Ello da un total preliminar de unas 226 especies migratorias, número que incluye además muchas especies amenazadas, lo que pone de manifiesto la importancia de que el país se involucre activamente a través de la *Convención sobre la conservación de las especies migratorias de animales silvestres* en todos los esfuerzos regionales y globales de conservación de estas especies, incluida la cooperación bipartita con la vecina República de Haití.

Mariposas.- De acuerdo al Informe de actualización de la biodiversidad de República Dominicana (MARENA, en preparación) se conocen 874 especies de mariposas (Orden Lepidóptera) y una de ellas, la mariposa monarca *Danaus plexippus*, aparece en la lista de la Convención sobre la conservación de las especies migratorias de animales silvestres como parte de la fauna dominicana. Por estar incluida en el Apéndice II de la Convención se requieren esfuerzos por parte de la nación dominicana en el marco de la cooperación internacional para la conservación de esta especie. Los estudios de marcaje y recaptura parecen demostrar que Cuba es utilizada como un puente a través del cual llegan las mariposas a la Hispaniola, donde han ocurrido dos recuperaciones (Dockx, 2002), aunque se reconoce que se necesitan nuevos estudios que confirmen la magnitud y regularidad del fenómeno migratorio.

Aves.- De acuerdo a los últimos datos de BirdLife International (2015) en la lista de aves de República Dominicana hay 175 especies que migran desde el Neotrópico. En la lista de CMS (2015) aparecen 25 especies con presencia en el territorio dominicano (Tabla 11.7). Incluyen aves canoras, como las cigüitas, los zorzales y los vireos. Se incluyen también aves de costas y lagunas como los playeritos, patos y gaviotas. Otras aves migratorias son las rapaces como algunos halcones. Las aves migratorias se reproducen durante el verano en la región Norte, principalmente en Estados Unidos y Canadá, durante los meses de mayo a septiembre y que pasan el resto del año en Centroamérica, el Caribe y Sudamérica. Viajan a estos lugares porque encuentran condiciones climáticas adecuadas y de alimento que le permiten sobrevivir durante la época de invierno. El grupo de especies migratorias más conspicuo en la República Dominicana lo forman las aves acuáticas. De hecho, en muchas áreas del país, inclusive en zonas urbanas de Santo Domingo, se han observado grandes manadas de aves migratorias. Algunos estudios reportan hasta más de diez especies de aves migratorias para la ciudad capital, incluyendo a la

pequeña candelita (*Setophaga ruticilla*), especie insectívora proveniente de Norteamérica. Ejemplos de otras aves migratorias son el charrán rosado (*Sterna dougallii*) y el charrán ártico (*Sterna paradisaea*), ambas especies acuáticas costeras.

Tabla 11.7. Lista de aves reportadas para República Dominicana que aparecen en la lista de la Convención sobre la conservación de las especies migratorias de animales silvestres (CMS, 2015).

Orden	Familia	Especie	Nombre común	Apéndice II
Anseriformes	Anatidae	<i>Anas acuta</i>	Pato pescuecilargo	
Anseriformes	Anatidae	<i>Anas clypeata</i>	Pato cuchareta	
Anseriformes	Anatidae	<i>Anas crecca</i>	Pato serrano	
Anseriformes	Anatidae	<i>Anas platyrhynchos</i>	Pato inglés	
Anseriformes	Anatidae	<i>Anas strepera</i>	Ánade friso	
Anseriformes	Anatidae	<i>Aythya marila</i>	Porrón Bastardo	
Charadriiformes	Scolopacidae	<i>Arenaria interpres</i>	Playero turco	
Charadriiformes	Scolopacidae	<i>Calidris alba</i>	Playerito	
Charadriiformes	Scolopacidae	<i>Calidris alpina</i>	Playero rojo	
Charadriiformes	Scolopacidae	<i>Calidris canutus</i>	Playerito	
Charadriiformes	Scolopacidae	<i>Calidris minuta</i>	Playerito	
Charadriiformes	Laridae	<i>Chlidonias niger</i>	Gaviota negra	1994
Charadriiformes	Laridae	<i>Gelochelidon nilotica</i>	Gaviota pico corto	1994
Charadriiformes	Scolopacidae	<i>Numenius phaeopus</i>	Zarapito trinador	
Charadriiformes	Scolopacidae	<i>Phalaropus lobatus</i>	Playero	
Charadriiformes	Charadriidae	<i>Pluvialis squatarola</i>	Playero	
Charadriiformes	Laridae	<i>Thalasseus maximus</i>	Gaviota real	
Charadriiformes	Laridae	<i>Thalasseus sandvicensis</i>	Gaviota pico agudo	1994
Ciconiiformes	Threskiornithidae	<i>Plegadis falcinellus</i>	Coco prieto	1985
Falconiformes	Accipitridae	<i>Circus cyaneus</i>	Gavilán sabanero	
Falconiformes	Falconidae	<i>Falco columbarius</i>	Merlin	
Falconiformes	Falconidae	<i>Falco peregrinus</i>	Halcón peregrino	
Passeriformes	Ictidae	<i>Dolichonyx oryzivorus</i>	Tordo arrocero	2011
Phoenicopteriformes	Phoenicopteridae	<i>Phoenicopiterus ruber</i>	Flamenco	
Strigiformes	Strigidae	<i>Asio flammeus</i>	Lechuza de oreja corta	

Actualmente se conocen por lo menos 47 especies de aves migratorias que pasan anualmente por el Parque Nacional Jaragua. De la misma manera se han reportado dos especies de aves migratorias para el Parque Nacional Sierra de Bahoruco. La República Dominicana tiene una gran importancia para las especies migratorias de aves debido a la gran diversidad de ecosistemas, terrestres, lacustres, costeros y marinos que la caracterizan. Entre las áreas más importantes se encuentran Las Lagunas Cabral, Oviedo, Saladilla, Limón, Nisibón, Gran Estero, Perucho, Lago Enriqueillo y Cayo Tuna.

El proceso migratorio de las aves en República Dominicana ha sido investigado en varias especies, entre ellas: *Dendroica caerulescens*, *Dendroica palmarum*, *Dendroica discolor*, *Setophaga ruticilla*, *Mniotilta varia* y *Catharus bicknelli*. Los temas de estudio abarcan la fidelidad a los sitios de migración (Latta, 2003; Wunderle y Latta, 2000), el efecto del hábitat (Wunderle y Latta, 2000), la conducta territorial (Townsend *et al.*, 2012), el impacto de la depredación de las especies exóticas (Townsend *et al.*, 2009) o las infestaciones por ácaros (Latta, 2003). Entre las iniciativas de protección de las aves migratorias en el país se encuentra el Proyecto Protección de las aves migrantes neotropicales en República Dominicana en el Parque

Nacional Sierra de Bahoruco (ABC, 2009) y el de las Áreas Importantes para la Conservación de las Aves en la República Dominicana, que abarca todos los mayores Parques Nacionales del país (Perdomo *et al.*, 2010).

Las rutas² seguidas por las aves migratorias son numerosas y mientras algunas de ellas son simples y fáciles de trazar, otras son extremadamente complicadas. Factores como las diferencias en la distancia recorrida, el tiempo de inicio de la migración, la velocidad de vuelo, la posición geográfica y la latitud de las zonas de alimentación y reproducción, contribuyen a esta gran diversidad. Por otra parte, no existen dos especies que sigan exactamente la misma ruta de principio a fin, e incluso grupos geográficos de especies pueden viajar por rutas diferentes (BIRDNATURE, 2015). A ello se suma que existen más de 300 especies que abandonan cada año los Estados Unidos y Canadá para pasar el período invernal en las Indias Occidentales.

Según Lincoln *et al.* (1998), existen varias rutas migratorias empleadas por las aves en sus movimientos desde Norteamérica a sus refugios de invierno en el Caribe, Centroamérica y Sudamérica, que pueden sistematizarse en seis itinerarios generales: a) ruta oceánica sobre el Atlántico, b) ruta atlántica bordeando las Islas de las Antillas, c) ruta directa hacia Sudamérica, d) ruta directa hacia Centroamérica, e) ruta costera del Golfo de México y f) ruta hacia el Occidente de México. Por ejemplo, la bijirita *Setophaga ruticilla* se conoce que visita tierras dominicanas a través de la ruta costera atlántica.

Murciélagos.- De acuerdo al Informe de actualización de la biodiversidad de República Dominicana (MARENA, en preparación) se conocen 18 especies de murciélagos (Orden Chiroptera), de las cuales una está en el Apéndice I de la lista de la *Convención sobre la conservación de las especies migratorias de animales silvestres* (CMS, 2015). Se trata del murciélago cola de ratón de la familia Molossidae, *Tadarida brasiliensis*, conocido por sus migraciones desde Suramérica hasta las Antillas Mayores en el Caribe, incluyendo a la República Dominicana. Esta especie está amenazada de extinción y su conservación reviste especial importancia en nuestro país por su papel especial como control biológico de diferentes ordenes de insectos (Fabián, 2000). Se requieren estudios que confirmen la magnitud y regularidad actual del fenómeno migratorio.

Peces óseos.- De acuerdo al Informe de actualización de la biodiversidad de la República Dominicana (MARENA, en preparación), se conocen al menos trece especies de peces oceanódromos (Clase Actinopterygii) de las Familias Coryphaenidae (dorados), Istiophoridae (agujas) y Scombridae (atunes, bonitos y albacoras), cuyos representantes son pelágicas migratorias, a través de las aguas costeras y oceánicas caribeñas y atlánticas (Tabla 11.8). Aunque ninguna de estas especies está en la lista de la *Convención sobre la conservación de las especies migratorias de animales silvestres* (CMS, 2015) son parte de la biodiversidad de especies migratorias de la plataforma y aguas oceánicas dominicanas que deben ser observados pues son objeto de pesca comercial y deportiva, no siempre bien controlada, durante las épocas en que cruzan o se acercan a nuestra Zona Económica Exclusiva. Por ejemplo, los registros de pesca indican que cada primavera el marlín blanco y el marlín azul están presentes para

² Se aclara que el término "ruta migratoria" es una generalización, un concepto referido al movimiento general de una especie de ave más que a un curso exacto seguido por animales individuales o una vía seguida por una especie caracterizada por límites ecológicos y geográficos específicos.

reproducirse en la costa Sur de la Hispaniola y es cuando tienen lugar los torneos de pesca deportiva (Prince *et al.*, 2005).

Tabla 11.8. Lista de peces migratorios reportados para República Dominicana que aparecen de actualización de la biodiversidad (MARENA, en preparación).

Familia	Especie	Nombre común
Coryphaenidae	<i>Coryphaena equiselis</i>	Dorado
Coryphaenidae	<i>Coryphaena hippurus</i>	Marlin blanco
Istiophoridae	<i>Makaira nigricans</i>	Marlin azul
Istiophoridae	<i>Tetrapturus albidus</i>	Aguja
Scombridae	<i>Acanthocybium solanderi</i>	Guatapaná
Scombridae	<i>Katsuwonus pelamis</i>	Bonito
Scombridae	<i>Scomberomorus cavalla</i>	Carite
Scombridae	<i>Scomberomorus maculatus</i>	Sierra
Scombridae	<i>Scomberomorus regalis</i>	Sierra
Scombridae	<i>Thunnus alalunga</i>	Albacora
Scombridae	<i>Thunnus albacares</i>	Albacora
Scombridae	<i>Thunnus obesus</i>	Atún
Scombridae	<i>Thunnus thynnus</i>	Atún

Tiburones.- Los grandes tiburones oceánicos se distribuyen esencialmente en alta mar y a veces realizan largas migraciones de más de 1,000 km, pero pueden encontrarse también muy cerca de la costa y, por ello, es probable que penetren en las Zonas Económicas Exclusivas, sobre todo las de los países insulares (FAO, 1994). De acuerdo al Informe de actualización de la biodiversidad (MARENA, en preparación), se conocen 36 especies de tiburones (Clase Chondrichthyes), para las aguas de la República Dominicana, de los cuales doce (Tabla 11.9) están en la lista de la *Convención sobre la conservación de las especies migratorias de animales silvestres* (CMS, 2015). Todas están en el Apéndice II, es decir que necesitan o que serían beneficiadas significativamente por la cooperación internacional, pero cuatro se categorizan como especies migratorias amenazadas de extinción y están recogidas en el Apéndice I de la Convención. Las cuatro especies, una de tiburones (*Cetorhinus maximus*) y tres de rayas (*Manta birostris*, *Pristis pectinata* y *Pristis pristis*) están listadas en el Apéndice I como amenazadas de extinción, por lo que se requieren estudios para actualizar su situación en aguas dominicanas. Colateralmente debe prestarse atención a cuatro especies migratorias adicionales: una de raya (*Aetobatus narinari*) y tres de tiburones (*Carcharhinus leucas*, *Carcharhinus limbatus* y *Prionace glauca*), que si bien no aparecen en la lista de la Convención, son parte de la biodiversidad de peces cartilaginosos migratorios de República Dominicana.

Tortugas marinas.- De acuerdo al Informe de actualización de la biodiversidad (MARENA, en preparación) se conocen cuatro especies de tortugas marinas para las aguas dominicanas, tres de las cuales (tortuga laúd, la tortuga carey y la tortuga verde) se ha comprobado muy recientemente que anidan actualmente en nuestras costas (Revuelta, 2014). La tortuga golfina *Lepidochelys olivacea* aparece para aguas dominicanas en el catálogo de la FAO (Márquez, 1990), pero debe ser confirmada. Todas están incluidas en los Apéndices I y II (Tabla 11.10) de la lista de la *Convención sobre la conservación de las especies migratorias de animales silvestres* (CMS, 2015). Todas están amenazadas de extinción y necesitan de la cooperación internacional para su conservación.

Tabla 11.9. Lista de tiburones reportados para República Dominicana que aparecen en la lista de la Convención sobre la conservación de las especies migratorias de animales silvestres (CMS, 2015).

Orden	Familia	Especie	Nombre común	Apéndice I	Apéndice II
Carcharhiniformes	Carcharhinidae	<i>Carcharhinus falciformis</i>	Tiburón sedoso		2014
Carcharhiniformes	Sphyrnidae	<i>Sphyrna lewini</i>	Cornúa		2014
Carcharhiniformes	Sphyrnidae	<i>Sphyrna mokarran</i>	Cornúa		2014
Lamniiformes	Alopiidae	<i>Alopias superciliosus</i>	Tiburón zorro		2014
Lamniiformes	Cetorhinidae	<i>Cetorhinus maximus</i>	Tiburón peregrino	2005	2005
Lamniiformes	Lamnidae	<i>Isurus oxyrinchus</i>	Tiburón mako		2008
Lamniiformes	Lamnidae	<i>Isurus paucus</i>	Tiburón mako		2008
Orectolobiformes	Rhincodontidae	<i>Rhincodon typus</i>	Tiburón ballena		1999
Rajiformes	Mobulidae	<i>Manta birostris</i>	Manta	2011	2011
Rajiformes	Pristidae	<i>Pristis pectinata</i>	Pez sierra	2014	2014
Rajiformes	Pristidae	<i>Pristis pristis</i>	Pez sierra	2014	2014
Squaliformes	Squalidae	<i>Squalus acanthias</i>	Tiburón espinoso		2008

Tabla 11.10. Lista de tortugas marinas reportadas para República Dominicana que aparecen en la lista de la Convención sobre la conservación de las especies migratorias de animales silvestres (CMS, 2015).

Familia	Especie	Nombre común	Apéndice I	Apéndice II
Cheloniidae	<i>Eretmochelys imbricata</i>	Carey	1985	1979
Cheloniidae	<i>Caretta caretta</i>	Caguama	1985	1979
Cheloniidae	<i>Chelonia mydas</i>	Tortuga verde	1979	1979
Dermochelidae	<i>Dermochelys coriacea</i>	Tinglar	1979	1979
Cheloniidae	<i>Lepidochelys olivacea</i>	Tortuga golfina	1985	1979

Mamíferos marinos.- De las especies de mamíferos marinos conocidos para nuestras aguas 23 especies (20 cetáceos y un sirénido) están en la lista de la *Convención sobre la conservación de las especies migratorias de animales silvestres* (Tabla 11.11). Siete especies se categorizan como especies migratorias amenazadas de extinción y están recogidas en el Apéndice I de la Convención y nueve en el Apéndice II que demanda la cooperación internacional para su conservación (CMS, 2015).

La especie más importante es la ballena jorobada *Megaptera novaeangliae*. Las ballenas jorobadas de todas las áreas de alimentación del Atlántico Norte Occidental migran al Caribe durante el invierno (entre diciembre y abril), donde tiene lugar el cortejo, el apareamiento y el nacimiento de los ballenatos. La mayor parte de las ballenas se concentra en los Bancos Oceánicos de la Navidad y La Plata, al Norte de la República Dominicana. El resto de las ballenas se dispersa hacia la Bahía de Samaná, el Banco Engaño, el Canal de la Mona, la costa Noroeste de Puerto Rico, Islas Vírgenes y a lo largo del Arco de las Antillas Menores hasta Venezuela (Betancourt y Herrera-Moreno, 2007). En este contexto geográfico, la Bahía de Samaná ocupa el lugar más relevante, no solo por la mayor abundancia de ballenas jorobadas sino también por la elevada frecuencia de avistamientos de ballenatos y grupos activos y el prolongado tiempo de residencia que a veces tienen las madres, lo cual sugiere que la bahía tiene un valor cualitativamente superior al de otras áreas del Sureste caribeño, al representar tanto un espacio de apareamiento como de cría (Mattila *et al.* 1994). Esta importante área reproductiva es hoy un Área Protegida como Santuario de Mamíferos Marinos de la República Dominicana y constituye una de las áreas turísticas de observación de ballenas más importantes del Caribe.

Tabla 11.11. Lista de mamíferos marinos reportados para República Dominicana que aparecen en la lista de la Convención sobre la conservación de las especies migratorias de animales silvestres (CMS, 2015).

Orden	Familia	Especie	Nombre común	Apéndice I	Apéndice II
Cetacea	Balaenopteridae	<i>Balaenoptera acutorostrata</i>	Ballena Minke		
Cetacea	Balaenopteridae	<i>Balaenoptera borealis</i>	Ballena Sei	2002	2002
Cetacea	Balaenopteridae	<i>Balaenoptera edeni</i>	Ballena de Bryde		
Cetacea	Balaenopteridae	<i>Megaptera novaeangliae</i>	Ballena jorobada	1979	
Cetacea	Delphinidae	<i>Feresa attenuata</i>	Ballena pigmea		
Cetacea	Delphinidae	<i>Globicephala macrorhynchus</i>	Ballena piloto		
Cetacea	Delphinidae	<i>Grampus griseus</i>	Delfín de Risso		1988
Cetacea	Delphinidae	<i>Lagenodelphis hosei</i>	Delfín de Borneo		
Cetacea	Delphinidae	<i>Peponocephala electra</i>	Calderón Pequeño		
Cetacea	Delphinidae	<i>Orcinus orca</i>	Ballena asesina		1991
Cetacea	Delphinidae	<i>Stenella attenuata</i>	Delfín moteado		1999
Cetacea	Delphinidae	<i>Stenella coeruleoalba</i>	Delfín blanco y azul		2001
Cetacea	Delphinidae	<i>Stenella frontalis</i>	Delfín del Atlántico		
Cetacea	Delphinidae	<i>Steno bredanensis</i>	Delfín dentado		
Cetacea	Delphinidae	<i>Tursiops truncatus</i>	Delfín nariz de botella	2009	1991
Cetacea	Kogiidae	<i>Kogia breviceps</i>	Cachalote pigmeo		
Cetacea	Kogiidae	<i>Kogia sima</i>	Cachalote enano		
Cetacea	Ziphiidae	<i>Mesoplodon europaeus</i>	Ballena de Gervais		
Cetacea	Ziphiidae	<i>Mesoplodon densirostris</i>	Ballena Pico de Blainville		
Cetacea	Physeteridae	<i>Physeter macrocephalus</i>	Cachalote	2002	2002
Cetacea	Ziphiidae	<i>Ziphius cavirostris</i>	Ballena de Cuvier		
Sirenia	Trichechidae	<i>Trichechus manatus</i>	Manatí	1999	1999
Carnivora	Phocidae	<i>Cystophora cristata</i>	Foca de Casco		

El Santuario recibe más de 40,000 visitantes durante la temporada de observación de ballenas con un beneficio directo a las comunidades de US\$ 2.3 millones (AGROFORSA 2012). La lista de la Convención para la Conservación de Especies Migratorias de Animales Silvestres (CMS, 2015) incluye también al manatí *Trichechus manatus*, que se considera una especie muy sobreexplotada por su carne y en peligro de extinción.

Importancia de las especies migratorias

Un gran número de especies migratorias en los ecosistemas terrestres juegan papeles claves en los procesos ecológicos naturales y a la vez brindan importantes servicios ecosistémicos a los seres humanos. Entre ellos se incluye a la polinización de flores de cultivos o la depredación de especies que causan plagas y la dispersión de semillas. Además, su gran abundancia a nivel local significa una importante fuente de alimento para las especies no migratorias que habitan localmente en aquellos lugares por donde pasan las migratorias. El ciclo de vida de estas especies residentes muchas veces depende de la presencia estacional de especies migratorias que les sirve de alimento. De manera similar ocurre con muchas especies marinas. Además, la migración ha pasado a ser un proceso de valor económico en ciertas épocas del año a través del ecoturismo de observación de aves y los eventos de pesca turísticos que se basan en especies migratorias estacionales de gran valor deportivo.

Amenazas a las especies migratorias

Muchas especies migratorias se encuentran actualmente amenazadas por el ser humano y sus acciones no sostenibles. Sabiendo que las especies migratorias dependen de una serie de hábitats para poder cumplir con sus necesidades durante su viaje por la ruta migratoria, son muy vulnerables a la pérdida y reducción de esos hábitats. Factores como los cambios en el uso de la tierra, la alteración de hábitats, la fragmentación de los bosques, efectos de catástrofes naturales, el desarrollo costero y rural, la contaminación de agua, aire y suelo, la caza y captura indiscriminada, cada vez más amenazan a las poblaciones de las especies migratorias. Recientemente, se está también reconociendo el efecto negativo que tienen los cables de transmisión de electricidad, algunas técnicas de pesca marina, y las turbinas de energía eólica sobre las poblaciones de especies migratorias, sobre todo aves y peces.

Como consecuencia, actualmente muchas especies migratorias se encuentran gravemente amenazadas, o ya están en peligro de extinción. Esto es especialmente el caso para aquellas que durante su migración hacen uso de humedales como los lagos, las lagunas y los esteros. Muchas veces éstos han sido destruidos con una velocidad alarmante. De la misma manera, especies migratorias marinas han sufrido de la contaminación de los mares, del desarrollo costero y de la sobrepesca. Ejemplos son las tortugas marinas que no encuentran playas para anidar, por las construcciones en la playa y la iluminación del borde costero y sufren de la pesca de líneas extensas y redes de arrastre. La sobrepesca afecta a las especies de peces y tiburones pelágicos. También las ballenas se ven perjudicadas por la caza indiscriminada en países que aún mantienen cuotas de la Comisión Ballenera Internacional, por nadar en aguas contaminadas o producto de la observación turística de ballenas no organizadas.

Cambio climático y especies migratorias

Cada vez más se empieza a reconocer que el cambio climático afecta de manera drástica a las aves migratorias que vuelan antes y durante el invierno boreal en el hemisferio norte hacia los Trópicos. En efecto, los efectos del cambio climático ya se están comenzando a sentir con la llegada de estas aves a latitudes menores. Sin embargo, apenas se inicia el análisis para saber en qué grado ocurre y cómo responden las aves a este cambio. Junto a esto tenemos los cambios en la distribución de lluvias que tienen también efectos severos sobre las poblaciones de aves migratorias. También las especies migratorias marinas van a sufrir cambios por los cambios en los patrones de corrientes asociados al incremento de la temperatura del océano y el ascenso del nivel del mar. Se requiere de un mayor esfuerzo en investigación científica para poder conocer la magnitud de los efectos del cambio climático sobre las especies migratorias, y para entender cómo reaccionan frente a esos cambios, además cómo el ser humano puede actuar para asegurar la supervivencia de las mismas a largo plazo en un mundo cambiante.

Importancia de la colaboración internacional

En vista de que muchas de las especies migratorias se desplazan entre dos o más países, es clave la colaboración en el ámbito político, legal e institucional entre naciones para garantizar que estas especies –muchas veces de interés económico, turístico, agrícola, cultural, y espiritual– puedan sobrevivir en poblaciones saludables y seguir conectando los ecosistemas de diferentes países y regiones. Por esta razón, el 23 de junio de 1979 los países de las Naciones Unidas adoptaron en Bonn, Alemania, la recién redactada Convención sobre la Conservación de las Especies

Migratorias de Animales Silvestres (CMS). Esta Convención –también conocida como la Convención de Bonn– fue auspiciada por el Programa de Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA) y entró en vigor el 1 de noviembre de 1983. El actual órgano encargado de la toma de decisiones en el seno de la CMS es la Conferencia de las Partes (COP), cuyas partes – los países firmantes– se reúnen cada tres años.

Los objetivos de la Convención de Bonn son: conservar aquellas especies de la fauna silvestre, que migran entre fronteras nacionales, mediante: a) el desarrollo y la implementación de acuerdos cooperativos; b) la prohibición de la extracción de especies amenazadas; c) la conservación de los hábitats; y, d) el control de otros factores adversos. Además, la Convención trata de promover la cooperación e investigación para beneficiar a dichas especies. Algunas de las acciones que actualmente se está tomando dentro del marco de este acuerdo internacional son: a) incluir a todos los países en las rutas migratorias de cada especie; b) ejecutar investigaciones acerca del estado y las migraciones de cada especie, revisándolas periódicamente; b) conservar, restaurar, y reconstruir hábitats en las rutas migratorias; d) controlar y prevenir actividades humanas dañinas, como la introducción de especies exóticas en hábitats sensitivos; y, e) mantener la difusión de información y el aumento de la conciencia pública en estos temas (FUNGLODE, 2015).

El futuro de estas y otras especies migratorias depende de la superación de los actuales desafíos y la mitigación de las amenazas mencionadas. La cooperación entre los miembros firmantes de la CMS, y entre la CMS y otras convenciones sobre la biodiversidad, será fundamental para lograr el establecimiento de una protección adecuada y duradera y en este contexto corresponde a República Dominicana jugar un papel relevante e impulsar acciones para la incorporación de la vecina República de Haití con quien comparte el territorio utilizado por muchas especies migratorias.

INFRAESTRUCTURA MUNDIAL DE INFORMACIÓN EN BIODIVERSIDAD (GBIF)

La Infraestructura Mundial de Información en Biodiversidad es una organización intergubernamental que nace en 2001 y que comprende en la actualidad 53 países y 43 organizaciones internacionales. GBIF se estructura como una red de nodos nacionales con una secretaría internacional en Copenhague. El objetivo de GBIF es dar acceso -vía Internet, de manera libre y gratuita-- a los datos de biodiversidad de todo el mundo para apoyar la investigación científica, fomentar la conservación biológica y favorecer el desarrollo sostenible.

GBIF se inicia en 1996 a través de un grupo de trabajo de la OCDE denominado "Mega Science Forum Working Group" cuyo principal interés era lanzar iniciativas científicas de interés fundamental pero que por su escala no eran abordables por país alguno. En este foro surge el concepto de GBIF con la idea de aplicar la informática como mecanismo para facilitar y administrar información proveniente de la naturaleza. GBIF se constituye formalmente en el 2001.

En octubre de 2010, en la pasada 17ª Reunión de la Junta de Gobierno de GBIF, celebrada en Suwon (República de Corea) el futuro de GBIF quedó asegurado mediante la aprobación de un nuevo Memorando de Entendimiento que da continuidad a la red de manera indefinida. También fue aceptado por todos los delegados de GIBF un presupuesto para la organización internacional que abarca el periodo desde 2010 hasta el 2016. Además, las delegaciones de GBIF aprobaron

por unanimidad la Declaración de Suwon, la cual subraya la importancia de la red tanto para los gobiernos como para la ciencia, la conservación y la sostenibilidad.

Las prioridades de GBIF se concentran en el nivel de organismos, y de este nivel, la prioridad inicial son las colecciones. En la actualidad, los cuatro programas en marcha de GBIF son: a) tecnología e interoperabilidad (Data Access and Data Interoperability - DADI), b) catálogo de nombres (Electronic Catalog of Names of Known Organisms- ECAT), c) informatización de colecciones de historia natural (Digitisation of Natural History Collection Data - DIGIT) y d) Formación y cooperación (Outreach and Capacity Building - OCB)

GBIF se concibe como una red de bases de datos interconectadas que pretende ser una herramienta básica para el desarrollo científico de los países y contribuir significativamente a una mejor protección y uso de la biodiversidad en el planeta.

12. Inversión pública y privada en la gestión de la biodiversidad

INTRODUCCIÓN

La institucionalidad dominicana en materia ambiental encabezada por el Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales y sus Viceministerios, garantiza la inversión pública en la conservación y uso sostenible de la biodiversidad nacional, tanto a través de mecanismos como el Sistema Nacional de Áreas Protegidas o mediante los múltiples proyectos que auspicia junto con el resto de las instituciones públicas al sector. Por otra parte existe una inversión en la gestión de la biodiversidad que ha llevado incluso a que los propietarios privados de la República Dominicana, con miras a la conservación, manifiesten su interés en promover las Áreas Protegidas Privadas (Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales, 2011). En el presente capítulo se abordan algunos aspectos de la inversión pública y privada en la gestión de la biodiversidad dominicana.

INSTITUCIONES

Fondo MARENA

El Fondo Nacional para el Medio Ambiente y los Recursos Naturales (Fondo MARENA) es una organización, creada para desarrollar y financiar proyectos relacionados con el medio ambiente y los recursos naturales en beneficio de las comunidades naturales y las personas, sirviendo de catalizador para canalizar y promover la inversión pública y privada, a través de diferentes mecanismos financieros, para apoyar una gestión ambiental estratégica que contribuya al desarrollo sostenible del país.

INVERSIÓN PÚBLICA

PROYECTOS DE INVERSIÓN PRIVADA

Conservación del Gavilán de Hispaniola

La Fundación Ecológica Punta Cana (FEPC, 2015) y The Peregrine Fund (TPF, 2015), trabajan en conjunto en el proyecto *Conservación del Gavilán de La Española (Buteo ridgwayi)* concentrándose en mantener la especie en Los Haitises y repoblarla en Punta Cana. En el marco de este proyecto se han entrenado aves utilizando el método conocido como *hacking*¹, que consiste en simular el aprendizaje de vuelo y caza natural con el interés de introducir las en el ambiente natural con todas sus habilidades. Esta especie se encuentra sólo en la isla Hispaniola con una población total estimada de 300 individuos y altamente amenazada de extinción debido a la pérdida de hábitat y la caza indiscriminada. El proyecto tiene como objetivo aumentar la población de estos halcones a través de la dispersión asistida en combinación con un programa de educación ambiental integral en la región de Punta Cana (Curti, 2014). Desde 2009, el proyecto

¹ Método de entrenamiento que ayuda a que los jóvenes halcones alcancen su potencial de caza, dándoles el ejercicio y la experiencia que los prepare para convertirse en un cazador independiente (NPS, 2015)

ha estado trabajando para reintroducir halcones en la Reserva y Parque Ecológico Ojos de Indígenas. El objetivo final es crear una población auto-sustentable en la región de Punta Cana.

Reserva Privada el Zorzal

Debido a la importancia de mantener los servicios ambientales que nos brinda la conservación de los recursos naturales el esquema de Áreas Protegidas Privadas (APP) contribuye a proteger una mayor extensión de territorio. Para el logro de esto, es necesario trabajar con los dueños de tierras privadas mediante esquemas que busquen e incentiven su participación voluntaria, para poder alcanzar los objetivos de conservación. Un elemento muy importante de resaltar es que todo esfuerzo de conservación, tanto público como privado, debe realizarse con base en información científica que desde un inicio indique cuáles son las prioridades como es el caso de la Reserva el Zorzal, primera APP de la República Dominicana, la cual tiene como objetivo contribuir a la conservación y conectividad del hábitat del zorzal migratorio (*Catharus bicknelli*) el cual se encuentra en la mayor categoría de las aves migratorias neo-tropicales con prioridad de conservación en los Estados Unidos (Rodríguez y Kerchner, 2014).

La Reserva Privada el Zorzal tiene como objetivo final la recuperación del hábitat que alberga al zorzal de Bicknell, una especie migratoria que se desplaza entre los bosques de la República Dominicana y de Norteamérica, conectando dos regiones diferentes del mundo: el Caribe y el Noreste de América. El Zorzal de Bicknell es una especie amenazada por la pérdida y la fragmentación de su hábitat natural: el bosque latifoliado tropical. La Reserva Privada el Zorzal es un programa pionero en la República Dominicana a muchos niveles. Además de ser la primera reserva privada auto sostenible avalada por el Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales, es la primera experiencia de puesta en marcha de un plan de pago por servicios ambientales: el Plan Vivo, en este caso, está desarrollando el pago por captura de carbono.

Parque y Reserva Ecológica Ojos Indígenas

El Parque y Reserva Ecológica Ojos Indígenas es un Área Protegida privada que pertenece y es manejada por la Fundación Ecológica PUNTACANA. Esta reserva, que consiste en bosques subtropicales de tierra baja, abarca unas 600 hectáreas de tierra dedicada a la conservación, investigación científica y recreación. El Parque Ecológico está compuesto por varias exposiciones que describen la historia natural y cultural de la isla. Los visitantes pueden pasear por la granja de mascotas que tiene varios animales domesticados típicos de la República Dominicana desde la época colonial; y también hay una exposición de caña de azúcar y un hábitat de iguanas, entre otras atracciones. La Reserva Ecológica es una reserva forestal con doce lagunas de agua fresca, en tres de las cuáles los huéspedes pueden nadar (Punta Cana, 2015)

Bosques de Esperanza

La destrucción irreversible de zonas de alta biodiversidad y endemismo como la Reserva de Biosfera Jaragua-Bahoruco-Enriquillo (RBJBE) es consecuencia –entre varios factores- del avance al parecer indetenible de la frontera agrícola. Los terrenos estatales invadidos por particulares, que se convierten con el tiempo en “propiedades” entran a un mercado inmobiliario extenso, fuera del sistema catastral nacional. Ese mercado suele extenderse a zonas de amortiguamiento y hasta las zonas núcleo de la RBJBE, especialmente cuando la delimitación de

las Áreas Protegidas no es visible. Desde 2010, el Grupo Jaragua ejecuta una estrategia de compra de terrenos, en cooperación con el programa “Bosques de Esperanza” de Birdlife International, con apoyo de International Iguana Foundation. En Fondo Paradí, Municipio de Oviedo, se han comprado 300 hectáreas con fines de preservar un bosque de transición que alberga importantes poblaciones del solenodonte (*Solenodon paradoxus*) y la jutía (*Plagiodontia aedium*). En Los Olivares, Municipio de Pedernales, se adquirieron 26 hectáreas para conservar importantes terrenos de anidamiento de la Iguana de Ricord (*Cyclura ricordii*). La compra de terrenos es una herramienta efectiva para preservar zonas clave de alta biodiversidad y reducir conflictos potenciales con las comunidades aledañas a las zonas en cuestión. Convertir los terrenos adquiridos en Reservas Privadas (Resolución 12-11) sería la forma más adecuada de lograr su manejo sostenible (Rupp *et al.*, 2014).

Es importante señalar que esta práctica ya se ha realizado y con éxito. En la Reserva Científica Ébano Verde (RCEV) ubicada en la vertiente Noreste de la Cordillera Central en el Municipio Jarabacoa, Provincia La Vega, creada por el Decreto 417-89 con un área de 23 km², para proteger a la especie que le da nombre tiene al presente una mayor extensión, ya que la institución que la administra ha realizado la compra de importantes lotes de terrenos privados y los ha integrado a la misma, constituyendo esto un gran aporte para la conservación de la diversidad biológica y del agua en la zona.

En este capítulo se sugirió incluir el presupuesto que aporta el Ministerio Ambiente cada año y lo que aportan otras organizaciones (ONGS) en investigación, capacitación; lo que llega a través de las agencias de cooperación internacional no el monto, pero la orientación a apoyar la biodiversidad, como GEF, FONDO VERDE, FONDO CYT.

13. Recomendaciones y propuestas

INTRODUCCIÓN

El análisis de una cuantiosa y variada información sobre la biodiversidad dominicana ha servido para elaborar medidas, recomendaciones y propuestas que ayuden a reducir impactos, promover el uso sostenible de la biodiversidad y lograr políticas de conservación más efectivas y con mayor coordinación interinstitucional. De los capítulos de caracterización de los ecosistemas naturales y situación actual de la flora y la fauna se derivan recomendaciones para aprovechar el conocimiento acumulado y proyectarse con nuevos y más modernos enfoques y métodos científicos hacia nuevos estudios e investigaciones, básicas y aplicadas. En el capítulo de hábitats críticos las recomendaciones se enfocan directamente a la protección y conservación de estos ambientes y los grupos o especies involucrados. El capítulo de restauración ecológica ofrece el contenido para recomendaciones encaminadas a conocer y aprovechar las experiencias existentes y prospectar nuevas necesidades. El capítulo de usos y amenazas ofrece recomendaciones para la protección y conservación a partir de un análisis de impactos sobre ecosistemas, grupos taxonómicos y especies terrestres, acuáticas, costeras y marinas, en relación con los sectores que más afectan a la diversidad biológica nacional. El capítulo del marco legal-institucional, al evaluar el nivel de cobertura de protección que en materia de instituciones y leyes tienen los diferentes recursos de la biodiversidad, ofrece recomendaciones para el reforzamiento, complementación o la creación de nuevas entidades y regulaciones. Las propuestas y recomendaciones se organizan de acuerdo a los capítulos presentados.

ECOSISTEMAS TERRESTRES

1. Los bosques ribereños se identifican claramente en el paisaje por ceñirse al curso del río, formando un pasillo o corredor completamente distinto del resto de la vegetación, en color y altura, por lo que sería importante incluirlos dentro de las capas de análisis de los estudios de cobertura y uso de la tierra del Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales.

La investigación sobre la biodiversidad en los agroecosistemas y comparaciones entre los agroecosistemas tradicionales y convencionales tradicionales ha dado lugar a una serie de directrices claras para el diseño de sistemas agrícolas que apoyen altos niveles de biodiversidad y contribuyan a la conservación. En este esquema se considera que: a) una diversidad Superior (genética, taxonómica, estructurales, de recursos) en el sistema de cultivo lleva a una mayor diversidad de la biota asociada, b) menor uso de pesticidas conduce a una mayor diversidad de la biota asociada, c) el aumento de la biodiversidad lleva al control de plagas más efectivo y la polinización, d) el aumento de la biodiversidad lleva al reciclaje de nutrientes con más fuerza. A medida que acumulamos más información acerca de la relación específica entre la conservación y la productividad de la biodiversidad en los sistemas de producción de cacao, estas pautas se pueden utilizar para mejorar el valor de la sostenibilidad y la conservación de nuestra biodiversidad sin perjudicar la producción agrícola.

ECOSISTEMAS MARINOS

1. Se debe estructurar y definir una clasificación clara, precisa y operativa de los ecosistemas costeros y marinos dominicanos que pueda servir de base a las acciones de manejo, conservación y monitoreo. A partir de la nomenclatura y subdivisión del presente reporte en la parte más somera de la zona nerítica, en las zonas litoral e infralitoral hasta unos 50 m de profundidad encontramos la mayor parte de los ecosistemas costeros y marinos bentónicos agrupados en: playas, costas rocosas bajas o con acantilados, manglares (ribereños, de borde y de cuenca), lagunas costeras, estuarios, fondos de sedimentos no consolidados (arena a fango), fondos de vegetación sumergida (pastos y macroalgas), fondos duros no colonizados y arrecifes coralinos (en sus diferentes zonas ecológicas). Por debajo de los 50 m hasta 200 m deben empezar a considerarse los ecosistemas circalitorales y batiales así como el ecosistema pelágico para tratar el espacio entre la superficie del mar hasta 3000 m de profundidad.

2. Aunque como veremos seguidamente existen recomendaciones aplicables a los ecosistemas particulares la protección integral de la zona costera con todos sus ambientes y usos (asentamientos humanos, turismo, pesca e industria) debe partir de la incorporación del espacio costero y del espacio marino a los planes nacionales de ordenamiento territorial para lograr una zonación de usos que incluya de manera importante zonas de prohibición de actividades bien sea en la playa, la costa rocosa o los arrecifes coralinos. Incorporar por primera vez el ordenamiento del espacio marino nacional en el ordenamiento territorial es un reto en el marco de la modernización de la legislación nacional sobre el tema que actualmente realiza la DGODT.

3. Considerando que las playas son un objetivo turístico a nivel nacional es necesario diseñar un plan de investigaciones sobre las playas como ecosistemas considerando sus aspectos estructurales y morfométricos y de biodiversidad, en su dinámica estacional. Ello incluye de manera importante la determinación de perfiles de playa que permitan evaluar los impactos del clima tanto por el incremento de la frecuencia e intensidad de eventos extremos y por tanto del oleaje de tormenta como por el ascenso del nivel del mar. El país necesita una modelación del ascenso del nivel del mar en toda la zona costera que pueda ser aplicado a estas investigaciones. Asimismo la categoría de playas debe ser incorporada con mayor detalle en los estudios de uso y cobertura de suelo con una salida cartográfica clara.

4. Considerando el papel de protección de la costa y su relevancia paisajística que les confiere un valor turístico a nivel nacional es necesario diseñar un plan de investigaciones sobre las costas rocosas como ecosistemas considerando sus aspectos estructurales, morfométricos y de biodiversidad. Ello incluye de manera importante la caracterización de los bosques costeros sobre roca que tienen asociaciones y especies de alto valor ecológico. Es necesario conocer los impactos del clima tanto por el incremento de la frecuencia e intensidad de eventos extremos y por tanto del oleaje de tormenta como por el ascenso del nivel del mar y ampliar y complementar el inventario de especies de la flora amenazada con desaparecen en la zona costera. Asimismo la categoría de costas rocosas debe ser incorporada en los estudios de uso y cobertura de suelo con una salida cartográfica clara, pues actualmente no se consideran.

5. Se deben continuar e incentivar las investigaciones ecológicas estructurales y funcionales en todos los ecosistemas de manglar del país en todas sus variantes de distribución; de borde (incluidas las lagunas costeras), ribereños (incluidos los estuarios) y de cuencas. Las investigaciones incorporarán su capacidad para el almacenamiento y secuestro de carbono lo cual

les confiere un papel relevante ante el cambio climático. Las investigaciones efectuadas en el Parque Nacional Montecristi que ofrecen cifras del carbono almacenado en los manglares así como la medida en que la deforestación y la conversión de estos ecosistemas genera importantes emisiones de carbono a la atmósfera deben repetirse al menos para los extensos bosques ribereños y costeros de Samaná, Azua o San Pedro de Macorís. Dadas las altas reservas de carbono de nuestros manglares, unido a otras importantes funciones y servicios ecosistémicos que ofrecen, se justifica su inclusión en las estrategias nacionales de adaptación y mitigación al cambio climático. La creación de sumideros de carbono incrementando la cobertura de manglares deviene en una medida fundamental por lo que se deben incentivar y mejorar las iniciativas de siembra y reforestación con especies de manglares -no como vía de compensar los cortes del bosque- sino como una política de ampliación de la cobertura de este ecosistema a nivel nacional con metas a mediano y largo plazo.

6. Los estuarios dominicanos nunca han sido clasificados ni cartografiados. Se deben emprender investigaciones en todos los estuarios del país que permitan clasificarlos y determinar sus características estructurales y funcionales como ecosistema y sus componentes de biodiversidad para comprender su papel en la zona costera como aportadores de materia orgánica y nutrientes, y como hábitat permanente o transitorio de especies de valor ecológico y comercial. Estas investigaciones deben incluir el balance de agua dulce que llega a los estuarios y la zona costera para poder establecer los niveles de impacto por la reducción de los aportes. En este contexto su clasificación de acuerdo a sus propiedades de circulación y la distribución de la salinidad es muy relevante para identificar la situación de las cuñas salinas indicadoras de los balances en la interacción del agua dulce y el agua oceánica.

7. Los pastos marinos han sido poco estudiados en República Dominicana por lo que resulta de importancia empezar investigaciones enfocadas al conocimiento de las características de este ecosistema y su composición de especies bajo diferentes condiciones ambientales (salinidad, temperatura, tipos de sustrato) a partir de parámetros morfométricos de las hojas, biomasa foliar, densidad y cobertura con un carácter estacional. Este ecosistema tampoco se encuentra debidamente cartografiado por lo que se recomienda que los mapas de uso y cobertura del suelo empiecen a considerar los ecosistemas costeros y marinos y ofrezcan una cartografía de este ecosistema, sobre la base de experiencias previas mencionadas para Montecristi.

8. Los arrecifes coralinos no se encuentra debidamente cartografiados en la plataforma dominicana por lo que la recomendación de que los mapas de uso y cobertura del suelo empiecen a considerar los ecosistemas costeros y marinos incluyen de manera especial este ecosistema. Tal cartografía es necesaria para estimar y actualizar la superficie real de arrecifes con que se cuenta en la actualidad y comenzar a evaluar su cobertura con un sentido espacial y temporal en relación con los impactos del desarrollo costero y el cambio climático, acompañado de los necesarios estudios de campo.

9. Se deben iniciar un programa permanente del monitoreo del blanqueamiento coralino en los principales arrecifes del país tomando como base los resultados del monitoreo sistemático de la temperatura del mar que realiza la NOAA (2015) en aguas de Montecristi velando por los umbrales que pueden desencadenar eventos de blanqueamiento coralino para efectuar evaluaciones oportunas. El protocolo de evaluación de arrecifes enfocado al blanqueamiento y el estrés térmico de Obura y Grimsdith (2009) ofrece pautas para estos estudios.

FLORA TERRESTRE

1. Aunque el nivel de conocimiento sobre la Flora vascular de Hispaniola, y de República Dominicana en particular, es bastante alto, es necesario profundizar algunos aspectos, incluyendo una revisión de distintas fuentes y cruzar entre sí diferentes listas existentes, a fin de tener datos con mayor certeza sobre la cantidad de taxones y niveles de endemismos, y sobre las plantas exclusivas de ambos territorios de la isla, respectivamente. Sobre esto último, ocurre que con las intensas exploraciones desarrolladas por el Jardín Botánico Nacional de Santo Domingo frecuentemente se están registrando nuevos reportes de plantas creciendo en territorio dominicano, que se creían exclusivas de Haití. Y, por otra parte, también se hacen nuevos reportes para la isla en la parte dominicana, como se demuestra en las “Notas para la Flora de La Española” que se publica en cada número de la revista científica *Moscosoa*.

2. Con respecto a la conservación de hábitats y de especies, debe tomarse en cuenta a aquellos que no se encuentran representados o representados escasamente en las Áreas Protegidas, como son algunas formaciones de serpentinitas, y donde incluso se requiere profundizar estudios de la diversidad biológica. Especies que se encuentran amenazadas y que sólo existen fuera de las Áreas Protegidas deben ser objeto de un programa para su conservación, que podría contemplar su introducción a las áreas próximas o afines a los ambientes donde crecen las mismas.

3. El estudio florístico en las Áreas Protegidas es sumamente necesario. Aunque varios Parques Nacionales y otras Áreas Protegidas cuentan con estudios sobre su flora y su vegetación, en la mayoría no se ha realizado investigaciones al respecto. Muchas veces esas áreas son declaradas protegidas por interés general o para garantizar la conservación de algún elemento en particular, pero no se conoce la composición de la biota de esos lugares. Sobre todo después de la creación de numerosas Áreas Protegidas nuevas mediante el Decreto 571-09, se hace necesario profundizar las investigaciones por parte de expertos en cada disciplina, es decir que vayan más allá de someros diagnósticos u observaciones generalistas.

4. Dada la importancia económica y social de la Flora dominicana, se debería incentivar la investigación Etnobotánica y de Botánica económica, a fin de identificar el potencial de ese recurso, incluyendo estudios florísticos, ecológicos y moleculares o de variabilidad genética de taxones ancestros o silvestres de especiales comestibles domesticadas, como sería la Parra o Uva cimarrona, *Vitis tiliifolia*, hermana de la uva comercial, por sólo mencionar un ejemplo.

FLORA MARINA

1. El conocimiento del fitoplancton en sus diversos grupos es prácticamente nulo en el país, pues no se han ejecutado investigaciones planctonológicas de largo alcance, con el objetivo de conocer la composición cualitativa y cuantitativa del plancton en la plataforma dominicana en sentido espacial (horizontal y vertical) y en su carácter estacional. El conocimiento del fitoplancton requerirá necesariamente de la formación de investigadores en esta disciplina y el diseño de un plan de investigaciones con varias campañas oceanográficas en la plataforma dominicana, que permitan a largo plazo conocer la composición y dinámica de esta categoría, que es parte importante de la productividad de nuestra plataforma. Paralelo a ello es necesario desarrollar la oceanografía física y química, como disciplinas directamente relacionadas con los estudios del

plancton, de modo que pueda explicarse a través de las características físico-químicas de la masa de agua, los factores que rigen su abundancia y distribución.

2. El nivel de conocimiento general de la flora macrobentónica marina a nivel de especies puede considerarse avanzado, con una biodiversidad conocida comparable a la de Puerto Rico y Cuba. Esto se debe a que desde el siglo pasado se han realizado estudios ficológicos por importantes especialistas extranjeros y el grupo ha sido objeto de la atención de numerosos inventarios de especialistas nacionales. Estos estudios han abarcado el intervalo de distribución batimétrica (entre 0 y 30 m) donde se concentra la mayor diversidad y abundancia de macroalgas. Existe por tanto, un importante conocimiento básico del macrofitobentos a nivel de sus especies que permitiría dar un salto cualitativo, de hacia estudios autoecológicos y sinecológicos más elaborados con estimaciones de la composición cualitativa y cuantitativa, cobertura, densidad y biomasa de la macroflora marina en diferentes ambientes, en relación con los factores ambientales. Se deben realizar estudios de distribución de las especies de macroalgas que poseen algún valor potencial como alimento o en la industria química.

3. Se deben seguir las recomendaciones de Doyle y Franks (2015) plasmadas en su hoja informativa que busca compartir el conocimiento existente sobre la afluencia del sargazo en las playas y promover la adopción de mejores prácticas para su manejo. Para el manejo de esta situación que puede volverse reiterada el Ministerio de Medio Ambiente debe propiciar algún foro de discusión con el sector hotelero y elaborar Normas para el manejo de las algas con un enfoque de conservación de la playa.

FAUNA TERRESTRE

Anfibios

1. La poblaciones de anfibios de la República Dominicana, cuyo número de especies se estima en unas 46 especies de acuerdo a las fuentes básicas consultadas, deben ser objeto de nuevos muestreos e inventarios que confirmen la presencia de las especies conocidas y permitan descubrir una riqueza de especies aún no explorada y que los hallazgos recientes (Inchaústegui et al., 2015) revelan como de alto potencial.

2. Para facilitar los estudios ecológicos y las acciones de conservación, particularmente con las especies amenazadas, las áreas de distribución que ofrece el CARIBHERP deben ser complementadas con toda la información nueva disponible que permita ampliar los intervalos de distribución espacial y altimétrica de las poblaciones o detectar posibles contracciones en los espacios de distribución.

3. Por su especial sensibilidad al incremento de la temperatura y los cambios en el patrón de precipitaciones (especialmente de reducción de precipitaciones) relacionadas con el cambio climático, los anfibios y sus hábitats de distribución debe ser particularmente considerados en los planes de adaptación al cambio climático con énfasis en las especies con rangos climáticos limitados y/o hábitats restringidos.

4. Como estrategias de conservación de las especies cuya área de distribución coincide con Áreas Protegidas se deben poner en práctica las acciones que recomienda la IUCN (2015) que incluyen:

a) mejorar el manejo actual del Área Protegida, b) mantenimiento del hábitat de estas poblaciones, c) planificar futuros estudios para determinar el estado actual de las poblaciones de estas especies y d) acometer acciones de educación con las comunidades en las áreas circundantes a las Áreas Protegidas. Estas acciones son extensibles para todas aquellas especies que se encuentran bajo amenaza en otras Áreas Protegidas del país.

5. Para poder tomar medidas desde el territorio, el análisis de la distribución espacial de las especies amenazadas debe apoyarse en las Caracterizaciones Ambientales Provinciales que ofrecen sitios de impactos georreferenciados y mapas de fuentes contaminantes. Este solapamiento puso de manifiesto como el área de distribución de la rana excavadora de Vallejuelo *E. tychathrous* coincide con áreas agrícolas y de manejo de desechos sólidos, ofreciendo elementos geográficamente definidos para la toma de acciones concretas.

6. Los casos de especies en peligro crítico cuya área de distribución no coincide con ningún Área Protegida, así como de los territorios provinciales que se encuentran dentro del área de distribución de dichas especies pero no cuentan con ningún área de conservación requieren acciones a nivel Municipal y Provincial por parte de las Direcciones Provinciales de Medio Ambiente involucrando a los Ayuntamientos y las instituciones públicas relevantes.

7. Se deben realizar investigaciones que permitan: a) evaluar la presencia de la quitridiomycosis en nuestras poblaciones y especies, b) analizar la relevancia de la infección en las diversas especies y regiones, particularmente en la Áreas Protegidas, d) elaborar mapas para conocer la distribución de la enfermedad y su eventual avance, e) determinar las variables ambientales que influyen en la proliferación del hongo quitridio, f) desarrollar un protocolo de recomendaciones con el objetivo de minimizar la dispersión de la enfermedad y g) mantener un estricto control sobre el transporte de especies.

8. Las iniciativas como el Proyecto RANA-RD implementado por el Grupo Jaragua y el Museo Nacional de Historia Natural de Santo Domingo deben ser replicadas y extendidas al resto de las regiones biogeográficas del país incluyendo también, en una coordinación binacional, la región pico en las Antillas de la riqueza de especies de anfibios en el Massif de la Hotte, cuya situación debe ser actualizada considerando su valor ecológico intrínseco y su potencialidad como banco genético natural, situación reportada tempranamente para la flora (Dod, 1984).

Reptiles

1. En la actualidad, *Crocodylus acutus* es una especie en peligro de extinción que está recibiendo poca atención. La población dominicana está restringida casi exclusivamente al Lago Enriquillo y debido al tamaño de la especie que le concede un potencial valor comercial, y su estrategia reproductiva que depende de un conjunto muy particular de factores ambientales (sometidos a gran variabilidad por las consecuencias del cambio climático), la amenaza sobre la población es considerable, por lo que se requiere el restablecimiento de programas de conservación (Powell *et al.*, 2009).

2. Las poblaciones de reptiles de la República Dominicana, cuyo número de especies se estima en unas 116 de acuerdo a las fuentes básicas consultadas, deben ser objeto de nuevos muestreos e

inventarios que confirmen la presencia de las especies conocidas y permitan conocer el estatus de sus poblaciones y redefinir sus intervalos de distribución.

3. Aunque algunas especies de reptiles tienen cierta protección al estar incluidas en el territorio de Áreas Protegidas, los esfuerzos para educar a las comunidades rurales y pesqueras deben acompañar las evaluaciones y monitoreos sistemáticos para conocer con precisión los tamaños de sus poblaciones. Junto a los esfuerzos de educación y conservación puede ser necesarios los esfuerzos de propagación en cautiverio y liberación para recuperar las poblaciones a niveles auto sostenibles, para lo cual se cuenta con experiencias anteriores (Ottenwalder, 1994).

4. Para facilitar los estudios ecológicos y las acciones de conservación, particularmente con las especies amenazadas, las áreas de distribución que ofrece el CARIBHERP deben ser complementadas con toda la información nueva disponible que permita ampliar los intervalos de distribución espacial y altimétrica de las poblaciones o detectar posibles contracciones en los espacios de distribución.

5. Por su especial sensibilidad al incremento de la temperatura y los cambios en el patrón de precipitaciones (especialmente de reducción de precipitaciones) relacionadas con el cambio climático, los reptiles y sus hábitats de distribución debe ser particularmente considerados en los planes de adaptación al cambio climático con énfasis en las especies con rangos climáticos limitados y/o hábitat restringidos.

6. Como estrategias de conservación de las especies cuya área de distribución coincide con Áreas Protegidas se deben poner en práctica las acciones que recomienda la IUCN (2015) que incluyen: a) mejorar el manejo actual del Área Protegida, b) mantenimiento del hábitat de estas poblaciones, c) planificar futuros estudios para determinar el estado actual de las poblaciones de estas especies y d) acometer acciones de educación con las comunidades en las áreas circundantes a las Áreas Protegidas. Estas acciones son extensibles para todas aquellas especies que se encuentran bajo amenaza en otras Áreas Protegidas del país.

5. Para poder tomar medidas desde el territorio, el análisis de la distribución espacial de las especies amenazadas debe apoyarse en las Caracterizaciones Ambientales Provinciales que ofrecen sitios de impactos georreferenciados y mapas de fuentes contaminantes. Este solapamiento puso de manifiesto como el área de distribución de _____ ofreciendo elementos geográficamente definidos para la toma de acciones concretas.

6. Los casos de especies en peligro crítico cuya área de distribución no coincide con ningún Área Protegida, así como de los territorios provinciales que se encuentran dentro del área de distribución de dichas especies pero no cuentan con ningún área de conservación requieren acciones a nivel Municipal y Provincial por parte de las Direcciones Provinciales de Medio Ambiente involucrando a los Ayuntamientos y las instituciones públicas relevantes.

Mamíferos

León *et al.* (2011) elaboraron una Estrategia de Monitoreo para Especies Amenazadas de la Reserva de Biosfera Jaragua-Bahoruco-Enriquillo, donde se han realizado estudios de la presencia y distribución de la jutía y el solenodonte en el área y plantean una serie de

recomendaciones para ampliar el conocimiento de estas poblaciones que conlleven a medidas de conservación. Estas recomendaciones se resumen a continuación.

Con relación al solenodonte de Hispaniola, se recomienda declarar como zona de amortiguamiento el espacio de bosque de transición entre el Parque Nacional Jaragua y el Parque Nacional Sierra de Bahoruco, debido a que entre esta zona se encuentra una población importante de solenodonte y que está siendo transformada para actividades ganaderas. Esto pone en riesgo la conectividad del corredor natural que utiliza la especie, y podría ocasionar la fragmentación de su población, poniendo en mayor peligro la supervivencia. Asimismo, deben continuarse los estudios de campo para: a) determinar su distribución con precisión en La Reserva, incluyendo la localización de evidencias de su presencia con GPS, b) realizar estimados de población por tipo de bosque mediante inventarios de madrigueras y colocación de cámaras- trampa para precisar el número de individuos habitando en cada una; c) estudiar el impacto de animales introducidos sobre esta especie; d) permitir e incentivar la caza de cerdos cimarrones en la Reserva de la Biosfera y f) resolver conflictos de tenencia y ocupación ilegal de tierras en lugares clave para la especie.

Considerando la escasez de información de la jutía de Hispaniola, es urgente que se hagan estudios de campo para: a) determinar su distribución con precisión en el país, incluyendo la localización de evidencias de su presencia con GPS, b) realizar estimados de población por tipo de bosque mediante inventarios de madrigueras y colocación de cámaras- trampa para precisar el número de individuos habitando en cada una; c) estudiar el impacto de animales introducidos sobre esta especie, d) llevar a cabo evaluaciones del hábitat; f) realizar un inventario de recursos alimentarios consumidos por la jutía (observación directa, colección de heces fecales, troncos roídos, entrevistas a informantes clave, consultas bibliográficas), y g) resolver conflictos de tenencia y ocupación ilegal de tierras en lugares clave para la especie.

FAUNA COSTERA Y MARINA

1. El conocimiento de la fauna marina dominicana, si bien es mucho más rico de lo que quizás se pensaba, tiene aún importantes vacíos que demandan de investigación y formación científica que trataremos en este apartado, pues los aspectos relacionados con las necesidades protección y conservación de las especies serán tratados en el capítulo de usos e impactos.

2. Para empezar, es indispensable la formación de especialistas en la sistemática y taxonomía de los grupos marinos, la capacitación de los especialistas existentes y/o el incremento del intercambio con especialistas internacionales, para que la identificación de nuestras especies marinas esté basado en las guías más actualizadas y los actuales métodos de la taxonomía molecular y genética.

3. En términos de categorías de organismos marinos, el conocimiento del plancton marino en sus diversas categorías (fitoplancton y zooplancton) es prácticamente nulo en el país, pues no se han ejecutado investigaciones planctonológicas de largo alcance, con el objetivo de conocer la composición cualitativa y cuantitativa del plancton en la plataforma dominicana en sentido espacial (horizontal y vertical) y en su carácter estacional. Existe alguna información sobre copépodos, eufasiácidos, ostrácodos y miscidáceos, pero ésta es escasa y proviene en su mayor parte de cruceros oceanográficos extranjeros con estaciones en las cercanías de Hispaniola o

escasos y limitados estudios locales. El conocimiento del plancton requerirá necesariamente de la formación de investigadores en esta disciplina y el diseño de un plan de investigaciones con varias campañas oceanográficas en la plataforma de la isla, que permitan a largo plazo conocer la composición y dinámica de esta categoría, que es parte importante de la productividad de nuestra plataforma. Una atención especial merecen los estadios larvales de especies bentónicas y de peces de valor comercial, por ejemplo las larvas filosoma de la langosta *Panulirus argus* cuya distribución y abundancia por estadios de desarrollo en el océano se relacionan con las áreas de pesca costeras.

4. En cuanto al macrozoobentos, que comprende a los organismos bentónicos mayores de 0.5 mm, por poseer los representantes de mayor tamaño, el macrozoobentos ha sido la categoría más estudiada. Actualmente el nivel de conocimiento del macrobentos es relativamente muy avanzado en algunos grupos como octocorales, corales, erizos y poliplacóforos; avanzado en bivalvos, camarones, isópodos, estrellas, crinoideos y langostas; incipiente en gastrópodos, cangrejos, esponjas, anomuros y holoturias; y pobre o muy pobre en los restantes grupos. Sin embargo, este conocimiento es fundamentalmente cualitativo, por lo que se requiere de un salto hacia estudios ecológicos estructurales más profundos para conocer, no solo la composición cualitativa de las comunidades (inventario de especies), sino también su composición cuantitativa, cobertura, densidad, biomasa y la cuantificación de la estructura comunitaria a través de índices ecológicos, elementos claves para su empleo como bioindicadoras de condiciones ambientales.

5. En las categorías del micro y meiobentos (menores de 0.5 mm), que comprende pequeños organismos bentónicos de hábitos básicamente intersticiales en el sustrato particulado, el nivel de conocimiento es escaso, pues no se han realizado investigaciones sobre estas categorías bentónicas en el país. Se debe poner especial énfasis en el desarrollo de las investigaciones de estas categorías que constituye una parte esencial de la base alimentaria de los organismos que se alimentan en el sedimento y encierra una extraordinaria biodiversidad con numerosos taxa típicos del ambiente intersticial, de los cuales solo existen reportes aislados de copépodos, isópodos, anfípodos o tanaidáceos. Grupos como nemátodos de vida libre, cumáceos, nebalíáceos o cefalocáridos son totalmente desconocidos. La abundancia de esta categoría bentónica es indicativa de la productividad secundaria del bentos en el sustrato particulado y sus relaciones entre grupos han sido empleadas como indicadoras de procesos de contaminación. Es necesario formar especialistas e implementar investigaciones sobre estas categorías, para ampliar nuestro conocimiento de la biodiversidad bentónica y del potencial alimentario que encierran nuestros fondos que son la base de la productividad pesquera.

6. El nivel de conocimiento general de la ictiofauna es avanzado pues se han realizado en el país varios censos ictiológicos extensos como parte de estudios ecológicos y pesqueros y existen obras clásicas sobre el tema en Hispaniola. Están sentadas las bases para aprovechar este amplio conocimiento y ampliar las investigaciones ecológicas cuantitativas de las comunidades de peces, densidad, biomasa y la cuantificación de la estructura comunitaria a través de índices ecológicos en nuestros diferentes ecosistemas.

7. En el caso de las especies de peces, así como las de todos los grupos sujetos a explotación pesquera (como holoturias o calamares por ejemplo), se requieren estudios poblacionales de su estructura de tallas, estacionalidad reproductiva, edad de maduración y migraciones, entre otros parámetros, que son la base para determinar las épocas de veda, las tallas mínimas legales, los

tamaños de malla de las artes de pesca, el reclutamiento a las áreas de pesca y la definición de zonas de prohibición y pesca.

8. En el nivel de conocimiento de la biodiversidad marina dominicana se destaca que las Áreas Protegidas han jugado un papel importante al impulsar el estudio de la biodiversidad, por lo que su inclusión en proyectos de investigación debe seguir siendo una prioridad, sin descontar que se debe continuar la ampliación de este tipo de áreas en el país. La biodiversidad marina del Parque Nacional Montecristi era prácticamente desconocida antes del Proyecto GEF-PNUD/ONAPLAN, cuyos resultados, significaron un importante avance para el conocimiento de una de las regiones más ricas de la plataforma del país. Ello debe ser una guía para trabajar en el empeño de evaluar nuevas zonas costeras y ampliar las áreas protegidas dominicanas.

9. El conocimiento de la biodiversidad de Hispaniola y dentro de ella la República Dominicana es mucho más rico de lo que quizás se pensaba y demuestra que, si bien queda por andar un largo camino, se cuenta con un importante punto de partida para un nuevo salto en el desarrollo. En este empeño hacia nuevas metas, necesitamos instituciones estrictamente científicas en su estructura; organización y funcionamiento; investigadores organizados, motivados y armados con la teoría y la práctica científica más actualizada para el abordaje integral de los retos de las investigaciones en ciencias del mar; revistas científicas especializadas con crédito internacional para divulgar nuestros resultados; y por encima de todo, se necesita una política científica nacional que asegure el adelanto multifacético de la investigación ecológica marina en su carácter básico y aplicado, y que valore con visión de futuro que la creación y desarrollo de instituciones y científicos en investigaciones marinas y pesqueras en la isla es una necesidad impostergable del desarrollo socio-económico y la única garantía de la conservación de nuestros recursos.

10. Paralelo al desarrollo de las investigaciones biológicas y ecológicas es imprescindible el conocimiento oceanográfico integral de la plataforma dominicana, las variaciones espaciales, verticales y estacionales de los parámetros físicos y químicos, las particularidades de nuestros fondos los cual ofrecería el marco físico para entender la presencia y distribución de nuestra fauna marina.

USOS E IMPACTOS A LA BIODIVERSIDAD

En el contexto de la Evaluación de Impacto Ambiental se recomiendan determinadas medidas para eliminar, minimizar, reducir, remediar, o al menos atenuar, los efectos de algunos impactos ambientales importantes que han sido registrados en el proceso. A tales medidas se les denomina comúnmente, con un sentido amplio medidas de protección ambiental que se dividen en preventivas, mitigadoras, compensatorias y optimizadoras, lo cual brinda una secuencia lógica a la hora de manejar los impactos ambientales. Bajo este contexto se ofrecen las siguientes recomendaciones para los ecosistemas y las especies analizadas.

Ecosistemas

1. Se debe elaborar Normas para el uso de las **playas** que regulen: a) una franja de protección mínima a la luz de los escenarios de ascenso del nivel del mar (por ejemplo 100 m) pero considerando además las particularidades locales (pendiente de la playa y extensión de la plataforma submarina), b) la conservación de la vegetación costera, especialmente el bosque

costero, y las acciones de reforestación con recomendaciones de especies autóctonas que deben ser priorizadas y especies foráneas que deben ser rechazadas; c) y todas las actividades que puedan tener lugar en la franja de arena.

2. El cumplimiento de la Ley 305-68 que establece el límite de los 60 m de línea de costa debe ser reforzado pues se incumple reiteradamente. La Ley debe ser además revisada y ampliada a la luz de los escenarios de ascenso del nivel del mar de la IPCC que pronostican un incremento global de hasta 0.59 m al 2100.

3. Las jornadas de limpieza de playas deben tener mayor periodicidad y estar acompañadas de medidas adicionales de control y educación ambiental en el nivel local, de manera que las acciones contribuyan efectivamente para eliminar los desechos de la playa pero que ayuden además a la reducción de los vertimientos y acumulaciones. Pero la limpieza de playa no debe estar desconectada o al margen de las actividades generadoras de impactos que se producen en las zonas altas, y cuyos resultados se expresan en las playas, como puede verse en Samaná, por ejemplo.

4. Los proyectos que proponen la destrucción de partes de la costa rocosa para crear espacios para permitir la acumulación de arena, práctica que aniquila toda la biota litoral y deja desprotegida a la costa, deben tener Términos de Referencia especiales acorde a cada caso que incluyan además de todas las investigaciones oceanográficas y ecológicas que garanticen un impacto mínimo, un análisis de riesgo que considere los escenarios de incremento de la frecuencia e intensidad de eventos extremos, el oleaje de tormenta y el ascenso del nivel del mar y, como parte del Plan de Manejo y Adecuación Ambiental un programa de traslado de especies litorales para reducir las mortalidades de la fauna.

5. Considerando que la mayor amenaza y los mayores impactos ambientales sobre los manglares provienen de la total destrucción de los bosques para ganar terrenos para el desarrollo turístico se imponen actualizar y modernizar las regulaciones que protegen a este ecosistema creando una cartografía nacional de áreas vedadas al desarrollo que incorpore todos los manglares del territorio nacional y comenzando una campaña nacional de educación en torno al valor de este ecosistema y la importancia de su conservación

6. El manglar de cuenca de Bávaro es el que más obviamente ha sufrido los efectos de un turismo mal planificado y sin controles ambientales, con impactos acumulativos que aun continúan, por lo que se impone un programa de recuperación de este ecosistema que incluya un estudio ecológico e hidrológico integral del humedal/manglar en su conexión con las restantes áreas y ofrezca recomendaciones y alternativas para su restauración ecológica mejorando el flujo transversal de agua dentro del humedal, eliminando los vertimientos contaminantes, y proponiendo la reutilización de las aguas residuales debidamente tratadas.

7. En la Bahía de Samaná, que es el mayor estuario del país, la alteración de la entrada de agua dulce, producto del represamiento de los ríos y la construcción de canales de riego en las cuencas alta y media, constituye una afectación de extraordinaria magnitud que debe ser cuidadosamente estudiada, pues las modificaciones en el balance de agua dulce y su interacción con el agua oceánica -según su magnitud- pueden ser causa importante y permanente de cambios en su

estructura hidrológica y su productividad con serias implicaciones para las comunidades naturales que incluye extensos bosques de manglares y valiosos recursos pesqueros.

8. Se debe realizar una caracterización integral de todos los cursos de agua represados en el país con un balance claro de los aportes históricos de agua dulce a la zona costera y sus reducciones por el represamiento. Se necesita una medida de la magnitud en que la zona costera ha sido afectada por la reducción de los aportes de agua dulce y sus consecuencias ambientales y ecológicas para empezar a incorporar a la conciencia nacional las necesidades y funciones de las cuencas bajas y como los cambios en la alteración de los flujos pueda tener sobre la ecología de la zona costera.

9. Los impactos a los pastos marinos han sido poco documentados por lo que resulta de interés la realización de estudios que documenten los cambios ecológicos generados por la contaminación, los cambios en el patrón de sedimentación, el daño de las artes de pesca de arrastre o el uso de anclas o la aparición de eventuales enfermedades relacionadas con las alteración antrópicas sobre el medio marino y los cambios en el clima. Es imprescindible un marco regulatorio y una campaña de concientización en torno al papel ecológico y estabilizador del fondo marino de las praderas de fanerógamas para evitar las acciones de corte practicadas por el turismo costero para el “acondicionamiento de áreas de baño”.

10. Se requieren acciones urgentes para frenar los impactos acumulativos del turismo costero sobre los arrecifes coralinos. La transformación de la zona costera ha generado procesos de turbidez y la sedimentación, incrementada por los vertimientos de aguas residuales –no siempre tratadas- a la costa. Las actividades náuticas y subacuáticas operando sin ninguna exigencia ambiental por parte del Ministerio de Turismo o del Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales y sin lineamientos de educación ambiental han saturado los arrecifes de turistas, sobrepasado la capacidad de carga de estos ecosistemas y contribuyendo a su degradación acumulativa. Aunque las acciones de siembra de corales a partir de viveros constituyen una experiencia positiva no restauran el arrecife coralino por lo que la preservación del ecosistema es la medida más efectiva

11. Se deben establecer normas de capacidad de carga de los arrecifes coralinos antes de su explotación en todas las áreas turísticas, con valores del número de inmersiones que cada arrecife puede sostener sin recibir una degradación irreparable, a partir de las experiencias en Bayahíbe. Los arrecifes coralinos en los sitios de buceo deben contar con una cartografía georreferenciada que permita su evaluación y monitoreo permanente

12. La conservación de los arrecifes coralinos demanda la realización de evaluaciones de su capacidad de carga para el buceo turístico en todos los sitios de buceo del país, el establecimiento de normas y programas de educación ambiental. Se reconoce que un grupo grande de buzos entrenados puede visitar un sitio reiteradamente sin causar daño alguno, mientras que un pequeño grupo de principiantes puede provocar un gran estrago en una visita por lo que la educación acerca de la vulnerabilidad del arrecife y el respeto a sus especies se convierte en una imprescindible medida de conservación.

13. El desarrollo del turismo costero requiere de la participación conjunta de los Ministerios de Turismo y Medio Ambiente, pero esto es aún más relevante en territorios que tienen la mitad o

más de su espacio en el SINAP (por ejemplo Bayahíbe) donde se trata de desarrollar actividades turísticas en territorios de alta sensibilidad, que son además parte de la oferta. Tal coordinación es más necesaria aún si consideramos que ya existen impactos en estas Áreas Protegidas, que por otra parte no cuentan con todos los elementos para su manejo apropiado. El desarrollo turístico debe ir de la mano con el desarrollo de la capacidad de gestión y manejo de las Áreas Protegidas con una reglamentación conjunta turístico-ambiental.

14. Los proyectos turísticos que pueden ser relativamente pequeños pero altamente impactantes, como los centros de buceo o las tiendas de regalos deben ser incluidos en el Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental. Los centros de buceo –que están entre los principales responsables de la destrucción de los arrecifes coralinos dominicanos- no tienen ninguna exigencia ambiental por parte del Ministerio de Turismo y además en lo que concierne al Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales no están incluidos dentro de los proyectos que deben realizar Estudios de Impacto Ambiental (EIA), por lo que no tienen responsabilidad ambiental ni hay seguimiento a sus impactos a través de Informes de Cumplimiento Ambiental (ICA). Las tiendas de regalos que ofrecen una variedad de productos elaborados con varias especies marinas (en partes o completas), incluyendo especies amenazadas y protegidas, no cuentan en su reglamento con especificaciones acerca del origen y la naturaleza de las materias primas que pueden ser empleadas para la elaboración de artesanías.

15. La coordinación institucional es imprescindible no solo a nivel de los mencionados Ministerios, sino también con otras entidades como CODOPESCA, pues recursos valiosos, como la langosta, se pescan en época de veda para disfrute de los turistas; o actividades turísticas como la pesca deportiva, no tiene ninguna reglamentación por parte del MITUR ni tampoco la tienen por CODOPESCA. Se ejecuta fuera de control una actividad que ejerce una presión sobre los stocks de especies migratorias que se desplazan por la plataforma y las aguas oceánicas dominicanas.

16. Es necesario atender impactos acumulativos, como la destrucción del manglar de Bávaro que ponen sobre la mesa problemas históricos que nunca han sido resueltos, cuando un *Programa de recuperación de la integridad ecológica e hidrológica del manglar de cuenca en la región de Bávaro*, podría ayudar a solucionar, a corto o mediano plazo, décadas de indiferencia o inexperience, para las cuales ya no se puede argumentar desconocimiento.

17. Con respecto al uso de los recursos florísticos, además de aplicar la Ley 64-00 en sus diferentes articulados que protegen los recursos naturales, deben establecerse normas para la extracción de recursos forestales no maderables (RFNM) del medio silvestre, como son las hojas o “pencas” de las palmas y guanos para la elaboración de artesanía, así como corteza, flores, frutos, bejucos, raíces, resinas, jugo azucarado del cacheo, etcétera. Veloz y Peguero (2011) proponen una norma para la cosecha de las hojas de cuatro especies de palmas. Normas como esa deben establecerse sobre muchas especies para las cuales se usan métodos irracionales de cosecha.

18. Debe establecerse medidas estrictas sobre la extracción del medio silvestre de ejemplares vivos de especies autóctonas, ya que debemos hacer conciencia de que en nuestro país las poblaciones silvestres no resisten la explotación comercial. Un caso grave es lo que está ocurriendo con varias especies de palmas usadas en las áreas verdes de ciudades como Santo

Domingo y Santiago, donde puede observarse una verdadera catástrofe. Y algo similar ocurre con los helechos machos, con bromelias y orquídeas.

19. Deben establecerse normas e indicaciones claras de que la diversidad biológica se puede usar, pero de manera racional, y que para el comercio de especies animales o vegetales debe desarrollarse un proceso de domesticación y cultivo, ya que la extracción del medio silvestre pronto agotará todas las poblaciones y se extinguirá el recurso. En este sentido, es necesario que se ejecuten programas de educación junto a las comunidades, donde puedan intervenir extractores y usuarios.

Grupos y especies

1. Las recomendaciones para el manejo y conservación de las tortugas marinas abarcan dos aspectos básicos: la atención y protección de las poblaciones en áreas de desarrollo turístico y en áreas costeras aisladas, incluidas las Áreas Protegidas Marinas. En todos los estudios de Impacto Ambiental de la zona costera con playas se debe incorporar un Programa de protección de tortugas marinas en el PMAA con el objetivo de promover la conservación de las tortugas marinas, como especies protegidas, introduciendo modificaciones al sistema de iluminación del proyecto en la playa junto al desarrollo de acciones de educación ambiental, incluida la divulgación de las leyes que las protegen. Las medidas para manejar la iluminación de la playa, de manera que no afecte a las tortugas, deben comenzar por identificar las fuentes de luz prescindibles y que, como tal, pueden ser apagadas o eliminadas. Tales son los casos de las luces en áreas donde no se requiere seguridad o donde no hay tráfico de peatones, las luces decorativas o aquellas que provean una iluminación excesiva en el lugar donde se encuentran. Eliminadas las luces innecesarias, existen varios métodos efectivos para manejar la iluminación necesaria, entre ellos la reducción de la iluminación de la playa por fuentes exteriores (pantallas, accesorios para redireccionar la luz), por fuentes interiores (lámparas lejos de las ventanas, cortinas, persianas, cristales oscuros) o el uso de fuentes con determinadas longitudes de onda, filtros y mallas.

2. Manuales como el de Witherington y Martin (2003) *Entendiendo, evaluando y solucionando los problemas de contaminación de luz en playas de anidamiento de tortugas marinas* ofrece toda la información necesaria para elaborar un Plan de acción para el manejo de la iluminación. Estas actividades deben quedar complementadas con acciones de educación ambiental a varios niveles, desde Promotores y Encargados de diferentes áreas, hasta sus concesionarias de buceo y la población turística. Un programa de esta naturaleza debe considerar las regulaciones nacionales e internacionales para la protección de las tortugas marinas, aspectos ecológicos de las poblaciones que anidan en nuestras playas y los esfuerzos nacionales e internacionales para la conservación de estas especies de quelonios marinos.

4. Existen estrategias de monitoreo de tortugas marinas que se han estado implementando con éxito en algunas zonas del país, particularmente en Áreas Protegidas y/o en zonas de anidamiento ya conocidas (León *et al.*, 2011), como parte de los esfuerzos de conservación de estas especies amenazadas y que deben ampliarse a toda la zona costera a nivel nacional. Entre las medidas propuestas se encuentran:

- Las playas de anidación deberían patrullarse frecuentemente durante la época de anidación de cada una de las especies de tortugas marinas para poder detectar y camuflar

los nidos a tiempo y evitar su saqueo. Esto implica que las huellas de la tortuga desde el agua hasta el nido sean borradas de la playa. Si ya las huellas han sido detectadas por otras personas, los nidos deberían ser trasladados de sitio, preferiblemente reubicados en la misma playa en un lugar oculto o incubados en viveros cercados o en cajas aislantes de la temperatura. Sin embargo, esta última opción puede alterar la supervivencia, así como la proporción de sexos del nido, por lo cual en cada caso debe ser cuidadosamente evaluada.

- Establecer programas de vigilancia para reducir el saqueo de nidos en las playas de anidamiento.
- Reforzar la aplicación de las leyes que prohíben la captura y comercio de tortugas marinas, especialmente en zonas costeras y continuar con los decomisos en las tiendas turísticas.
- Continuar y expandir las campañas mediáticas y educativas para que el público nacional e internacional no consuma productos de tortugas marinas, particularmente, carey.
- Conservar la vegetación natural de la playa y las dunas de arena donde anidan, ya que son esenciales para asegurar su reproducción a largo plazo.
- Restaurar las comunidades naturales de plantas costeras que han sido prácticamente eliminadas de las playas dominicanas, especialmente donde se ha sembrado palmas de coco. Algunos de los arbustos preferidos por el carey para colocar debajo sus nidos son la uva de playa (*Coccoloba uvifera*) y *Suriana maritima*.
- Evaluar la captura en artes de pesca (incidental o no) de las tortugas marinas en las áreas costeras.
- Regular el uso y tipo de artes de pesca en las zonas en que habita y anida, especialmente las redes que van pegadas del fondo. Los complejos hoteleros y otras edificaciones en la costa deben de elegir o cambiar sus luces de playa para que no afecten a las tortugas y/o cambiar su colocación de manera que se reduzca su impacto sobre las hembras y crías.
- Continuar con el monitoreo de las poblaciones nidificantes y en áreas de reproducción de aquellas áreas protegidas, como por ejemplo, Parque Nacional Jaragua, que ya se están realizando, y ampliarlas a otras zonas costeras del país.

5. Según las actualizaciones de la Lista Roja de la UICN (2015), la ballena jorobada (*Megaptera novaeangliae*) ha pasado de la categoría “Vulnerable” a la de “Preocupación menor”, lo que significa que el riesgo de extinción es bajo. Sin embargo, al presente las ballenas jorobadas del Atlántico Norte tienen varias amenazas a su supervivencia. La primera amenaza que enfrentan es la caza de ballenas bajo la categoría de “caza aborigen de subsistencia” de San Vicente y Las Granadinas, con una cuota aprobada, en la 64va Reunión de la Comisión Ballenera Internacional (CBI), de 25 ballenas para el período 2013-2018. Además, a pesar de que en esta reunión la CBI acordó en plenaria cero caza de ballenas para Groenlandia, éste país aún amenaza con cazarlas. Adicionalmente, las ballenas jorobadas enfrentan otras amenazas que también pueden ser letales para ellas, como la contaminación de los mares, las colisiones con buques o los enredamientos con artes de pesca.

6. Ante estos acontecimientos, se recomienda mantener actualizado el conocimiento de la situación y las tendencias de variación de la distribución, estructura social y conducta del segmento poblacional de las ballenas jorobadas sometido a observación turística, tanto en la

Bahía de Samaná como en el Banco de la Plata; darle seguimiento al estado de salud de los individuos a través de la identificación de afectaciones en la piel y/o malformaciones; identificar y describir los principales impactos antropogénicos que puedan estar afectando a las ballenas jorobadas en el Santuario y particularmente, en la Bahía de Samaná, conociendo que es una zona de múltiples usos en la bahía, y derivar recomendaciones con medidas de manejo a fin de proteger y conservar este recurso natural considerado como un patrimonio nacional.

7. Las experiencias en la estrategia para el comanejo de los recursos pesqueros como la que se ha practicado en Samaná (CEBSE, 1996; Lamelas, 1997), Barahona y Pedernales (González *et al.*, 1994) constituye un abordaje positivo hacia la conservación de los recursos pesqueros que debe ser continuado.

Zona fronteriza

Las siguientes recomendaciones provienen del análisis de retos ambientales en la frontera de UNEP (2013).

1. *Protección e incremento de la cobertura vegetal.*- Continuar respaldando financiera y políticamente los esfuerzos binacionales de reforestación y agroforestería. Aumentar la asistencia técnica para mejorar la calidad, regularidad y sustentabilidad de los esfuerzos de reforestación e implementar un programa más estratégico. La deforestación que resulta en la degradación grave de la tierra es un problema importante en la zona fronteriza, por lo cual se deben priorizar dichas inversiones.

2. *Desarrollo agrícola sustentable.*- Reformar y desarrollar el sector agrícola artesanal y a pequeña escala en la zona fronteriza para mejorar la sustentabilidad de los medios de subsistencia. Superar el ciclo destructivo de la agricultura de tala y quema requiere una inversión intensiva y a largo plazo en asistencia técnica práctica. Igualmente importantes son las campañas educativas que apuntan a cambiar las actitudes y a desarrollar la capacidad de los campesinos locales.

3. *Reducción del riesgo de inundación por desbordamiento de ríos transfronterizos.*- Invertir en la contención de inundaciones y en la planificación del uso de la tierra para los pueblos dominicanos y haitianos afectados, en base a un escenario extremo a largo plazo. Las inundaciones repentinas que han dañado a pueblos dominicanos y haitianos (Jimaní, Fonds Verrets, Pedernales, Anse-a-Pitre) en la zona fronteriza están vinculadas con la degradación grave y en su mayoría irreversible en las cuencas de captación en territorio haitiano.

4. *Mejorar la sostenibilidad del comercio transfronterizo y los mercados binacionales, reduciendo sus impactos ambientales.*- Respaldo los mercados binacionales existentes y proporcionar mejores oportunidades para un comercio justo, rentable y más sustentable entre los dos países. El impacto de los mercados binacionales es en general positivo; sin embargo deben ser reformados y en algunos casos reconstruidos para reducir sus impactos ambientales, mejorar la igualdad, reducir el conflicto y aumentar el comercio.

5. *Desarrollo y diversificación económica de la zona fronteriza.*- Fomentar la transición desde la agricultura de subsistencia y de actividades ilegales y nocivas, hacia la agricultura, la pesca y el

turismo liderados por micro, pequeñas y medianas empresas. Una ruta comprobada para el desarrollo económico y para alejar a las poblaciones locales de los medios de subsistencia no sustentables es alentar a las microempresas y a la economía de servicios.

6. *Abordar el tema de contaminación de ríos transfronterizos.*- Abordar el tema de ríos que están contaminados por desechos sólidos y bacteriológicos, los cuales propagan enfermedades.

7. *Mejorar los mecanismos transfronterizos de cooperación existentes relacionados a temas medio ambientales y de cuencas transfronterizas.*- Aprovechar los mecanismos y plataformas de cooperación que ya existen en diversos niveles para crear una red de cooperación que funcione, tanto a través de la frontera, como entre el nivel local y nacional. Para impulsar la voluntad política necesaria, el marco de cooperación general debería estar presidido por los presidentes de ambas naciones. Además, hay una necesidad de mejorar los procesos por medio de los cuales los gobiernos y proyectos comparten la información. Finalmente, es vital el construir la capacidad del Gobierno Haitiano para que pueda participar al mismo nivel en proyectos binacionales.

8. *Gobernabilidad medioambiental para la regulación y control del comercio de carbón y de otros productos forestales.*- Aumentar la aplicación de la ley dominicana y haitiana en las áreas Protegidas y de conservación boscosa. Incluir un análisis de los potenciales impactos que una posible supresión del comercio transfronterizo de carbón tendría para Haití.

9. *Fortalecimiento del manejo de recursos costero marinos en la zona fronteriza.*- Reducir el deterioro del medio ambiente costero marino en la zona fronteriza previniendo la usurpación de estos ecosistemas y limitando aquellas prácticas que los degradan, tales como la sobrepesca y la tala de mangles.

RESTAURACIÓN ECOLÓGICA

1. A partir del proceso exitoso de restauración ecológica implementado por el Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales se derivan algunas recomendaciones para el proceso de restauración ecológica: a) documentar y sistematizar el proceso para que sea replicable, b) contar con la voluntad y disposición de las autoridades, el financiamiento, y la integración plena de los actores, c) promover la socialización del proceso con actores claves con intereses creados en el ámbito del trabajo de restauración ecológica, d) la sostenibilidad, en término de la gestión de los sitios en proceso de restauración es un reto que solo puede ser manejado con la participación de las comunidades y las instancias locales y e) la labor de rescate ambiental puede ser una fuente de trabajo en el caso de República Dominicana. Un aspecto que recalca el Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales es que antes de emprender acciones de restauración se analice la resiliencia del ecosistema, es decir la velocidad con la cual una comunidad o ecosistema regresa a su estado original después de ser severamente perturbado. Existen ambientes que tienen una alta capacidad de recuperación natural, por ejemplo algunas zonas de Los Haitises, donde no vale la pena concentrar acciones para lograr lo mismo que puede lograr la naturaleza, sin costos, y de una manera más efectiva.

2. La restauración ecológica de los ecosistemas terrestres y marinos debe ser una medida solicitada a todos los proyectos que tienen impactos extensivos sobre los suelos (por ejemplo, mineros o hidráulicos) las costas y el mar (por ejemplo, marinas y grandes instalaciones

hoteleras) para que aparezca en los Planes de Manejo y Adecuación Ambiental como parte de los Estudios de Impacto Ambiental.

3. Se deben propiciar investigaciones tendientes a conocer los procesos naturales de recuperación de nuestros ecosistemas, y las limitantes con que se encuentran dichos procesos, de manera que puedan en la práctica reproducirse patrones y procesos que resultan exitosos en la naturaleza. Esto es particularmente importante en el caso de los manglares, cuyas especies tienen requerimientos ecológicos especiales que deben ser conocidos y manejados adecuadamente para lograr una restauración exitosa.

4. Se deben mantener e incentivar todas las iniciativas y proyectos que contribuyan a la recuperación de las cuencas, las playas los arrecifes coralinos u otros ecosistemas intervenidos en República Dominicana, incorporando las múltiples experiencias de los proyectos implementados, en diferentes ámbitos y regiones, en modelos nacionales de restauración con mecanismos propios que funcionen en nuestra realidad ecológica y humana.

5. Los proyectos de restauración ecológica tienen especial connotación en las fronteras terrestres y costero-marinas, donde tienen lugar intervenciones por la parte haitiana que impactan de manera alarmante los recursos de la biodiversidad dominicana. Aquí el enfoque binacional para crear un ambiente favorable a la restauración de los ecosistemas transfronterizos, como el que lleva el Proyecto CAREBIOS, es esencial para lograr resultados positivos.

6. La restauración de los ecosistemas de playas en República Dominicana, que son el sitio de anidamiento de tortugas marinas, debe contar con medidas de conservación de la arena y la vegetación costera, así como la educación ambiental de la población turística y local (especialmente artesanos y pescadores), pero debe incorporar como acción prioritaria el manejo de la iluminación por ser la única vía que garantiza la entrada de las tortugas hembras y la exitosa salida de las crías.

7. Los programas de alimentación artificial de las playas impulsados por el Ministerio de Turismo, deben enfocarse a la restauración de este ecosistema en cuanto a sus volúmenes de arena y la reconfiguración de los perfiles de playa, pero deben incorporar además criterios ecológicos de fomento de la vegetación y los bosques costeros. También, una vez restaurada la playa se deben imponer nuevas normas de uso sostenible del ecosistema recuperado de manera que no se repitan las acciones generadoras de pérdidas de arena como las extracciones indiscriminadas o las construcciones en la franja de 60 m.

8. Las iniciativas como la de la restauración ecológica de Isla Cabritos a través de la eliminación de los mamíferos introducidos no nativos que destruyen la fauna autóctona deben ser replicados en otras áreas especiales del territorio nacional con similar problemática, donde la vigilancia a la entrada de especies exóticas cobra especial relevancia.

9. Aunque la restauración ecológica de ecosistemas es un mecanismo válido para recuperar espacios degradados por la acción del hombre (por ejemplo, corte del bosque para agricultura de subsistencia, incendios forestales o destrucción de barreras coralinas) deben prevalecer las acciones preventivas que contribuyan a mantener y conservar todos los ecosistemas naturales

para que la restauración asistida sea solo una alternativa posible y no una necesidad urgente para la mayoría de nuestros ecosistemas.

10. En lo referente a estudios e investigaciones de los procesos naturales, debe incentivarse acciones de registros y conocimiento de las diferentes etapas de la sucesión vegetal en los diferentes ambientes: bosque húmedo, muy húmedo, transicional, seco, etcétera. En ese sentido, es muy importante conocer no sólo el comportamiento de una especie en particular, sino todas y cuáles son las especies pioneras, que usualmente desempeñan un papel trascendental, y que la ignorancia nos lleva a catalogar como “invasoras” o “malas yerbas” a especies nativas pioneras que aparecen después de que un terreno queda absolutamente desprovisto de vegetación, y cuyo papel es proteger el suelo, evitando su degradación por el arrastre de las agua de lluvia. Esos procesos son poco conocidos y prácticamente nada estudiados en el país, sobre todo por regiones y ambientes específicos.

11. Para la restauración en lugares impactados por la minería, así como por cortes de carreteras y otras actividades, por igual debe estudiarse las especies pioneras que rápidamente brotan y arrojan taludes y otras áreas desprovistas de vegetación por corte de terrenos, como se puede observar en las montañas nuestras. Los procesos sucesionales no se desarrollan de la misma forma en las áreas taladas y quemadas para agricultura, que donde se producen cortes del terreno, sobre todo a determinada profundidad alcanzando la roca madre. Sobre eso se conocen observaciones de botánicos y ecólogos vegetales. Pero se necesita profundizar y documentar ese comportamiento natural para poder replicar con éxito procesos que se acerquen a la dinámica de la Naturaleza.

MARCO LEGAL-INSTITUCIONAL

Biodiversidad pesquera

En relación con el marco legal institucional de los recursos de la biodiversidad de valor pesquero son varias las fortalezas con las que se puede contar para mejorar el sistema pesquero en la República Dominicana. Primero, aún con las deficiencias señaladas existe una historia y una base organizativa institucional general para el manejo y ordenamiento de las pesquerías. Segundo, las problemáticas claves están claramente identificadas, al menos para los recursos más importantes, así como las medidas necesarias para comenzar a solucionarlas. Tercero, se ha desarrollado con los años un conjunto de técnicos capaces de afrontar el reto futuro de llevar la biología pesquera a otros niveles de desarrollo. Cuarto, la consolidación del Sistema Nacional de Gestión Ambiental ofrece un marco propicio para abordar los impactos a los recursos pesqueros y a las comunidades costeras. Las características del sector pesquero exigen que el Estado, junto a los demás sectores que inciden en el mismo, desempeñen un papel determinante en la planificación, ordenamiento y control de la pesca. Los recursos pesqueros requieren de una correcta administración a través de la implementación de estrategias con base a criterios de carácter técnico, ecológico, biológico, económico y social orientadas a lograr su aprovechamiento racional.

Sin embargo, para que estas fortalezas puedan ser aprovechadas deben ser superadas varias lagunas que conciernen a la institucionalidad en las entidades oficiales de evaluación, manejo y control pesquero, la inexistencia de planes nacionales de desarrollo con metas a corto, mediano y largo plazo, la existencia de una legislación pesquera fragmentada y sin mecanismos eficientes de

cumplimiento, la escasa confiabilidad y precisión de las estadísticas pesqueras y la carencia de centros de investigaciones pesqueras que abran nuevos campos a la explotación pesquera con criterios científicos de sostenibilidad y aborden los estudios socioeconómicos dirigidos al sector pesquero. La biología pesquera dominicana ha tenido un carácter básicamente descriptivo y han estado ausentes los métodos tradicionales de evaluación de stocks basados en análisis de frecuencias de tallas, estimación de los parámetros de crecimiento y mortalidad, análisis de cohortes, selectividad de artes de pesca, modelos predictivos u otros. De hecho, el mayor número de referencias del presente reporte corresponde a trabajos que han abordado de manera general aspectos biológicos o ecológicos de especies de valor pesquero.

Es imprescindible un cuerpo de leyes pesqueras articulado, que incorpore además, los compromisos asumidos por el país en los foros internacionales. Las leyes deben ser explícitas en cuanto al recurso que regulan y las formulaciones de talla mínima legal, épocas de veda y protección de áreas, y deben basarse en el conocimiento científico de la ecología y la biología de los recursos pesqueros. Se deben establecer regulaciones para los recursos aún no regulados y evaluar leyes más estrictas para las especies protegidas. Las regulaciones deben dejar claro que ningún recurso pesquero debe comenzar a ser explotado antes de ser objeto de pescas exploratorias, evaluaciones poblacionales y todas las investigaciones biológico-pesqueras correspondientes. La actualización y complementación de las leyes pesqueras debe ir aparejada con mecanismos –administrativos y coercitivos- efectivos para su cumplimiento, pero además con mecanismos efectivos de divulgación a nivel de todos los involucrados en el sector pesquero. Se deben implementar Programas de Educación Ambiental –con instituciones gubernamentales y no gubernamentales- donde pueda enseñarse de manera didáctica los aspectos biológicos, ecológicos y de conservación que subyacen detrás de las regulaciones, de manera que no vean éstas como algo coercitivo sino necesario para la preservación de los recursos de los cuales viven. En este contexto la divulgación del Código de Conducta para la Pesca Responsable es esencial.

Es necesario implementar un sistema nacional de organización de los recursos pesqueros considerando criterios económicos (categorías comerciales) y ecológicos (recursos, tipos de pesca, complejos ecológicos de pesca) para delimitar categorías generales que sirvan de punto de partida para la acumulación ordenada y sistemática de la información biológica-pesquera. Se debe iniciar y mantener actualizado un sistema de estadísticas pesqueras en la República Dominicana con el inventario permanente de la composición de especies, largo y peso, valores de capturas y esfuerzo, así como otros datos biológico-pesqueros de interés que permitan dar seguimiento a la evolución de nuestras pesquerías en sus niveles de explotación y alimentar modelos de pronóstico. Para contribuir a controlar la actividad pesquera en el país se debe contemplar y planificar desde ahora la creación de filiales o centros fijos de evaluación y monitoreo de las capturas, al menos en algunas zonas claves de todas las provincias costeras, especialmente las de mayor potencial como Montecristi, Puerto Plata, Samaná y Pedernales.

Biotecnología

La República Dominicana necesita proveerse de las capacidades que provee la biotecnología moderna, en todos sus sectores. Para el agro dominicano, la biotecnología es una herramienta indispensable, en la tarea de mantener y desarrollar tantas aplicaciones tecnológicas innovadoras, que fortalezcan al campo dominicano y aumenten su competitividad, como para la misión de preservar y salvaguardar la biodiversidad genética de las especies agronómicas, hortícolas y

forestales. La solución a los problemas de productividad y eficiencia económica en rubros sensitivos del sector agropecuario, pasan obligatoriamente por la incorporación de las ventajas del conocimiento y la apropiación social de sus resultados, especialmente las de las tecnologías de punta, como las biotecnologías. Una de esas áreas críticas es el uso de herramientas moleculares para la identificación y caracterización en plantas. Su uso es crucial, por cuanto las barreras fitosanitarias a los productos de exportación y las propias demandas nacionales de autoprotección y cuidado a la salud humana y ambiental y a la biodiversidad lo imponen. Gracias a estas metodologías un país puede detectar la presencia de productos transgénicos y similares. También pueden ser empleadas para identificar genéticamente a las variedades autóctonas que pueden ser registradas, salvaguardando los derechos de propiedad sobre las mismas. Otro aspecto importantísimo es que estas mismas herramientas sirven para detectar patógenos en productos agropecuarios o certificar su calidad y estado fitosanitario, parámetro de cumplimiento obligatorio en la nueva economía global (CEDAF, 2015).

ÁREAS PROTEGIDAS

1. Vista la situación en que se encuentran muchas especies de plantas raras o amenazadas, y que no están dentro de las áreas protegidas, o apenas tienen allí unos cuantos individuos, se hace necesario organizar y ejecutar un programa de introducción o reintroducción de esas especies a las áreas protegidas más próximas, a fin de garantizar su supervivencia. Sobre todo se trata de especies cuya distribución histórica abarcaba esas áreas hoy protegidas, o bien siempre han existido en la periferia o en zonas ecológicamente similares. Se podría mencionar el caso del Parque Nacional Cotubanamá, al cual debe introducirse la Mata de chele, *Pereskia quisqueyana*, y el Cuchiflichí, *Melicoccus jimenezii*. Ambas especies quedaron inicialmente fuera de este parque nacional. Con la agregación del área de Padre Nuestro se incorporan ejemplares; pero es necesario ampliar su propagación. Lo mismo habría que hacer aquí con las cactáceas Alpagata, *Consolea picardae*, y el Aguacatillo, *Dendrocereus undulosus*, especies endémicas amenazadas, y que crecen en la zona de Bayahibe, donde sus poblaciones están siendo destruidas aceleradamente. También debe trabajarse con la Palmilla o Palma de lluvia, *Gaussia attenuata*. Al Parque Nacional Punta Espada debe introducirse el Cuchiflichí, *Melicoccus jimenezii*, que ha quedado fuera del área protegida. Lo mismo debe hacerse con la Palmilla, *Gaussia attenuata*, reforzando su propagación, ya que los ejemplares que han quedado dentro ya casi todos son senescentes. Y esto debe hacerse en muchas áreas protegidas en diferentes regiones y ambientes.

2. Dado que es un hecho reconocido que la propiedad de los terrenos en las áreas protegidas es una de las grandes debilidades que atentan contra la conservación de la diversidad biológica, es necesario que esto sea tomado muy en cuenta, tanto respecto a las áreas que confrontan esa situación, como para el futuro si se crean áreas protegidas nuevas. En todo caso hay que valorar si es realista la inclusión de algunos terrenos de agricultura o de otros usos, y que el Estado nunca llega a declarar de utilidad pública y compensar a sus propietarios. En muchos casos, tratando de proteger especies o ecosistemas al declarar áreas protegidas lo que se hace es estimular a su destrucción, pues propietarios supuestos o reales realizan su destrucción para que el lugar pierda valor de conservación. Por esa razón se han perdido muchos recursos de invaluable importancia ecológica y biológica.

3. Debe declararse de urgencia la realización de estudios básicos sobre los recursos bióticos en todas las áreas protegidas. Un alto porcentaje de las 125 áreas protegidas con que cuenta

actualmente la República Dominicana no cuenta con estudios, o a lo sumo se han hecho algunos levantamientos mediante observaciones, realmente carentes de valor científico, pues no poseen soporte mediante la recolección de ejemplares de las especies que se dice están presentes allí. Sucede que muchas de las áreas protegidas, sobre todo las últimas que han sido declaradas como tales, se ha tomado para su protección sólo algún elemento biótico o cultural, pero no se conoce todo el valor de lo que hay en las mismas. Por ello, no se trabaja efectivamente sobre la conservación de los recursos que confrontan mayor problema de conservación. Debe procederse, en consecuencia a la realización de los estudios correspondientes por parte de expertos calificados en los diferentes grupos.

4. Por el alto valor para la conservación, por un lado, y por otro por las debilidades en cuanto al reconocimiento de los recursos que existen dentro de nuestras áreas protegidas, y tomando en cuenta también el potencial eco-turístico y de turismo científico de la mayoría de ellas, debería establecerse un servicio profesional especializado al menos en un grupo importante de las mismas. Esto debe consistir en la presencia permanente de un biólogo residente y dos estudiantes pasantes en cada una de esas áreas. El papel de un profesional de la Biología o la Ecología en las áreas protegidas puede ser muy relevante en el levantamiento y monitoreo constante de los procesos ecológicos y de las especies de mayor importancia para la conservación, a la vez de que el residente pueda guiar las actividades a ejecutar por los biólogos pasantes, que pueden trabajar en el levantamiento de informaciones sobre los diferentes grupos de la Flora y de la Fauna. De esta manera, todas las áreas protegidas pueden llegar a tener informaciones básicas y especializadas en corto tiempo, además de que podría salir menos costosa. Esto, por demás, sería una contribución muy notable al incremento de la masa crítica de investigadores en la República Dominicana, y a la Ciencia en general.

5. A corto y mediano plazos debería realizarse talleres con la presencia de expertos en áreas protegidas, de diferentes disciplinas de las ciencias naturales, así como comunitarios residentes en zonas aledañas, a fin de reVidar y discutir a profundidad si realmente los límites horizontales y altitudinales establecidos para las áreas protegidas incluyen los verdaderos recursos que deben ser protegidos. Resulta que en algunas áreas inicialmente no se tomaron en cuenta los verdaderos recursos a proteger o se excluyeron luego. Como ejemplo, se puede mencionar el caso del Parque Nacional Cabo Cabrón, inicialmente creado con el nombre de Alain Henri Liogier. Con la primera declaración, este parque se extendía desde Playa Limón hasta Cabo Samaná, pasando por El Valle y Playa Rincón. Luego se fraccionó y se segregó el Monumento Natural Cabo Samaná y se excluyó la franja desde El Limón hasta El Valle, lo que pudo ser una decisión atinada. Sin embargo, el Parque Cabo Cabrón resulta que ahora la cota de sus límites se ha elevado por encima de los 300 msnm, excluyendo ambientes tan singulares, emblemáticos y de tanta importancia como la propia punta de Cabo Cabrón, además de que deja sin protección especies únicas que sólo crecen allí a baja elevación, como estas: *Cubanthus umbelliformis*, *Annona haitiensis* subsp. *appendiculata*, *Pilea samanensis*, *Tabebuia paniculata* y *Cojoba urbanii*. También hay otras especies endémicas o nativas de distribución muy restringida, como: *Piper samanense*, *Pilocarpus racemosus* y *Colubrina verrucosa*. Esto también ocurre en otras áreas protegidas.

6. Debería realizarse una revisión con respecto a áreas protegidas que se solapan o se superponen, como es el caso del Área de Recreación Nacional Guaraguao-Punta Catuano, que realmente está dentro del área protegida del Parque Nacional Cotubanamá. Entonces, no parecería tener sentido,

que no sea por abultamiento, la existencia de un área más con una figura de conservación, que lo que hace es aumentar el número de áreas protegidas, cuando ni siquiera se establecen reglas o actividades de manejo particulares o diferentes para esas áreas. Lo mismo ocurre en otros casos que deben ser estudiados.

7. Futuras declaraciones de áreas protegidas deberán estar basadas en consultas con profesionales expertos y especialistas de diferentes disciplinas, para garantizar que los recursos que se describen o enumeran como objeto de conservación sean bien precisados y que realmente ameriten la protección mediante la creación de áreas de conservación. En algunos casos, por ejemplo, se habla de “bosques vírgenes”, confundiendo ecosistemas artificiales, como son plantaciones de frutales permanentes (de café o cacao).

8. A mediano y largo plazo, debe realizarse talleres de revisión sobre áreas protegidas que se manejan bajo nombres y administraciones diferentes, pero que colindan, y que probablemente debieran fusionarse y administrarse como una sola gran unidad. Es el caso de los Parques Nacionales Armando Bermúdez, José del Carmen Ramírez y Nalga de Maco. Algo similar resulta con las Reservas Científicas Ébano Verde y Las Neblinas, por ejemplo. Por el contrario, hay otros casos de áreas muy extensas, y en las cuales se incluyen ambientes muy antropizados y hasta zonas pobladas, que debería reviderse a ver si lo que procede es seleccionar núcleos de alta importancia para la conservación y establecer más de una unidad, excluyendo áreas inmanejables o con valor poco realista.

9. Basado en un análisis de la dinámica del cambio de uso de la tierra en el Parque Nacional Humedales del Ozama, Mendoza *et al.* (2011) realiza algunas recomendaciones para esta área protegida como: aclarar la entidad gestora y legislación vigente sobre la zona de Los Humedales del Ozama y el resto del Cinturón Verde de Santo Domingo; redefinir el área a proteger, tomando en consideración la localización de los humedales y bosques que puedan ser recuperados. Esto debe de ir acompañado de un detallado estudio de tenencia de tierra, para evitar conflictos con propietarios actuales. Además, considera una reclasificación de categoría de área protegida: de Parque Nacional (Categoría. II de la IUCN) a Área Protegida con Recursos Manejados (Categoría VI); establecer un plan de manejo que se adapte a las condiciones del área y que garantice el cumplimiento de los objetivos de manejo; integrar a la planificación sectorial nacional así como a los ayuntamientos pertinentes, el conocimiento y el plan de manejo de Los Humedales, para que el trazado de nuevas vías, y otras infraestructuras urbanas no obvien estos territorios.

10. El Foro Nacional de Áreas Protegidas ofrece a través de su Sitio Web varios documentos con opiniones y recomendaciones sobre el Sistema Nacional de Áreas Protegidas que deben ser observados por cuanto pueden ofrecer criterios de instituciones relacionadas con el ámbito ambiental que ayudaría a corregir, ampliar y complementar diferentes documentos y conceptos relacionados con el manejo de las Áreas Protegidas (FOROAP, 2015).

14. Referencias [1956]

- Abbey E. Camaclang, Martine Maron, Tara G. Martin y Hugh P. Possingham 2015. Current practices in the identification of critical habitat for threatened species. *Conservation Biology* 9(2): 482–492.
- ABC 2009. Saving Migratory Birds for Future Generations: The Success of the Neotropical Migratory Bird Conservation Act. American Bird Conservancy, 24 pp.
- Abele, L.G. 1992. A review of the grapsis crab genus *Sesarma* (Crustacea: Decapoda: Grapsidae) in America, with the description of a new genus. *Smithsonian Contributions to Zoology*, 527, 1–60.
- Abele, L.G. y Kim, W. 1986. An illustrated guide to the marine decapod crustaceans of Florida. State of Florida, Department of Environmental Regulation, Technical Series 8, 1-326.
- Aberhan, M. 2001. Bivalve paleogeography and the Hispanic corridor: time of opening and effectiveness of a proto-Atlantic seaway. *Paleogeogr. Paleoclim* 165: 375-394.
- Abreu, D. y K. Guerrero (Eds.) 1997. Evaluación ecológica integral: Parque Nacional del Este, República Dominicana, Tomo 1: Recursos Terrestres. Nassau, Bahamas: Media Publishing Ltd., 133 pp.
- Abud, A.J. 1981. Áfidos en el pino. *Naturalista Postal*, 2/79, 146.
- Academia de Ciencias 2015. Academia de Ciencias de la República Dominicana. Sitio Web: <http://www.academiadecienciasrd.org/la-academia/>
- Acevedo Rodríguez P.1997. *Melicoccus jimenezii* (Sapindaceae). Una nueva combinación basada en *Talisia jimenezii*, especie endémica de la República Dominicana. *Moscosoa* 9, 58-61.
- Acevedo-Rodríguez, P. y M. T. Strong. 2012. Catalogue of Seed Plants of the West Indies. *Smithsonian Contributions to Botany*. Number 98.
- Achituv, Y. y Z. Dubinsky. 1990. Evolution and zoogeography of coral reefs. 1-9. En: Dubinsky, Z. (Ed.). *Ecosystems of the world 25, Coral Reefs*. Elsevier Science B.V., Amsterdam, 550 pp.
- Acuario Nacional 2015. Sitio Web: <http://www.acuarionacional.gob.do/>
- Acueductos y Alcantarillados. 2005. Estudio Fuentes de Agua Complejos Turísticos Dominicanos- Bayahibe. Asociación de Hoteles La Romana – Bayahibe, 27 pp.
- Adames M. R. 2012. Sistematización de experiencia de restauración ecológica de dos microcuencas del Parque Nacional Valle Nuevo, Programa para la Protección Ambiental USAID, TNC, MARENA, PRONATURA, 41 pp.
- Adams R. P. 1983. The junipers (*Juniperus*; Cupressaceae) of Hispaniola: comparisons with other Caribbean species and among collections from Hispaniola. *Moscosoa* 2(1): 77-89.
- Adams R. P. y T. A. Zanon. 1989. Essential oils of plants from Hispaniola: L The volatile wood oil of *Cinnamodendron ekmanii* (Canellaceae). *Moscosoa* 5:154-158.
- ADECA 2014. Informe situación ambiental de la desembocadura del Río Yásica. Comisión de Ciencias Naturales y Medio Ambiente, Academia de Ciencias de la República Dominicana, 14 pp.
- Adkison, D.L. 1982. Description of *Dactylokepon sulcipes* n. sp. (Crustacea: Isopoda: Bopyridae) and notes on *D. caribaeus*. *Proceedings of the Biological Society of Washington* 95(4): 702-708.
- AECI- DNP.1993. Proyecto uso público, protección de Vida Silvestre del Parque Nacional del Este. Documento técnico del proyecto. Vol.1, 206 pp.
- AGROFORSA, 2012. Estudio del conocimiento, percepción, actitud y aportes económicos de seis áreas protegidas seleccionadas de la Bahía de Samaná y su entorno. Reporte a The Nature Conservancy (TNC) and the United States Agency for International Development (USAID), 112 pp.
- Agudelo S., F., Taveras, F., Díaz, F., Bodden, R. y Peña, C. 1978. Notas biológicas sobre *Erynnis ello* (L.) en la República Dominicana. SEA, Departamento de Investigaciones Agropecuarias, Santo Domingo, 27 pp.
- Agudelo-Silva, F. 1980. Parasitism of *Erynnis ello* eggs (Lepidoptera: Sphingidae) by *Telenomus sphingis* (Hymenoptera: Scelionidae) in the Dominican Republic. *Environmental Entomology*, 9, 233–235.
- Aidan-Martin, R. 2003. Biology of the Longfin Mako (*Isurus paucus*). En: *Biology of sharks and rays*. <http://www.elasmo-research.org/biosketch.htm>.
- Aide, T. M., J. K. Zimmerman, J. B. Pascarella, L. Rivera y H. Marciano-Vega 2000. Forest regeneration in a chronosequence of tropical abandoned pastures: implications for restoration ecology. *Restoration Ecol.*8:328-338.
- Alaniz, Y. P. 2010. Reportes sobre delfines cautivos en México y República Dominicana. Sociedad Mundial para la protección Animal (WSPA). 33pp.
- Alayón García Giraldo y Gabriel De los Santos 2009. Primer reporte de la familia Cyrtachenidae (Araneae: Mygalomorphae) en la fauna actual de La Hispaniola. *Novitates Caribea* 2: 45-46.

- Alayón García, G. 1992. La familia Selenopidae (Arachnida: Araneae) en República Dominicana. *Poeyana*, 419, 1–10.
- Alayón García, G. 1995. Nuevo género de Agelenidae (Arachnida: Araneae) de República Dominicana. *Poeyana*, 450, 1–8.
- Alayón García, G. 2002c. Nueva especie de Odo Keyserling (Araneae: Zoridae) de República Dominicana. *Revista Ibérica de Aracnología*, 5, 29–32.
- Alayón García, G. 2004. Notas sobre la familia Ctenidae (Arachnida: Araneae) en la Hispaniola, con la descripción de tres nuevas especies. *Revista Ibérica de Aracnología*, 9, 277–283.
- Alayón García, G. 2007. Especie nueva de *Pozonia* (Araneae:Araneidae) para República Dominicana. *Solenodon*, 6: 41-44.
- Alayón García, Giraldo Gabriel De Los Santos y Solanlly Carrero Jiménez 2011. Nuevos registros de *Pozonia andujari* (Araneae: Araneidae) para la República Dominicana. *Novitates Caribea*, 4: 134-135.
- Alayón Giraldo 2012. Presencia del género *Barronopsis* (Araneae: Agelenidae) en La Hispaniola con la descripción de una especie nueva. *Novitates Caribea* 5: 17-24.
- Alayón, G. G. y L.F. De Armas. 2010. *Liguus virgineus* (Gastropoda: Orthalicidae) depredado por *Centruroides nitidus* (Scorpiones: Buthidae). *Boletín de la Sociedad Entomológica Aragonesa*, No. 46: 394.
- Alba F. y F. del Monte. 1994. Taxonomía y Distribución del Género Tetragnatha (Araneae: Tetragnathidae) en la República Dominicana. Tesis de Licenciatura en Biología, Universidad Autónoma de Santo Domingo, Santo Domingo, 73 p.
- Albaine, J. R. y R. Briones 1982. *Stibarobdella macrothela* en la República Dominicana. *Naturalista Postal*, Santo Domingo, np 5/82.
- Alcántara, S., Arbona, R., Geraldo, R., Nuñez, J., Serra, C.A., Pérez-Duvergé, R. y Dupuy, J. 1996. Evaluación de cultivares de tomate, *Lycopersicon esculentum* Mill. por rendimiento y tolerancia a la geminivirosis transmitida por *Bemisia* sp. en zonas productoras de la República Dominicana. *Proceedings of the Caribbean Food Crops Society (CFCS)*, 32, 106–117.
- Allen, J. A. 1908. Mammalogical notes. II. Bats from the island of San Domingo. *Bulletin of the American Museum of Natural History* 24:580–582.
- Allen, J., P. J. Clapham, P. Hammond, S. Katona, F. Larsen, J. Lien, D. Mattila, N. Oien, P. Palsbol, J. Sigurjonsson y T. Smith. 1993. Years of the North Atlantic Humpback (YONAH): Progress Report. Rep. Int. Whaling Commission, SC45NA6
- Almodóvar, L. R. e I. Bonnelly de Calventi 1977. Notas sobre las algas marinas bentónicas macroscópicas de la República Dominicana. En: Conservación y Ecodesarrollo, Centro de Investigaciones de Biología Marina (CIBIMA), Universidad Autónoma de Santo Domingo, Editora Alfa y Omega, pp. 379–395.
- Almodóvar, L. R. y V. Álvarez 1978. Adiciones a la flora marina bentónica macroscópica de la República Dominicana. *Contribuciones del Centro de Investigaciones de Biología Marina (CIBIMA)*, Universidad Autónoma de Santo Domingo, 7: 141-147.
- Almonte Espinosa Hodali 2014. Caracterización de la comunidad de aves del Hoyo de Pelempito, Sierra de Bahoruco, Provincia Pedernales, República Dominicana. VIII Congreso de la Biodiversidad Caribeña.
- Almonte, J. 2007. Aves del Parque Nacional Armando Bermúdez. En: Evaluación Ecológica integrada del Parque Nacional Armando Bermúdez. Editor: Francisco Núñez. Editora Amigo del Hogar. Santo Domingo, República Dominicana. Pp: 106-119.
- Almonte, J. y B. Hierro. 1999. Coastal Sea Birds of Jaragua National Park, Dominican Republic. Abstracts from the 1999 Meeting of The Society of Caribbean Ornithology, Santo Domingo, El Pitirre 12 (2).
- Almonte, Juan N. 2014. Presencia de mamíferos extintos en las proximidades de la zona de amortiguamiento del Parque Nacional Jaragua. VIII Congreso de la Biodiversidad Caribeña.
- Almonte, N. C. 1976. Bahía de Las Calderas, flora y fauna. Editora Amigo del Hogar, Santo Domingo, 124 pp.
- Almonte-Espinosa Hodali y Steven C. Latta 2011. Aspectos del comportamiento de forrajeo de la cigüita del río *Parkesia motacilla* (Aves: Passeriformes: Parulidae) en época no reproductiva. *Novitates Caribea*, 4:100- 108.
- Altaba Cristian R. 1993. Description and relationships of a new brackish-water snail genus (Gastropoda: Hydrobiidae: Littoridininae) from Hispaniola. *Zoological Journal of the Linnean Society*, 107(1): 73–90.
- Altaba, C. 1993. Description and relationships of a new brackish-water snail genus (Gastropoda: Hydrobiidae: Littoridininae) from Hispaniola. *Zoological Journal of the Linnean Society*, 107 (1): 73-90.
- Alvarez, P., C. Duval, T. Colón, G. González, F. Battle, E. Martínez, J. Gómez, L. Comprés, P. Castellanos y N. Piña 1991. Aspectos clínicos, epidemiológicos y antropológicos de la ciguatera en República Dominicana. *Indotécnica* 4(1): 7-12.
- Álvarez, V. 1978. Orquídeas en manglares. *Naturalista Postal* 25/78:1.

- Álvarez, V. 1978. Estudios ecológicos de los manglares de la zona comprendida entre Sabana de la Mar y Miches. Anuario de la Academia de Ciencias de la República Dominicana. Editora Alfa y Omega, Santo Domingo.
- Álvarez, V. 1981. Nuevos crustáceos para el Catálogo del CIBIMA. Naturalista Postal 1976-1979, pp.71.
- Álvarez, V. 1983. Características de los manglares ribereños del este y sur de la República Dominicana. Contribuciones del Centro de Investigaciones de Biología Marina (CIBIMA), Universidad Autónoma de Santo Domingo, 47: 1-20.
- Álvarez, V. 1985. Bibliografía sobre los manglares de la República Dominicana, parte I. Contrib. Centro Invest. Biol. Marina (Univ. Autónoma Santo Domingo) 68: 1-16.
- Álvarez, V. 1985. La Flora de la Laguna de Oviedo. Academia de Ciencias de la República Dominicana (ed.). 196-208.
- Álvarez, V. 1985. Los manglares de Puerto Alejandro y Puerto Viejo en el sur de la República Dominicana después de los huracanes David (1979), Allen (1980) y la tormenta Federico (1979). Contrib. CIBIMA: 237-271.
- Álvarez, V. 1998. Diversidad biológica en manglares del bosque seco de la República Dominicana. 3er. Congreso de la Biodiversidad Caribeña. Santo Domingo, República Dominicana. Libro de resúmenes. P. 50.
- Álvarez, V. 2005. Vegetación costera de la República Dominicana. Primera parte. Fundación Desarrollo y Ecología (Fundeyco). Santo Domingo, República Dominicana. 129 pp.
- Álvarez, V. e I. Bonnelly de Calventi 1978. Los manglares del sur y su Conservación. En: Conservación y Desarrollo, Centro de Investigaciones de Biología Marina (CIBIMA), Universidad Autónoma de Santo Domingo, Editora Alfa y Omega, Santo Domingo, pp. 147-192.
- Álvarez, V. y Bonnelly, I. 1983. Laguna Redonda: Informe de una expedición. Centro de Investigaciones de Biología Marina (CIBIMA), Universidad Autónoma de Santo Domingo, 9 pp.
- Álvarez, V. y G. Cintrón 1983. Manglares de la Bahía de Samaná. En: Los manglares de la República Dominicana: Caracterización de su estructura y factores que determinan su desarrollo. Contribuciones del Centro de Investigaciones de Biología Marina CIBIMA, 53: 1-19.
- Álvarez, V. y M. García 1986. La Bahía de San Lorenzo: su flora y su fauna. Primera Parte. Contribuciones del Centro de Investigaciones de Biología Marina CIBIMA, 76: 1-16.
- Álvarez, W. 1997. *T. rex* and the crater of doom. Princeton University Press, Princeton, 185 p.
- Amori, G., S. Gippoliti y K. M. Helgen. 2008. Diversity, distribution, and conservation of endemic island rodents. Quaternary International 182 (2008) 6–15.
- Amoroch, D. F. 2001. Estado de Conservación y Distribución de la Tortuga Carey, *Eretmochelys imbricata*, en la Región del Gran Caribe. Conservación de Tortugas Marinas en la Región del Gran Caribe –Un Diálogo para el Manejo Regional Efectivo. Santo Domingo, 16-18 de noviembre de 1999. Patrocinado por WIDECAS, IUCN/SSC/MTSG, WWF, y el Programa Ambiental del Caribe del PNUMA.
- ANAMAR 2014. Viaje de investigación científica a la Laguna de Rincón o Cabral, el Lago Enriquillo y la Laguna de Oviedo. Revista Oceanos Julio.Noviembre, pp. 29-36.
- Andersen, E., Gubler, D., Sorensen, K., Beddard, J. y Ash, L. 1986. First report of *Angiostrongylus cantonensis* in Puerto Rico. American Journal of Tropical Medicine and Hygiene, Vol. 35, No.2, pp. 319–322.
- Anderson, E.R., Cherrington, E.A., Flores, A.I., Perez, J.B., Carrillo R., y E. Sempris. 2008. Potential Impacts of Climate Change on Biodiversity in Central America, Mexico, and the Dominican Republic.” CATHALAC / USAID. Panama City, Panama. 105 pp.
- Anderson, E.R., Cherrington, E.A., Flores, A.I., Perez, J.B., Carrillo R., y E. Sempris. 2008. Potential Impacts of Climate Change on Biodiversity in Central America, Mexico, and the Dominican Republic.” CATHALAC / USAID. Panama City, Panama. 105 pp.
- Anderson, J.E. 2005. Ciclo biológico de la mariposa *Atlantea cryptadia* Sommer y Schwartz, 1980 (Lepidoptera: Nymphalidae), en condiciones de laboratorio y su distribución en la Loma Sierra Prieta, Villa Mella, Prov. Santo Domingo, República Dominicana. Resúmenes V Congreso de Biodiversidad Caribeña, January 25–28, Santo Domingo, Dominican Republic.
- Anderson, W. D. 1966. A new species of *Pristipomoides* (Pisces: Lutjanidae) from the tropical Western Atlantic. Bull. Mar. Sci., 16(4): 814-826.
- Anderson, W. D. 1972. Notes on Western Atlantic lutjanid fishes of the genera *Pristipomoides* and *Etelis*. Copeia 2: 359-362.
- Anker, A. 2010. The shrimp genus *Salmoneus* Holthuis, 1955 (Crustacea, Decapoda, Alpheidae) in the tropical western Atlantic, with description of five new species. Zootaxa 2372: 177–205.
- AOU 2015. American Ornithologists' Union. Sitio Web: <http://www.americanornithology.org/>
- Appeldoorn R. 1993. Report on the lambi fishery and resource in the area of Punta Beata, Dominican Republic. Technical Report submitted to Propescar Sur.

- Appeldoorn, R. 1997. Observaciones sobre el estado de los recursos pesqueros en el Parque Jaragua. Reporte del Grupo Jaragua, Inc. Proyecto GEF-PNUD/ONAPLAN Conservación y Manejo de la Biodiversidad Costero-Marina en la República Dominicana, 10 pp.
- Appeltans W., Bouchet P., Boxshall G.A., De Broyer C., de Voogd N.J., Gordon D.P., Hoeksema B.W., Horton T., Kennedy M., Mees J., Poore G.C.B., Read G., Stöhr S., Walter T.C. and Costello M.J. (eds.) 2014. World Register of Marine Species. Available *en línea* en: <http://www.marinespecies.org> [accessed 6-1-2014]. CBD 2015. The Convention on Biological Diversity. Sitio Web: <http://www.cbd.int/convention/>
- Appeltans W., Bouchet P., Boxshall G.A., De Broyer C., de Voogd N.J., Gordon D.P., Hoeksema B.W., Horton T., Kennedy M., Mees J., Poore G.C.B., Read G., Stöhr S., Walter T.C. y Costello M.J. (eds.) 2015. World Register of Marine Species. Disponible en línea en: <http://www.marinespecies.org> [accesado 6-1-2015].
- Aquino A. 1994. Evaluación de la pesquería de profundidad en la Bahía de Neiba, República Dominicana. Reportes del Propescar-Sur, 1: 99–118.
- Aquino A. y J. Infante 1994. Composición de especies y volúmenes de captura de nasas antillanas en Juan Esteban, Barahona, República Dominicana. Reportes del Propescar-Sur, 1: 1-25.
- Aquino, C. y M. Silva 1995. La Pesquería Marina en la Costa Sur de la Bahía de Samaná (Sabana de la Mar y Miches), República Dominicana: Estudio Básico. Centro para la Conservación y Ecodesarrollo de la Bahía de Samaná y su Entorno, CEBSE, Inc. Santo Domingo, República Dominicana. 28 pp.
- Aquino, M., A.T. e Incháustegui, S.J. 1985. Régimen alimentario de *Bufo marinus* en Santo Domingo. Resúmenes I Congreso Dominicano de Zoología, Santo Domingo.
- Araguás, L., C. Michelén y J. Febrillet, 1993. Estudio de la dinámica del Lago Enriquillo. Informe de Avance Proyecto DOM/8/006. Viena, Austria.
- Archila M., F. 2011. *Sudamerlycaste pegueroi* Archila, nueva especie del género *Sudamerlycaste* Archila (Orchidaceae) para La Española. *Moscosa* 17: 22-28.
- Archila, Fredy Francisco Jiménez R. y Mario Véliz 2015. Adiciones taxonómicas para la orquideoflora neotropical. *Moscosa* 19:14-21.
- Arias, Y. 1999. Campaña de Educación Ambiental en la Subregión Enriquillo: Promoviendo la Protección a través del Orgullo. Abstracts from the 1999 Meeting of The Society of Caribbean Ornithology, Santo Domingo, República Dominicana. *El Pitirre* 12 (2).
- Arias, Y., S. J. Incháustegui y E. Rupp 2004. *Cyclura ricordii* on the Barahona peninsula: A preliminary report. *Iguana* 11(9): 9-14.
- Arima S. 1997. Relación sobre la operación de prueba de pesca (No. 2) Palangre vertical de fondo ensayado en el Guarionex. Mini-Proyecto en Centro de Entrenamiento y Desarrollo Pesquero.
- Arima S. 1998b. Relación sobre la operación de prueba de pescado (No. 3). In Manual para artes de pesca en el Mini-Proyecto de Samaná. Agencia de Cooperación Internacional de Japón (JICA). pp. 111–145.
- Arima S. 1998c. Comparación entre palangre de fondo y palangre vertical de fondo. En: Manual para artes de pesca en el Mini-Proyecto de Samaná. Agencia de Cooperación Internacional de Japón (JICA). pp. 146–150.
- Arima S. 1999a. Informe mensual de las actividades de los barquitos del Mini-Proyecto. Agencia de Cooperación Internacional de Japón (JICA), junio 4/1999, No. 21.
- Arima S. 1999b. Informe mensual de las actividades de los barquitos del Mini-Proyecto. Agencia de Cooperación Internacional de Japón (JICA), julio 6/1999, No. 22.
- Arima S. 1999c. Datos de operaciones del palangre vertical de fondo por Guarionex, Marien, Magua y Higüey, en el Mini-Proyecto en Samaná. Agencia de Cooperación Internacional de Japón (JICA)/ Centro de Entrenamiento y Desarrollo Pesquero (CEDEP).
- Arima, S. 1998. Relación sobre la operación de prueba de pescado (No. 1). Pp. 89-110. En: Manual para artes de pesca en el Mini-Proyecto de Samaná. Agencia de Cooperación Internacional de Japón (JICA).
- Ariza-Julia, L. 1977. Three palms my garden in Hispaniola. *J. Bromel. Soc.* 27: 269-272.
- Armas, L.F. de 1999. Notas sobre la fauna de invertebrados de tres cuevas de República Dominicana. *Troglobio*, n. s., 3, 3–5.
- Armas, L.F. de 2000 La artropodofauna cavernícola de las Antillas Mayores. *Boletín de la Sociedad Entomológica Aragonesa*, 27, 134–138.
- Armas, L.F. de y Pérez-Gonzalez, A. 2001. Los ambliplígididos de República Dominicana (Arachnida: Amblypygi). *Revista Ibérica de Aracnología*, 3, 47–66.
- Armas, L.F. de. 2002b. Alacranes de República Dominicana. *Centruroides nitidus* (Thorell, 1876) y *Microtityus lantiguai* Armas y Marcano Fondeur, 1992 (Scorpiones: Buthidae). *Revista Ibérica de Aracnología*, 5, 61–66.
- Armas, L.F. de. 2002c. Redescubrimiento del alacrán *Microtityus dominicanensis* Santiago-Blay (Scorpiones: Buthidae) de República Dominicana. *Revista Ibérica de Aracnología*, 5, 99–101.

- Armas, L.F. de. 2004c. Arácnidos de República Dominicana. Palpigradi, Schizomida, Solifugae y Thelyphonida (Chelicerata: Arachnida). *Revista Ibérica de Aracnología*, Volumen especial monográfico, 2, 1–64.
- Armas, L.F. de. y Abud-Antún, A. 2004. Adiciones al género *Tityus* C. L. Koch, 1836 en República Dominicana, con la descripción de dos especies nuevas (Scorpiones: Buthidae). *Revista Ibérica de Aracnología*, 10, 53–64.
- Armas, L.F. de. y Marcano, E. de J. 1987. Nuevos escorpiones (Arachnida: Scorpiones) de República Dominicana. *Poeyana*, 356, 1–24.
- Armas, L.F. de y Marcano, E. de J. (1992) Nuevos alacranes de República Dominicana (Arachnida: Scorpiones). *Poeyana*, 420, 1–36.
- Armas, L.F. de., J. A. Ottenwalder y Guerrero, K.A. 1999. Escorpiones de las islas Saona, Beata y Catalina, República Dominicana (Arachnida: Scorpiones). *Cocuyo*, 8, 30–32.
- Armstrong, F. H. y M. L. Johnson. 1969. *Noctilio leporinus* in Hispaniola. *Journal of Mammalogy*, 50: 133.
- Armstrong, J.C. 1940. New species of Caridea from the Bermudas. *Am. Mus. Novit.*, 1096: 1-10.
- Armstrong, J.C. 1949. New Caridea from the Dominican Republic. *Am. Mus. Novit.*, 1410: 1-27.
- Arnold, D.L. 1980. Geographic variation in *Anolis brevirostris* (Sauria: Iguanidae) in Hispaniola. *Breviora*, 461:1-31.
- Atilés Bido, J. G. 2005. La Cueva de la Cidra. Sitio Web: <http://riolim.blogspot.com/>
- Atilés Bido, J. G. 2013. Arqueología de Punta Bayahibe. Sitio Web: <http://bayahib.blogspot.com>
- Aucoin S. y León Y. M. 2007. Hawksbill bycatch quantified in an artisanal fishery in southwestern Dominican Republic. Poster presentado en el XXVII International Symp. on Sea Turtle Biology and Conservation. Myrtle Beach, South Carolina. 22-27 de febrero.
- Aucoin, S. and Himmelman J.H. 2010. A first report on the shrimp *Pontonia* sp. and other potential symbionts in the mantle cavity of the penshell *Pinna carnea* in the Dominican Republic. *Symbiosis* 50(3): 135-141.
- Bacon, P. R. 1975. Review of research, exploitation and management of stocks of sea turtles in the Caribbean region. FAO Fisheries Circular, No. 334, FAO Rome. (useful compilation of facts on the current situation and a plea for more coordination and communication)
- Bacon, P. R. 1981. The status of sea turtle stocks management in the Western Central Atlantic. WECAF Studies, No. 7; 38 pages. Review paper.
- Bailey, L. H. 1938. The *Calyptrogine-calyptronoma* problem the manac palms. *Gentes Herb.* 4: 152-172.
- Bailey, L. H. 1938. *Thrinax* the peaberry palms. *Gentes Herb.* 4: 127-149.
- Bailey, L. H. 1939. The Royal palm of Hispaniola. *Gentes Herb.* 4: 266-270.
- Bailey, L. H. 1939. The Sabals of Hispaniola. *Gentes Herb.* 4: 271-275.
- Baisre, J. A. 1985. Los complejos ecológicos de pesca: definición e importancia en la administración de las pesquerías cubanas FAO Fish. Rep 327 Suppl: 251-272.
- Baker, R. J. y H. H. Genoways, 1978. Zoogeography of Antillean bats. *Academy of Natural Sciences of Philadelphia, Special Publication*, 13: 57-97.
- Baker, R. J., J. A. Groen, y R. D. Owen. 1984. Field Key to Antillean bats. *Occasional Papers, The Museum, Texas Tech University*, 94: 1-18.
- Balcomb, K.C., y Nichols, G. 1978. Western North Atlantic Humpback Whales. *Rep. int. Whal. Commn.* 28: 159-164.
- Balcomb, K.C., y Nichols, G. 1982. Humpback whale censuses in the West Indies. *Rep. int. Whal. Commn.* 32: 401-406.
- Ballantine, D. L. y N. E. Aponte 1997. A revised checklist of the benthic marine algae known to Puerto Rico. *Carib. J. Sci.*, 33 (3-4): 150-179.
- Bamber, R.N. y El Nagar, A. (Eds) 2014. Pycnabase: World Pycnogonida Database. Available online at <http://www.marinespecies.org/pycnobase/> accesado on 2015-09-09
- Baranowski, R.M. y Brailovsky, H. 1999. A new species of *Hadrosomus* (Hemiptera: Heteroptera: Lygaeidae: Lygaeinae) from the Dominican Republic. *Florida Entomologist*, 82, 595–599.
- Barneby R. C. y T. A. Zanoni 1989. Las Acacias (Acacia, Mimosaceae) de la Española: dos nuevas, una mejor descrita, y una clave para todas, las indígenas así como las cultivadas. *Moscsoa* 5: 4-27.
- Barnwell, F. H. 1977. Phase synchrony of skeletal rhythms within populations of corals (*Millepora* and *Acropora*) at Boca Chica, Dominican Republic. *Am. Zool.*, 17: 869.
- Barrera Cataño José Ignacio 2014. La restauración ecológica en América Latina y el Caribe: el establecimiento de una cultura europea en ecosistemas tropicales Quimbaya Colombia, 26 al 30 de Mayo de 2014.
- Barrett, W. J. 1962. Emerged and submerged shorelines of Dominican Republic. *Rev. Geog.*, 30: 51-77.
- Bartsch, P. 1932. A newly discovered West Indian Mollusk fauna. *Proc. U. S. Nat. Mus.* 70: 1-13.
- Bartsch, P. 1933. Station records of the first Johnson-Smithsonian Deep-Sea Expedition. *Smithsonian Miscellaneous Collections*, Volume 91, Number 1, pp. 1-31.

- Bartsch, P. 1946. The operculate land mollusks of the family Annulariidae of the island of Hispaniola and the Bahama Archipelago. Bulletin of the U.S. National Museum, 192, 264 pp.
- Barzman, M. y B. Peguero. 1996. Caracterización del Marco Institucional y Usos de Agroquímicos en el Arroz Irrigado en la República Dominicana. Resumen en: Medio Ambiente y Desarrollo Sostenible. Políticas para la República Dominicana. Winrock International for Agricultural Development. Santo Domingo, República Dominicana, PP. 70 – 92.
- Bastardo Ruth H. 2012. Nuevas localidades para *Greta diaphanus quisqueya* (Fox, 1963) y *Papilio demoleus* Linnaeus, 1758 (Lepidoptera: Papilionoidea) en La Hispaniola. Novitates Caribea 5:103-109.
- Bastardo, R. 2007. Diversidad de Lepidoptera: Rhopalocera (mariposas diurnas) del Parque Nacional Armando Bermúdez por medio de una Evaluación Ecológica Integrada. En: Evaluación Ecológica integrada del Parque Nacional Armando Bermúdez. Editor: Francisco Núñez. Editora Amigo del Hogar. Santo Domingo, República Dominicana. Pp: 61-93.
- Bastardo, R. y L. Ramos. 2002. Reconocimiento y evaluación de los ecosistemas de agua dulce en el Parque Nacional Juan Bautista Pérez Rancier (Valle Nuevo), Cordillera Central, República Dominicana. Libro de Resúmenes. IV Congreso de Biodiversidad Caribeña, 22-25 enero 2002, Santo Domingo, República Dominicana.
- Bastardo, R., L. Ramos y A. Espinosa. 2003. Macroinvertebrados acuáticos de Valle Nuevo, República Dominicana: Una Herramienta para su Conservación. Jornada de Investigaciones Científicas. Universidad Autónoma de Santo Domingo. 6-7 noviembre 2003, Santo Domingo, República Dominicana.
- Bastardo, R.H. 2002. Diversidad de Lepidoptera: Mariposas diurnas (Rhopalocera) del Parque Nacional Armando Bermúdez, Cordillera Central, República Dominicana. Resúmenes IV Congreso de Biodiversidad Caribeña, Santo Domingo.
- Bauer, Jerry 2014. A concept for a national trails system in the Dominican Republic. VIII Congreso de la Biodiversidad Caribeña.
- Bauer, Jerry, Jerry Wylie and Jorge Brocca. 2012. Rapid Assessment of Ecotourism Potential in the La Gina Refugio de Vida Silvestre Manglar, Miches, Dominican Republic. Report prepared by the US Forest Service International Institute of Tropical Forestry, in collaboration with the Hispaniola Ornithological Society and The Center for Environmental Economy and Society at Columbia University for USAID/Dominican Republic in support of the Consorcio Dominicano de Competitividad Turístico Inc. (CDCT-STEP).
- Bautista, J. C. y C. Ginebra 1996. Evaluación rápida de la contaminación ambiental en el Municipio de Sánchez y el Distrito Municipal de Las Terrenas de la Provincia de Samaná. Centro para la Conservación y Ecodesarrollo de la Bahía de Samaná y su Entorno, CEBSE, Inc., 100 pp.
- Bayer, F. M. 1961. The shallow water Octocorallia of the West Indian region. Stud. Fauna Curaçao 12:1-373.
- Bayer, F. M. 1981. On some genera of stoloniferous octocorals (Coelenterata: Anthozoa), with descriptions of new taxa. Proceedings of the Biological Society of Washington 94: 878-901.
- Bayer, F. M. 1991. *Thelogorgia*, a New Genus of Gorgonacean Octocorals, with descriptions of four new species from the Western Atlantic. Bulletin of Marine Science 49(1-2): 506-537.
- Bayer, F. M. 2001. New species of Calyptrophora (Coelenterata: Octocorallia: Primnoidae) from the western part of the Atlantic Ocean. Proceedings of the Biological Society of Washington 114: 367-380.
- Beck, U., J. Infante, C. Aquino y Z. Reyes 1994. Algunos problemas en la gestión de los recursos costeros en las Provincias de Barahona y Pedernales. Reportes del Propescar-Sur, I: 1- 8.
- Beebe, W. y J. Tee-Van 1928. The fishes of Port-au-Prince, Haití. Zoologica, 10: 1-279.
- Beebe, W. y J. Tee-Van 1936. Systematic notes on the Bermudian and West Indian tunas of the genera *Parathunnus* and *Neothunnus*. Zoologica, 21: 177-194.
- Beeker, C. D., G. W. Conrad y J. W. Foster 2002. Taíno use of flooded caverns in the East National Park Region, Dominican Republic Journal of Caribbean Archaeology 3, 26 pp.
- Beinhart, E.G. 1952. The green peach aphid on tobacco in the Dominican Republic. Science, 116, 713–714.
- Belitsky, D.W. y C.L. Belitsky.1980. Distribution and abundance of manatees *Trichechus manatus* in the Dominican Republic. Biological Conservation 17, 313–319.
- Beltre, M. 2013. Disponibilidad a Pagar de los Pescadores de Sánchez para Conservar los Manglares del Bajo Yuna en La Bahía De Samaná, República Dominicana. Libro de Resúmenes – 66ava - GCFI Corpus Christi, Texas USA 2013.
- Beltré, Marcia 2011. Valoración Económica de los Manglares del Bajo Yuna en Sánchez. Tesis de Maestría no publicada. Universidad Nacional Pedro Henríquez Ureña (UNPHU). Santo Domingo, República Dominicana.
- Beltrés Díaz, M. J. 2003. Estudio Preliminar de las Poblaciones de *Spindalis dominicensis* en la Reserva Científica Ébano Verde, República Dominicana. Tesis de grado para optar al título de Licenciada en Biología. Universidad Autónoma de Santo Domingo.

- Berchok C. y P. Clapham 2009. Evaluation of the Acoustic Impact of the Potential Impact on Marine Transit in the Presence of Humpback Whales in Samaná Bay. United States Agency for International Development (USAID).
- Berry P. E. 1983. The relationships and taxonomy of *Fuchsia* (Onagraceae) in Hispaniola. *Moscoso* 2(1): 61-76.
- Bertil Nordenstam 2007. *Crassocephalum crepidioides* (Asteraceae-Senecioneae) in the Dominican Republic. *Moscoso* 15:61-64.
- Betancourt L. 1998 (Compiladora). Propuesta de Plan de Manejo Integrado de la Biodiversidad Marino-Costera para la Región de Samaná. Informe Técnico para el Centro para la Conservación y Ecodesarrollo de la Bahía de Samaná y su Entorno, CEBSE, Inc. Santo Domingo, República Dominicana.
- Betancourt L. y A. Herrera-Moreno 2004. Apuntes ecológicos para la conservación de un Área Protegida: Bahía de Luperón. Universidad INTEC/ Programa EcoMar, Inc., Editora Búho, 140 pp.
- Betancourt L. y A. Herrera-Moreno. 2005. Acerca de la capacidad de carga física de Playa Grande, Cayo Levantado, Samaná. Reporte Técnico del Programa EcoMar, Inc., 15 pp.
- Betancourt, B. A. 1983. Silvicultura Especial de Árboles Maderables Tropicales. Editorial Científico-Técnica. pp. 309-322.
- Betancourt, L. y A. Herrera 2001. Algas marinas bentónicas (Rhodophyta, Phaeophyta y Chlorophyta) conocidas para la Hispaniola. *Revista Moscoso* 12: 105-134.
- Betancourt, L. y A. Herrera-Moreno 2001. Evaluación ambiental de la Ensenada de Sosúa (Puerto Plata): impactos a los arrecifes coralinos. *Indotecnica* 9(2): 11-19.
- Betancourt, L. y A. Herrera-Moreno 2007. Datos sobre las ballenas jorobadas *Megaptera novaengliae* de la Bahía de Samaná. Edición Programa EcoMar/ Impresora Punto Mágico, 56 pp.
- Betancourt, L. y A. Herrera-Moreno 2007a. Distribución y abundancia relativa de las ballenas jorobadas (*Megaptera novaengliae*) de la Bahía de Samaná. XII Congreso Latinoamericano de Ciencias del Mar, Florianópolis, Brasil, Abril 14-20, 2007
- Betancourt, L. y B. Peguero 2005. Monumento Natural Cabo Samaná. Senderos ecológicos El Frontón y Playa Madama. Descripción ecológico-paisajística y guías interpretativas. Centro para la Conservación y Ecodesarrollo de la Bahía de Samaná y su Entorno, 27 pp.
- Betancourt, L., Herrera-Moreno, A. y Beddall, K. 2012. Spatial distribution of humpback whales in Samaná Bay, Dominican Republic. Scientific Paper to the International Whaling Commission IWC, Panamá, June 11-29. [http://www.programaecomar.com/Samana_humpback_whales_distribution.pdf]
- Beu, A. G. 2001. Gradual Miocene to Pleistocene uplift of the Central American isthmus: Evidence from tropical American Tonnoidean gastropods. *J. Paleont.* 75(3): 706-720.
- Beutler, John A., John H. CardelinaH., James B. McMahon, Michael R. Boyd y Gordon M. Gragg. 1992. Anti-IV And Cytotoxic Alkaloids from *Buchenavia tetraphylla*. *Journal of Natural products*. Vol. II (2). 207-213.
- Biffar, T. A. y A. J. Provenzano 1972. A reexamination of *Dardanus venosus* (H.Milne Edwards) and *D. imperator* (Miers) with a description of a new species of *Dardanus* from the Western Atlantic (Crustacea, Decapoda, Diogenidae). *Bull. Mar. Sci.*, 22(4): 777-805.
- BirdLife 2015. Bird Life International. Sitio Web: <http://www.birdlife.org/>
- BIRDNATURE 2015. North American Migration Flyways. Sitio Web: <http://www.birdnature.com/flyways.html>
- Blake, D.H. 1939. Eight new Chrysomelidae (Coleoptera) from the Dominican Republic. *Proceedings of the Entomological Society of Washington*, 41, 231-239.
- Bloom, T., Greta Binford, Lauren A. Esposito, Giraldo Alayón Garcia, Ian Peterson, Alex Nishida, Katy Loubet-Senear e Ingi Agnarsson 2014. Discovery of two new species of eyeless spiders within a single Hispaniola cave. *Journal of Arachnology* 42(2):148-154.
- Bocker, A., H. Lohmann y T. C. Brachert. 2013. The Lago Enriquillo fringing reef (Dominican Republic): a unique window into Holocene coral reef ecosystems of the Caribbean Sea. *Int J Earth Sci (Geol Rundsch)* (2013) 102:781-782. DOI 10.1007/s00531-013-0869-5
- Böhlke, J. E. 1966. The descriptions of three new eels from the tropical West Atlantic. *Proc. Acad. Nat. Sci. Philadelphia*, 118: 91-108.
- Böhlke, J. E. y V. G. Springer 1961. A review of the Atlantic species of the clinid fish genus *Starksia*. *Proc. Acad. Nat. Sci. Philadelphia*, 113 (3): 29-60.
- Bolaños-Jiménez, J.; A. A. Mignucci-Giannoni, J. Blumenthal, A. Bogomolni, J. J. Casas, A. Henríquez, M. Iñíguez B., J. Khan, N. Landrau-Giovannetti, C.Rinaldi, R. Rinaldi, G. Rodríguez-Ferrer, L. Suty, N. Ward Y J. A. Luksenburg. 2014. Distribution, Feeding Habits and Morphology of Killer Whales *Orcinus Orca* in The Caribbean Sea. *Mammal Review* 44: 177-189.
- Bolay. E. 1997. The Dominican Republic: a country between rain forest and desert: Contributions to the ecology of a Caribbean Island. Margraf Verlag. Alemania. 456 pp.

- Bond, J. 1936. Birds of the West Indies. 1st edition. Collins, London. Bradley.
- Bonilla, S. D. 2014. Promoción de un esquema de Pago por servicios ambientales a través de la valoración económica de los recursos hídricos en las Reservas Científicas Quita Espuela y Guaconejo, República Dominicana. Fondo de Alianzas para Ecosistemas Críticos (CEPF). Editor: Instituto Tecnológico de Santo Domingo (INTEC).
- Bonilla, Solhanlle 2014. Conservando los servicios ecosistémicos de la biodiversidad a través de esquemas financieros hídricos: el caso de las Reservas Científicas Quita Espuela y Guaconejo, República Dominicana. VIII Congreso de la Biodiversidad Caribeña.
- Bonnely, I. 2002. El Caso de los delfines en Cautiverio en la República Dominicana. Presentado en el IV Congreso de Biodiversidad Caribeña 22-25 enero, 2002 Santo Domingo, República Dominicana.
- Bonnely, I. 1974. Corales pétreos de la República Dominicana. En: Estudios de biología pesquera dominicana, Editora de la Universidad Autónoma de Santo Domingo, pp. 65-69.
- Bonnely, I. 1974. Los crustáceos de la colección del Centro de Investigaciones de Biología Marina de la UASD. En: Estudios de biología pesquera dominicana, Editora de la Universidad Autónoma de Santo Domingo, pp. 13-34.
- Bonnely, I. 1974a. Camarones de río de República Dominicana: Manual para su identificación. En: Estudios de Biología Pesquera Dominicana. Publicaciones de la Universidad Autónoma de Santo Domingo, 159:35-64.
- Bonnely, I. 1976. Nuevos crustáceos marinos para República Dominicana Naturalista Postal, Universidad Autónoma de Santo Domingo, 25/76.
- Bonnely, I. 1986. Especies amenazadas comercialmente y situación de las aves marinas. En: Informe sobre los recursos marinos de la República Dominicana con énfasis en los mamíferos marinos y su protección, Centro de Investigaciones de Biología Marina (CIBIMA), Universidad Autónoma de Santo Domingo, 7 pp.
- Bonnely, I. 1986. Informe preliminar de los recursos marinos de la Republica Dominicana con énfasis en los mamíferos marinos y su protección. Unpublished report to the Center for Marine Conservation. CIBIMA, University, Santo Domingo. 44pp.
- Bonnely, I. 1994. Mamíferos Marinos en la República Dominicana. República Dominicana, CIBIMA - DEBIO - WWF - FUNDEMAR, 77 p.
- Bonnely, I. 2005. El Santuario de Mamíferos de La República Dominicana: Garantía de Conservación para las Ballenas Jorobadas en El Caribe. Taller Regional de Expertos para el Desarrollo del Plan de Acción para los Mamíferos Marinos en la Región del Gran Caribe. Bridgetown, Barbados, 18 al 21 de julio de 2005.
- Bonnely, I. 2005. El Santuario de mamíferos marinos de la República Dominicana: garantía de conservación para las ballenas jorobadas en el Caribe. Reference paper presented at the United Nations Environment Programme Regional Workshop of Experts on the Development of the Marine Mammal Action Plan for the Wider Caribbean Region, Barbados, 18-21 July 2005. UNEP(DEC)/CAR WG.27/REF.10.
- Bonnely, I. y M. García 1982. *Albunea paretii* Guerin (Crustacea: Anomura) presente en la Playa de Portillo, Bahía Escocesa. Publicación del Centro de Investigaciones de Biología Marina (CIBIMA), Universidad Autónoma de Santo Domingo CIBIMA, pp. 2.
- Bonnely, I. y P. Lancho-Dieguez. 2005. El manatí en la República Dominicana. Taller situación actual del manatí en la República Dominicana. Diciembre, 2005, Santo Domingo, R.D.
- Boone, L. 1929. A Collection of Brachyuran Crustacea from the Bay of Panama and the Fresh Waters of the Canal Zone. Bulletin of the American Museum of Natural History 11(2): 137-189.
- Børgesen, F. 1924. Marine algae. Pp. 13-35. En: Ostenfeld, C. H., Botanical results of the Dana-Expedition, 1. Plants from Beata Island, St. Domingo, collected by C. H. Ostenfeld. Dansk Bot. Arkiv, 3(6): 1-36.
- Borrell-Bentz, P. J. 1981. Isla Beata. En: Investigaciones en las Islas Beata y Alto Velo. Coedición con el Museo del Hombre Dominicano y la Marina de Guerra, pp. 111-123.
- Botosaneanu, L. y T.M. Iliffe 2010. *Arubolana* Botosaneanu and Stock, 1979: a genus of stygobitic cirrolanid isopods, with description of a new species from the Dominican Republic. Subterranean Biology, 7:47-54.
- Bouchon, C., Y. Bouchon-Navarro and M. Louis 2004. Biodiversidad de peces en Puerto Viejo Azua (Republica Dominicana) Proceedings of the Gulf and Caribbean Fisheries Institute 48:441-449.
- Bowen, W. D., Myers, R. A. y Hay, K. 1987. Abundance estimation of a dispersed, dynamic population: hooded seals (*Cystophora cristata*) in the northwest Atlantic. Canadian Journal of Fisheries and Aquatic Sciences 44: 282-295.
- Boyko, C. B. 2002 A worldwide revision of the recent and fossil sand crabs of the Albuneidae Stimpson and Blepharipodidae, new family (Crustacea: Decapoda: Anomura: Hippoidea). Bulletin of the American Museum of Natural History, 272, 1–396.

- Brace, S.; I. Barnes; A. Powell; R. Pearson, L. G. Woolaver, M. G. Thomas y S. T. Turvey. 2012. Population history of the Hispaniolan hutia *Plagiodontia aedium* (Rodentia: Capromyidae): testing the model of ancient differentiation on a geotectonically complex Caribbean island. *Molecular Ecology* 21, 2239–2253.
- Brailovsky, H. 2001. A new species of *Anasa* (Hemiptera: Coreidae) from the Dominican Republic. *Entomological News*, 112, 42–48.
- Brandt, M. E., W. T. Cooper y J. F. Polsenberg 2003. Results of a coral reef survey of Punta Cana, Dominican Republic, with comparisons to past studies and other Caribbean reefs, August 20– 25. Reporte de The National Center for Caribbean Coral Reef Research Rosenstiel School of Marine and Atmospheric Science University of Miami, 39 pp.
- Brea Tió, E. 1985. El vencejito (*Tachornis phoenicobia*) hospedador reservorio de ácaros. *Zoodom*, 4, 7–8.
- Breure, A.S.H. 2010. The rediscovery of a semi-slug: *Coloniconcha prima* Pilsbry, 1933 (Mollusca, Gastropoda) from Hispaniola. *Basteria* 74: 78-86.
- Briones, R. 1983. Contribución al estudio de los holoturoideos (Echinodermata: Holothuroidea) de la República Dominicana. *Academia de Ciencias*, 115 pp.
- Briones, R. 1985. Echinodermata de la República Dominicana: Clase Ophiuroidea. Resúmenes del I Congreso Dominicano de Zoología, pp. 19.
- Britton, N. L. y J. N. Rose. 1921. *Neoabbottia*, new cactus genus from Hispaniola. *Smithsonian Mis. Collect.* 72(9): 1-6, pl 1-4.
- Broodbaker, N.W. 1983. Amsterdam expeditions to the West Indian islands, report 35. The genus *Strandesia* and other Cypricercini (Crustacea, Ostracoda) in the West Indies. Part 1. Taxonomy. *Bijdragen tot de Dierkunde*, 53, 327–368.
- Broodbaker, N.W. 1983a. Amsterdam expeditions to the West Indian islands, report 34. The subfamily Candoninae (Crustacea, Ostracoda) in the West Indies. *Bijdragen tot de Dierkunde*, 53, 287–326.
- Broodbaker, N.W. 1984. The genus *Strandesia* and other Cypricercini (Crustacea, Ostracoda) in the West Indies: 2. Carapace length, ecology and distribution of two *Strandesia* species. *Bijdragen tot de Dierkunde*, 54, 1–14.
- Broodbaker, N.W. 1984a. The distribution and zoogeography of fresh-water Ostracoda (Crustacea) in the West Indies, with emphasis on species inhabiting wells. *Bijdragen tot de Dierkunde*, 54, 25–50.
- Brown, Adam 2014. Tracking the devil: radar surveys for black-capped petrels on Hispaniola. VIII Congreso de la Biodiversidad Caribeña.
- Brucks, J. T. 1971. Currents of the Caribbean and adjacent regions as deduced from drift-bottle studies. *Bulletin of Marine Science*, 212:455-465.
- Brugal Foundation 2012. Edrington Looking Forward Annual Report & Financial Statements 2012. Sitio Web: <http://edrington.com/>
- Buck W R. 1983. A revision of the Antillean species of *Trichosteleum* (Musci: Sematophyllaceae). *Moscsoa* 2(1): 54-60.
- Buck W.R. 1989. Bibliography of West Indian mosses. *Moscsoa* 5: 324-339.
- Buck, D. G., M. Brenner, D.A. Hodell, J. H. Curtis, J. B. Martin y M. Pagani 2005. Physical and chemical properties of hypersaline Lago Enriquillo, Dominican Republic. *Verh. Internat. Verein. Limnol.* No. 29.
- Buck, W. R. y W. C. Steere. 1983. Un listado preliminar de los musgos de la Española. *Moscsoa* 2(1): 28–53.
- Budd, A. F. T. A. Stemann y K. G. Johnson. 1994. Stratigraphic distributions of genera and species of Neogene to recent Caribbean reef corals. *Journal of Paleontology* 68(5):951-977.
- Budd, A. F., K. G. Johnson y T. A. Stemann 1996. Plio-Pleistocene turnover and extinctions in the Caribbean reef-coral fauna. Pp. 168-204 en J. Jackson, A. F. Budd y A. G. Coates (eds.), *Evolution and environments in tropical America*. University of Chicago Press, Chicago.
- Bui, H.T., R. Powell, D.D. Smith, J.S. Parmerlee y A. Lathrop. 1992. A new coccidian parasite (Apicomplexa: Eimeriorina) from *Anolis distichus* (Sauria: Polychridae) in the Dominican Republic. *J. Parasitol.* 78:784–785.
- Bullis, H. R. y F. J. Mather 1956. Tunas of the genus *Thunnus* of the Northern Caribbean. *American Museum Novitates*, 1765: 1-12.
- Bunkley-Williams, Lucy and Ernest H. Williams, Jr. 2004. New locality, depth, and size records and species character modifications of some Caribbean deep-reef/shallow slope fishes and a new host and locality record for the Chimaera Cestodarian. *Caribbean Journal of Science*, Vol. 40, No. 1, 88-119.
- Burgos, J. A. y Martorell, L.F. 1973. The *Calisto* (Lepidoptera: Satyridae) problem in sugarcane in the Dominican Republic. *Proceedings 1973 Meeting of the West Indies Sugar Technologists*, Barbados, pp. 272–277.
- Burns, J. K. et al. 1992. Lizards of the Cayos Siete Hermanos, Dominican Republic, Hispaniola. *Bull. Chicago Herpetol. Soc.* 27:225-232.

- Cabrera Irma y Alejandro Segarra 2008. A New Gall-inducing Species of Holopothrips (Thysanoptera: Phlaeothripinae) from Tabebuia Trumpet Trees in the Caribbean Region Florida Entomologist 91(2):232-236.
- Cabrera, B. y J. Almonte. 2002. Reconocimiento y evaluación de la avifauna del Parque Nacional Juan Bautista Pérez Rancier Valle Nuevo. En: Evaluación Ecológica Integrada Parque Nacional Juan B. Pérez Rancier (Valle Nuevo). Editor: Francisco Núñez. Secretaría de Estado de Medio Ambiente y Recursos Naturales/Fundación Moscoso Puello. Pp. 91-99.
- CAD 2014. VIII Congreso de Biodiversidad Caribeña. Simposio: “Experiencias en la Gestión de los Servicios Ecosistémicos en Centroamérica y el Caribe. Resaltando la Importancia de la conservación y Manejo Sostenible de los Servicios Ecosistémicos en la Región de Centroamérica y el Caribe. Disponible en: http://www.cad.org.do/publicaciones/archivos/Libro_Resumenes_Simposio.pdf
- CAD 2015 Consorcio Ambiental Dominicano. Sitio Web: <http://www.cad.org.do/>
- Caffrey Maria A., Sally P. Horna, Kenneth H. Orvisa, Kurt A. Haberyan 2015. Holocene environmental change at Laguna Saladilla, coastal north Hispaniola. Palaeoecology 436: 9-22.
- Caffrey, Maria Anne 2011. Holocene Climate and Environmental History of Laguna Saladilla, Dominican Republic. PhD diss., University of Tennessee, 2011. http://trace.tennessee.edu/utk_graddiss/955
- Cairns S. D. y D. M. Opresko 1993. New records of deep-water cnidaria (Scleractinia y Antipatharia) from the Gulf Of Mexico Northeast Gulf Science 13(1):1-11.
- Calcagno Norma B. Fabián 2011. Primer reporte en República Dominicana del murciélago *Tonatia silvicola* (murciélago de orejas redondas). Verdor (Junio-Septiembre) 10:37-42.
- Calcagno Norma B. Fabián 2013. Los Quirópteros (Murciélagos): importancia en la Salud y la Economía Humana: La Murcielaguina. Memoria 6to Congreso SODIAF 2013.
- Calderón Pujols, Jenris Fernando y Johanna de Jesús Sarante 2014. Morfología de las esporas de los hongos *Fusarium oxysporum*, *Fusarium solani*, *Penicillium cf. claviforme* y *Aspergillus terreus* aislados del suelo en el Jardín Botánico Nacional Dr. Rafael M. Moscoso. VIII Congreso de la Biodiversidad Caribeña.
- Calderón, Rafael. 1998. Informe de Consultoría – Proceso de Priorización de Actividades – Plan de Manejo Parque Nacional del Este. The Nature Conservancy y Dirección de Parques Nacionales, Santo Domingo.
- Calderón, S., R. Powell, J.S. Parmerlee, Jr., A. Lathrop, y D.D. Smith. 1994. *Hemidactylus haitianus* (Lacertilia: Gekkonidae) from the Dominican Republic: revisited after two years. Dactylus 2:113–116.
- Caldwell D.K y D.S Erdman 1963. The pilot whale in the West Indies. Journal of Mammalogy 44 (1):113-115.
- Caluff Manuel G. y Gustavo Shelton 2015. *Selaginella fuertesii* Hieron (Selaginellaceae, Lycopphyta), un raro endémico dominicano redescubierto en la provincia de Barahona. Moscosoa 19: 158-162.
- Cámara Artigas R. y F. Díaz del Olmo 1997. Manglares y modificaciones en líneas de costas tropicales (Bahía de Samaná, República Dominicana). Geogaceta, 21, 4 pp.
- Camhi, M., S. Fowler, J. Musick, A. Brautigam y S. Fordham 1998. Sharks and their relatives ecology and conservation. Occasional paper of the IUCN Species Survival Commission 20: 1-39.
- Caminero G. 2006. Rosa de Banica: Planta única de la República Dominicana. Verdor (Enero-Abril) 3:12-14.
- Caminero, G. y J. Czerwenka. 1985. Contribuciones al estudio del bosque seco en la región Suroeste de la República Dominicana. Academia de Ciencias de la República Dominicana (ed.) 209 pp.
- Campbell, H.W. y B.I. Irvine. 1975. Manatee survey in the Dominican Republic, Feb. 14-25, 1975. U.S. Fish and Wildlife Service. Unpublished report.
- Cano E. y A. Cano 2012. Establishment of biogeographic areas by distributing endemic flora and habitats (Dominican Republic, Haiti R.), Global Advances in biogeography, Dr. Lawrence Stevens (Ed.), Sitio Web: <http://www.intechopen.com/books/globaladvances-in-biogeography/stablishmentof-biogeographicareas-by-distributing-endemic-flora-and-habitats>.
- Cano, E., A. Veloz, A. Cano-Ortiz y F. J. Esteban Ruiz 2009. Analysis of the *Pterocarpus officinalis* forests in the Gran Estero (Dominican Republic), Acta Botanica Gallica: Botany Letters, 156:4, 559-570, DOI: 10.1080/12538078.2009.10516177.
- Cano, E., A. Veloz, A. García-Fuentes, Y. M. León, L. Ruiz, J. A. Torres, A. Cano-Ortiz y R. J. Montilla. 2006. Caracterización preliminar y biodiversidad del bosque seco en República Dominicana. En: Actas IX Congreso Latinoamericano de Botánica. Santo Domingo. p. 346-347.
- Cano-Ortiz Ana, Carmelo Maria Musarella y José Carlos Piñar Fuentes 2015. Forests and Landscapes of Dominican Republic. British Journal of Applied Science & Technology 9(3): 231-242.
- Cano-Ortiz, A., C. M. Musarella, J.C. Piñar, G. Spampinato, A. Veloz y E. Cano 2015. Vegetation of the dry bioclimatic areas in the Dominican Republic, Plant Biosystems - An International Journal Dealing with all Aspects of Plant Biology: Official Journal of the Societa Botanica Italiana, 149:3, 451-472, DOI: 10.1080/11263504.2015.1040482

- Cano-Ortiz, A., C. María Musarella, J. C. Piñar F., C. J. Pinto G. y Eusebio Cano. 2015. Forests and Landscapes of Dominican Republic. *British Journal of Applied Science & Technology* 9(3): 231-242.
- Cantrell, S. A. 1997. Preliminary list of discomycetes of the Dominican Republic. *Inoculum* 48 (3): 5.
- Capella, Aleyda G. 2014. Estructura y composición de la vegetación asociada al bosque de *Podocarpus* spp, en Loma Redonda, Provincia La Vega, República Dominicana. VIII Congreso de la Biodiversidad Caribeña
- Cardona-Maldonado María A. y Antonio A. Mignucci-Gianoni 1999. Pygmy and Dwarf Sperm Whales in Puerto Rico and the Virgin Islands, with a Review of *Kogia* in the Caribbean. *Caribbean Journal of Science*, Volume 35:1-2, Pp. 29-37
- Carr, A. F., Hirth, H., y Ogren, L. 1966. The ecology and migrations of sea turtles, 6. The hawksbill turtle in the Caribbean Sea. *Am. Mus. Novitates* 2248:1-29.
- Carr, A., A. Meylan, J. Mortimer, K. Bjorndal, y T. Carr 1982. Surveys of sea turtle populations and habitats in the Western Atlantic (Draft). NOAA Technical Memo. NMFS-SEFC, 91 pages. Review paper.
- Carreras, C., B. J. Godley, Y. M. León, L. A. Hawkes, O. Revuelta, J. A. Raga y J. Tomás. 2007. Contextualising the Last Survivors: Population Structure of Marine Turtles in the Dominican Republic. *Molecular Ecology* 16, 4886–4907.
- Carrero Jiménez S. y G. de Los Santos 2011. Escorpiones (Arachnida: Scorpiones) depositados en la colección aracnológica del Museo Nacional de Historia Natural de Santo Domingo. *Novitates Caribea*, 4: 131-133.
- Carrero Jiménez Solanlly y Gabriel de los Santos 2014. Araneofauna (Arachnida: Araneae) de la sabana de pajón en el Parque Nacional Valle Nuevo, República Dominicana, y su comparación entre dos temporadas del año. *Novitates Caribea*, 7:61-71.
- Case, S. M., y E. E. Williams. 1984. Study of a contact zone in the *Anolis distichus* complex in the central Dominican Republic. *Herpetologica* 40:118-137.
- Cast, E.E., M.E. Gifford, K.R. Schneider, A.J. Hardwick, J.S. Parmerlee, Jr., y R. Powell. 2000. Natural history of an anoline lizard community in the Sierra de Baoruco, República Dominicana. *Carib. J. Sci.* 36:258–266.
- Castillo D. A. y R. García 1997. Ejemplares tipo del herbario JBSD, Jardín Botánico Nacional, "Dr. Rafael M. Moscoso", Santo Domingo, República Dominicana. *Moscosoa* 9: 26-57.
- Castillo T., R. E. 2007. Plan de Ordenamiento Territorial para la Zona de Amortiguamiento de la Reserva Científica Ébano Verde, período 2006-2007. Trabajo de investigación presentado como requisito final para optar al grado de Magíster (M. A.) en Gestión Ambiental. Universidad Tecnológica de Santiago (UTESA).
- Castillo, D. R. Bastardo y A. Luisa Monegro 2001. Listado de la colección de Líquenes en el herbario (JBSD) del Jardín Botánico Nacional Dr. Rafael Ma. Moscoso, Rep. Dom. *Moscosoa* 12:141-181.
- Castillo, Daisy, Sonia Lagos-Witte, Ricardo García, Erigido Peguero y Sésar Rodríguez 2007. Estudio Etnobotánico y Conservación de Plantas Medicinales en República Dominicana. *Moscosoa* 15: 139-155.
- Castillo, R. E. 1997. Ébano Verde (*Magnolia pallescens*) y su reproducción. *In* Estudios sobre fauna y flora de la Reserva Científica Ébano Verde, Santo Domingo, República Dominicana. Serie Publicaciones PROGRESSIO 14: 11-24.
- Causey, B., J. Delaney, E. Diaz, D. Dodge, J.R. Garcia, J. Higgins, W. Jaap, C.A. Matos, G.P. Schmahl, C. Rogers, M.W. Miller y D.D. Turgeon 2000. Status of Coral Reefs in the US Caribbean and Gulf of Mexico: Florida, Texas, Puerto Rico, US Virgin Islands and Navassa. En: Wilkinson, C. (ed.). Status of Coral Reefs of the World: 2000. Australian Institute for Marine Science, Australia. P. 239-260.
- CBC 2015. Proyecto PNUMA/UE Corredor Biológico en el Caribe. Programa de Naciones Unidas para el Medio Ambiente y Unión Europea. Sitio Web: <http://www.cbcpnuma.org/>
- CDB 2015. Convenio sobre la diversidad biológica. Sitio Web: <https://www.cbd.int/>
- CDB, 2015. Convenio sobre la Diversidad Biológica. Sitio Web: <https://www.cbd.int/>
- CEBSE 2004. Guía de campo para los observadores de aves en Samaná. Centro para la Conservación y Ecodesarrollo de la Bahía de Samaná y su Entorno, CEBSE, Inc.
- CEBSE 2006. Manejo Sostenible Participativo de las Aves y Ecosistemas en la zona periférica del Parque Nacional Los Haitises y los Humedales del Bajo Yuna". Programa de Pequeños Subsidios PPS/FMAM/PNUD. Noviembre 2004 a mayo 2006.
- CEBSE, 1993. Propuesta descriptiva para la implementación de la reserva de Biosfera Bahía de Samaná y su Entorno. Documento Síntesis. Centro para la Conservación y Ecodesarrollo de la Bahía de Samaná y su Entorno, CEBSE, Inc., Santo Domingo, República Dominicana, 77 pp.
- CEBSE. 1996. La estrategia para el comanejo de los recursos pesqueros de la Bahía de Samaná. In Plan de Manejo Integrado para la Región de Samaná. Documento 1. Centro para la Conservación y Ecodesarrollo de la Bahía de Samaná y su Entorno, CEBSE, Editora Ozama. pp. 69–90.
- CECOMAR. 2010. Reporte analítico de calidad del agua. Fundación Dominicana de Estudios Marinos, Inc. 6 pp.

- CEDAF 2015. Centro para el desarrollo agropecuario y forestal. Sitio Web: <http://www.cedaf.org.do/>
- CEDAF, 2015. Reserva Científica Las Neblinas. http://www.cedaf.org.do/las_neblinas_reserva_cientifica/index.php
- CEP 1995. Regional Management Plan for the West Indian Manatee, *Trichechus manatus*. Caribbean Environment Programme Technical Report No. 35 1995.
- CEP 2007. Regional Management Plan for the West Indian Manatee (*Trichechus manatus*) Manatee Program, Mote Marine Laboratory Caribbean Environment Programme, Technical Report, 178 pp.
- Cervigón, F., R. Cipriani, W. Fisher, L. Garibaldi, M. Hendrickx, A. J. Lemus, R. Márquez, J. M. Poutiers, G. Robaina y B. Rodríguez 1992. Guía de campo de especies comerciales de aguas salobres de la costa septentrional de Sur América. Fichas FAO de identificación de especies para los fines de pesca, FAO, Roma, 513 pp.
- Chace, F.A. 1972. The Shrimps of the Smithsonian-Bredin Caribbean Expeditions, with a Summary of the West Indian Shallow-water Species (Crustacea: Decapoda: Natantia). Smithsonian Contributions to Zool. 98: 1-179.
- Chace, F.A., 1975. Cave shrimps (Decapoda: Caridea) from the Dominican Republic. Proc. Biol. Soc. Washington, 88: 29-44.
- Chardón, C. E. 1948. El barón de Eggers y la exploración botánica de Constanza y Valle Nuevo, pp. 143-146 en Club de Alpinismo Dominicano (1948).
- Chardon, C. y F. Seaver. 1926. Mycology of Porto Rico and Virgin Islands. New York Academy of Science, N.Y.
- Chiappone M., Sluka R. y Sullivan K. 2000. Groupers (Pisces: Serranidae) in fished and protected areas of the Florida Keys, Bahamas and northern Caribbean. Mar. Ecol. Prog. Ser., 198: 261-272.
- Chiappone, M. (editor) 2001. Fisheries investigations and management implications in Marine Protected Areas of the Caribbean. A case study of Parque Nacional del Este, Dominican Republic. The Nature Conservancy, 145 pp.
- Chiappone, M. (editor) 2001a. Coral reef conservation in Marine Protected Areas: A case study of Parque Nacional del Este, Dominican Republic. Part 3 of 3 in a Series of Science Tools for Marine Park Management, The Nature Conservancy, Arlington, Virginia, 244 pp.
- Chiappone, M., K. M. Sullivan y C. Lott 1996. Hermatypic scleractinian corals of the Southeastern Bahamas: a comparison to western atlantic reef systems. Carib. J. Sci., 32(1): 1-13.
- Chiappone, Mark Kathleen M. Sullivan y John Tschirky 1996. Coral-reef assessment and monitoring methods: examples from the Florida Keys and Caribbean. En: Lang, M.A. and C.C. Baldwin (Eds.) Methods and Techniques of Underwater Research. Proceedings of the American Academy of Underwater Sciences' Scientific Diving Symposium, Smithsonian Institution, Washington, DC.
- Christensen, C. 1936. The collection of Pteridophyta made in Hispaniola by E. L. Ekman 1917 and 1924-1930. Kungl. Svenskavetenkapsk. Handl. Ser. 3, 16(2): 1-93.
- Christenson, K. 2003. Expedition Nalga de Maco, Dominican Republic. RSS News, 6(1):7-16.
- CIBIMA 1994. Estudio preliminar sobre la biodiversidad costera y marina de la República Dominicana. Editora Alfa y Omega, Santo Domingo, 459 pp.
- CIBIMA 1998. La diversidad biológica de los ecosistemas marinos del Parque Nacional de Montecristi, Reporte técnico final al proyecto GEF-PNUD/ONAPLAN: Conservación y Manejo de Biodiversidad de la Zona Costera de la República Dominicana, Centro de Investigaciones de Biología Marina, CIBIMA, Universidad Autónoma de Santo Domingo, 36 pp.
- Cicero S. J. 1997. Eugenio de Jesús Marcano Fondeur...un reconocimiento. Moscosoa 8:1-4.
- Cicero, J. 1980b. Opiliones en República Dominicana. Naturalista Postal, 9/80.
- Cicero, J. 1981. Cochinillas de humedad bajo piedras sumergidas. Naturalista Postal, 20/78, 121.
- Cicero, J. 1981. Estrellas plumosas (crinoideos en Palmar de Ocoa). Naturalista Postal 1976-1979, Editora Nivar, Santo Domingo, pp. 105.
- Cicero, J. 1981. Otra *Nerita* para la malacología dominicana. Naturalista Postal 1976-1979, Editora Nivar, Santo Domingo, UASD, pp. 3.
- Cicero, J. 1981. Otro quitón no reportado. Naturalista Postal 1976-1979, Editora Nivar, Santo Domingo, UASD, pp. 22
- Cicero, J. 1981a. Caracol *Turbinella* en costa de Isla Beata. Naturalista Postal 1976-1979, Editora Nivar, Santo Domingo, UASD, pp. 38.
- Cicero, J. 1981a. Catálogo provisional de erizos de mar II.- Irregularia (=Exocyclica). Naturalista Postal 1976-1979, Editora Nivar, Santo Domingo, pp. 39-40.
- Cicero, J. 1981b. Catálogo provisional de erizos de mar I.- Regularia (=Endocyclica). Naturalista Postal 1976-1979, Editora Nivar, Santo Domingo, pp. 37- 38.
- Cicero, J. 1982. *Artemia salina* en República Dominicana. *Naturalista Postal*, 31/82.
- Cicero, J., V. Rivas e I. Bonnelly 1976. Erizos y estrellas comunes del litoral dominicano. Anuario Academia de Ciencias de la República Dominicana, Año 2(2): 73-80.

- Cicero, J., V. Rivas e I. Bonnelly 1976. Erizos y estrellas comunes del litoral dominicano. Anuario Academia de Ciencias de la República Dominicana, Año 2(2): 73-80.
- Ciferri, Rafael. 1961. Mycoflora domingensis integrata. Istituto Botánico Università di Pavia, Italia.
- Cifuentes A. M., B. C. A. Mesquita, J. Méndez, M. E. Morales, N. Aguilar, D. Cancino, M. Gallo, M. Jolón, C. Ramírez, N. Ribeiro, E. Sandoval y M. Turcios 1999. Capacidad de carga turística de las áreas de uso público del Monumento Nacional Guayabo, Costa Rica, WWF Centroamérica, CATIE Turrialba, Costa Rica, 75 p.
- Cifuentes, M.; Alpizar, F.; Barroso, F.; Courrau, J.; Falck, L.; Jiménez, R.; Ortiz, P.; Rodríguez, V.; Romero, J.C. Y Tejada, J. 1992.: Determinación de capacidad de carga turística en áreas protegidas. CATIE. Serie Técnica. Informe Técnico No 194. Turrialba, Costa Rica.
- Cisper, G.L., C. Huntington, D.D. Smith, R. Powell, J.S. Parmerlee, Jr., y A. Lathrop. 1995. Four new Coccidia (Apicomplexa: Eimeriidae) from anoles (Lacertilia: Polychrotidae) in the Dominican Republic. *J. Parasitol.* 81:252-255.
- CITES 2015. Convención sobre el comercio internacional de especies amenazadas de fauna y flora silvestre. Sitio Web: <http://www.cites.es/>
- Clapham 2003. The More North Atlantic Humpbacks (MoNAH) Project An assessment of North Atlantic humpback whales. Report of the Planning Meeting Northeast Fisheries Science Center Woods Hole, Massachusetts 16th to 18th April 2003. SC/55/AWMP2.
- Clapham, P.J. y D.K. Mattila 1988. Observations of Migratory Transits of two Humpback Whales. *Marine Mammal Science*, 4(1):59-62.
- Clapham, P.J. y Mattila, D.K. 1993. Reactions of Humpback Whales to Skin Biopsy Sampling on a West Indies Breeding Ground. *Marine Mammal Science*, 9(4):382-391.
- Clapham, P.J., Mattila, D.K., and Palsboll, P.J. 1993. High-latitude-area composition of humpback whale Competitive groups Samana Bay: further evidence for panmixis in the North Atlantic population. *Can. J. Zool.* 71: 1065-
- Clapham, P.J., Palsboll, P.J., Mattila, D.K. y Vasquez, O. 1992. Composition and dynamics of Humpback whale competitive groups in the West Indies. *Behavior* 122: 182-194.
- Claro R. (Ed.) 2006 La biodiversidad marina de Cuba. Instituto de Oceanología, CITMA, 300 pp.
- Clase, T. y B. Peguero. 2006. Inventario preliminar de plantas exclusivas de Haití. IX Congreso Latinoamericano de Botánica. Santo Domingo, República Dominicana. Libro de resúmenes. P. 140.
- Clase, Teodoro y De Los Santos Rodríguez, Claritza 2014. Veinte especies arbóreas y arbustivas endémicas de la Isla Española con potencial ornamental. VIII Congreso de la Biodiversidad Caribeña.
- Clase, Teodoro; Peguero, Brígido; Jiménez, Francisco. 2014. Especies nuevas para la Ciencia y redescubrimientos en la Flora de La Española, 2008-2013. VIII Congreso de la Biodiversidad Caribeña. Santo Domingo, República Dominicana. Libro de resúmenes. P. 32.
- Clench, W. J. 1935. Some new Urocoptidae from Hispaniola. *Proc. Boston Soc. Nat. Hist.*, 41: 1-12, p. 1-2.
- Clench, W. J. 1932. Some land mollusks from Beata Island, Santo Domingo. *Proc. New England Zool. Club*, 12: 103-107.
- Clench, W. J. 1962. New species of land mollusks from the Republica Dominicana. *Breviora* no. 173: 1-5, 1 plate.
- Clench, W. J. 1966. Notes and descriptions of new Urocoptidae from Cuba and Hispaniola (Mollusca: Pulmonata). *Breviora*, (245): 1-14.
- Clench, W. J., 1962. New Land Mollusks in the Families Camaenidae and Fruticolidae from Hispaniola, *Rev. Museo Argentine de Ciencias Naturales.*, 8:213-277.
- Clench, W. J., 1962a. New Land Mollusks in the Families Camaenidae and Fruticolidae from Hispaniola, *Rev. Museo Argentine de Cien. Naturales.*, 8:213-277,
- Clench, Wm. J. y C.C. Aguayo, 1931. Notes and descriptions of some new land and freshwater mollusks from Hispaniola. *Mem. Soc. Cubana de Historia Natural*, 1:61-76.
- Cline Andrew R. y Floyd W. Shockley 2012. A New Species of Fallia Sharp (Cucujoidea: Discolomatidae) from the West Indies, with a World Checklist for Fallia. *The Coleopterists Bulletin*, 66 (2): 93-99.
- CMCS 1994. Rapid ecological assessment, Parque Nacional del Este, Dominican Republic. Reporte del Caribbean Marine Conservation Science Center at the University of Miami, 395 pp.
- CMS 2015. Convención sobre la conservación de las especies migratorias de animales silvestres. Sitio Web: <http://www.cms.int/es>
- Coates, A. G. y J. A. Obando. 1996. The geologic evolution of the Central American isthmus. Pp. 21-56. en J. Jackson, A. F. Budd y A. G. Coates (eds.) *Evolution and Environments in Tropical America*. University of Chicago Press, Chicago.
- Cochran, D. M. 1932. Two new lizards from Hispaniola. *Proc. Biol. Soc. Washington* 45:183-187.

- Cochran, D.M. 1941. The herpetology of Hispaniola. Bull. US Natl. Mus. 177:398 pp.
- CODOPESCA 2008. ¡Cuidado! Peligro invisible: la ciguatera. Brochure educativo. Consejo Dominicano de Pesca y Acuicultura. http://www.codopesca.gob.do/images/publicaciones/pdf/Brochure_Ciguatera.pdf
- CODOPESCA 2015. Consejo Dominicano de Pesca y Acuicultura. Sitio Web. <http://www.codopesca.gob.do/>
- Collado, C., Fernando, C.H. y Sephton, D. 1984. The freshwater zooplankton of Central America and the Caribbean. *Hydrobiologia*, 113, 105–119.
- Collazo Jaime A., Thomas H. White Jr., Francisco J. Vilella y Simón A. Guerrero 2003. Survival of captive-reared Hispaniolan Parrots released in Parque Nacional del Este, Dominican Republic. *The Condor* May 2003 : Vol. 105, Issue 2 (May 2003), pg(s) 198-207.
- Collazo, J. A., F. J. Vilella, T. H. White, Jr. y B. Muiznieks. 1999. Experimental releases of captive reared Hispaniolan Parrots (*Amazona Ventralis*) in the Dominican Republic: Conservation Implications for Puerto Rican Parrots (*Amazona Vittata*). Abstracts from The 1999 Meeting of The Society of Caribbean Ornithology, Santo Domingo, República Dominicana. *El Pitirre* 12(2).
- Colom R. y Aquino A. 1994. Evaluación de la pesquería de profundidad en la Bahía de Neiba. I. Pesca de cala. Reportes del Propescar-Sur., 1: 89–97.
- Colom R. y Tejada J.C. 1995. Las pesquerías de FADs' en la Bahía de Neiba, Barahona, República Dominicana. Abstracts of the 48th Annual Meeting of the Gulf and Caribbean Fisheries Institute, Santo Domingo, Dominican Republic.
- Colom, R., Z. Reyes y Y. Gil 1994. Censo comprensivo de la pesca costera de la República Dominicana. Reportes del Propescar-Sur, 1: 45-77.
- Colón S., T., H. Peralta, J. Soto y M. V. Soriano C. 2004. Estudio preliminar Químico-Biológico en Celastráceas, *Maytenus domingensis*, *Maytenus buxifolia* y *Maytenus laevigata* de la República Dominicana (Tesis-UASD). Santo Domingo, República Dominicana, 59 pp.
- Compagno, L.J.V. 2002. Sharks. Technical terms and measurements. Key to families occurring in the area. List of orders, families and species occurring in the Area. In K. Carpenter, ed. *The Living Marine Resources of the Western Central Atlantic*. FAO species guide for fishery purposes and American Society of Ichthyologists and Herpetologists special publication no. 9, 1: 357-381.
- CONABIO 2015. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad. Biodiversidad Mexicana. <http://www.biodiversidad.gob.mx/index.html>
- CONAU 2006. Consejo Nacional de Asuntos Urbanos. Disponible en: www.dataurbana.gov.do
- Congreso Nacional de la República Dominicana. 2004. Ley Sectorial de Áreas Protegidas, No. 202-04. Santo Domingo, República Dominicana.**
- CONIAF 2009. Manejo Biológico de Plagas de Vegetales Orientales en la República Dominicana. Consejo Nacional de Investigaciones Agropecuarias y Forestales, 148 pp.
- Conle Oskar V., Frank H. Hennemann y Daniel E. Pérez-Gelabert 2008. Studies on neotropical Phasmatodea II: Revision of the genus *Malacomorpha* Rehn, 1906, with the descriptions of seven new species (Phasmatodea: Pseudophasmatidae: Pseudophasmatinae). *Zootaxa*, 1748: 1-64.
- Conle, Oskar V. Frank H. Hennemann y Daniel E. Pérez-Gelabert 2014. Studies on neotropical Phasmatodea XV: A remarkable new stick insect from highly montane habitats of Hispaniola (Pseudophasmatidae: Xerosomatinae: Hesperophasmatini). *Novitates Caribea*, 7:28-36.
- Conle, Oskar V Frank H Hennemann, Daniel E Pérez-Gelabert 2006. Studies on neotropical phasmatodea III: A new species of the genus *Anisomorpha* Gray, 1835 (Phasmatodea: Pseudophasmatidae: Pseudophasmatinae) from Hispaniola. *Proceedings of the Entomological Society of Washington*, volume 108, issue 4, on pages 885-891
- Cook Jerry L. 2014. A New species of *Stichotrema* Hofeneder (Strepsiptera: Myrmecolacidae) from the Dominican Republic, with notes on New World Members of the Genus. *Journal of the Kansas Entomological Society*, 87(1): 66-73.
- Coomans, H. E. 1963. Systematics and distribution of *Siphocypraea mus* and *Propustularia surinamensis* (Gastropoda, Cypraeidae). *Studies on the fauna of Curacao and other Caribbean Islands*, XV: 1-69.
- Cooper A. G. 1977. Brachiopods of the Caribbean and Adjacent waters. *Stud. Trop. Oceanogr.* Miami 14: xii + 212 pp., 35 pls.
- Cope 1871. On *Megaptera bellicosa*. *Proceedings American Philosophical Society*, 12, pp. 103-107.
- Cornelissen, T. 2011. Climate change and its effects on terrestrial insects and herbivory patterns. *Neotrop. entomol.* 40(2):155-163.
- Correa, D. D. 1964. Corallimorpharia e Actiniaria do Atlantico Oeste Tropical. Universidad de Sao Paulo, 140 pp.
- Cory C. 1855. *The Birds of Haiti and San Domingo*, Boston, pp. 1-198.

- Creary, M., Alcolado, P., Coelho, V., Crabbe, J., Green, S., Gerald, F., Ainsley, H., Hibbert, H., Jones, R., Jones-Smith, L., Manfrino, C., Manuel, S., McCoy, C. y Weiner, J. 2008. Status of coral reefs in the northern Caribbean and western Atlantic GCRMN Node in 2008. En: Wilkinson, C. (ed.) Status of Coral Reefs of the World, 2008. Townsville, Australia, Global Coral Reef Monitoring Network and Reef and Rainforest Research Centre, pp. 239-252.
- Cressey, R. 1991. Parasitic copepods from the Gulf of Mexico and Caribbean Sea, III: Caligus. Smithsonian Contributions to Zoology, 497, 1– 53.
- Cressey, R. y Cressey, H.B. (1980) Parasitic copepods of mackerel—and Tuna—like fishes (Scombridae) of the World. Smithsonian Contributions to Zoology, 311, 1– 186.
- Cronk, Q. C. B. y J. L. Fuller. 1996. Plantas invasoras: La amenaza para los ecosistemas naturales. WWF-UK (Fondo Mundial para la Naturaleza), UNESCO (Organización de las Naciones Unidas para Educación, la Ciencia y la Cultura) y Royal Botanic Gardens, Kew, Reino Unido. 205 pp.
- Crosse, H. 1891. Fauna malacologique terrestre et fluviale de l'isle Saint-Dominique. J. Conchyl., 1891: 69-211.
- Crum, H.A. 1965. New moss records from Haiti. The Bryologist 68: 232-233.
- Crum, H.A. y Steere, W.C. 1958. A contribution to the bryology of Haiti. Amer. Midl. Natur. 60:1-51.
- Cruz M., de Las A. 2008. Distribución, uso y conocimiento asociado al Guatapaná, *Caesalpinia coriaria* (Jacq.) Willd. en República Dominicana [Tesis de Maestría]. Instituto Tecnológico de Santo Domingo, Intec. Santo Domingo, República Dominicana, 89 pp.
- Cruz Minier, Cristiana, Georgina Espinal & Daisy Castillo. 2008. Sensibilidad y Resistencia del *Staphylococcus aureus*, *Haemophilus influenzae* y *Streptococcus pyogenes* Frente a Cuatro Plantas Utilizadas en Atención Primaria de Salud por los Pobladores del Batey Palavé. Ciencia y Sociedad. Vol. XXXIII (2). 153-165.
- Cruz Minier, Cristiana. 2014. Conucos y huertos familiares en Barreras, Azua: entornos de vida para la subsistencia y el estudio etnobotánico. Resultados preliminares. VIII Congreso de la Biodiversidad Caribeña.
- Culik, B. M. 2004. Review of small cetaceans. distribution, behaviour, migration and threats. Compiled for CMS by Boris M. Culik. Illustrations by Maurizio Wurtz, Artescienza. UNEP / CMS Secretariat, Bonn, Germany, 343 pp.
- Cullen, D. J., y R. Powell. 1994. A comparison of food habits of a montane and a lowland population of *Anolis distichus* (Lacertila: Polychrotidae) from the Dominican Republic. Bull. Maryland Herpetol. Soc. 30:62-66.
- Curti, Marta 2014. Investigación y acciones de conservación para el críticamente amenazado gavilán de la Hispaniola (*Buteo ridgwayi*) en República Dominicana. VIII Congreso de la Biodiversidad Caribeña.
- Cusumano, M.A. y R. Powell. 1991. A note on the diet of *Amphisbaena gonavensis* in the Dominican Republic. Amph.-Rept. 12:350–352.
- Daigle, J. J. 1993. A checklist of the Odonata of the Dominican Republic by province. Bulletin of American Odonatology, 1, 65–69.
- Dall, W. H. 1889. Report on the results of dredging, under the supervision of Alexander Agassiz, in the Gulf of Mexico (1877-78) and in the Caribbean Sea (1879-80) by the US coast survey steamer "Blake", Part II. Gastropoda and Scaphopoda. Bull. Mus. Comp. Zool. Harvard 18:1-492
- Darlington, P.J., Jr. 1939. West Indian Carabidae V. New forms from the Dominican Republic and Puerto Rico. *Memorias de la Sociedad Cubana de Historia Natural*, 13, 79–101.
- Darrow, W. K. y T. A. Zanoni. 1993. El pino de La Española (*Pinus occidentalis* Swartz): Un pino tropical poco conocido de potencial económico. *Moscsoa* 7: 15-38.
- Dávalos, L. M. 2005. Molecular phylogeny of funnel-eared bats (Chiroptera: Natalidae), with notes on biogeography and conservation. *Molecular Phylogenetics and Evolution*, 37:91–103.
- Davis, W. P. 1966. A review of the dragonets (Pisces: Callionymidae) of the Western Atlantic. *Bull. Mar. Sci.*, 16(4): 835-862.
- de Laubenfels D. J. 1984. Un nuevo Podocarpus (Podocarpaceae) de la Española. *Moscsoa* 3:149-150.
- De León O. 2011. Las crecidas de los lagos Enriquillo y Azuey. *Verdor* (Junio-Septiembre) 10:19-28.
- De León, D. 1941. Notes on some forest insects found in *Pinus occidentalis* (Swartz) near Jarabacoa, Dominican Republic. *Caribbean Forester*, 3, 42–45.
- De Los Ángeles, I., M. Sánchez y C. De Los Santos. 2002. Plantas medicinales usadas para tratar diarrea y parásitos en cuatro comunidades de la República Dominicana. VIII Congreso Latinoamericano de Botánica. Cartagena de Indias, Colombia. Libro de resúmenes. P. 336.
- De Los Ángeles, I., T. Clase y B. Peguero 2005. Flora y vegetación del Parque Nacional El Choco, Sosúa, Provincia Puerto Plata, República Dominicana. *Moscsoa* 14: 10-55.
- De los Santos G. y S. Carrero Jiménez 2011. La familia Araneidae (Arachnida: Araneae) en la colección del Museo Nacional de Historia Natural de Santo Domingo y dos nuevos registros para La Hispaniola. *Novitates Caribea*, 4: 54-64.

- De Los Santos Gabriel y Giraldo Alayón. 2012. Nuevos registros de géneros y especies de arañas (Araneae) para La Hispaniola, con nuevos datos de distribución. *Novitates Caribea* 5:25-34.
- De Los Santos Gabriel y Ruth H. Bastardo 2012. Nuevos registros de hiedevivos (Insecta: Hemiptera: Pentatomidae) para la República Dominicana y La Hispaniola, incluyendo el nuevo hallazgo de *Piezosternum subulatum* (Thunberg, 1783). *Novitates Caribea* 5:120-123.
- De Los Santos Rodrigez, Claritza, García, Ricardo, Peguero, Brígido, Veloz, Alberto, Clase, Teodoro, Jones, Dalia y Jiménez, Francisco 2014. Estado de conservación de *Argusia gnaphades* (L.) Heine (Boraginaceae) en República Dominicana. VIII Congreso de la Biodiversidad Caribeña.
- De Los Santos Rodríguez, Claritza De Los Santos Rodríguez, Claritza García, Ricardo, Peguero, Brígido, Veloz, Alberto, Clase, Teodoro y Jones, Dalia 2014. Inventario y estado de conservación de la familia Asteraceae en la República Dominicana. VIII Congreso de la Biodiversidad Caribeña.
- De los Santos, Delsi A. 2014. Inventario preliminar de la herpetofauna (anfibios y reptiles) en el Parque Nacional La Hispaniola, La Isabela, Provincia de Puerto Plata. VIII Congreso de la Biodiversidad Caribeña.
- De los Santos, G. 2012. Los Pentatómidos (Insecta: Hemiptera: Heteroptera: Pentatomidae) en las colecciones de referencia de la República Dominicana. Tesis de Licenciatura en Biología, Universidad Autónoma de Santo Domingo. V+105 pp.
- Decena, M. T. e I. Díaz 1982. Informe preliminar sobre los peces comestibles de la zona de Matancita, Bahía Escocesa. *Contribuciones del Centro de Investigaciones de Biología Marina (CIBIMA)*, 28: 1-12.
- Deichmann, E. 1930. The holothurians of the Western part of the Atlantic Ocean. *Bulletin of the Museum of Comparative Zoology* LXXI (3): 226 pp.
- Deive, C. E. 2000. Antología de la flora y la fauna de Santo Domingo en cronistas y viajeros (siglos XV-XX). Sociedad Dominicana de Bibliófilos, Inc. Santo Domingo, República Dominicana. 783 pp.
- Delgadillo M., C. 2000. Mosses and the Caribbean connection between North and South America. *The Bryologist* 103: 82–86.
- Delgado G.A., Chiappone M., Gerald F.X., Pugibet E., Sullivan K.M., Torres R.E. y Vega M. 1998. Abundance and size frequency of queen conch in relation to benthic community structure in Parque Nacional del Este, Dominican Republic. *Proc. Gulf Carib. Fish. Inst.* 50: 1–31.
- Delgado, G. A., M. Vega, R. E. Torres, M. Chiappone y E. Schmidt 1994. Evaluación ecológica rápida. Parque Nacional del Este, República Dominicana. Reporte Técnico Marino Proyecto Parks in Peril (PIP). Caribbean Marine Conservation Science Center, University of Miami, Acuario Nacional, Centro de Investigaciones de Biología Marina (CIBIMA) y Museo de Historia Natural de Santo Domingo, 395 pp.
- Den Hartog, J. C. 1977. Descriptions of two new Ceriantharia from the Caribbean region *Pachycerianthus curacaoensis* n. sp. and *Arachnanthus nocturnus* n. sp., with a discussion of the cnidom and of the classification of the Ceriantharia. *Zoologische Mededelingen* 51(14): 211-242.
- Den Hartog, J. C. 1980. Caribbean shallow water Corallimorpharia. *Zoologische Verhandelingen* 176: 83 pp.
- Díaz, C. C. e I. Bonnelly 1978. Estudio malacológico en 17 playas de la República Dominicana. En: Conservación y Ecodesarrollo, Centro de Investigaciones de Biología Marina, CIBIMA, Universidad Autónoma de Santo Domingo, pp. 195–306
- Díaz, C. C. e I. Bonnelly 1978. Estudio malacológico en 17 playas de la República Dominicana. En: Conservación y Ecodesarrollo, Centro de Investigaciones de Biología Marina, CIBIMA, Universidad Autónoma de Santo Domingo, pp. 195–306.
- Díaz, F. 1994. Importancia de los ácaros asociados a los cítricos en República Dominicana. *Agropecuaria Suplemento Independiente*, 1, 15.
- Díaz, Joaquín. 1999. Plan financiero de largo plazo (Informe Final) del Parque Nacional del Este. PRONATURA, Santo Domingo.
- Díaz-Piferrer, M. 1978. Las investigaciones ficológicas en el Caribe. La flora marina de la República Dominicana. *Moscosa* 1(2): 1-8.
- Diez, C. E., X. Vélez-Zuazo y R. P. Van Dam 2003. Hawksbill Turtles in Seagrass Beds. *Marine Turtle Newsletter* 102:8-10.
- Dirección de Parques Nacionales. 1998. Plan de Manejo Parque Nacional del Este. Santo Domingo.
- Dirección Nacional de Parques 1986. Plan de manejo y conservación Parque Nacional Jaragua. Editora de Colores, 167 pp.
- DNP/ FLQE /CAD. 1996. Plan de Manejo de la Reserva Científica Loma Quita Espuela. Dirección Nacional de Parques (DNP), Fundación Loma Quita Espuela, Inc. (FLQE), Consorcio Ambiental Dominicano. 104 pp.
- DNP/AECL. 1991. Plan de Uso y Gestión del Parque Nacional Los Haitises y Áreas Periféricas. Documento Síntesis. Editora Corripio, CxA. Santo Domingo, República Dominicana. 381 pp.

- DNP/Direna/DED. 1986. Plan de Manejo y Conservación del Parque Nacional Jaragua. Dirección Nacional de Parques, Dirección de Recursos Naturales, Servicio Alemán de Cooperación Social-Técnica; Santo Domingo, República Dominicana. 167 pp.
- Dobler, G. 1997. Resultados de las investigaciones sobre el crecimiento de la especie *Pinus occidentalis* Sw. en La Sierra. En: Seminario Nacional sobre Reforestación y Manejo de Bosques. Santo Domingo, República Dominicana. Pp 161-174.
- Dockx C. 2002. Migration of the North American Monarch *Danaus Plexippus* to Cuba. A Dissertation Presented to the graduate school of the University of Florida in partial fulfillment of the requirements for the degree of Doctor of Philosophy University of Florida, 119 pp.
- Dod, A. S. 1978. Aves de la República Dominicana. Museo Nacional de Historia Natural, Santo Domingo.
- Dod, A. S. 1981. Guía de campo para las aves de la República Dominicana. Editorial Horizontes, Santo Domingo.
- Dod, D. D. 1972. Una revisión de los géneros de las orquídeas de la Hispaniola. *Orquidiota* 1(1): 8-9.
- Dod, D. D. 1974a. Algo acerca de los géneros de orquídeas dominicanas. *Bol. Jard. Bot. Nac. Dr. Rafael M. Moscoso* 1(1): 11.
- Dod, D. D. 1974b. Busque una orquídea rara y vea un ave rara. *Bol. Jard. Bot. Nac. Dr. Rafael M. Moscoso* 1(1): 15-17.
- Dod, D. D. 1976. Orquídeas dominicanas nuevas. I. *Moscosoa* 1(1): 51-54.
- Dod, D. D. 1976. Orquídeas y escarchas. *Bol. Jar. Bot. Nac. "Dr. Rafael M. Moscoso"* 3(1): 10, 11. Notas de un viaje al Valle Nuevo, República Dominicana.
- Dod, D. D. 1976i. Orígenes geográficos de las orquídeas de la isla Española. *Bol. Jard. Bot. Nac. Dr. Rafael M. Moscoso* 3(2): 9-10.
- Dod, D. D. 1977. Orquídeas Dominicanas Nuevas. II. *Moscosoa* 1(2): 39-54.
- Dod, D. D. 1978. Orquídeas Dominicanas Nuevas. III. *Moscosoa* 1(3): 49-63.
- Dod, D. D. 1983. Orquídeas (Orchidaceae) nuevas y otras notas. *Moscosoa* 2: 2-18.
- Dod, D. D. 1984. Orquídeas (Orchidaceae) nuevas para La Española y otras notas. V. *Moscosoa* 3: 100-120.
- Dod, D. D. 1985. Robando orquídeas a las abejas. *Bol. Soc. Dominicana Orquid.* 2 (5): 4-10.
- Dod, D. D. 1986. Áfidos y trípidos polinizan orquídeas en las Pleurothallidinae (Orchidaceae). *Moscosoa* 4: 200-202.
- Dod, D. D. 1986a. Colores fantásticos en las orquídeas dominicanas. *Bol. Soc. Dominicana Orquid.* 3 (1): 31-37 y portada trasera.
- Dod, D. D. 1986b. Loma Diego de Ocampo rinde más orquídeas que lo esperado. *Bol. Soc. Dominicana Orquid.* 2 (6): 4-9.
- Dod, D. D. 1986c. *Oeceoclades maculata* (Orchidaceae), 1975-1985, en una marcha inexorable cruza la isla Española. *Moscosoa* 4: 201-203.
- Dod, D. D. 1986d. Orquídeas (Orchidaceae) nuevas a la Ciencia, endémicas a La Española. *Moscosoa* 4: 133-187.
- Dod, D. D. 1986e. Orquídeas (Orchidaceae) nuevas para La Española y otras notas. VI. *Moscosoa* 4: 188-189.
- Dod, D. D. 1989. Orquídeas (Orchidaceae) nuevas para la Ciencia, endémicas a La Española. II. *Moscosoa* 5: 226-234.
- Dod, D. D. 1989. Orquídeas (Orchidaceae) nuevas para La Española y otras notas. VII. *Moscosoa* 5: 235-249.
- Dod, D. D. 1989. Santuario para una orquídea endémica. *Moscosoa* 5: 276-280.
- Dod, D. D. 1989a. Orquídeas (Orchidaceae) nativas silvestres en el Jardín Botánico Nacional, en Santo Domingo, República Dominicana. *Moscosoa* 5: 265-269.
- Dod, D. D. 1993a. El género *Epidendrum* (Orchidaceae) de La Española: introducción y claves. *Moscosoa* 7: 167-170.
- Dod, D. D. 1993b. Orquídeas (Orchidaceae) nuevas para la Ciencia, endémicas de La Española. III: *Moscosoa* 7: 157-166.
- Dod, D. D. 1993c. Orquídeas (Orchidaceae) nuevas para La Española y otras notas. VIII. *Moscosoa* 7: 153-155.
- Domínguez, H. L. 1997. Las mariposas de la Reserva Científica Ébano Verde. En: Estudios sobre fauna y flora de la Reserva Científica Ébano Verde. Santo Domingo, República Dominicana. Serie Publicaciones PROGRESSIO 14: 63-74.
- Domínguez, Juan Pablo, Jerry Bauer y Jerry Wylie 2012. Análisis de Sitio y Recomendaciones para el Desarrollo del Sendero Ecoturístico Loma Isabel De Torres, Monumento Natural Loma Isabel de Torres, Puerto Plata, República Dominicana. Reporte Preparado por el Servicio Forestal de los Estados Unidos para la Agencia de los Estados Unidos para el Desarrollo Internacional (USAID) en soporte al Consorcio Dominicano de Competitividad Turística, Inc. (CDCT). 81 pp.
- Domínguez, T. y A. Villalba 1994. Trade of hawkbill carapaces in Santo Domingo, Dominican Republic. *Proc. 14th. Ann. Symp. Sea Turtle Biol. Conserv. NOAA Tech. Memor. NMFS-SEFSC* 351, pp. 34-35.

- Domínguez, T. y Félix, M. 1986. Aspectos Ecológicos de la Comunidad de Aves Terrestres del Parque Nacional Isla Cabritos, República Dominicana. Tesis de Licenciatura en Biología, Universidad Autónoma de Santo Domingo.
- Domínguez-Tejo, H. 2006. Internship report: manatees in Belize project. Centro de Investigaciones de Biología Marina, Universidad Autónoma de Santo Domingo. Santo Domingo, Dominican Republic.
- Dominici C., G. (2003) Arroyo Caño Salado, localidad nueva para *Stenacris caribea* (Orthoptera: Acrididae). El Correo Ecológico (Dirección Nacional de Vida Silvestre y Biodiversidad, Santo Domingo), 3–26.
- Dominici, G. 1994. Herpetofauna (anfibios y reptiles). En: Diversidad de Vertebrados y Ecosistemas en la Península de Samaná, Centro para la Conservación y Ecodesarrollo de la Bahía de Samaná y su Entorno, Inc., CEBSE, pp. 18- 24.
- Dominici, G. y Hierro, B. (1993) *Aspectos Sistemáticos y Ecológicos de los Saltamontes (Orthoptera: Caelifera) de la República Dominicana*. Tesis de Licenciatura en Biología, Universidad Autónoma de Santo Domingo, Santo Domingo, 125 p.
- Dominici, G.O. 1996. Monitoreo de nidamientos de tortuga tinglar *Dermochelys coriacea* en las playas del Parque Nacional Jaragua. Memorias del II Congreso de la Biodiversidad Caribeña. Santo Domingo, República Dominicana 14-17 Enero.
- Donald D. D. 1984. Massif de la Hotte, isla peculiar: orquídeas nuevas iluminan su historia. *Moscosa* 3:91-99.
- Doyle, E. y J. Franks. 2015. Sargassum Fact Sheet. Gulf and Caribbean Fisheries Institute.
- Draheim, M.; I. Bonnelly; T. Bloom; N. Rose y E. C. M. Parsons. 2010. Tourist attitudes towards marine mammal tourism: an example from the Dominican Republic *Tourism in Marine Environments*, Vol. 6, No. 4, pp. 175–183.
- Draper, G. y J. F. Lewis. 1991. Geologic map of the central Dominican Republic. In P. Mann, G. Draper, and J. F. Lewis (Eds.). *Geological and tectonic development of the North American-Caribbean plate boundary in Hispaniola*, plates 2a and 2b. Geological Society of America, Special paper 262.
- DRSS 2015. Dominican Republic Speleological Society. Sitio Web: <http://www.dr-ss-rd.com/>
- Duchassaing De Fonbressin, P y G. Michelotti. 1864. Espongiaires de la mer Caraïbe. *Natuurkundige verhandelingen van de Hollandsche maatschappij der wetenschappen te Haarlem* 21(2): 1-124, pls. I-XXV.
- Durland, W. D. 1922. The forests of the Dominican Republic. *Geographical Review* Vol. 12 1922: 206-222.
- May, T. 2015. Variación interanual de la floración y visita de abejas en cuatro especies de árboles de bosque seco en República Dominicana. *Revista Forestal Mesoamericana Kurú (Costa Rica)* 12(29): 15-28.
- Duval, C. 1992. Identificación de dinoflagelados considerados productores de ciguatoxinas sobre el litoral SE de Santo Domingo. *Indotécnica* 5(2): 11-18.
- Echelle A.A., Fuselier L., Van Den Bussche R.A., Rodriguez C.MI., Smith M.L. 2006. Molecular systematics of Hispaniolan pupfishes (Cyprinodontidae: *Cyprinodon*): implications for the biogeography of insular Caribbean fishes. *Molecular Phylogenetics and Evolution*.2006; 39:855–864.
- Eckert, K. L. 2001. Estado de Conservación y Distribución de la Tortuga Laúd, *Dermochelys coriacea*, en la Región del Gran Caribe. Conservación de Tortugas Marinas en la Región del Gran Caribe –Un Diálogo para el Manejo Regional Efectivo. Santo Domingo, 16-18 de noviembre de 1999. Patrocinado por WIDECAST, IUCN/SSC/MTSG, WWF, y el Programa Ambiental del Caribe del PNUMA.
- Eckert, K. L. y F. A. Abreu Grobois (eds.) 2001. Proceedings of the Regional Meeting: “Marine Turtle Conservation in the Wider Caribbean Region: A Dialogue for Effective Regional Management,” Santo Domingo, 16-18 November 1999. WIDECAST, IUCN-MTSG, WWF, and UNEP-CEP. xx + 154 pp.
- Edwards A.J. y Gomez E.D. 2007. Reef Restoration Concepts & Guidelines: making sensible management choices in the face of uncertainty. Coral Reef Targeted Research & Capacity Building for Management program: St. Lucia, Australia. iv + 38pp
- Eggers, H. 1970. De Puerto Plata al Pico del Valle Nuevo, pp. 347-362 en Rodríguez Demorizi (1970). Publicada también en Petermann's Mitth. (1888); El Porvenir [Puerto Plata, República Dominicana] No. 768-773 (junio 1888); y La Información [Santiago de los Caballeros, República Dominicana] (22 octubre 1960).
- Eliacin, J. 2003. La Región de los Lagos Azuei y Enriquillo: Zonificación y Borrador Del Plan De Ordenamiento. Programa Medioambiental Transfronterizo (PMT) Haití – República Dominicana Financiado por la Unión Europea en el marco del 8vo FED. 73 pp.
- Elliot, D. G. 1905. Descriptions of apparently new species and subspecies of mammals from Mexico and Santo Domingo. *Proceedings of the Biological Society of Washington*, 18: 233-236.
- Emmel, T.C. y Emmel, J.F. 1990. The life history and ecology of *Hesperia nabokovi* in the Dominican Republic (Lepidoptera: Hesperidae). *Tropical Lepidoptera*, 1, 77–82.
- Encarnación Wilkin, Tiziana Ulian, Paolo Cauzzi y Wilvin Agramonte 2015. Estudio de germinación de *Salcedoa mirabaliarum* Jiménez F. y Katinas L. (Asteraceae) especie endémica de la República Dominicana, en Peligro de extinción. *Moscosa* 19: 129-138.

- Encarnación, Wilkin, Ulian, Tiziana, y Teodoro Clase 2014. Conservación de germoplasma vegetal de especies nativas y endémicas de la República Dominicana. VIII Congreso de la Biodiversidad Caribeña.
- Erdman, D. S., J. Harms y M. M. Flores. 1973. Cetacean records from the northeastern Caribbean region. *Cetology* (17):1–14.
- Espinal Ramos Rosa Angélica 2008. Reproducción y conservación de *Cyclura ricordii* en cautiverio, Parque Zoológico Nacional, República Dominicana. VI Congreso de la Biodiversidad Caribeña.
- Espinosa Altagracia J. and Ruth H. Bastardo 2014. Conservation status of terrestrial mollusks from the eastern part of Sierra De Bahoruco, Dominican Republic Mollusca 2014, 22-27 de junio, Ciudad Mexico.
- Espinosa J. y J. Ortea, 2009. Moluscos terrestres de Cuba, UPC Print Vasa Finlandia, 191 pp.
- Espinosa, A. 2012. Nueva población de *Drymaeus moussoni* (Mollusca: Bulimulidae) en La Hispaniola. *Novitates Caribea* 5: 97-99.
- Espinosa, A. y C. Suriel. 2002. Malacofauna terrestre del Parque Nacional Juan Bautista Pérez Rancier Valle Nuevo. En: Evaluación Ecológica Integrada Parque Nacional Juan B. Pérez Rancier (Valle Nuevo). Editor: Francisco Núñez. Secretaría de Estado de Medio Ambiente y Recursos Naturales/Fundación Moscoso Puello. Pp. 110-113.
- Estado Dominicano 2014. Plan Estratégico para la Solución Definitiva de la Problemática del Parque Nacional Los Haitises. Comisión Especial para el Paque Nacional Los Haitises Decreto 360-13. 44pp.
- Faaborg, J. R. 1980. The land birds of Saona and Beata Islands, Dominican Republic. *Carib. J. Sci.* **15**: 13–19.
- Faanes, C. A. y J. Christopher Haney 1989. First Record of Kirtland's Warbler from the Dominican Republic and Additional Bird Observations. *Caribbean Journal of Science*, Vol. 25, NO. 1–2, 30–35.
- Fabián C., N.B. 2000. *Tadarida brasiliensis*, murciélago que controla biológicamente diferentes ordenes de insectos en República Dominicana. *Memoria Anual Sociedad Caribeña de Cultivos Alimenticios*, p. 112.
- Fabre P-H, Vilstrup J.T., Raghavan M., Der Sarkissian C., Willerslev E., Douzery E.J.P., y Orlando L. 2014 Rodents of the Caribbean: origin and diversification of hutias unravelled by next-generation museomics. *Biol. Lett.* **10**: 20140266. <http://dx.doi.org/10.1098/rsbl.2014.0266>
- Fain A. 1959 Les acariens psoriques parasites des chauves-souris. X. Le genre *Chirnyssoides* g.n. chez les chauves-souris sud-américaines (Sarcoptiformes: Sarcoptidae). *Bull Inst Roy Sci Nat Belg* 1959; 35(31): 1-19.
- Familia, L. 2015. Aspectos ecológicos en el Parque Nacional La Gran Sabana, Valle de Neiba, Bahoruco-Independencia, República Dominicana. VI Simposio sobre la Flora de La Española. X Congreso Internacional sobre Investigación Científica. MESCyT. Santo Domingo, República Dominicana. Resumen.
- Familia, L. y T. Clase. 2014. Flora y vegetación de la Reserva Biológica Loma Charco Azula, Independencia, República Dominicana. V Simposio de la Flora de La Española. VII Congreso de la Biodiversidad Caribeña. Santo Domingo, República Dominicana.
- Familia, L., T. Clase y T. Montilla. 2015. Resultados preliminares sobre la Flora y la vegetación del Parque Nacional Sierra de Neiba. VI Simposio sobre la Flora de La Española. X Congreso Internacional de Investigaciones Científicas. Ministerio de Educación Superior, Ciencia y Tecnología (MESCyT). Santo Domingo, República Dominicana. Resumen.
- Fantz P.R. 1990. Clitoria (Leguminosae) Antillarum. *Moscosoa* 6:152.
- FAO 1994 Examen de la situación mundial de las especies altamente migratorias y las poblaciones transzonales. FAO Documento Técnico de Pesca. No. 337. Roma, FAO. 1994. 75p.
- FAO 2009. Adaptación al cambio climático. *Unasylva* No. 231/232, Vol. 60/1-2, Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación, 450 pp.
- FECP 2015. Fundación Ecológica Punta Cana. Sitio Web: <http://www.puntacana.org/>
- Félix, Pablo, Revuelta, Ohiana y Tomás, Jesús, Yolanda M. León 2014. Monitoreo de tortugas marinas en los Parques Nacionales Jaragua y del Este. VIII Congreso de la Biodiversidad Caribeña.
- Fermín, William 2014. Evaluación de los servicios ecosistémicos y sus vínculos con el bienestar humano en la cuenca del Río Isabela, República Dominicana. VIII Congreso de la Biodiversidad Caribeña.
- Fernández de Oviedo, G. 1950. Sumario de la historia natural de las indias. Fondo de Cultura económica. México. 279 pp.
- Fernández de Robillard, E. 2012. Reporte Final Estudio de la población de ballenas jorobadas (*Megaptera novaeangliae*) en base al monitoreo Temporada 2012. Centro de Conservación y Desarrollo de la Bahía de Samaná (CEBSE, Inc.); Programa de Protección Ambiental USAID/The Nature Conservancy, TNC; Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales. 27 pp.
- Fernández, E. M. y A. R. Keith 2003. Three unusual bird nests from the Dominican Republic. *Journal of Caribbean Ornithology* 16:73–74.
- Fernández, E., F. Jiménez, J. Llamacho y James Ackerman. 2007. Orquídeas de la República Dominicana y Haití. *Amigo del Hogar*. Santo Domingo, República Dominicana. 210 pp.

- Fernández, E., F. Jiménez, J. Llamacho y James Ackerman. 2007. *Orquídeas de la República Dominicana y Haití*. Amigo del Hogar. Santo Domingo, República Dominicana. 210 pp.
- Ferragut, Gilberto Jose de Moraes y Denise Navia 2011 Phytoseiid mites (Acari: Phytoseiidae) of the Dominican Republic, with a re-definition of the genus Typhloseiopsis. *Zootaxa* 2997: 37–53.
- Ferrera, J., N. Lysenko y T. G. Domínguez 1990. Proyecto inventario de los recursos naturales de la Bahía de Samaná. Reporte técnico al Center for Marine Conservation, Centro de Investigaciones de Biología Marina, CIBIMA, Universidad Autónoma de Santo Domingo, 49 pp.
- Ferreras, J. y E. Pugibet 1981. Primera recolección de *Antennarius tenebrosus* en el país. *Naturalista Postal*, No. 22/81.
- Fertl, D., T. A. Jefferson, I. B. Moreno, A.N. Zerbini y K. D. Mullin 2003. Distribution of the Clymene dolphin *Stenella clymene*. *Mammal Rev* 33: 253-271.
- Fiedler R. H., Milton J. Lobell y Clarence R. Lucas 1947. The fisheries and fishery resources of the Caribbean Area (A Report of the Caribbean Fishery Mission of 1942, United States Department of the Interior, Fish and Wildlife Service, 210 pp.
- Fisheries Development Limited. 1980. Desarrollo pesquero en la República Dominicana. Instituto Dominicano de Tecnología Industrial (INDOTEC), Santo Domingo, Dominican Republic.
- Fisher-Meerow L. L. y W. S. Judd 1989. A floristic study of five sites along an elevational transect in the Sierra de Bahoruco, Prov. Pedernales, Dominican Republic. *Moscsoa* 5:159-188.
- Fisher-Meerow, L.L. y W.S. Judd. 1989. A floristic study of five sites along an elevational transect in the Sierra de Bahoruco, Prov. Pedernales, Dominican Republic. *Moscsoa* 5:159-185.
- Fitch, H. S., y R. W. Henderson. 1987. Ecological and ethological parameters in *Anolis Bahorucoensis*, a species having rudimentary development of the dewlap. *Amphibia-Reptilia* 8:69-80.
- Fitch, H.S., Henderson, R.W. y Guarisco, H. 1989. Aspects of the ecology of an introduced anole: *Anolis cristatellus* in the Dominican Republic. *Amphibia-Reptilia*, 10, 307–320.
- Fleming TH, Murray KL, Carstens BC. 2010. Phylogeography and Genetic Structure of Three Evolutionary Lineages of West Indian Phyllostomid Bats. Chapter 5 in *Evolution, Ecology, and Conservation of Island Bats*, T.H. Fleming and P.A. Racey, eds. Univ. Chicago Press.
- Fleming, T. H. 1982. Parallel trends in the species diversity of West Indian birds and bats. *Oecologia*, 53: 56-60.
- Flint, O. S., Jr. y Pérez-Gelabert, Daniel E. 1999. Checklist of the Caddisflies (Trichoptera) of Hispaniola. *Novitates Caribaea*, 1999(1): 33-46.
- Flint, O.S., Jr. y Sykora, J. 2004. Caddisflies of Hispaniola, with special reference to the Dominican Republic (Insecta: Trichoptera). *Annals of the Carnegie Museum*, 73, 1–60.
- Flint, O.S., Jr., Bastardo, R.H. y Pérez-Gelabert, D.E. 2006. Distribution of the Odonata of the Dominican Republic. *Bulletin of American Odonatology*, 9, 67–84.
- FLMNH 2015. Florida Museum of Natural History. Invertebrate Zoology Master Database, Echinodermata. Disponible en el Sitio Web: http://www.flmnh.ufl.edu/scripts/dbs/malacol_pub.asp
- Flores, G. L. 1982. Lista preliminar de los hidroides de la República Dominicana. Publicación del CIBIMA, pp. 4
- Fobes, T. M., R. Powell, J. S. Parmerlee, Jr., A. Lathrop, y D. D. Smith. 1992. Natural history of *Anolis cybotes* (Sauria: Polychridae) in an altered habitat in Barahona, Dominican Republic. *Carib. J. Sci.* 28: 200-207.
- Folkow, L. P.; P.-E. Matrtensson; A. Schytte B. 1996. Annual distribution of hooded seals (*Cystophora cristata*) in the Greenland and Norwegian Seas. *Polar Biol* (1996) 16: 179—189.
- Forbes, T.M., Powell, R., Parmerlee, J.S., Jr., Lathrop, A. y Smith, D.D. 1992. Natural history of *Anolis cybotes* (Sauria: Polychrotidae) from an altered habitat in Barahona, Dominican Republic. *Caribbean Journal of Science*, 28,200–207.
- FORCE 2011 Summary of Dominican Republic Ecological Surveys June 2011. *Future of Reefs in a Changing Environment*, 4 pp.
- FOROAP 2015. Foro Nacional de Áreas Protegidas. Sitio Web: <http://www.foroap.net.do/>
- Foster J. W. y C. D. Beeker 1999. Archaeological study of a limestone sinkhole: diving in Manantial de la Aleta, East National Park, Dominican Republic. Disponible en el Sitio Web: <http://www.indiana.edu/>
- Foster, J. W., C. Beeker, G. Conrad, L. Uhls, M. Brauner, R. Green, R. Raj, C. Trautman y C. Gonso. 1997 Descubrimiento de una pequeña potiza en la Cueva de Chicho, La Altigracia, República Dominicana: Informe preliminar de campo. <http://www.indiana.edu/~r317doc/dr/potizas.html>
- Fowler, H. W. 1952. The fishes of Hispaniola. En: *Memorias de la Sociedad Cubana de Historia natural*, Universidad de la Habana, Cuba, 21(1): 83-115. [citado por Terrero, 1983].
- FRA 2010. Evaluación de los recursos forestales mundiales 2010. Informe nacional República Dominicana, FRA2010/058 Roma, 2010, 36 pp.

- Frahm Jan-Peter 2012. Additions to the bryoflora of the Dominican Republic. *Archive for Bryology* 138:1-2.
- Frahm Jan-Peter y Angela E. Newton 2005. A new contribution to the moss flora of Dominican amber. *The Bryologist*, 108(4): 526-536.
- František Kovařík y Rolando Teruel 2014. Three new scorpion species from the Dominican Republic, Greater Antilles (Scorpiones: Buthidae, Scorpionidae) *Euscorpium* — Occasional Publications in Scorpiology, 187, 27 pp.
- Fredericq, S. y J. N. Norris 1986. The structure and reproduction of *Dasya haitiana* sp. nov. (Dasyaceae, Rhodophyta) from the Caribbean Sea. *Phycologia*, 25:185-196.
- Freytag Paul H. 2008. Two New Species of *Cubrasa* from Hispaniola (Hemiptera: Cicadellidae; Cicadellinae). *Entomological News* 119 (1): 34-36.
- Freytag, P.H. 2004. Three new species of *Apogonalia* from the Dominican Republic (Homoptera, Cicadellidae, Cicadellinae). *Entomological News*, 115, 67–70.
- Frías José Luis y Daniel Valerio 2013. Comportamiento de las arbustivas forrajeras *Morus alba* y *Cratylia argentea* bajo tres frecuencias de corte en el nordeste de la República Dominicana. Centro de Producción Animal del IDIAF, 6to. Congreso SODIAF, 21 pp.
- Frías, J.; Valerio, D.; Soto, y. 2005. Evaluación y selección de especies y variedades de gramíneas forrajeras. Instituto Dominicano de Investigaciones Agropecuarias y Forestales (IDIAF). Resultados de Investigación en Pastos y Forrajes. Santo Domingo, DO. p. 57-64.
- Friday, N. A., T. D. Smith, P. T. Stevick; J. Allen y T. Fernald Balancing bias and precision in capture-recapture estimates of abundance. *Marine Mammal Science*, 24(2): 253–275.
- Fundación Progressio 2015. Página Web: <http://www.fundacionprogressio.com/index-actividades.html>
- Fundación Saltadero 2015. Comunidad, Gobierno y Naciones Unidas apuestan al manejo sostenible del Monumento Natural Saltos de la Tinaja. www.elsaltadero.org
- FUNDEMAR 2009. Lista actualizada de mamíferos marinos avistados o varados de República Dominicana. En: Revisión y actualización de los listados CITES de fauna de los países DR-CAFTA.
- FUNDEMAR 2012. Borrador propuesta del Plan de Manejo del Santuario de Mamíferos Marinos abarcando los Bancos de la Plata y la Navidad. Fundación de Mamíferos Marinos FUNDEMAR). Programa Ambiental del Caribe de PNUMA.
- FUNDEMAR, 2015. Fundación Dominicana de Estudios Marinos, Inc. Sitio Web: <http://www.fundemardr.org/>
- FUNGLODE 2015. Diccionario Enciclopédico Dominicano de Medio Ambiente 2015. Sitio Web: <http://www.diccionariomedioambiente.org/DiccionarioMedioAmbiente/>
- Gálvez J. 2002. La restauración ecológica: conceptos y aplicaciones Revisión Bibliográfica Serie de documentos técnicos No. 8, Universidad Rafael Landívar, Guatemala, 23 pp.
- Galvis, Pedro A. Santiago J. Sánchez-Pacheco, Jhon Jairo Ospina-Sarria, Marvin Anganoy-Criollo, José Gil y Marco Rada 2014. Hylid Tadpoles from the Caribbean Island of Hispaniola: Ontogeny, Description and Comparison of External Morphology *South American Journal of Herpetology* 9 (2): 154-169.
- Gamble, T., Aaron M. Bauer, Eli Greenbaum y Todd R. Jackman 2008. Evidence for Gondwanan vicariance in an ancient clade of gecko lizards. *Journal of Biogeography* 35, 88–104.
- Gannon, B. M. y P. H. Martin 2014. Reconstructing Hurricane Disturbance in a Tropical Montane Forest Landscape in the Cordillera Central, Dominican Republic: Implications for Vegetation. Patterns and Dynamics Institute of Arctic and Alpine Research (INSTAAR), University of Colorado.
- García de L., I. 1978. Revisión del género *Acrostichum* en la República Dominicana. *Moscosa* 1(3): 64-70.
- García M, Nelson. 2014. Fauna de la Isla Alto Velo, nuevos registros y descripción de las amenazas y necesidad de su restauración (Programa de vigilancia y monitoreo de bubfes del Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales). VIII Congreso de la Biodiversidad Caribeña.
- García Nayla y Jans Morffel 2015. A new genus and two new species of Xustrostomatidae Hunt, 2002 (Nematoda: Rhigonematomorpha) from the West Indies. *Papeis Avulsos de Zoologia*, 55(6):91-101.
- García R. y J. Pimentel B. 1986. Flórua de la Reserva Científica "Dr. Orlando Cruz Franco" Provincia Monte Cristi, Republica Dominicana. *Moscosa* 4: 206-214.
- García R. y M. Mejía 2000. Una especie de Acacia (Mimosaceae) nueva para la Ciencia. *Moscosa* 11:7-10.
- García Ricardo y Erigido Peguero 2005. *Cojoba urbanii* (Alain) R. García & B. Peguero (Mimosaceae), nueva combinación. *Moscosa* 14:6-9.
- García Socorro, Juan de Dios Moya, Miguel Martínez y Teófila Reinoso 2015. *Xiphinema americanum* Cobb (nematodo daga) asociado al ají (*Capsicum annuum* L.) en la República Dominicana *Revista APF* 4(1): 37-40.
- García, A. A. y B. Hierro. 1992. Plan de desarrollo turístico para el área marino-costera del Parque Nacional Jaragua y Zonas Aledañas.
- García, M. 1979. Nota sobre los crustáceos de Puerto Viejo, Azua. Biblioteca del Centro de Investigaciones de

Biología Marina, CIBIMA, 3 pp.

- García, M. 1983. Lista de los cangrejos (Brachyura) de la Bahía de Puerto Viejo, Azua. Contribuciones del Centro de Investigaciones de Biología Marina (CIBIMA), 24: 433-441.
- García, M. 1983a. Informe sobre los crustáceos decápodos (Suborden Brachyura) de la Expedición IDECOOP del 17-19 de julio, 1978. Contribuciones del Centro de Investigaciones de Biología Marina (CIBIMA), 12: 183-193.
- García, N. 1981. Número de embriones en tiburón tigre. Naturalista Postal, Santo Domingo, np 3/81.
- García, R y M. Mejía. 1998. Técnicos del JEN descubren palma de Puerto Rico en el Parque Nacional del Este. Bol. Jardín Botánico Nacional "Dr. Rafael Ma. Moscoso" 7 (4): 64.
- García, R, M. Mejía, B . Peguero, J. Salazar y F. Jiménez. 2002. Flora y vegetación del Parque Nacional del Este, República Dominicana. Moscosoa 13: 22-58.
- García, R. G. 1996. Composición florística de una zona de serpentina en Gaspar Hernández, República Dominicana. Segundo Congreso de la Biodiversidad Caribeña. Santo Domingo, República Dominicana. Libro de resúmenes. P. 46.
- García, R. G. y J. Pimentel 1986. Florula de la Reserva Científica "Dr. Orlando Cruz Franco" Provincia Monte Cristi, República Dominicana. Moscosoa 4: 206-214.
- García, R. G. y N. Alba V. 1989. Estudio ecoflorístico comparativo del bosque seco subtropical de Azua y Monte Cristi, República Dominicana. Moscosoa 5: 55-84.
- García, R. y B. Peguero 2001. Una nueva especie de cojoba (Mimosaceae) para La Isla Española Moscosoa 12: 4-8.
- García, R. y D. Castillo. 1994. Ecología, status y usos de *Neoabbottia paniculata* (Cactaceae) de la Isla Española. Moscosoa 8: 53-64.
- García, R. y M. Mejía P. 1998. Vegetación y flora de serpentina en República Dominicana. VII Congreso Latinoamericano de Botánica. Ciudad México, México. Libro de resúmenes. P. 248.
- García, R. y M. Mejía. 2008. Vegetación y Flora de serpentina de la República Dominicana. Moscosoa 16: 217-253.
- García, R. y T. Clase 2002. Flora y vegetación de la zona costera de las Provincias Azua y Barahona, República Dominicana. Moscosoa 13: 127-173.
- García, R., B. Peguero, T. Clase, A. Veloz, F. Jiménez y M. Mejía. 2007. Flora y Vegetación de las zonas áridas de la Sierra Martín García. Moscosoa 15: 60.
- García, R., M. Mejía y T. Zanoni 1994. Composición florística y principales asociaciones vegetales en la Reserva Científica Ébano Verde, Cordillera Central, República Dominicana. Moscosoa 8: 86-130.
- García, R., M. Mejía, B. Peguero, J. Salazar y F. Jiménez 2002. Flora y vegetación del Parque Nacional del Este, República Dominicana. Moscosoa 13: 22-58.
- García, R.; M. Mejía, B. Peguero y F. Jiménez 2001. Flora endémica de la Sierra de Bahoruco, República Dominicana. Moscosoa 12: 9-44.
- García-Aldrete, A.N. y Casasola-González, J.A. 2008. A new epipsocid genus (Psocoptera: Epipsocidae) from the Dominican Republic. Proceedings of the Entomological Society of Washington, 110, 218–222.
- García-Fuentes, A., J. A. Torres-Cordero, L. Ruiz-Valenzuela, M. L. Lendínez-Barriga, J. Quesada-Rincón, F. Valle-Tendero, A. Veloz, Y. M. León y C. Salazar-Mendías 2015. A study of the dry forest communities in the Dominican Republic. An. Acad. Bras. Ciênc., 87 (1): 249-274.
- Garrido Orlando H. y Carlos Varela 2010. Nueva especie de *Nesocytosoma* Marcuzzi, 1976 (Coleoptera: Tenebrionidae: Coelometopini) de la República Dominicana. Novitates Caribea, 3:32-35.
- Garrido Orlando H. y Carlos Varela 2011. Especie nueva de *Rhyppasma* Pascoe, 1862 (Coleoptera: Tenebrionidae) de República Dominicana. Novitates Caribea, 4: 31-33.
- Garrido, E., Yolanda M. León, Yvonne Arias y Laura Perdomo 2010. Nidificación reciente del flamenco (*Phoenicopus ruber*) en República Dominicana. J. Carib. Ornithol. 23:50–51.
- Garrido, Esteban, Jesús Almonte y Héctor Andújar, León, Yolanda M. 2014. La destrucción a gran escala del hábitat de bosque húmedo del zorzal de Bicknell (*Catharus bicknelli*) en la vertiente sur de la Sierra de Bahoruco. VIII Congreso de la Biodiversidad Caribeña.
- Garrido, O. 1999. Are The Gray-Headed Quail-Doves (*Geotrygon caniceps*) From Cuba And Hispaniola (Aves: Columbidae) Monotypic Species? Abstracts of Papers from the 1999 Meeting Of The Sco – Santo Domingo, República Dominicana (Continued From Volume 12, Issue 2). El Pitirre 12(3).
- Garza-Pérez J. R. y R. N. Ginsburg 2007. Replenishing a near-collapsed reef fishery, Montecristi National Park, Dominican Republic. Proceedings of the 60th Gulf and Caribbean Fisheries Institute November 5 - 9, 2007 Punta Cana, Dominican Republic, pp. 465-474.
- Gaspard D., 2001. Représentativité des Brachiopodes de la Caraïbe du Crétacé à l'Actuel. Congrès National des Sociétés historiques et scientifiques, 123e (Guyane, 1998), L' Exploration naturaliste des Antilles et de la Guyane (Ed. du Comité des Travaux Historiques et Scientifiques, Paris), p. 23-44.

- Gasparini, Z. y M. Iturralde-Vinent. 2004. Oxfordian Herpetofauna of the Caribbean Seaway. En Iturralde-Vinent (ed), Origen y evolución del Caribe y sus biotas marinas y terrestres. Centro Nacional de Información Geológica. ISBN959-7117-14-2. Westermann, G.E.G. (ed.). 1992. The Jurassic of the Circum-Pacific, Cambridge Univ. Press, 676 p.
- Gates GE. 1979. A new genus of larger ocnero-drilid earthworms in the American hemisphere. *Megadrilogica* 3:162–164.
- Gates, G.E. 1957. Contribution to a revision of the earthworm family Ocnero-drilidae. The genus *Nematogenia*. *Bulletin of the Museum of Comparative Zoology*, 117(4):425-445.
- GEF/PNUD/ONAPLAN 1999. Diagnóstico de uso y usuarios de la Laguna Saladilla y su entorno en el Parque Nacional Montecristi. Centro para Investigación y Desarrollo del Noroeste.
- Genaro Julio A. 2014. El género *Triepeolus* Robertson, 1901 en La Hispaniola, con la descripción de una especie nueva (Hymenoptera: Anthophila: Apidae). *Novitates Caribea*, 7:22-27.
- Genaro, J. A. 2007. Las abejas (Hymenoptera: Apoidea: Anthophila) de la Hispaniola, Antillas. *Boletín de la Sociedad Entomológica Aragonesa*, España 40: 247-254.
- Genaro, Julio A. 2009. Especie nueva de Coelioxys (Hymenoptera: Apoidea: Megachilidae) para La Hispaniola. *Novitates Caribea* 2: 12-16.
- Gentry A. H. 1989. Three new Hispaniolan species of *Tabebuia* (Bignoniaceae). *Moscocosa* 5:134.141.
- Geraldes F. X. y C. M. Rodríguez 1980, Primera cita de *Gobioides broussonneti* en el país. *Naturalista Postal*, Universidad Autónoma de Santo Domingo, np 13/80.
- Geraldes Francisco X. y Mónica B. Vega 2002. Status of the coral reefs of the Dominican Republic. Centro de Investigaciones de Biología Marina, Universidad Autónoma de Santo Domingo, Fundación Dominicana Pro Investigación y Conservación de los Recursos Marinos, Inc., and Acuario Nacional, 21 pp.
- Geraldes, F. X. 1994. Iniciativa para la conservación de los arrecifes coralinos del Caribe, República Dominicana. Informe final del proyecto 1993-1994, Centro de Investigaciones de Biología Marina, CIBIMA, Universidad Autónoma de Santo Domingo, 74 pp.
- Geraldes, F. X. e I. Bonnelly de Calventi 1978. Los arrecifes de coral de la costa Sur de la República Dominicana. *Ecología y Conservación*. En: *Conservación y Ecodesarrollo*, Centro de Investigaciones de Biología Marina, CIBIMA, Universidad Autónoma de Santo Domingo, pp. 108 - 145.
- Geraldes, F. X. y M. B. Vega 1996. Estudio de las comunidades bentónicas en el Parque Nacional De Montecristi. Proyecto Conservación y Manejo de la Biodiversidad en la Zona Costera en la República Dominicana DOM/94/G31 FMAM/PNUD/ONAPLAN/CIBIMA-UASD. Centro de Investigaciones de Biología Marina, Facultad de Ciencias Universidad Autónoma de Santo Domingo y Acuario Nacional de la República Dominicana Agosto Santo Domingo, República Dominicana. 30 pp.
- Geraldes, F. X., C. Mateo, G. Rosado, V. Alvarez, E. J. Marciano, M. Vega, S. Navarro, E. Pugibet, M. P. Pérez, H. Ramírez, V. Rivas, Y. Rodríguez, D. Montero, M. Asunción y C. Montero 1998. La diversidad biológica de los ecosistemas marinos del Parque Nacional de Montecristi, Reporte técnico final al proyecto GEF-PNUD/ONAPLAN: Conservación y Manejo de Biodiversidad de la Zona Costera de la República Dominicana, Centro de Investigaciones de Biología Marina, CIBIMA, Universidad Autónoma de Santo Domingo, 36 pp.
- Geraldes, F. X., M. Vega, E. Pugibet, R. E. Torres, Y. Rodríguez, L. Almanzar y D. Guerrero 1997. Estudio y prospección de las condiciones ecológicas ambientales y uso del Parque Nacional Submarino La Caleta, D. N. Informe Final Programa de Apoyo a Áreas Protegidas, Fundación Dominicana Pro Investigación y Conservación de los Recursos Marinos, MAMMA, Inc., Fundación Mac Arthur/ Fondo Integrado Pro Naturaleza (PRONATURA), 61 pp.
- Geraldes, F.X., M. Vega, E. Pugibet, H. Rimirez, G. Rosado, C. Mateo, T. Montilla y S. Hernández. 1997. Informe técnico final caracterización marina, mapas de comunidades y reportes de la biodiversidad del litoral de Montecristi, R.D. 48 pp.
- Germán-Ramírez, E. M. T .K. Kairo, I. Stocks, M. Haseeb y C. A. Serra. 2014. New Record of *Hypogeococcus pungens* (Hemiptera: Pseudococcidae) in the Dominican Republic with comments on specific characters. *Florida Entomologist*, 97 (1): 320-321.
- Germosén-Robineau, L. (ed.). 1996. *Farmacopea vegetal caribeña* (Primera edición). Tramil-Enda Caribe. Santo Domingo, República Dominicana. 360 pp.
- Germosén-Robineau, L. (ed.). 2005. *Farmacopea Vegetal Caribeña*. Segunda edición ampliada (Edición especial dominicana auspiciada por Prosis). Tramil. Santo Domingo, República Dominicana. 485 pp.
- Germosén-Robineau, L. (ed.). 2014. *Farmacopea vegetal caribeña* (tercera edición). Centro de Investigación Científica de Yucatán (CICY). Yucatán, México. 400 pp.
- GET 2015. Grupo Ecologista Tinglar <http://lagunacabral.blogspot.com/>

- Gifford, M. E., Powell, R., Larson, A., Gutberlet Jr., R.L., 2004. Population structure and history of a phenotypically variable teiid lizard (*Ameiva chrysoleama*) from Hispaniola: the influence of a geologically complex island. *Molec. Phylogenet. Evol.* 32, 735–748.
- Gifford, M.E. and R. Powell. 2007. Sexual dimorphism and reproductive characteristics in five species of *Leiocephalus* lizards from the Dominican Republic. *Journal of Herpetology* 41: 521–527.
- Gilbert, C. R. 1966. Western Atlantic sciaenid fishes of the genus *Umbrina*. *Bull. Mar. Sci.*, 16(2): 230-258.
- GJI, 2015. Grupo Jaragua Inc. Sitio Web: <http://www.grupojaragua.org.do/>
- Global Tree Specialist Group 2014. *Magnolia pallescens*. The IUCN Red List of Threatened Species. Version 2015.2. <www.iucnredlist.org>. Downloaded on 30 July 2015.
- Glor, R. E., Warren, D., 2011. Testing ecological explanations for biogeographic boundaries. *Evolution* 65, 673–683.
- Goetz, James E., Esteban Garrido Gómez y Louis-Jean, Enold 2014. Censos visuales y auditivos del petrel diablito (*Pterodroma hasitata*) en La Española, 2006-2010. VIII Congreso de la Biodiversidad Caribeña.
- Gómez Menor, J. 1934. Insectos que atacan al pino en la República Dominicana. *Revista de Agricultura y Comercio*, 25, 1372–1373.
- Gómez, J. e I. Bonnelly 1978. Nota sobre los moluscos de Puerto Viejo. En: *Conservación y Desarrollo*, Editora de la UASD, pp. 95-105
- Gómez, J., C. Díaz e I. Bonnelly 1977. Los moluscos gasterópodos y bivalvos de la colección del Centro de Investigaciones de Biología Marina Universidad Autónoma de Santo Domingo. Editora C., Por A., 18 pp.
- Gómez-Valenzuela, Víctor y Bonilla, Solange, Delance, Jonathan, y Hernández, Santiago 2014. Valoración económica del Sistema Nacional de Áreas Protegidas de la República Dominicana: estimación de su contribución al PIB y al desarrollo (bienestar) de la sociedad dominicana. VIII Congreso de la Biodiversidad Caribeña.
- Gómez-Valenzuela, Víctor; Bonilla, Solhanlle; Alpizar, Francisco. 2015. ¿Cuál es el valor de los ecosistemas protegidos de la República Dominicana? Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales. Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo. Fondo Mundial para el Medio Ambiente. Santo Domingo, D. N., 103 pp.
- González B., Abdala J. y Aquino E. 1994. El Propescar-Sur y la participación comunitaria en la gestión ambiental y el comanejo de los recursos pesquero en el litoral Sur de la República Dominicana. In Conferencia: La participación comunitaria en la gestión ambiental y el co-manejo en la República Dominicana. Centro para la Conservación y Ecodesarrollo de la Bahía de Samaná y su Entorno, CEBSE/Caribbean Natural Resources Institute CANARI. pp. 53–64.
- González C., María Filomena. 1972. Notas y Entrevistas Sobre Etnobotánica en Santo Domingo. *Revista Dominicana de Antropología e Historia*. Año II, Vol. II (4). Pp. 131-167.
- González Frago, R. y Ciferri, R. 1925. Hongos parásitos y saprofitos de la República Dominicana (1ª serie). *Boletín de la Real Sociedad Española de Historia Natural* 25: 356-368.
- González Frago, R. y Ciferri, R. 1928. Hongos parásitos y saprofitos de la Republica Dominicana. 16ª Serie. Publicaciones. Estación Agronómica de Moca Ser. B, Botánica 13: 1-17
- González, Z. 1977. Copépodos en el Lago Enriquillo. *Naturalista Postal*, 15/77, 73.
- González, Z. 1998. Impactos ambientales sobre los ecosistemas estuarinos de los Ríos Ozama y Haina. Lineamiento para su manejo y desarrollo. Universidad Católica de El Salvador, Centro de Recursos Ambientales, Salvador, Bahía, Brasil, 52 pp.
- González, Z., W. Gutiérrez, V. Rivas e I. Bonnelly 1978. Informe preliminar sobre la laguna costera de Puerto Viejo, Azua en la República Dominicana. En: *Conservación y Ecodesarrollo*, Centro de Investigaciones de Biología Marina, CIBIMA, Universidad Autónoma de Santo Domingo, pp. 53 – 93.
- Goodwin George G. 1959. Bats of the Subgenus *Natalus*. *American Museum Novitates*, 1977, 22 pp.
- Gore, R. H. 1974. On a small collection of porcenallid crabs from the Caribbean Sea (Crustacea: Decapoda, Anomura). *Bull. Mar. Sci.*, 24(3): 700-721.
- Goreau Thomas F. 1959. The Ecology of Jamaican Coral Reefs I. Species Composition and Zonation. *Ecology* 40:67–90.
- Gosse, P. H. 1851. A naturalist's sojourn in Jamaica. Longman, Brown, Green and Longmans, London, 508 p.
- Gould, S.J. y C. Paull. 1977. Natural history of *Cerion*. VII. geographic variation of *Cerion* (Mollusca: Pulmonata) from the eastern end of its range (Hispaniola to the Virgin Islands): coherent patterns and taxonomic simplification. *Breviora*, 445:1-24.
- Graham Shirley 2010. A. Revision of the Caribbean Genus *Ginoria* (Lythraceae), including *Haitia* from Hispaniola. *Annals of the Missouri Botanical Garden*, 97(1):34-90.
- Graham, A., 2003. Geohistory models and Cenozoic paleoenvironments of the Caribbean region. *Systematic Botany* 28, 378–386.

- Grau, H. R., M. Pérez Ceballos, S. Martinuzzi, X. Encarnación y T. M. Aide. 2007. Cambios socioeconómicos y regeneración del bosque en la República Dominicana. Páginas 211-227 en M. González-Espinosa, J. M. Rey-Benayas y N. Ramírez-Marcial, editores. Restauración de bosques en América Latina. Fundación Internacional para la Restauración de Ecosistemas (FIRE) y Editorial Mundi-Prensa México, Distrito Federal, México.
- GREENPEACE 2009. Estiman valor de manglares en miles de dólares. Disponible en el Sitio Web: <http://www.elsonido13.com/detalle-noticia.asp?id=1004>
- Gricks, N. 1994. Whale-watching in the West Indies. St. Johns, Antigua, 40 p.
- Griffiths T. A. 1982. Systematics of the New World nectar-feeding bats (Mammalia, Phyllostomidae), based on the morphology of the hyoid and lingual regions. American Museum Novitates, Number 2742, pp. 1-45.
- Griffiths T. A. y D. Klingener. 1988. On the distribution of Greater Antillean bats. Biotropica, 20: 240-251.
- GROMS 2015. The Global Register of Migratory Species. Sitio Web: <http://www.groms.de/groms/Spanish.html>
- Grullón, L. Roman, J. 1975. Nematodes associated with sugarcane in the Dominican Republic. Journal of Agriculture of the University of Puerto Rico 59 (2): 138-140
- Guerrero A., A. E. 1993. *Magnolia hamori*, la flora y la vegetación asociadas, en la parte oriental de la Sierra de Bahoruco. Moscosoa 7: 127-156.
- Guerrero K.A. and Franco A.L. 2008. First record of the Indo-Pacific red lionfish *Pterois volitans* (Linnaeus, 1758) for the Dominican Republic. Aquatic Invasions, Volume 3, Issue 2: 267-268.
- Guerrero, A. F. Jiménez, D. Hóner y Zanoni T. 1997. La flora y la vegetación de la Loma Barbacoa, Cordillera Central. República Dominicana. Moscosoa 9: 84-116.
- Guerrero, A. y M. M. McPherson. 2002. Historia Integrada de la región del Parque Nacional Juan Bautista Pérez Rancier (Valle Nuevo). En: Evaluación Ecológica Integrada Parque Nacional Juan B. Pérez Rancier (Valle Nuevo). Editor: Francisco Núñez. Secretaría de Estado de Medio Ambiente y Recursos Naturales/Fundación Moscoso Puello. Pp. 22-33.
- Guerrero, A.; N. Ramírez; A. Veloz y B. Peguero. Flora y Vegetación del Parque Nacional Juan Bautista Pérez Rancier Valle Nuevo. En: Evaluación Ecológica Integrada Parque Nacional Juan B. Pérez Rancier (Valle Nuevo). Editor: Francisco Núñez. Secretaría de Estado de Medio Ambiente y Recursos Naturales/Fundación Moscoso Puello. Pp.34-57.
- Guerrero, K.A. 1993. Contribuciones a la lepidopterofauna de la República Dominicana. Mariposas diurnas del Parque Nacional del Este (Lepidoptera: Rhopalocera). Parte I. Resúmenes II Congreso Dominicano de Biología. Ciencia y Sociedad, 18, 76.
- Guerrero, K.A. 1994. Mariposas de los Parques Nacionales Armando Bermúdez y José del Carmen Ramírez. Boletín Parques Nacionales, 1, 6-7.
- Guerrero, K.A. 1996. Contribución al Estudio de las Mariposas Diurnas (Lepidoptera: Rhopalocera) de la Isla Saona, República Dominicana. Tesis de Licenciatura en Biología, Universidad Autónoma de Santo Domingo, Santo Domingo, 59 p.
- Guerrero, K.A., Veloz, D., Boyce, S.L. y Farrell, B. 2004. First New World documentation of an Old World citrus pest, the Lime Swallowtail *Papilio demoleus* (Lepidoptera: Papilionidae), in the Dominican Republic (Hispaniola). American Entomologist, 50, 227-229.
- Guerrero, Kelvin A. 2014. Resultados de la consultoría: la revisión de las fichas de las especies invasoras metas de los sitios piloto del Proyecto Mitigando las amenazas de especies exóticas invasoras en el Caribe insular y actualización de base de datos del Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales. VIII Congreso de la Biodiversidad Caribeña.
- Guerrero, Kelvin A., Liranzo, Dimas, Canela, José A., Tavera, Mary 2014. Uso del abejón nativo dominicano (*Xylocopa mordax*) como agente polinizador del cultivo de tomate en invernaderos: una alternativa local y potencial a la introducción de abejorros del género *Bombus*. VIII Congreso de la Biodiversidad Caribeña.
- Guerrero, S. 1999. Projects of the national zoo about the endemic birds of Hispaniola. Abstracts from the 1999 Meeting of The Society of Caribbean Ornithology, Santo Domingo, República Dominicana. El Pitirre 12 (2).
- Guerrero, S. y M. Sánchez. 1999. Morphological Development of the Double-Stripe Thick-Knee (*Burhinus bistriatus dominicensis*) (Burhinidae) In Captivity. Abstracts from the 1999 Meeting of The Society of Caribbean Ornithology, Santo Domingo, República Dominicana. El Pitirre 12 (2).
- Guerrero, S. y M. Sánchez. 2001. Captive breeding of the Ashy-Faced Owl (*Tyto glaucops*) (Tytonidae). Abstracts of Papers and Posters. Thirteenth Meeting of The Society of Caribbean Ornithology Topes de Collante, Cuba July 2001. El Pitirre 14(3): 147.
- Gutiérrez Esteban 2013. El género *Eurycotis* (Dictyoptera: Blattaria: Blattidae: Polyzosteriinae) 1. Especies de La Hispaniola. Primera parte: seis especies nuevas. Novitates Caribea, 6:16-35.

- Gutiérrez Esteban 2014. El género *Eurycotis* (Dictyoptera: Blattaria: Blattidae: Polyzosteriinae) 1. Especies de La Hispaniola. Segunda parte: siete especies nuevas. *Novitates Caribeas*, 7: 1-21.
- Gutiérrez, E. 2005. Diversidad de cucarachas (Dictyoptera: Blattaria) del Parque Nacional Jaragua y la Provincia de Pedernales, República Dominicana. Resúmenes V Congreso de Biodiversidad Caribeña, January 25–28, Santo Domingo, Dominican Republic.
- Gutiérrez, E. 2006. *Epilampra haitensis* Rehn y Hebard, 1927 (Dictyoptera: Blattodea: Blaberidae): first record from the Dominican Republic (West Indies), with some observations in nature. *Cockroach Studies*, 1, 15–19.
- Gutiérrez, E. y Pérez-Gelabert, D.E. 2001. The cockroach genus *Aspiduchus* (Dictyoptera: Blattaria: Blaberidae) with a new species from Dominican Republic. *Transactions of the American Entomological Society*, 127, 69–77.
- Gutu, M. 2006. A new metapseudid genus and species (Crustacea: Tanaidacea) from the northeast of the Hispaniola island (Dominican Republic). *Travaux du Museum National d'Histoire Naturelle "Grigore Antipa"*, 249, 49–57.
- Gutu, M. 2009. A contribution to the knowledge of metapseudids. Description of a new genus and three new species from the Caribbean Sea and the Indian Ocean (Crustacea: Tanaidacea: Apeudomorpha). *Trav. Mus. Nat. His. Nat. Gr. Antipa 2009*, Volume 52: 101 – 125.
- Haack, R.A., Billings, R.F. y Richter, A.M. 1989. Life history parameters of bark beetles (Coleoptera: Scolytidae) attacking West Indian pine in the Dominican Republic. *Florida Entomologist*, 72, 591–603.
- Haczewski, G. 1976. Sedimentological reconnaissance of the San Cayetano Formation. An accumulative continental margin in the Jurassic. *Acta Geol. Polon.* 26(2): 331-353.
- Hager, J. 1990. Flora y Vegetación de Loma Quita Espuela: restos de la vegetación natural en la parte oriental de la Cordillera Septentrional, República Dominicana. *Moscosa* 6: 99-123.
- Hager, J. y T. A. Zaroni 1993. La vegetación natural de la República Dominicana: una nueva clasificación. *Moscosa* 7:39-81.
- Hancock, K. y Hancock, J. 1994. Observations on *Amblypygi* in the Dominican Republic. *Journal of the British Tarantula Society*, 10, 19–20.
- Hansford, J., J. M. Nunez-Miño, R. P. Young, S. Brace, J. L. Brocca y S. T. Turvey. 2012. Taxonomy-testing and the ‘Goldilocks Hypothesis’: morphometric analysis of species diversity in living and extinct Hispaniolan hutias. *Systematics and Biodiversity*, 10(4): 491–507.
- Hara Y. 1999 (Ed.). Técnicas y conocimiento de la pesca introducidas en la República Dominicana. Proyecto de desarrollo de la pesca artesanal en el área de Samaná (1996–1999). Secretaría de Estado de Agricultura/Agencia de Cooperación Internacional de Japón, SEA/JICA.
- Harriet P. 2012. *Didemnum perlucidum*. USGS Nonindigenous Aquatic Species Database, Gainesville, FL.
- Harriot, V. y Banks, S. 1997. Recreational diving and its impact in Marine Protected Areas in Eastern Australia. *Ambio*, (26) 3:173-179.
- Harris L. E. 2007. Options for Improving the Beach for Cadaques Caribe Dominicanus Americanus. Bayahibe, Dominican Republic, Consulting Coastal and Oceanographic Engineer Melbourne, Florida.
- Harris L. E. y M. A. Cabral 2001. Survey data and beach profile graphs for the reef ball artificial reef submerged breakwater at Gran Dominican Beach Resort, near Bayahibe, Dominican Republic. Sitio Web: <http://www.artificialreefs.org/ScientificReports/grandominicus/GranDominicus.htm>
- Harrison, J.O. 1963. Notes on the biology of the banana flower thrips, *Frankliniella parvula*, in the Dominican Republic (Thysanoptera: Thripidae). *Annals of the Entomological Society of America*, 56, 664–666.
- Hartley, L.M., R.E. Glor, A.L. Sproston, R. Powell y F. Sharifzadeh, 2007. Germination rates of seeds moist chilling, hormonal treatments and storing consumed by two species of Rock Iguanas period on dormancy break and seed germination (*Cyclura* sp) in the Dominican Republic. *Caribbean Journal of Science*, 36(1-2): 149-151.
- Hartog, J.C. den y M. Tiirkay 1991. *Platypodiella georgei* spec. nov. (Brachyura: Xanthidae), a new crab from the island of St. Helena, South Atlantic Ocean, with notes on the genus *Platypodiella* Guinot, 1967. *Zool. Med. Leiden* 65 (15), 24.xii.:209-220
- Hartshorn, G.; G. Antonini, R. D. Heckadon, H. Newton, C. Quesada, J. Shores y Staples. 1981. La República Dominicana. Perfil Ambiental del País. Un estudio de campo. AID Contract No. AID/SOD/PDC-C 0247. JRB Associates. Virginia, USA. 134 pp.
- Harvard University 2015. Harvard University Herbaria y Libraries. Sitio Web: <http://kiki.huh.harvard.edu/>
- Hausdorf, B. 2007. Revision of the American *Pupisoma* species (Gastropoda: Pupilloidea). *Journal of Natural History* 41(21–24): 1481–1511.
- Hawkins, J. P. y Roberts, C. M. 1992. Effects of recreational SCUBA diving on fore-foot slope communities of coral reefs. *Biological Conservation*. 62, pp. 171-178.
- Hechtel, J. G. 1965. A systematic study of the Demospongiae of Port Royal, Jamaica. *Peabody Museum of Natural History*, 20: 103 pp.

- Hedges, S. B. 1991. Electrophoretic and morphological variation in *Eleutherodactylus glaphycompus* (Anura, Leptodactylidae) of Hispaniola. *J. Herpetology* 25:10-17.
- Hedges, S. B. 1996. Historical biogeography of West Indian vertebrates. *Annual Review of Ecology and Systematics*, 27: 163-196.
- Hedges, S. B. 1996. The Hispaniolan frog *Eleutherodactylus neodreptus* Schwartz (Anura: Leptodactylidae) is a synonym of *E. audanti* Cochran. *Caribb. J. Sci.* 32:248.
- Hedges, S. B. 1999. Distribution patterns of amphibians in the West Indies. Pp. 211-254. En: Duellman, W. E., *Regional Patterns of Amphibian Distribution: A Global Perspective*. Johns Hopkins University Press. 44 pp.
- Hedges, S. B. 2015. CARIBHERP: West Indian amphibians and reptiles (www.caribherp.org). Pennsylvania State University, University Park, Pennsylvania. <http://www.caribherp.org/>
- Hedges, S. B. y R. Thomas. 1989. A new species of *Anolis* (Sauria: Iguanidae) from the Sierra de Neiba, Hispaniola. *Herpetologica* 45:330-336.
- Hedges, S. B., y R. Thomas. 1987. A new burrowing frog from Hispaniola with comments on the *inoptatus* group of the genus *Eleutherodactylus* (Anura:Leptodactylidae). *Herpetologica* 43:269-279.
- Hedges, S.B. 1992. A reconsideration of two montane species of *Eleutherodactylus* in Hispaniola (Anura, Leptodactylidae). *Caribbean Journal of Science* 28: 11–16.
- Hedges, S.B. 2001. Biogeography of the West Indies: an overview. In Woods, C.A. & Sergile, F.E. (eds.), *Biogeography of the West Indies: Patterns and Perspectives*, 2nd ed.: 15-33. CRC Press. Baton Rouge, LA
- Hedges, S. B. 1988. A new diminutive frog from Hispaniola (Leptodactylidae, *Eleutherodactylus*). *Copeia* 1988(3):636-641.
- Hedgpeth, J.W. 2009. Chapter XIV. Arthropods: Xiphosura, Pycnogonida and Crustacea. En: Felder, D.L. and D.K. Camp (eds.) *Gulf of Mexico Origin, Waters, and Biota Volume 1, Biodiversity*. College Station, Texas: Texas A&M University Press. Pp. 1019–1104.
- Hedgpeth, J.W. 1948. The Pycnogonida of the Western North Atlantic and the Caribbean. *Proceedings of the United States National Museum*, 97(3216): 157–342.
- Heiss E. 2008. *Acaricoris lattini*, n. sp. (Hemiptera, Heteroptera, Aradidae, Carventinae) from the Dominican Republic. *Proceedings of the Entomological Society of Washington*, 110 (4): 948-952.
- Henderson, R. W y R. M. Henderson. 2004. *Catalogue of American Amphibians and Reptiles*. Society for the Study of Amphibians and Reptiles.
- Henderson, R. W., A. Schwartz y S. J. Inchaustegui. 1984. Guía para la identificación de los anfibios y reptiles de la Hispaniola. *Mus. Nat. Hist. Serie Monográfica No. 1*. 128 pp.
- Henderson, R.W., Binder, M.H. y Sajdak, R.A. 1981. Ecological relationships of the three snakes *Uromacer catesbyi* and *U. oxyrhynchus* (Colubridae) on Isla Saona, República Dominicana. *Amphibia-Reptilia* 2 (2): 153-163.
- Hendler, G., J. E. Miller, D. L. Pawson y P. M. Kier 1995. *Sea Stars, sea urchins, and allies. Echinoderms of Florida and the Caribbean*, Smithsonian Institution Press, Washington, 390 pp.
- Hendrix PF, ed. 1995. *Earthworm Ecology and Biogeography in North America*. Boca Raton (FL): Lewis Publishers.
- Henríquez Domingo J. 2008. Diversidad y distribución de las mariposas diurnas (Lepidoptera) de Sierra Prieta, Villa Mella, Prov. Santo Domingo, República Dominicana. VI Congreso de la Biodiversidad Caribeña.
- Heredía, F.; J Salazar y G. Caminero. 1998. *Especies Amenazadas de República Dominicana*. En: Halffter, G. (compilador). 1998. *La Diversidad Biológica de Iberoamérica*. Vol. II CYTED. Programa Iberoamericano de Ciencia y Tecnología para el Desarrollo. Instituto de Ecología, AC. México. pp. 311-324
- Hernández, C. y J. Czerwenka, 1985. Contribuciones para un nuevo concepto de conservación en el área del Lago Enriquillo. Secretaría de Estado de Agricultura, Departamento de Vida Silvestre. Santo Domingo, D. N. República Dominicana, pp.56.
- Hernández, M. 2002. Resultados de estudios herpetológicos efectuados en la evaluación ecológica del Parque Nacional Juan Bautista Pérez Rancier Valle Nuevo. En: *Evaluación Ecológica Integrada Parque Nacional Juan B. Pérez Rancier (Valle Nuevo)*. Editor: Francisco Núñez. Secretaría de Estado de Medio Ambiente y Recursos Naturales/Fundación Moscoso Puello. Pp. 80-91.
- Hernández, M. 2007. Herpetofauna del Parque Nacional Armando Bermúdez. En: *Evaluación Ecológica integrada del Parque Nacional Armando Bermúdez*. Editor: Francisco Núñez. Editora Amigo del Hogar. Santo Domingo, República Dominicana. Pp: 93-106.
- Herrera, Maximino y Llamacho, Juan 2014. Ensayos de erradicación en procesos de restauración en el Parque Nacional Valle Nuevo, República Dominicana. VIII Congreso de la Biodiversidad Caribeña.
- Herrera-Giraldo, José L., León, Yolanda, Rijo, Carlos y Swinnerton, Kirsty 2014. Restauración de la Isla Alto Velo, República Dominicana: protegiendo importantes colonias de aves marinas y hábitat para reptiles endémicos mediante la remoción de especies exóticas invasoras. VIII Congreso de la Biodiversidad Caribeña.

- Herrera-Moreno A y L. Betancourt 2014. Contribution of Hispabiota Marina Project to the Biogeographic Information System of the Oceans (OBIS). OBIS Technical Training Course, Oostende, May 2014, 17 pp.
- Herrera-Moreno A. 2000. Clasificación de datos de las pesquerías de Samaná bajo el concepto de los complejos ecológicos de Herrera-Moreno A. y Colom R. 1995. Análisis de la estructura poblacional de la langosta *Panulirus argus* en datos de las pesquerías de la región de Beata, con recomendaciones sobre el muestreo biológico. Reportes del Propescar-Sur, 3: 31–37.
- Herrera-Moreno A. y Betancourt L. 2003a. Efecto del tamaño de malla de la nasa sobre la estructura de tallas de la langosta *Panulirus argus* en la pesca de la plataforma de Pedernales. In Investigaciones ecológico-pesqueras de las langosta *Panulirus argus* en la plataforma dominicana. Intec/Programa EcoMar, Inc. Editora Búho, Santo Domingo. pp. 5–24.
- Herrera-Moreno A. y Betancourt L. 2003e. Pautas para el ordenamiento de la pesca de la langosta espinosa *Panulirus argus* en República Dominicana. In Investigaciones ecológico-pesqueras de las langosta *Panulirus argus* en la plataforma dominicana. Intec/Programa EcoMar, Inc. Editora Búho, Santo Domingo. pp. 94–116.
- Herrera-Moreno A., Betancourt L., Silva M., Lamelas P. y Melo, A. 2011. Coastal fisheries of the Dominican Republic. En: S. Salas, R. Chuenpagdee, A. Charles y J.C. Seijo (eds). Coastal Fisheries of Latin America and the Caribbean. FAO Fisheries Technical Paper No. 544. Rome, FAO. pp. 174–217.
- Herrera-Moreno, A. 1994. Estado actual de las poblaciones de la langosta *Panulirus argus* en el Parque Jaragua, con recomendaciones para el manejo de las pesquerías. Informe Técnico a Propescar Sur, 23 pp.
- Herrera-Moreno, A. 1996. Resultados de la segunda pesca exploratoria de la langosta *Panulirus argus* en el Parque Nacional Jaragua (Plataforma SO de la República Dominicana). Informe Técnico al Proyecto Propescar-Sur, República Dominicana, 21 pp.
- Herrera-Moreno, A. 1996a. Plan de Manejo para la Pesca de la Langosta *Panulirus argus* (Latreille, 1804) en el Parque Nacional Jaragua, Pedernales, República Dominicana. Informe Técnico a Propescar Sur, Barahona, 52 pp.
- Herrera-Moreno, A. 1996b. Programa de Monitoreo del Reclutamiento Postlarval de la Langosta *Panulirus argus* (Latreille, 1804) en el Parque Nacional Jaragua, República Dominicana. Informe Técnico a Propescar Sur, Barahona, 9 pp.
- Herrera-Moreno, A. 2000. Clasificación de datos de las pesquerías de Samaná bajo el concepto de los complejos ecológicos de pesca. En: La clasificación numérica y su aplicación en la ecología. Universidad INTEC/Programa EcoMar, Inc. Editorial Sanmenycar, Santo Domingo, 121 pp.
- Herrera-Moreno, A. 2000. Hacia una zonación pesquera de la Bahía de Samaná: los complejos ecológicos de pesca. En: La clasificación numérica y su aplicación en la ecología. Universidad INTEC/ Programa EcoMar, Inc. Editorial Sanmenycar, Santo Domingo, 121 pp.
- Herrera-Moreno, A. 2005. Síntesis de información biofísica histórica de la región de Samaná. Coastal Resources Center, Universidad de Rhode Island, Narragansett, RI USA, 48 pp.
- Herrera-Moreno, A. 2014. Contribution of Hispabiota Marina Project to the Biogeographic Information System of the Oceans: OBIS. I. Echinoderms from Hispaniola. Reportes de Biodiversidad del Programa Ecomar, 1: 1-5. [<http://www.programaecomar.com/RB1Proecomar2014Echinoderms.pdf>]
- Herrera-Moreno, A. y B. Peguero 2004. Evaluación ecológica general de la región de Caño Frío, El Rincón, Samaná. Reporte Técnico Centro para la Conservación y Ecodesarrollo de la Bahía de Samaná y su Entorno, CEBSE y Proyecto Guariqué, 45 pp.
- Herrera-Moreno, A. y B. Peguero 2011. Clasificación numérica de la vegetación acuática, terrestre y costera en la región de San Gregorio de Nigua, San Cristóbal, República Dominicana. Reportes del Programa EcoMar, 22 pp.
- Herrera-Moreno, A. y L. Betancourt 2002. Especies de anémonas (Coelenterata: Actiniaria: Corallimorpharia, Zoanthidea y Ceriantharia) conocidas para la Hispaniola. Revista Ciencia y Sociedad, Universidad INTEC, Santo Domingo, (27)3: 439-453.
- Herrera-Moreno, A. y L. Betancourt 2003. Especies de estomatópodos (Crustacea: Malacostraca: Stomatopoda) conocidas para la Hispaniola. Revista Ciencia y Sociedad, Universidad INTEC, Santo Domingo, (28)2: 271-278.
- Herrera-Moreno, A. y L. Betancourt 2003. Investigaciones ecológico-pesqueras de la langosta *Panulirus argus* en la plataforma dominicana. Programa EcoMar, Inc./Universidad INTEC, Editora Búho, Santo Domingo, República Dominicana.
- Herrera-Moreno, A. y L. Betancourt 2003. Investigaciones ecológico-pesqueras de la langosta *Panulirus argus* en la plataforma dominicana. Programa EcoMar/ Univ. INTEC, Editora Búho, 124 pp.
- Herrera-Moreno, A. y L. Betancourt 2003a. Plan de Manejo y Adecuación Ambiental de la Laguna Maricó, Las Terrenas, Samaná. COR Ingeniería, Santo Domingo, 50 pp.
- Herrera-Moreno, A. y L. Betancourt 2004. Ecosistemas y zonas ecológicas de la Laguna Maricó, Las Terrenas, Samaná. Reportes del Programa EcoMar, Inc. Santo Domingo, 12 pp.

- Herrera-Moreno, A. y L. Betancourt 2004. Especies de equinodermos recientes (Echinodermata: Crinoidea: Asteroidea: Ophiuroidea: Echinoidea: Holothuroidea) conocidas para la Hispaniola. *Revista Ciencia y Sociedad*, Universidad INTEC, Santo Domingo, 29(3): 506-533.
- Herrera-Moreno, A. y L. Betancourt 2005. Inventario de la biota marina de la Hispaniola. *Ciencia y Sociedad*, 30 (1):158-167.
- Herrera-Moreno, A. y L. Betancourt 2009. Experiencias de turismo sostenible en la observación de ballenas jorobadas en la Bahía de Samaná, República Dominicana. Encuentro Nacional sobre Mamíferos Marinos de República Dominicana, Santo Domingo, FUNGLODE, junio 29, 2009.
- Herrera-Moreno, A. y L. Betancourt 2010. Especies de quitones (Mollusca: Polyplacophora) conocidas para la Hispaniola. *Novitates Caribaea* 3: 62-68.
- Herrera-Moreno, A. y L. Betancourt 2012. Especies de esponjas marinas conocidas para la Isla Hispaniola. *Novitates Caribaea* 5: 81-94. [http://www.programaecomar.com/Esponjas_Hispaniola.pdf]
- Herrera-Moreno, A. y L. Betancourt 2012. Recent echinoderms for Hispaniola Island. Pp. 425-436. En: *Echinoderms research and diversity in Latin American* (Alvarado J.J. y F.A. Solis-Marin, eds.), Springer, 658 pp.
- Herrera-Moreno, A. y L. Betancourt 2013. La biodiversidad costera y marina ante el cambio climático. Primer Simposio sobre Biodiversidad y Cambio Climático, Santo Domingo.
- Herrera-Moreno, A. y L. Betancourt 2009. Impacto de la contaminación sobre los arrecifes coralinos entre Playa Dorada y Cafemba, Puerto Plata, República Dominicana. Reporte del Proyecto EcoMar: Impactos a los arrecifes dominicanos, 17 pp. Disponible en el Sitio Web: http://programaecomar.com/Arrecifes_Cafemba.pdf
- Herrera-Moreno, A. y L. Betancourt 2015. Hispabiota Marina Project: the first inventory of the marine biota of Hispaniola Island. Programa EcoMar, Inc. Santo Domingo, República Dominicana. Disponible en el Sitio Web: <http://programaecomar.com/HISPABIOTAMARINA.htm>
- Herrera-Moreno, A. y L. Betancourt. 2004. Evaluación Ecológica de Laguna Salada. Reporte del Programa EcoMar al Proyecto Guarínquén, Samaná, 25 pp.
- Herrera-Moreno, A. y R. Colom 1995. Análisis de la estructura poblacional de la langosta *Panulirus argus* en datos de las pesquerías de la región de Beata, con recomendaciones sobre el muestreo biológico. *Reportes del Propescar-Sur* 3: 31-37
- Herrera-Moreno, A., B. Peguero, M. Sánchez, S. Tejada y G. Herrera Durán 2014. Reporte del Programa EcoMar, Inc. al Proyecto: Estudio de capacidad de carga turística en el Distrito Municipal Bayahibe. Auspiciado por The Nature Conservancy (TNC) y la Agencia de los Estados Unidos para el Desarrollo Internacional (USAID), Santo Domingo, República Dominicana, 106 pp.
- Herrera-Moreno, A., L. Betancourt y D. León 1997. Las Pesquerías de la Langosta *Panulirus argus* (Latreille, 1804) en el Parque Nacional Jaragua, República Dominicana: Actualidad y Perspectivas, Reporte del Grupo Jaragua, Inc. Proyecto GEFNUD/ONAPLAN Conservación y Manejo de la Biodiversidad Costero-Marina en la República Dominicana, 21 pp.
- Herrera-Moreno, A., L. Betancourt y P. Alcolado 2012. Especies de esponjas marinas conocidas para la Isla Hispaniola. *Novitates Caribaea* 5: 81-94.
- Herrera-Moreno, A., L. Betancourt y P. Alcolado 2009. Impacto de la contaminación sobre los arrecifes coralinos al Oeste del Río Haina, San Cristóbal, República Dominicana. Reporte del Proyecto EcoMar: Impactos a los arrecifes dominicanos, 16 pp. Disponible en el Sitio Web: http://programaecomar.com/Arrecifes_Haina.pdf
- Hertz, P.E. 1976. *Anolis alumina*, new species of grass anole from the Barahona Peninsula of Hispaniola. *Breviora*, 437:1-19.
- Hespenheide H. A. y D. D. Dod 1989. El género *Lepanthes* (Orchidaceae) de la isla Española. I. *Moscosoa* 5: 250-264.
- Hespenheide H. A. y D. D. Dod 1993. El género *Lepanthes* (Orchidaceae) de La Española. III. *Moscosoa* 7:171-198.
- Hespenheide, H. y D. D. Dod. 1990. El género *Lepanthes* (Orchidaceae) de La Española. II. *Moscosoa* 6: 167-195.
- Hibbett David S., Manfred Binder y Zheng Wang 2003. Another fossil agaric from Dominican amber. *Mycologia*, 95(4): 685-687.
- Hobson, K. A., K. P. McFarland, L. I. Wassenaar, C. C. Rimmer y J. E. Goetz. 2001. Linking breeding and wintering grounds of Bicknell's Thrushes using stable isotope analyses of feathers. *Auk* 118:16-23.
- Holdridge, L. R. 1947. Determination of World Plant Formations from Simple Climatic Data. *Science* Vol. 105, No. 2727: 367-368.
- Holdridge, L. R. 1967. *Life Zone Ecology*. Tropical Science Center. San José, Costa Rica. (Traducción del inglés por Humberto Jiménez Saa: «Ecología Basada en Zonas de Vida», 1a. ed. San José, Costa Rica: IICA, 1982).
- Holmes George 2014. Defining the forest, defending the forest: Political ecology, territoriality, and resistance to a protected area in the Dominican Republic. *Geoforum* 53:1-10.

- Holmes W. C. 1997. Description and amplification of *Mikania platyloba* Urban & Ekman and Report of Bilabiate Rowers in the Genus. *Moscosoa* 8:27-32.
- Holthuis, L. B. 1958. West Indian crabs of the genus *Calappa*, with a description of three new species. *Studies of the fauna of Curacao and other Caribbean Islands*, 8(34): 146-186.
- Holthuis, L. B. 1971. The Atlantic shrimps of the deep-sea genus *Glyphocrangon* A. Milne Edwards, 1881. *Bull. Mar. Sci.*, 21(1): 267-373.
- Holthuis, L. B. 1991. Marine lobsters of the world. *FAO Fisheries Synopsis* 13(125): 1-276.
- Holthuis, L.B. 1951. A general revision of the Palaemonidae (Crustacea Decapoda Natantia) of the Americas. I. The subfamilies Euryrhynchinae and Pontoninae. Allan Hancock Foundation Pub., Occasional Papers 11: 1-332.
- Holthuis, L.B. 1952. A general revision of the Palaemonidae (Crustacea Decapoda Natantia) of the Americas. II. The subfamily Palaemoninae. Allan Hancock Foundation Publications, Occasional Papers 12: 1-396.
- Hóner D. y F. Jiménez 1997. Flora vascular y vegetación de la Loma La Herradura (Cordillera Oriental), República Dominicana. *Moscosoa* 8:65-87.
- Hoppe, J. 1998. Palmas en la República Dominicana. EDUCA. Santo Domingo, República Dominicana. 120 pp.
- Hoppe, J. 2001. Grandes exploradores en tierras de La Española. Imprenta Amigo del Hogar. Santo Domingo, República Dominicana, 122 pp.
- Horn, H. S. 1969. Polymorphism and evolution of the Hispaniolan snake genus *Uromacer* (Colubridae). *Breviora*, 324:1-23.
- Horn, S. P., K. H. Orvis, L. M. Kennedy y G. M. Clark. 2000. Prehistoric fires in the highlands of the Dominican Republic: Evidence from charcoal in soils and sediments. *Caribb. J. Sci.* 36: 10-18.
- Houbriek, R. S. 1983. A new *Strombina* species (Gastropoda: Prosobranchia) from the Tropical Western Atlantic. *Proc. Biol. Soc. Wash.*, 96(3): 349-354.
- Howard R. A. y T.A.Zanoni 1989. Two atypical examples of seed distribution in the Dominican Republic. *Moscosoa* 5: 216-225.
- Howard, F.W., Kramer, J.P. y Feliz Peralta, M. 1981. Homópteros Auchenorrhyncha asociados a palmeras en un área de la República Dominicana afectada por el amarillamiento letal del cocotero. *Folia Entomológica Mexicana* 47, 37-50.
- Hoyt, E. 1999. The Potential of Whale Watching in the Caribbean: 1999+. Whale and Dolphin Conservation Society, Bath, UK, pp. 1-80.
- Humann, P. 1993. Reef coral identification. Ned DeLoach, editor, New World Publications, Inc., 239 pp.
- Huntington, C., G. Cisneros, D.D. Smith, R. Powell, J.S. Parmerlee, Jr., y A. Lathrop. 1996. Two new *Eimeria* (Apicomplexa: Eimeriidae) from *Amphisbaena manni* (Amphisbaenia: Amphisbaenidae) in the Dominican Republic. *Carib. J. Sci.* 32:50-53.
- Husar, S. L. 1978. *Trichechus manatus*. *Mammalian Species* 93:1-5.
- Hyatt, A. 1877. Revision of the North American Poriferae; with Remarks upon Foreign Species. Part II. *Memoirs of the Boston Society of Natural History* 2: 481-554, pls. XV-XVII.
- IBTCG y BCPWG. 2011. Conservation Action Planning for *Catharus bicknelli* (Bicknell's Thrush) and *Pterodroma hasitata* (Black-capped Petrel): Flagships for Montane Forest Conservation on Hispaniola. Rimmer, C.C., J. N. Hardesty, and E. Babij, Eds. International Bicknell's Thrush Conservation Group and Black-capped Petrel Working Group. Available at www.bicknellsthrush.org/events and www.fws.gov/birds/waterbirds/petrel
- IBTCG. 2010. A Conservation Action Plan for Bicknell's Thrush (*Catharus bicknelli*). J. A. Hart, C. C. Rimmer, R. Dettmers, R. M. Whittam, E. A. McKinnon, and K. P. McFarland, Eds. International Bicknell's Thrush Conservation Group. Available at www.bicknellsthrush.org
- ICRI/UNEP-WCMC 2010. Disease in Tropical Coral Reef Ecosystems: ICRI Key Messages on Coral Disease, 11 pp.
- IDIAF 2015. Instituto Dominicano de Investigaciones Agropecuarias y Forestales. Sitio Web: <http://www.idiaf.gov.do/>
- IDIAF. 2008. Informe del Proyecto Diversificación de la Producción y Reconocimiento de los Servicios Ambientales del Sistema de Producción de Café en las Zonas de Solimán y Juncalito. Instituto Dominicano de Investigaciones Agropecuarias y Forestales (IDIAF) Santo Domingo, DO.
- IFC 2006. Nota de Orientación Note 6 Conservación de Biodiversidad y Manejo Sostenible de Recursos Naturales, 144 pp.
- IIBI 2015. Instituto de Innovación en Biotecnología e Industria. Sitio Web: <http://www.iibi.gov.do/>
- INAPA 2009. Datos del acueducto de Bayahibe. Instituto Nacional de Aguas Potables y Alcantarillados.
- Inchaustegui M. 1975. Las tortugas dominicanas de agua dulce *Chrysemys decussata vicina* y *Chrysemys decorata* (Testudinata, Emydidae). *Anuario Academia de Ciencias de la República Dominicana*, 1, 139-278.

- Inchaustegui M., S.J., Gutiérrez, W., Rivas, V., Álvarez, V., Núñez, N. y Bonnelly, I. 1978. Notas sobre la ecología del Lago Enriquillo. En: Conservación y Ecodesarrollo (ed. I. Bonnelly de Calventy), pp. 307–342. CIBIMA/UASD, Colección Ciencia y Tecnología No. 8. Santo Domingo, República Dominicana.
- Incháustegui, S. J. 2011. New hope for Dominican frogs: Proyecto RANA RD. Froglog 96 (May): 14-15.
- Incháustegui, S. J., L.M. Díaz y C. Marte 2015. Dos especies nuevas de ranas del género *Eleutherodactylus* (Amphibia: Anura: Eleutherodactylidae) de La Hispaniola. SOLENODON 12: 136-149.
- Inchaustegui, S. J., Schwartz, A. y Henderson, R.W. 1985. Hispaniolan giant *Diploglossus* (Sauria: Anguinae): description of a new species and notes on the ecology of *D. warreni*. Amphibia-Reptilia, 6, 195–201.
- Incháustegui, S. J.; Pedro M. y Mota, M. 1985. Densidad de población en *Cyclura cornuta cornuta* y *Cyclura ricordi* (Sauria: Iguanidae). I Congreso de Zoología “Dr. Rogelio Lamarche Soto”. 2,3 y 4 de diciembre de 1985. Museo Nacional de Historia Natural de Santo Domingo. 12 pp.
- Inchaustegui, S., J. A. Ottenwalder, C. Sanley, and D. G. Robinson. 1980. The reproductive biology of *Crocodylus acutus* in the Enriquillo Lake, Dominican Republic. En: Proceedings of SSAR-HL Meetings.
- Inchaustegui, S.J. 1983. National Report for the country of Dominican Republic. First Western Atlantic Turtle Symposium. Wats II. Mayagüez, Costa Rica, Julio 17-22 de 1983.
- Incháustegui, Sixto J. 1978. Captura de careyes marcados. Naturalista Postal 17. Universidad Autónoma de Santo Domingo.
- INDHRI 2001. Control biológico del gusano de flota (*Erinnyis ello*) en el cultivo de yuca (*Manihot esculenta*, Crantz) en el Valle De San Juan de la Maguana, Rep. Dom. Proyecto PRODA, p. 105-107
- INDHRI 2015. Instituto Nacional de Recursos Hidráulicos. Sitio Web: <http://www.indrhi.gob.do/>
- INDOTEC 1980. Desarrollo pesquero en la República Dominicana. Instituto Dominicano de Tecnología Industrial/ Fisheries Development Limited, Inc., 345 pp.
- Infante, J. 2001. La pesca de langosta en la República Dominicana. En: Report of the FAO/DANIDA/CFRAMP/ WECAFC Regional Workshop on the Assessment of the Caribbean Spiny Lobster (*Panulirus argus*), Western Central Atlantic Fisheries Commission (WECAFC) Belize, abril 21 a mayo 2 de 1997/ Merida, Mexico, 1 a 12 de junio de 1998. FAO Fisheries Report No. 619, 390 pp. Infante, J. y M. Silva 1994. Producción pesquera Provincias Barahona y Pedernales. Reportes del Propescar Sur, 1: 1-28.
- IPCC 2002. Cambio climático y biodiversidad. Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático, 93 pp.
- Isabeth, L., M. Villafaña, N. Guezoa, F. Chabal y L. Germosén-Robineau. 2007. Manual de cultivo y conservación de plantas medicinales. Tomo III. Árboles Dominicanos. Enda-Caribe, Trámil, Agrosil y Fundación Moscoso Puello. Santo Domingo, República Dominicana. 153 pp.
- Island Conservation 2015. Acciones de restauración ecológica en Isla Cabritos Disponible en el Sitio Web: <http://www.islandconservation.org/2015/wp-content/uploads/2015/01/Cabritos-Fact-Sheet.pdf>
- ISP 2015. Invasive Species Compendium. Sitio Web: <http://www.cabi.org/isc/>
- Ito, Aiko, hee-Byung Chai, Young Geun Shin, Ricardo García, Milcíades Mejía, Qi gao, Craig R. Fairchild, Kate E. Lane, Ana T. Menéndez, Norman R. Farnsworth, Geoffrey A. Cordell, John M. Pezzuto, and A. Douglas Kinghorn. 2000. Cytotoxic Constituents of the Roots *Exostema acuminatum*. Tetrahedron 56: 6401-6405.
- ITree 2015. Tools for Assessing and Managing Community Forests. Sitio Web: <https://www.itreetools.org/>
- Iturralde Berazaín, Rosalina y Rankin Rodríguez, Rosa 2014. Erik Leonard Ekman: explorador y botánico, en el centenario de su llegada a las Antillas Mayores. VIII Congreso de la Biodiversidad Caribeña.
- Iturralde-Vinent M. A. 2006. Origen de la biota y los ecosistemas marinos de Cuba. En: La biodiversidad marina de Cuba. Instituto de Oceanología, CITMA, 300 pp.
- Iturralde-Vinent Manuel A. y Ross D. E. MacPhee 2004. Los mamíferos terrestres de las Antillas Mayores: notas sobre su paleogeografía, biogeografía, irradiaciones y extinciones. Actas de la Academia de Ciencias de la República Dominicana, 19 pp.**
- Iturralde-Vinent, M. (ed.). 2004a. Origen y evolución del Caribe y sus biotas marinas y terrestres. Ed. Centro Nacional de Información Geológica, Inst. Geología y Paleontología, CD-ROM, ISBN 959-7117-14-2. La Habana.
- Iturralde-Vinent, M. 2003a. A brief account of the evolution of the Caribbean seaway: Jurassic to Present. Pp. 386-396. En: Prothero, D., L. Ivany y E. Nesbitt (eds.) From Greenhouse to Icehouse: The Marine Eocene-Oligocene Transition. Chapter 22, Columbus University Press, New York.
- Iturralde-Vinent, M. 2004. The conflicting paleontologic versus stratigraphic record of the formation of the Caribbean Seaway. Pp. 75-88 en C. Bertolini, R. Buffler y J. Blickwede (eds.), The Gulf of Mexico and Caribbean region: Hydrocarbon habitats, basin formation and plate tectonics. Amer. Assoc. Petrol. Geol. Mem. 79, Chapter 3.

- Iturralde-Vinent, M. y R. D. E. MacPhee. 1999. Paleogeography of the Caribbean region: Implications for Cenozoic biogeography. *American Mus. Nat. Hist. Bull.* 238: 1-95.
- Iturralde-Vinent, M., G. Hubbell, y R. Rojas, 1996. Catalog of Cuban fossil Elasmobranchii (Paleocene-Pliocene) and paleogeographic implications of their Lower to Middle Miocene occurrence. *Journ. Geol. Soc. Jamaica* 31: 7-22.
- Iturralde-Vinent, M.A. y Gahagan, L., 2002. Late Eocene to Middle Miocene Tectonic Evolution of the Caribbean: Some principles and their implications for plate tectonic modelling. En: T.A. Jackson (Editor), *Caribbean Geology Into the Third Millennium: Transactions of the Fifteenth Caribbean Geological Conference*. University of the West Indies Press, Mona, Jamaica, p. 47-62.
- IUCN 2015. The IUCN Red List of Threatened Species. Version 2015.2. www.iucnredlist.org. Downloaded on 02 August 2015.
- Ivie Michael A., Sardis Medrano-Cabral y Eli R. Martinez 2014. *Chalcophora virginensis* (Drury, 1770) (Coleoptera: Buprestidae), a newly established invasive species in the Dominican Republic. *The Coleopterists Bulletin* 68 (4): 712-713.
- IVT 2013. Medical Review of Medolife's Escozine™ Technology in Pre-clinical y Clinical Studies. Comparison with other Species of Scorpion Venom Studies, InnoVision Therapeutics, Inc., 7 pp.
- Izzo M., C. M. Roskopf, P. P. C. Aucelli, A. Maratea, R. Méndez, C. Pérez y H. Segura 2010. A New Climatic Map of the Dominican Republic based on the Thornthwaite Classification, *Physical Geography*, 31(5): 455-472.
- Jackson, D.C., 1985. Final Report on Inland Fisheries and Fisheries Administration in the Dominican Republic. Inter-American Dev. Bank, Washington, D. C. SEA-BID Contract No. 585/SF-DR-ATP. 83 pp.
- Jacobsen, M. K. y W. J. Clench, 1971. On some *Helicina* from the Dominican Republic. *Nautilus* 84 (3): 101-107, text figs. 1-2 (, 1st author).
- Jakowska, J., I. Bonnelly y E. Pugibet 1978. *Artemia* de Punta Salinas, Bahía de las Calderas y su uso potencial en la República Dominicana. XV Reunión Annual de la Asociación de Laboratorios Marinos del Caribe, Jamaica.
- Jakowska, S. 1972. Lesions produced by ticks *Amblyomma dissimile* in *Bufo marinus* toads from the Dominican Republic. *American Zoologist*, 12, 731.
- Jardín Botánico Nacional y Tramil enda-Caribe. 2004. Taller Nacional de Socialización y Capacitación "Lecciones Aprendidas sobre la Aplicación de Categorías y Criterios de la Lista Roja de la UICN al Plan de Asesoría y Manejo (CAMP) para la Conservación de Plantas Medicinales en la República, Dominicana". JBN.
- Jaume D. 2007. Global diversity of spelaegriphaceans & thermosbaenaceans (Crustacea; Spelaegriphacea & Thermosbaenacea) in freshwater. *Hydrobiologia* 595:219-224.
- Jaume, D. 2001. A new atlantasellid isopod (Asellota: Aselloidea) from the flooded coastal karst of the Dominican Republic (Hispaniola): evidence for an exopod on a thoracic limb and biogeographical implications. *Journal of Zoology*, 255, 221-234.
- Jaume, D. y Christenson, K. 2001. Amphi-Atlantic distribution of the subterranean amphipod family Metacrangonyctidae (Crustacea, Gammaridea). *Bijdragen tot de Dierkunde*, 70, 99-125.
- Jaume, D. y Wagner, H.P. 1998. New cave-dwelling amphipods (Lysianassidae, Hadziidae) from the Dominican Republic. *Bijdragen tot de Dierkunde*, 68, 37-66.
- JBN 2015. Jardín Botánico Nacional. Sitio Web: <http://www.jbn.gob.do>
- Jefferson, T.A., Fertl, D., Bolaños-Jiménez, J. y Zerbini, A.N. 2009. Distribution of common dolphins (*Delphinus* spp.) in the western Atlantic Ocean: A critical re-examination. *Marine Biology* 156:1109-1124. <http://dx.doi.org/10.1007/s00227-009-1152-y>
- Jefferson, T.A., Odell, D.K. y Prunier, K.T. 1995. Notes on the biology of the Clymene dolphin (*Stenella clymene*) in the northern Gulf of Mexico. *Marine Mammal Science*, 11, 564-573.
- Jeldes, F. 1985. Los estudios anelidológicos en el Caribe. Resúmenes del I Congreso Dominicano de Zoología, Santo Domingo, pp. 14.
- Jennings, P. y B. A. Ferreras. 1979. Recursos energéticos de los bosques secos de la República Dominicana. Centro de Investigación Económica y Alimentaria e Instituto Superior de Agricultura. Santiago, 119 pp.
- Jiménez A., J. de Js. 1952. Datos biográficos sobre la vida y obras de Don Rafael M. Moscoso (1874-1951). *An. Univ. Santo Domingo* 63-64: 353-377.
- Jiménez A., J. de Js. 1963. Suplemento al Catalogus Florae Domingensis del Prof. Rafael M. Moscoso. *Archiv. Bot. Biogeogr. Ital.* 39: 81-132.
- Jiménez A., J. de Js. 1965. Novedades de la flora de Santo Domingo, No. 1. Adiciones a la flora orquideológica de la isla de Santo Domingo después de la publicación del Catalogus Florae Domingensis de Moscoso. *Contrib. Ocas. Inst. Bot. "Rafael M. Moscoso"*. Univ. Auton. Santo Domingo 1: 1-5.

- Jiménez A., J. de Js. 1971. Adiciones a la flora orquideológica de la isla de Santo Domingo (II). Orquideología (Medellín, Colombia) 6: 30-46.
- Jiménez F. 2002 Datos biográficos de Donald Dungan Dod. Moscosoa 13:1-5
- Jiménez Francisco R. y Alberto Veloz 2015. *Randia silae* (Rubiaceae), especie nueva para la ciencia en La Española Moscosoa 19:8-13.
- Jiménez Francisco R. y Milcíades Mejía 2015. José de Jesús Jiménez Almonte: Destacado Médico, Naturalista y Botánico Moscosoa 19:1-7.
- Jiménez Francisco R. y Thomas Zanon 2011. *Rhytidophyllum daisyamim* (Gesneriaceae), especie nueva para la ciencia en La Española. Moscosoa 17:6-10.
- Jiménez José de Jesús 1976. Datos biográficos sobre la vida y obras del Dr. Rafael M. Moscoso P. (1874-1951) Moscosoa 1(1): 1-15.
- Jiménez R., F.; L. Katinas, M. C. Tellería y J. V. Crisci. 2004. *Salcedoa* gen. nov., a Biogeographic Enigma in the Caribbean Mutisieae (Asteraceae). Systematic Botany 29 (4): 987-1002.
- Jiménez, F. 2004. *Salcedoa mirabaliarum* F. Jiménez R. & L. Katinas: Un arbolito nuevo para la Ciencia dedicado a las hermanas Mirabal y a la provincia de Salcedo. Jardín Botánico Nacional. Santo Domingo, República Dominicana. Suelto. 4 pp.
- Jiménez, F. y S. Rodríguez 2008. Estudio botánico de Padre Nuestro: adiciones a la Flora del Parque Nacional del Este, República Dominicana Moscosoa 16: 61-83 61.
- Jiménez, F., D. Castillo y R. García 2007. Datos biográficos de Thomas Arthur Zanon. Moscosoa 15:1-4.
- Jiménez, F., M. Mejía y R. García. 2002. Orquídeas del Parque Nacional del Este, Provincia La Altagracia, República Dominicana. Moscosoa 13: 107-126.
- Jiménez, J. de Js. 1977. Primera colección de un helecho en República Dominicana. Naturalista Postal 31/ 77.
- Jiménez, J. de Js. 1985. Colectores de plantas de La Hispaniola. Universidad Católica Madre y Maestra. Santiago, República Dominicana. 196 pp.
- Johnson, D. H. 1948. A Rediscovered Haitian Rodent, *Plagiodontia aedium*, with a Synopsis of Related Species. Proc. Biol. Soc. Wash. Vol. 61. Pp. 69-76.
- Johnson, D.H. 1948. A rediscovered Haitian rodent, *Plagiodontia aedium*, with a synopsis of related species. Proceedings of the Biological Society of Washington 61, 69-76.
- Jones Miguel, Dalia, Peguero, Brígido, García Ricardo, Veloz, Alberto, Jiménez, Francisco, Clase, Teodoro, De los Santos, Claritza 2014. Estado de conservación de tres especies endémicas aromáticas del género *Pimenta* (Myrtaceae) de la Isla Española. VIII Congreso de la Biodiversidad Caribeña.
- Judd, W., G. M. Lonta, T. Clase y J. D. Skee. 2008. *Teirazygia paralongicollis* (Miconieae-Melastomataceae), a new species from the Sierra de Bahoruco and Sierra Martín García, Dominican Republic. J. Bot. Res. Inst. Texas 2 (1): 35-40.
- Judd, W., J. D. Skee, D. S. Penneys and F. A. Michelangeli. 2008a. A new species of *Henriettea* (Melastomataceae) from the Sierra de Bahoruco, the Dominican Republic. Brittonia XX (X): 1-11.
- Judkins, H.L. 2009. Cephalopods of the Broad Caribbean: Distribution, abundance, and ecological importance. Theses and Dissertations. Paper 2034. <http://scholarcommons.usf.edu/etd/2034>
- Kaas, P. 1972. Polyplacophora of the Caribbean region. Stud. Fauna Curacao. 41(137): 1-162.
- Kauffman, J. Boone Chris Heider, Jennifer Norfolk y Frederick Payton 2014. Carbon stocks of intact mangroves and carbon emissions arising from their conversion in the Dominican Republic. Ecological Applications 24:518-527.
- Kawaguchi, K. 1974. Handline and longline fishing exploration for snapper and related species in the Caribbean Sea and adjacent waters. Mar. Fish. Rev., 36: 9.
- Kay, E. A. 1995. Chapter 5: Hug a slug - save a snail: a status report on molluscan diversity and a framework for action. The IUCN Species Survival Commission The Conservation Biology of Molluscs. 1995 International Union for Conservation of Nature and Natural Resources. 21 pp.
- Kazantsev S.V. y D.E. Perez-Gelabert 2013. New species of fireflies from the Dominican Republic (Coleoptera: Lampyridae). Zoosystematica Rossica, 22(2): 266-270.
- Kazantsev S.V. y Perez-Gelabert D.E. 2009. Fireflies of Hispaniola (Coleoptera: Lampyridae). Russian Entomological Journal, 17(4): 367-402.
- Keirans, J.E., Clifford, C.M. y Maldonado Capriles, J. 1971. *Argas (Argas) dulus*, new species (Ixodoidea: Argasidae), from nests of the palm chat *Dulus dominicus* in the Dominican Republic. Annals of the Entomological Society of America, 64, 1410-1413.
- Kennedy Lisa M., Sally P. Horn y Kenneth H. Orvis 2005. Modern pollen spectra from the highlands of the Cordillera Central, Dominican Republic. Review of Palaeobotany and Palynology 137: 51- 68

- Kennedy, A.S., A.N. Zerbini, O.V. Vásquez, N. Gandilhon, P.J. Clapham, and O. Adam. 2014. Local and migratory movements of humpback whales (*Megaptera novaeangliae*) satellite-tracked in the North Atlantic Ocean. *Can. J. Zool.* 92: 9–18.
- Kennedy, L. M., S. P. Horn y K. H. Orvis. 2006. A 4000-year record of fire and forest history from Valle de Bao, Cordillera Central, Dominican Republic. *Palaeogeogr. Palaeoclimatol. Palaeoecol.* 231: 279–290.
- Kensley B. y M. Schotte 1989. *Guide to the marine isopod crustaceans of the Caribbean*. Smithsonian Institution Press, Washington, D. C., 308 pp.
- Kerchner, C., y S. Rodríguez. 2014. Two Worlds – One Bird (2W1B) Sustainable Financing of Habitat and Biodiversity Conservation in the Dominican Republic and United States.
- Kerchner, Charles y Rodríguez, César 2014. Establecimiento de proyecto de secuestro de carbono forestal como mecanismo de financiación sostenible del hábitat y conservación de la biodiversidad en la República Dominicana y Estados Unidos. VIII Congreso de la Biodiversidad Caribeña.
- Kern, F.D. 1928. Fungi of Santo Domingo – II. Uredinales. *Mycologia* 20 (2): 60-82.
- Kern, F.D. y Ciferri, R. 1930. Fungi of Santo Domingo – III. Uredinales. *Mycologia* 22 (3): 111-117.
- Kim, M. S. e I. K. Lee. 1999. *Neosiphonia flavimarina* gen. et sp. nov. with a taxonomic reassessment of the genus *Polysiphonia* (Rhodomelaceae, Rhodophyta). *Phycological Research* 47 (4), 271-281.
- Kirwan, G.M.; R. S. R. Williams y C. G. Bradshaw 2002. Antillean Palm Swift *Tachornis phoenicobia* nesting in sea caves in the Dominican Republic. *El Pitirre* 15 (2): 65-67.
- Klaus, J. S. y A. F. Budd. 2003. Comparison of Caribbean coral reef communities before and after Plio-Pleistocene faunal turnover: Analyses of two Dominican Republic reef sequences. *Palaios*, 18:3-21.
- Klein, N. 1999. Preliminary Taxonomy of the Chattanager (*Calyptophilus frugivorus*) in the Dominican Republic. Abstracts from the 1999 Meeting of The Society of Caribbean Ornithology, Santo Domingo, República Dominicana. *El Pitirre* 12(2).
- Klein, N. K., Sheldon, F. H., Wallace, K. J., Cuevas, E. y Latta, S. C. 1998. Use of a small water reservoir by locally rare birds in the Dominican Republic. *El Pitirre* 11: 36.
- Kohler, N. E., P. A. Turner, J. J. Hoey, L. J. Natanson y R. Briggs 2002. Tag and recapture data for three pelagic shark species: blue shark (*Prionace glauca*), shortfin mako (*Isurus xyrinchus*) and porbeagle (*Lamna nasus*) in the North Atlantic Ocean. *Col. Bol. Sci. Pap. ICCAT*, 54(4):1231-1260.
- Komar, O., M. B. Robbins, K. Klenk, B. J. Blitvich, N. L. Marlenee, K. L. Burkhalter, D. J. Gubler, G. González, Carlos J. Peña, A. Townsend Peterson y Nicholas Komar 2003. West Nile Virus Transmission in Resident Birds, Dominican Republic. *Emerging Infectious Diseases*, Vol. 9, No. 10, 1299-1302.
- Komar, O., Robbins, M.B., Guzmán Contreras, G., Benz, B.W., Klenk, K., Bradley, J., y Marlenee, N.L. 2005) West Nile virus survey of birds and mosquitoes in the Dominican Republic. *Vector Borne and Zoonotic Diseases*, 5, 120–126.
- Kontschán, J. 2005. New *Rotundabaloghia* Hirschmann, 1975 species (Acari: Mesostigmata: Uropodina) from the Dominican Republic. *Annales Historico Naturalis Musei Nationalis Hungarici*, 97, 241–249.
- Kontschán, J. y Mahunka, S. 2004. *Caribothirus barbatus* n. gen., n. sp., of holothyrid mite (Acari: Neothyridae) from Dominican Republic. *International Journal of Acarology*, 30, 343–346.
- Koopman, K. F. 1989. A review and analysis of the bats of the West Indies. Pp. 635-644, En *Biogeography of the West Indies* (Woods, C. A. ed.), Sandhill Crane Press, Gainesville, Florida.
- Kormilev, N.A. 1989. A new species of the genus *Lophoscutus* Kormilev from the Dominican Republic (Heteroptera: Phymatidae). *Mitteilungen der München Entomologischen Gesellschaft*, 79, 61–63.
- Krecek, J. y Scheffrahn, R.H. 2001 *Neotermes platyfrons*, a new dampwood termite (Isoptera, Kalotermitidae) from the Dominican Republic. *Florida Entomologist*, 84, 70–76.
- Krishna, K., D. A. Grimaldi, Valerie Krishna y Michael S. Engel 2013. *Treatise on the Isoptera of the world, Volume 7. References and Index*. *AMNH Bulletin*, 377 (7): 2435-2704.
- Kroh, A. y Mooi, R. 2015. World Echinoidea Database Version 2.0. Disponible en línea en: <http://www.marinespecies.org/echinoidea> [accesado 6-1-2015].
- Kugler C. 1994. A revision of the ant genus *Rogeria* with description of the sting apparatus (Hymenoptera: Formicidae), *Journal of Hymenoptera Research*, 3: 17–89
- Kustudia, M. 1998. Conucos, campesinos and the contested Cordillera: Grassroots perspectives in a dominican watershed. *Forests, trees and people newsletter* no. 36/37.
- Laba, M., S.D. Smith y S.D. DeGloria. 1997. Landsat-based land cover mapping in the Lower Yuna River watershed in the Dominican Republic. *Int. J. Remote Sensing* 18:3011-3025.
- Lagueux, C. J. 2001. Estado de Conservación y Distribución de la Tortuga Verde, *Chelonia mydas*, en la Región del Gran Caribe. *Conservación de Tortugas Marinas en la Región del Gran Caribe –Un Diálogo para el Manejo*

- Regional Efectivo. Santo Domingo, 16-18 de noviembre de 1999. Patrocinado por WIDECAST, IUCN/SSC/MTSG, WWF, y el Programa Ambiental del Caribe del PNUMA.
- Lalana, R. y Varela, C. 2011. Nuevo registro de picnogónido (Arthropoda: Pycnogonida) para Cuba Serie Oceanológica(8), 53-54.
- Lamas Gerardo 2014. Bibliography of butterflies. An Annotated Bibliography of the Neotropical Butterflies and Skippers (Lepidoptera: Papilionoidea). Revised Electronic Edition, 694 pp.
- Lamelas R. 1997. Hacia el comanejo de los recursos naturales en la región de Samaná, República Dominicana. Community and the Environment: Lessons from the Caribbean 4. CANARI, Panos Institute, Washington, D.C., CEBSE, Dominican Republic.
- Landestoy T., M.A., Henderson, R.W., Rupp, E., Marte, C. y Ortíz, R.A. 2014. Notas sobre la historia natural de la corredora marrón de la Hispaniola, *Haitiophis anomalus* (Squamata: Dipsadidae), en el Sur de la República Dominicana. VIII Congreso de la Biodiversidad Caribeña.
- Landsberg, J.H., B.A. Blakesley, A. Baker, G. McRae, M. Durako, J. Hall, R. Reese y J. Styer. 1996. Examining the correlation between the presence of the slime mold *Labyrinthula sp.* and the loss of *Thalassia testudinum* in Florida Bay. Florida Bay Conference, Florida, December 10-12, 1996, pp. 42-45.
- Lane, Chad S., Sally P. Horn, Kenneth H. Orvis, and Claudia I. Mora 2008. The Earliest Evidence of Ostionoid Maize Agriculture from the Interior of Hispaniola. Caribbean Journal of Science 44(1):43-52.
- Lang, J., P. Alcolado, J. P. Carricart-Ganivet, M. Chiappone, A. Curran, P. Dustan, G. Gaudian, F. Gerald, S. Gittings, R. Smith, W. Tunnell y J. Wiener 1998. Status of coral reefs in the northern areas of the wider Caribbean. <http://www.aims.gov.au/pages/research/coral-bleaching/scr1998/scr-08.html>
- Las Casas, B. [ed. André Saint-Lu. 1986]. Historia de Las Indias. Fundación Biblioteca Ayacucho. Venezuela. 298 pp.
- Latta S. C. 2005. Complementary areas for conserving avian diversity on Hispaniola. Animal Conservation 8(1): 69-81.
- Latta S. C. y B. M. O'connor 2001. Patterns of *Knemidokoptes jamaicensis* (Acari: Knemidokoptidae) infestations among eight new avian hosts in the Dominican Republic. Journal of Medical Entomology, 38(3): 437-440.
- Latta S. C. y E. Fernández 2005. Avian conservation planning in the Caribbean: Experience and recommendations from the Dominican Republic USDA Forest Service Gen. Tech. Rep. PSW-GTR-191, 254-257 pp.
- Latta S. C. y Marriah L. Sondreal 1999, Observations on the abundance, site persistence, home range, foraging, and nesting of the pine warbler on Hispaniola, and first record of ground nesting for this species. Ornithologia Neotropical 10: 43-54.
- Latta, S. C y K. J. Wallace 2012. Ruta Barrancoli: A Bird-finding Guide to the Dominican Republic. Editorial: National Aviary.
- Latta, S. C. 1999. Winter Site Persistence of Prairie Warblers in the Dominican Republic: Effects of Seasonality and Heterogeneity of Habitat. Abstracts of Papers from the 1999 Meeting Of The Seco – Santo Domingo, República Dominicana (Continued From Volume 12, Issue 2). El Pitirre 12(3).
- Latta, S. C. 2001. The winter ecology of the Cape May Warbler. Abstract. El Pitirre 14(3): 135-136.
- Latta, S. C. 2003. Effects of scaley-leg mite infestations on body condition and site fidelity of migratory warblers in the Dominican Republic. The Auk, 120 (3): 730-743.
- Latta, S. C. 2012. Avian research in the Caribbean: past contributions and current priorities. Journal of Field Ornithology 83:107-121.
- Latta, S. C. 2012. Observation of geophagy by hispaniolan crossbill (*Loxia megalaga*) at an abandoned bauxite mine. J. Carib. Ornithol. 25:98-101.
- Latta, S. C. y Christopher Brown 1999. Autumn stopover ecology of the Blackpoll Warbler (*Dendroica striata*) in thorn scrub forest of the Dominican Republic. Canadian Journal of Zoology, 77(7): 1147-1156.
- Latta, S. C. y Faaborg, J. 2002. Demographic and population responses of Cape May warblers wintering in multiple habitats. Ecology 83: 2502-2515.
- Latta, S. C., H. A. Gamper; y J. Tietz. 1999. Bird Use of Honeydew In Dominican Dry Forest Abstracts of Papers from the 1999 Meeting Of The Seco – Santo Domingo, República Dominicana (Continued From Volume 12, Issue 2). El Pitirre 12(3).
- Latta, S. C., M. Sondreal, C. Brown, y D. Mejia. 1999. Nest-Site And Foraging Habitat of the Hispaniolan White-Winged Crossbill (*Loxia Leucoptera Megaplada*) in the Sierra de Bahoruco, Dominican Republic. Abstracts from the 1999 Meeting of The Society of Caribbean Ornithology, Santo Domingo, República Dominicana. El Pitirre 12(2).
- Latta, S. C., Rimmer, C. R. y McFarland, K. C. 2003. Winter bird communities in four habitats along an elevational gradient on Hispaniola. Condor 105: 179-197.

- Latta, S. C., Sondreal, M. L. y Brown, C. R. 2000. A hierarchical analysis of nesting and foraging habitat for the conservation of the Hispaniolan white-winged crossbill (*Loxia leucoptera megalaga*). *Biol. Conserv.* 96: 139–150.
- Latta, S. C., y Faaborg, J. 2001. Winter site fidelity of prairie warblers in the Dominican Republic. *Condor* 103: 455–468.
- Latta, S. C., y R. E. Ricklefs. 2010. Prevalence patterns of avian Haemosporidia on Hispaniola. *Journal of Avian Biology* 41:25-33.
- Latta, S., C. Rimmer, A. Keith, J. Wiley, H. Raffaele, K. McFarland y E. Fernandez 2006. *Birds of the Dominican Republic and Haiti* Princeton University Press.
- Latta, S.C. Heather A. Gamper and James R. Tietz 2001. Revising the Convergence Hypothesis of Avian Use of Honeydew: Evidence from Dominican Subtropical Dry Forest. *Oikos*, 93(2): 250-259.
- Latta, S.C.; F. Rivas y C. Brown. 1998. A Lesser-Black Gull (*Larus fuscus*) in the Dominican Republic. *El Pitirre* 11 (1): 17.
- Laubenfels, M. W. De 1936. A Discussion of the Sponge Fauna of the Dry Tortugas in Particular and the West Indies in General, with Material for a Revision of the Families and Orders of the Porifera. Carnegie Institute of Washington (Tortugas Laboratory Paper No 467) 30: 1-225.
- Laubenfels, M. W. De. 1934. New sponges from the Puerto Rican deep. *Smithson. Misc. Coll.* 91 (17), 28 pp.
- Lee R. y A. Aquino 1994. Introducción de FAD's en la Bahía de Neiba. *Reportes del Propescar Sur*, 1: 183–194.
- Lefebvre, L.W., O'Shea, T.J., Rathbun, G.B., Best, R.C., 1989. Distribution, status, and biogeography of the West Indian manatee. En: Woods, C.A. (Ed.), *Biogeography of the West Indies*. Sandhill Crane Press, Gainesville, pp. 567±610.
- Lemaire, C. 1999. Description of a new genus from the Dominican Republic (Lepidoptera, Saturniidae, Hemileucinae). *Atalanta*, 30, 177–178.
- Lenart, L. A., R. Powell, J. S. Parmerlee, Jr., A. Lathrop y D. D. Smith. 1997. Anoline diversity in three differentially altered habitats in the Sierra de Baoruco, República Dominicana, Hispanolia. *Biotropica* 29:117-123.
- León F.D. 1996. Construcción de balsas con materiales desechables, Centro para la Conservación y Ecodesarrollo de la Bahía de Samaná y su Entorno, CEBSE.
- León Y. M., C. E. Diez, S. Aucoin y E. Domínguez 2007. In-water surveys for sea turtles at two national parks in the Dominican Republic. Poster presentado en el XXVII International Symp. on Sea Turtle Biology and Conservation. Myrtle Beach, South Carolina. 22-27 de febrero.
- León Y. M., Esteban Garrido y Jesús Almonte 2013. Monitoring and mapping broadleaf mountain forests of southern Sierra de Bahoruco, Dominican Republic. Submitted to: Vermont Center for Ecostudies, as part of a grant from The Adirondack Foundation's Bicknell's Thrush Habitat Protection Fund Grupo Jaragua Santo Domingo, 23 December 2013, 32 pp.
- León Y., Pugibet E. y Sulka R. 1995. The abundance of fishes in shallow, algal/seagrass habitats in the waters surrounding Parque Nacional del Este, Dominican Republic. Abstracts of the 48th Annual Meeting of the Gulf and Caribbean Fisheries Institute, Santo Domingo, Dominican Republic.
- León, F. D. 1997. Distribución, vías de comercialización y destinos de los productos pesqueros de Samaná y Sabana de la Mar. Centro para la Conservación y Ecodesarrollo de la Bahía de Samaná y su Entorno, CEBSE, Inc. Santo Domingo, República Dominicana, 18 pp.
- León, Y. 1997. Aspectos ecológicos y estructura poblacional de la tortuga marina Carey (*Eretmochelys imbricata*) en el Parque Nacional Jaragua y áreas adyacentes. Tesis de Licenciatura, Universidad Autónoma de Santo Domingo.
- León, Y. 2003. Caracterización e Impactos de la Observación de Ballenas en La Bahía de Samaná. Informe de las Temporadas 1999-2003. Centro para la Conservación y Ecodesarrollo de la Bahía de Samaná. 52 pp.
- León, Y. M. y C. E. Diez. 1999. Population Structure of Hawksbill Turtles on a Foraging Ground in the Dominican Republic. *Chelonian Conservation and Biology*. 3(2):230-236.
- León, Y. M. y M. J. Mota. 1997. Aspectos de la ecología y estructura poblacional de la tortuga marina carey (*Eretmochelys imbricata*) en el área del Parque Nacional de Jaragua. Tesis de Licenciatura. Departamento de Biología, Universidad Autónoma de Santo Domingo, República Dominicana. 98 pp.
- León, Y. M. y Mota, M. 2003. A Caribbean juvenile hawksbill aggregation: Lessons learned from a six-year study. Poster presentado en el XXIII International Symp. on Sea Turtle Biology and Conservation. Kuala Lumpur, Malasia. 17 al 21 de marzo.
- León, Y. M., E. Rupp, Y. Arias, L. Perdomo, S. J. Incháustegui, E. Garrido. 2011. Estrategia de Monitoreo para Especies Amenazadas de la Reserva de Biosfera Jaragua-Bahoruco-Enriquillo. Grupo Jaragua. Santo Domingo, República Dominicana. 80 pp.

- León, Y. M., J. Tomás, O. Revuelta, P. Félix y J. A. Raga. 2010. Estudio de las Poblaciones de Tortugas Marinas Nidificantes en República Dominicana. Informe de actividades realizadas en 2010. Unidad de Zoología Marina, Instituto Cavanilles de Biodiversidad y Biología Evolutiva, Universitat de València y Grupo Jaragua, Santo Domingo. 35 pp.
- León, Y. y K. A. Bjorndal 2002. Selective feeding in the hawksbill turtle, an important predator in coral reef ecosystems. *Mar. Ecol. Prog. Ser.*, 245: 249-258.
- León, Y.M. y K. A. Bjorndal. 2002. Selective feeding in the hawksbill turtle, an important predator in coral reef ecosystems. *Marine Ecology Progress Series* 245: 249-258.
- León, Yolanda M., Arias, Yvonne, Vidal, Olga, Garrido, Esteban, Méndez, Dawaira, Almonte, Jesús, Incháustegui, Sixto J., Rupp, Ernst, Félix, Gerson; Suberví, Wandel, Feliz, Rubel, Mato, Jairo I., Feliz, José Manuel, Lorenzo, Rafael, Salazar, Jackeline, Pantaleón, Mercedes y Butt, Charles 2014. Alianza para la conservación de la biodiversidad de la zona de las Salinas y Laguna de Cabral (Provincia Barahona). VIII Congreso de la Biodiversidad Caribeña.
- León, Yolanda M., Quintana, Cándido, Mesa, Ámbar y Sheller, Mimi 2014. Impactos socioeconómicos de la crecida de los Lagos Enriquillo y Azuéli. VIII Congreso de la Biodiversidad Caribeña.
- Lescinsky, J., B. Titus y D. Hubbard 2012. Live coral cover in the fossil record: an example from Holocene reefs of the Dominican Republic. *Coral Reefs* 31:335–346.
- Levenson, C. y Leapley, W.T. 1978. Distribution of humpback whales (*Megaptera novaeangliae*) in the Caribbean determined by a rapid acoustic method. *J. Fish. Res. Bd. Can.* 35: 1150-1152.
- Lienhard, C. y Smithers, C.N. 2015. Psocoptera (Insecta): World Catalogue and Bibliography. Instrumenta Biodiversitatis, Muséum d'histoire naturelle, Genève. Sitio Web: <http://www.ville-ge.ch/mhng/psocoptera/>
- Lincoln, F., C., Steven, R. Peterson y J. L. Zimmerman 1998. Migration of birds. U.S. Department of the Interior, U.S. Fish and Wildlife Service, Washington, D.C. Circular 16. Research Center Home Page. http://ulpeis.anl.gov/documents/dpeis/references/pdfs/Lincoln_et_al_1998.pdf
- Lingafelter Steven W. 2010. Methiini and Oemini (Coleoptera: Cerambycidae: Cerambycinae) of Hispaniola. *The Coleopterists Bulletin*, 64 (3): 265-269.
- Lingafelter, Steven and Nearn, Eugenio 2006. Rediscovery and redescription of the remarkable *Phoenicus sanguinipennis* Lacordaire (Coleoptera: Cerambycidae: Trachyderini) from the Dominican Republic. USDA Systematic Entomology Laboratory. Paper 35. <http://digitalcommons.unl.edu/systementomologyusda/35>
- Linington, R. G., Robertson, M., Gauthier, A., Finlay, B. B., van Soest, R. W. M. y Anderson, R. J. 2002. An antimicrobial glycolipid isolated from the marine sponge *Caminus sphaeroconia*. *Org Lett.* 4 : 4089-4092.
- Linton D., Smith R., Alcolado P., Hanson C., Edwards P., Estrada R., Fisher T., Fernández R.G., Galdames F., McCoy C., Vaughan D., Voegeli V., Warner G. y Wiener J. 2002. Status of Coral Reefs in the Northern Caribbean and Atlantic Node of the GCRMN. In Status of coral reefs of the world: 2002. Edited by C.R. Wilkinson. GCRMN Report, Australian Institute of Marine Science, Townsville. pp. 277–302.
- Liogier H. A. y M. Mejía 1997. Una nueva especie de Calyptranthes (Myrtaceae) para la Isla Española. *Moscosoa* 9:8-11.
- Liogier H. A. y M. Mejía 1997. Una nueva especie de Myrcia (Myrtaceae) para la Isla Española. *Moscosoa* 9:18.21.
- Liogier, A. H. 1995. La Flora de La Española. VII. Universidad Central del Este. San Pedro de Macorís, República Dominicana. 491 pp.
- Liogier, A. H. 1982. Flora de La Española. I. Universidad Central de Este. San Pedro de Macorís, República Dominicana. 317 pp.
- Liogier, A. H. 1983. La Flora de La Española. II. Universidad Central del Este. San Pedro de Macorís, República Dominicana. 420 pp.
- Liogier, A. H. 1984. La Flora de La Española. Sus principales características. En: Memoria de la Segunda Jornada Científica. Medio Ambiente y Recursos Naturales. Santo Domingo, República Dominicana. Pp. 184-185.
- Liogier, A. H. 1985. La Flora de La Española. III. Universidad Central del Este. San Pedro de Macorís, República Dominicana. 431 pp.
- Liogier, A. H. 1986. La Flora de La Española. IV. Universidad Central del Este. San Pedro de Macorís, República Dominicana. 372 pp.
- Liogier, A. H. 1989. La Flora de La Española. V. Universidad Central del Este. San Pedro de Macorís, República Dominicana. 430 pp.
- Liogier, A. H. 1989. Novitates Antillanae.XV. *Two new species of Solanaceae in Hispaniola*. *Phytologia* 65: 421-423.
- Liogier, A. H. 1991. *Novitates Antillanae.XVI*. *Phytologia* 70: 149-157.
- Liogier, A. H. 1994. A new name of an Antillean *Marcgravia*. *Moscosoa* 8: 44-52.

- Liogier, A. H. 1994. La Flora de La Española. VI. Universidad Central del Este. San Pedro de Macorís, República Dominicana. 390 pp.
- Liogier, A. H. 1994. *Novitates Antillanae*. Moscosoa 8: 4-17.
- Liogier, A. H. 1996. La Flora de La Española. VIII. Universidad Central del Este. San Pedro de Macorís, República Dominicana. 588 pp.
- Liogier, A. H. 2000 a. La Flora de La Española. IX. Jardín Botánico Nacional Dr. Rafael Ma. Moscoso e Instituto Tecnológico de Santo Domingo-Intec-. Santo Domingo, República Dominicana. 150 pp.
- Liogier, A. H. 2000 b. Diccionario Botánico de Nombres Vulgares de La Española. Jardín Botánico Nacional Dr. Rafael Ma. Moscoso. Santo Domingo, República Dominicana. 598 pp.
- Liogier, A. H. y R. García. 1997. Una nueva especie de *Psidium* (Myrtaceae) para la Sierra de Bahoruco. Moscosoa 9: 22-25.
- Liogier, H. A. 2009. Flora de La Española. Suplemento. Jardín Botánico Nacional Dr. Rafael Ma. Moscoso. Santo Domingo, República Dominicana. 188 pp.
- Litay, M. 2013. Informe final del muestreo de macroinvertebrados acuáticos como indicadores biológicos de calidad de agua en siete ríos de República Dominicana. USAID, TNC, MARENA, PRONATURA, 45 pp.
- Lithner, S. 2001. A Birding Trip to the Dominican Republic and Puerto Rico. *El Pitirre* 14(1): 11- 15.
- Littler, D. S. y M. M. Littler 2000. Caribbean Reef Plants: An Identification Guide to the Reef Plants of the Caribbean, Bahamas, Florida and Gulf of Mexico. OffShore Graphics, Inc. Washington, D.C., 542 pp.
- Llamacho, Juan, Núñez, Francisco, Herrera, Maximino, Arnemann, Francisco, Chahede, Francis, Sowles, John W. y Courtemanch, David. 2014. Desarrollando un gradiente de condición biológica (GCB) para la evaluación de la calidad del agua de los ríos República Dominicana. VIII Congreso de la Biodiversidad Caribeña.
- Lockward, R., M. A. Pozo y R. Lamelas 1995. Valor y uso económico dado a los recursos marinos en la Provincia de Samaná. Centro para la Conservación y Ecodesarrollo de la Bahía de Samaná y su Entorno, CEBSE Inc., 29 pp.
- Lodé, J. 2013. *Leuembergueria*, a new genus in Cactaceae. *Cactus Adventures International*. No. 97: 25-27.
- Lombardo, F. y Perez-Gelabert, D.E. 2004. The mantids of Hispaniola, with description of two new species. *Boletín de la Sociedad Entomológica Aragonesa*, 34, 35–48.
- Loomis, H. F. 1941. Millipeds collected in Puerto Rico and the Dominican Republic by Dr. P. J. Darlington in 1938. *Bull. Mus. Comp. Zool.*, 88:17-80.
- Loomis, H.F. (1941a) Millipeds collected in Puerto Rico and the Dominican Republic by Dr. P. J. Darlington, Jr. in 1938. *Bulletin of the Museum of Comparative Zoology*, 88, 15–80.
- López Belando, A. 1994. El Centro Ceremonial Taíno de Peñón Gordo, la Cueva de Panchito. Santo Domingo, República Dominicana, *Revista Plural del Periódico Hoy*, pp. 13-15.
- López, B. A. 2010. Arte rupestre en el Parque Nacional Aniana Vargas. En *Rupestreweb*, <http://www.rupestreweb.info/aniana.html>.
- Lorentzen, D., Koenemann, S. y Iliffe, T.M., 2007. *Speleonectes emersoni*, a new species of Remipedia (Crustacea) from the Dominican Republic. *Zootaxa* 1543: 61–68.
- Losos J. B. y R. S. Thorpe 2004. Evolutionary Diversification of Caribbean Anolis Lizards. En: *Adaptive Speciation*, eds. Dieckmann U., Doebeli M., Metz J.A.J. y Tautz D., pp. 322–344. Cambridge University Press.
- Lubertazzi David y Gary D. Alpert 2014. The Ants (Hymenoptera: Formicidae) of Jaragua National Park, Dominican Republic *Journal of Insects* Volume 2014, Article ID 104157, 6 pages.
- Luczkovich, J. J. 1991. Marine Ecology of the Buen Hombre Coast. En: *Satellite monitoring of coastal marine ecosystems: a case from the Dominican Republic*, R. W. Stoffle y D. B. Halmo, eds., East Carolina University, pp. 93- 141.
- Luczkovich, J. J., T. W. Wagner, J. L. Michalek, and R. W. Stoffle. 1993. Discrimination of coral reefs, seagrass meadows, and sand bottoms from space: A Dominican Republic case study. *Photogrammetric Engineering and Remote Sensing*. 59(3): 385-389.
- Ludwick D.C. y R.W. Sites 2015. Descriptions of the female and nymphal instars of *Decarloa darlingtoni* La Rivers (Hemiptera: Heteroptera: Naucoridae). *Proceedings of the Entomological Society of Washington*, 117 (1): 14-21.
- Lysenko de T., N. 1983. Anotaciones sobre el plancton del Lago Enriquillo. *Contribuciones CIBIMA*, 52, 6 pp.
- Lysenko de T., N. 1984. Ambientes y carácter morfométrico de las poblaciones nativas de *Artemia* de la República Dominicana. *Contribuciones CIBIMA*, 60, 22 pp.
- Lysenko de T., N. 1984. *Artemia* como alimento en acuicultura y su uso potencial en República Dominicana. *Reportes de CUBIMA/UASD*, 10 pp.
- Lysenko de T., N. 1985. Parámetros biométricos de las cepas locales de *Artemia* (Crustacea, Branchipoda) de la República Dominicana. *Resúmenes I Congreso Dominicano de Zoología*, Santo Domingo.

- Lysenko de T., N. 1987. Preliminary characterization of four populations of *Artemia* from the Dominican Republic. En: Sorgeloos, P., Bengtson, D.A., Declair, W., y Jaspers, E. (Eds.), *Artemia Research and its Applications*, Volume 1, Universa Press, Wetteren, Belgium, pp. 221–226.
- Lysenko de T., N. y Rosado de R., G. 1987. Estudio sobre la producción natural de *Artemia* en las salinas de Puerto Hermoso (Las Calderas), Provincia Peravia, República Dominicana. *Contribuciones CIBIMA*, 81, 11 pp.
- Lysenko, N. 1990. Estudio del zooplancton en la Bahía de Samaná. En: Proyecto Inventario de los Recursos Naturales de la Bahía de Samaná. Reporte técnico al Center for Marine Conservation, Centro de Investigaciones de Biología Marina, CIBIMA, Universidad Autónoma de Santo Domingo, 25 pp.
- MacPhee, R. D. E., M.A. Iturralde-Vinent y E. S. Gaffney. 2003. Domo de Zaza, an early Miocene vertebrate locality in south-central Cuba: with notes on the tectonic evolution of Puerto Rico and the Mona Passage. *AMNH Novitates* 3394: 1-42.
- Macphee, R.D.E. y Iturralde-Vinent, M. 2005. The Interpretation of Caribbean Paleogeography: Reply to Hedges. In Alcover, J.A. y Bover, P. (eds.): *Proceedings of the International Symposium “Insular Vertebrate Evolution: the Palaeontological Approach”*. Monografies de la Societat d’Història Natural de les Balears, 12: 175-184.
- Maguire B. 1983. Two new Clusias of Dominican interest. *Moscsoa* 4, 215-271.
- Mah, C. L. 2015. World Asteroidea Database. Disponible en línea en: <http://www.marinespecies.org/asteroidea> [accesado 6-1-2015].
- Malhotra Anita and Roger S. Thorpe 2000. The dynamics of natural selection and vicariance in the Dominican Anole: patterns of within-island molecular and morphological divergence. *Evolution* 54(1): 245-258
- Mann, P., Draper, G. y Lewis, J., 1991. Overview of the Geologic and Tectonic Development of Hispaniola, in Mann, P., Draper, G., and Lewis, J. F., eds., *Geologic and Tectonic Development of the North America-Caribbean Plate Boundary in Hispaniola*, GSA Special Paper 262, p. 1-28. UTIG no. 876.
- Mann, P., Taylor F.W., Burke K., Kulstad R. 1984. Subaerially exposed Holocene coral reef, Enriquillo Valley, Dominican Republic. *Geol Soc Am Bull* 95:1084–1092.
- Manning, R. B. 1969. Stomatopod crustacea of the Western Atlantic. *Studies in Tropical Oceanography*, University of Miami Press, Coral Gables, Florida, 380 pp.
- Mañón R., W. 1983. La medicina folklórica en la República Dominicana. *Publ. Univ. CETEC*. Santo Domingo, República Dominicana. Ser. Ci. 2: 1-93.
- Mansourian, S., D. Vallauri y N. Dudley, editores. 2005. *Forests restoration in landscapes: beyond planting trees*. Springer-Verlag, Nueva York, EUA.
- Marcano F., E. de J. 1974. Informe sobre la flora apícola dominicana. CEDOPEX. Santo Domingo, República Dominicana. 62 pp.
- Marcano F., E. de J. 2002. Plantas comestibles no tradicionales en la República Dominicana. Universidad Autónoma de Santo Domingo. Santo Domingo, República Dominicana. 89 pp.
- Marcano José E. 2014. Hidrografía de la República Dominicana. <http://www.jmarcano.com/mipais/geografia/rios/>
- Marcano, E de J. 1989. Flórua de la Isla Cabritos. Editora Universitaria-UASD-Santo Domingo, República Dominicana. 41 pp.
- Marcano, J. E. 2014. Áreas Protegidas de República Dominicana. Reserva Científica Loma Quita Espuela. Sitio Web: <http://www.jmarcano.com/>
- Marcovaldí, M. A. 2001. Estado de Conservación y Distribución de la Tortuga Golfina, *Lepidochelys olivacea*, en el Océano Atlántico Occidental. Conservación de Tortugas Marinas en la Región del Gran Caribe –Un Diálogo para el Manejo Regional Efectivo. Santo Domingo, 16-18 de noviembre de 1999. Patrocinado por WIDECAS, IUCN/SSC/MTSG, WWF, y el Programa Ambiental del Caribe del PNUMA.
- MARENA 2007. Primer informe nacional ordinario sobre aplicación del Protocolo de Cartagena sobre seguridad de la biotecnología, Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales. Sitio Web: <https://www.cbd.int/doc/world/do/do-nr-cpb-01-es.pdf>
- MARENA 2010. Cuarto Informe Nacional de Biodiversidad de la República Dominicana, Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales, Santo Domingo, República Dominicana, 117 páginas.
- MARENA 2011. Estrategia Nacional de Conservación y Uso Sostenible de la Biodiversidad y Plan de Acción 2011-2020 (ENBPA), Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales, Santo Domingo, República Dominicana, 116 páginas.
- MARENA 2011. Informe técnico de flora y vegetación de la zona costera de Montecristi. Manejo y conservación de la pesquería y biodiversidad arrecifal de la Provincia Montecristi, República Dominicana. Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales. Viceministerio de Recursos Costeros y Marinos, 27 pp.
- MARENA 2011. Primer borrador reglamento para la declaración de áreas protegidas privadas o de conservación voluntaria. Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales.

- MARENA 2011a. Lista de Especies en Peligro de Extinción, Amenazadas o Protegidas de la República Dominicana (Lista Roja), Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales, 45 páginas.
- MARENA 2011b. Estrategia Nacional de Especies Exóticas Invasoras Proyecto Mitigando las amenazas de las especies exóticas invasoras en el Caribe Insular. Global Environment Facility (GEF-PNUMA), CAB International, 66 páginas.
- MARENA 2012. Atlas de Biodiversidad y Recursos Naturales de la República Dominicana, Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales, 122 PP.
- MARENA 2012. Informe de la visita de caracterización de la costa rocosa realizado a la Provincia Montecristi en febrero, marzo y abril del 2012. <http://www.ambiente.gob.do/>
- MARENA 2012. Medio Ambiente en cifras 2005-2011. Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales (MARENA). Santo Domingo, República Dominicana, 68 pp.
- MARENA 2012. Plan de Acción para la Implementación del Programa de Trabajo sobre Áreas Protegidas de la Convención sobre la Diversidad Biológica, Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales, <https://www.cbd.int/doc/world/do/do-nbsap-powpa-es.pdf>
- MARENA 2012. Plan de Manejo del Parque Nacional Los Haitises 2012-2017. Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales. Programa de Naciones Unidas (PNUD) Proyecto Reingeniería del Sistema Nacional de Áreas Protegidas. 78 pp.
- MARENA 2013. Plan de Manejo del Parque nacional Sierra de Neiba para el período 2013-2018. Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales. Viceministerio de Áreas Protegidas y Biodiversidad, Dirección de Áreas Protegidas. 65 pp.
- MARENA 2014. Estudio de uso y cobertura del suelo, 2012. Informe metodológico y resultados. Dirección de Información Ambiental y de Recursos Naturales, Santo Domingo, D.N., 56 pp.
- MARENA 2014. Informe sobre Monitoreo de la Cúa en el Parque Nacional Anacaona, Provincia San Juan, República Dominicana, temporada 2014. Santo Domingo, República Dominicana. Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales, 10 páginas.
- MARENA 2014. Plan de Manejo Parque Nacional Montaña La Humeadora 2014-2019. Ministerio De Medio Ambiente y Recursos Naturales, con el apoyo de PRONATURA y el Fondo de Alianzas para los Ecosistemas Críticos (CEPF).
- MARENA 2014. Quinto Informe Nacional de Biodiversidad de la República Dominicana. Santo Domingo, República Dominicana. Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales. 80 pp.
- MARENA 2015. Biodiversidad. Disponible en: <http://www.ambiente.gob.do/IA/Biodiversidad/Paginas/default.aspx>
- MARENA, 2012. Atlas de biodiversidad de la República Dominicana. Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales, 122 pp.
- MARENA, 2012. Plan de Conservación del Parque Nacional Manglares del Bajo Yuna. Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales. The Nature Conservancy y el Centro para la Conservación y Ecodesarrollo de la Bahía de Samaná y su Entorno (CEBSE). 66 pp.
- MARENA/GEF/OXFAM QUEBEC, 2014. Caracterización ambiental de la Provincia San Juan. Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales, Fondo para el Medio Ambiente Mundial y Oxfam-Québec,
- MARENA/GIZ 2010. Caracterización Ambiental de la Provincia Santiago Rodríguez. Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales, Agencia de Cooperación Alemana, 160 pp.
- MARENA/GIZ 2010. Caracterización Ambiental de la Provincia Santiago. Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales, Agencia de Cooperación Alemana, 127 pp.**
- MARENA/GIZ 2011. Caracterización Ambiental de la Provincia Elías Piña. Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales, Agencia de Cooperación Alemana, 150 pp.
- MARENA/GIZ 2011. Guía para la Caracterización Ambiental Provincial. Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales y Agencia Alemana de Cooperación Internacional, 48 pp. Disponible en el Sitio Web: https://www.academia.edu/974283/Guia_para_la_Caracterizacion_Ambiental_Provincial_Republica_Dominicana
- MARENA/GIZ, 2011. Resumen ejecutivo del Proyecto Restauración de la cobertura vegetal de la subcuenca binacional del Río Libón/Terre Neuve Verde, entre la República Dominicana y Haití, 12 pp.
- MARENA/OXFAM 2014. Caracterización ambiental de la Cuenca Artibonito. Proyecto Reduciendo Usos Conflictivos del Agua en la Cuenca Binacional Artibonito a través del Desarrollo y Adopción de un Programa de Acción Estratégico Multifocal, 154 pp.
- MARENA/PNUD 2007. Perfil temático de la biodiversidad en República Dominicana. Proyecto de Actividades Habilitantes para la Autoevaluación de las Capacidades Nacionales para la Gestión Ambiental Mundial (NCSA), Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales, 76 páginas.

- MARENA/USAID 2011. Caracterización Ambiental de la Provincia Samaná. Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales, 175 pp.
- Margalef, R. 1986. Limnología del lago Enriquillo (República Dominicana). *Oecologia Aquatica*, 8, 1–10.
- Mari Mutt, J.A. 1977. Fifteen new records and a new species of Collembola from the Dominican Republic. *Florida Entomologist*, 60, 281–285.
- Mari Mutt, J.A. 1985 Two new species of *Dicranocentrus* from Puerto Rico and the Dominican Republic (Collembola: Entomobryidae). *Caribbean Journal of Science*, 21, 105–110.
- Marión H. Luis 2002. Una especie de *Aristolochia* (Aristolochiaceae) nueva para la ciencia. *Moscosoa* 13:18-21.
- Marion H., L. 1985. Los huracanes y las orquídeas. *Bol. Soc. Dominicana Orquid.* 2(5): 11-18.
- Marión H., L. 2000. Dos especies de *Aristolochia* (Aristolochiaceae) nuevas para ciencia. *Moscosoa* 11: 1-6.
- Marion H., L. 2011. Las *Aristolochias* de la isla de La Española. Academia de Ciencias de la República Dominicana y Jardín Botánico Nacional de Santo Domingo, República Dominicana. 108 pp.
- Markham, J.C. 1978. A new genus and species of bopyrid isopod parasitic on the western Atlantic porcellanid *Pachycheles ackleianus* A. Milne Edwards. *Proceedings of the Biological Society of Washington*, 91, 483–489.
- Markham, J.C. 1985. A review of the bopyrid isopods infesting caridean shrimps in the northwestern Atlantic Ocean, with species reference to those collected during the Hourglass Cruises in the Gulf of Mexico. *Memoirs of the Hourglass Cruises*, 7, 1–156.
- Marmolejo Hernández Arlen, Robert A. Ortíz Arias, Carlos Ml. Rodríguez Peña y Ruth H. Bastardo Landrau 2008 Régimen alimentario de *Poecilia elegans* (Pisces: Poeciliidae) en el Río Masipedro. VI Congreso de la Biodiversidad Caribeña.
- Marmolejo, Arlen 2014. Patrones de las comunidades de peces de aguas internas de la región sur de la República Dominicana. VIII Congreso de la Biodiversidad Caribeña.
- Márquez M., R. 1990. FAO species catalogue. Vol. 11. Sea turtles of the world. An annotated and illustrated catalogue of sea turtle species known to date. FAO Fish. Synop. No. 125, 81 pp.
- Márquez M., R. 1996. Las Tortugas Marinas y Nuestro Tiempo. México, D.F.: Fondo de Cultura Económica, 197 pp.
- Márquez, M.R. 1990 FAO Species Catalogue. Vol. 11. Sea turtles of the world. An annotated and illustrated catalogue of sea turtle species known to date. FAO Fish. Synop. 125(11):81p. Rome: FAO.
- Marte Pimentel Cristian 2012. Nuevo registro de localidad para *Osteopilus vastus* (Anura: Hylidae) en la República Dominicana. *Novitates Caribeas* 5: 95-96.
- Marte Pimentel, Cristian F. 2014. Herpetofauna en la depresión natural Hoyo de Pelempito, Sierra de Bahoruco, Provincia Pedernales, República Dominicana. VIII Congreso de la Biodiversidad Caribeña.
- Marte, A. C., E. Ferreiras y P. Vanderhorst. 2002. Preliminary study of the tortoiseshell trade in the Dominican Republic. Poster presentation. 22nd Annual Symposium on Sea Turtle Biology and Conservation, 4-7 de abril, Miami, Florida USA.
- Marte, W., López, G. y Serra, C.A. 2003. Manejo postsiembra del ácaro blanco (*Rhizoglyphus robini* Claparede, Acari: Acaridae) en ajo (*Allium sativum* L.) con plaguicidas convencionales y un orgánico a base de extractos de ají picante (*Capsicum* sp.). 1er Congreso Bianual SODIAF, Santo Domingo, D.R., p. 8.
- Martel A., P. Van Rooij, G. Vercauteren, K. Baert, L. Van Waeyenberghe, P. Debacker, T. W. J. Garner, T. Woeltjes, R. Ducatelle, F. Haesebrouck y F. Pasmans 2010. Developing a safe antifungal treatment protocol to eliminate *Batrachochytrium dendrobatidis* from amphibians. *Medical Mycology*, Early Online, 1–7.
- Martén Rodríguez Silvana y Charles E. Fenster 2007. Autogamia y polinización por aves, murciélagos e insectos en gesneriáceas de Las Antillas 2008. *Moscosoa* 15: 177-189.
- Martin Patrick H. y Timothy J. Fahey 2006. Fire history along environmental gradients in the subtropical pine forests of the Cordillera Central, Dominican Republic. *Journal of Tropical Ecology*, 22, pp 289-302 doi:10.1017/S0266467406003178
- Martin Patrick H., Ruth E. Sherman y Timothy J. Fahey 2004. Forty Years of tropical forest recovery from agriculture: structure and floristics of secondary and old-growth riparian forests in the Dominican Republic. *Biotropica* 36(3): 297-317.
- Martin Patrick, Timothy J. Fahey y Ruth E. Sherman 2010. Vegetation zonation in a neotropical montane forest: environment, disturbance and ecotones. *Biotropica* 43(5): 533–543.
- Martin, A.R., Katona, S.K., Mattila, D., Hembree, D. y Waters, T.D. 1984. Migration of humpback Whales between the Caribbean and Iceland. *J. Mamm.* 65: 330-333.
- Martin, D. M., J. D. Hudson, 1991. Fossils of the Oxfordian clay. The paleontological Association, London, 286 pp.
- Martin, P. H. y T. J. Fahey Mesoclimatic Patterns Shape the Striking Vegetation Mosaic in the Cordillera Central, Dominican Republic. *Arctic, Antarctic, and Alpine Research* 46 (4): 755-765.

- Martínez Batlle, J.R. C. Gómez-Ponce, R. Cámara Artigas, R. y F. Díaz del Olmo Arrecifes costeros sumergidos en Paso de Catuano (Parque Nacional del Este, República Dominicana). XI Reunión Nacional de Cuaternario, 6 pp.
- Martínez Batlle, José Ramón y Herrera Hernández, Dimitris, Cámara Artigas, Rafael, Santos Grullón, Iris, Laurencio Girón, Gerónimo, Medina Castillo y Edwin Vladimir 2014. Estudio geobotánico comparado de las Lomas La Cruz y De Cholo, Cuenca del Río Ocoa, República Dominicana: Bosques Meso-Tropófilos en morfosistema poligenético de Karst y Flysch. VIII Congreso de la Biodiversidad Caribeña.
- Martínez Batlle, José Ramón, Cámara Artigas, Rafael, Santos Grullón, Iris, Herrera Hernández, Dimitris, Medina Castillo, Edwin Vladimir y Laurencio Girón, Gerónimo 2014. Estudio geobotánico de Monteada Nueva, Cortico y Cachote, Sierra de Bahoruco, República Dominicana: superficies corrosivas, pedimentos y bosques nublados amenazados en karst de montaña tropical. VIII Congreso de la Biodiversidad Caribeña.
- Martínez L.S., Flechtmann C.H. y De Moraes G.J. 2014. Plant mites of the Dominican Republic, with a description of a new species of *Petrobia* (Tetranychina) Wainstein, 1960 (Acari, Prostigmata, Tetranychidae) and a key to the species of this subgenus. *Zootaxa*, 3846 (4): 547-560.
- Martínez, B.; J. R. Cámara; B. Peguero y F. Díaz del Olmo. 2005. Formaciones vegetales relictas: pinares y de bosques nublados entre 1000 y 2000 m en la Sierra de Bahoruco (Suroeste de República Dominicana). *Biogeografía*. V Congreso de La Biodiversidad Caribeña. Santo Domingo, República Dominicana. Libro de resúmenes P.71 .
- Martínez, C. 1994. Avifauna. En: *Diversidad de Vertebrados y Ecosistemas en la Península de Samaná, Centro para la Conservación y Ecodesarrollo de la Bahía de Samaná y su Entorno*, Inc., CEBSE, pp. 25-51.
- Martínez, E. 1990. Los bosques nublados de la República Dominicana. *Cien. Soc.* 15(2): 192-218.
- Martínez, Eli, Sardis Medrano, Brígido Hierro y Rossina Taveras 2014. Detección y manejo de *Pissodes castaneus* (De Geer) en pinares de la República Dominicana. VIII Congreso de la Biodiversidad Caribeña.
- Martínez, J.R. Batlle, C. Gómez-Ponce, R. Cámara Artigas, R. y F. Díaz del Olmo. 2003. Arrecifes costeros sumergidos en Paso de Catuano (Parque Nacional Del Este, República Dominicana): Caracterización biosedimentaria y aplicación a la ordenación de unidades ambientales. XI Reunión Nacional del Cuaternario. Oviedo, Asturias, 2 al 4 de julio de 2003.
- Martínez, Reina Teresa, Sardis Medrano y Rosalba Rodríguez 2014. Complejo de especies invasoras asociadas a la transmisión y diseminación del TSWV en la República Dominicana. VIII Congreso de la Biodiversidad Caribeña.
- Mártir de A., P. 1516. *Décadas del Nuevo Mundo*. Libro III [reimpresión de la Sociedad Dominicana de Bibliófilos. 1989]. Santo Domingo, República Dominicana.
- Mass P. M. y H. Maas 1990. Flora Vasculare de la Isla Española: Burmanniaceae. *Moscosoa* 6:134-139.
- Mass P. M. y H. Maas 1990. Flora Vasculare de la Isla Española: Zingiberaceae. *Moscosoa* 6:140-151
- Mateo Feliz José Ml. 2012. *Experiencias de Restauración Ecológica en Laguna Don Gregorio, Baní y Laguna El Toro*, Guerra. Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales, Taller Intercambio de Experiencias sobre *Restauración Ecológica de Ecosistemas y Áreas degradadas en la República Dominicana*, 16 pp.
- Mateo J., Arias I., Hierro B. y Garrido E. 2000. Fisheries programme design in Laguna de Oviedo, Jaragua National Park, Dominican Republic: A co-management experience. *Proc. Gulf Carib. Fish. Inst.*, 51: 309-315.
- Mateo J., E. Balbuena, M. L. Carrillo, T. Alcántara, E. García y L.a Valdez 2012. Información de base sobre la pesca de camarón, la camaricultura y las especies relacionadas a las mismas en República Dominicana. En: *Implementación práctica del enfoque ecosistémico a la pesca y la acuicultura del camarón en los países del sistema de integración centroamericana (SICA/OSPESCA)*. Taller FAO/OSPESCA, 18-21 de junio de 2012 San Salvador, El Salvador, pp. 241-274.
- Mateo Jiménez Amelia L. 2008. Una revisión de las colecciones de briofitas de la Hispaniola. VI Congreso de la Biodiversidad Caribeña.
- Mateo Pérez Cesar Mariano 1993. Anotaciones sobre los cangrejos ermitaños de Bahía de las Calderas, Peravia. *Ciencia y Sociedad*, 18(1):76-77
- Mateo, C. 1991. Estudio cualitativo y cuantitativo de la fauna de invertebrados asociados a las raíces del mangle rojo (*Rhizophora mangle*) en el río Soco, San Pedro de Macorís. *Contribuciones CIBIMA*, 95, 1-6.
- Mateo, C. M. 1985. Contribución al estudio de los cangrejos ermitaños (Crustacea: Decapoda: Paguroidea) de la República Dominicana. I. Familia Paguridae. *Resúmenes del I Congreso Dominicano de Zoología*, pp. 19.
- Mateo, C. M. 1986. Primer registro de *Paguristes sericeus* Milne Edwards, 1880 (Crustacea: Decapoda: Diogenidae) para la República Dominicana. *Hispaniolana*, 1: 4-7
- Mateo, C. M. 1991. Estudio cualitativo y cuantitativo de la fauna de invertebrados asociados a las raíces del mangle rojo (*Rhizophora mangle*) en el Río Soco, San Pedro de Macorís. *Contribuciones del Centro de Investigaciones de Biología Marina (CIBIMA)*, 95: 1-17.

Mateo, D. 2009. Diagnóstico nematológico en los sistemas de cultivo de pequeños productores en cinco sub-zonas de La Vega, República Dominicana. En: IDIAF 2009. Diagnóstico Fitosanitario en cuatro subzonas de la provincia La Vega, Santo Domingo, DO. pp. 53-64.

- Mateo, J.; F. Geraldese; Y. Rodríguez y E. Pugibet 2002. Actividad pesquera en las Comunidades de Mano Juan, Catuano y Bayahibe, Parque Nacional del Este, República Dominicana: Recomendaciones para su manejo compartido. 53rd Gulf and Caribbean Fisheries Institute. Pp. 408-416.
- Mateo, Jeannette 2014. Informe preliminar sobre el uso tradicional de la zooterapia en el tratamiento de enfermedades y dolencias en comunidades del suroeste de República Dominicana. VIII Congreso de la Biodiversidad Caribeña.
- Mateo, Jeannette, Félix Mateo, Mirela Ruiz Méndez, Paula Herasme y Mabel Pérez, Danelis 2014. El pez gato, *Clarias* spp. en República Dominicana: informe de presencia y creencias populares sobre su impacto en la fauna local. VIII Congreso de la Biodiversidad Caribeña.
- Mateo, Jeannette, Tejada, Julio César y Mateo, César 2014. Presencia y distribución de epibiontes del lambí, *Strombus (Lobatus) gigas*, del Parque Nacional Montecristi, República Dominicana. VIII Congreso de la Biodiversidad Caribeña.
- Mattila, D.K., Clapham, P.J., Vasquez, O. y Bowman, R.S. 1994. Occurrence, population composition and hábitat use of humpback whales in Samana Bay, Dominican Republic. *Can. J. Zool.* 72: 1898-1907.
- Mattila, D.K., and Clapham, P.J. 1989. Humpback whales and other cetaceans on Virgin Bank and in the northern Leeward Islands, 1985 and 1986. *Can. J. Zool.* 67: 2201-2211.
- Mattila, D.K., Clapham, P.J., Katona, S.K. and Stone, G.S. 1989. Population composition of humpback whales on Silver Bank, 1984. *Can. J. Zool.* 67: 281-285.
- May T. 2002 Plantas de importancia apícola y su fenología en dos áreas de Jarabacoa, Cordillera Central, República Dominicana. *Moscosoa* 13:59-80.
- May T. y B. Peguero 2000. Vegetación y flora de la Loma el Mogote (Jarabacoa), Cordillera Central, República Dominicana. *Moscosoa* 11: 11-37.
- May Thomas y Sesar Rodríguez 2015. Percepción de apicultores sobre la importancia apícola de las plantas melíferas del bosque seco de la Línea Noroeste (República Dominicana). *Revista de Investigación Agraria y Ambiental (RIAA)*, 8/20/2015.
- May, T. 1924. Regeneración de la vegetación arbórea y arbustiva en un terreno de cultivo abandonado hace 12 años en la zona de bosques húmedos montanos (Reserva Científica Ébano Verde, Cordillera Central, República Dominicana). *Moscosoa* 8: 131-149.
- May, T. 1994. Regeneración de la vegetación arbórea y arbustiva en un terreno de cultivos abandonado durante 12 años en la zona de bosques húmedos montanos (Reserva Científica Ébano Verde, Cordillera Central, República Dominicana). *Moscosoa*. 1994, p.p. 131-149.
- May, T. 1997. Fases tempranas de sucesión en un bosque nublado de *Magnolia pallescens* después de un incendio (Loma de Casabito, Reserva Científica Ébano Verde, Cordillera Central, República Dominicana). *Moscosoa* 9:117-144.
- May, T. 1997. Riquezas de especies y endemismo en la flora de la Reserva Científica Ébano Verde, en relación con formas de vida y grupos taxonómicos. *In* Estudios sobre fauna y flora de la Reserva Científica Ébano Verde. Santo Domingo, República Dominicana. Serie Publicaciones PROGRESSIO 14: 25-34.
- May, T. 1997a. Riquezas de especies y endemismo en la flora de la Reserva Científica Ébano Verde, en relación con formas de vida y grupos taxonómicos. *In* Estudios sobre fauna y flora de la Reserva Científica Ébano Verde. Santo Domingo, República Dominicana. Serie Publicaciones PROGRESSIO 14: 25-34.
- May, T. 1997b. Datos sobre fenología y crecimiento longitudinal del Ébano Verde (*Magnolia pallescens* Urb. & Ekm.) en Casabito (Reserva Científica Ébano Verde, Cordillera Central, República Dominicana). *In* Estudios sobre fauna y flora de la Reserva Científica Ébano Verde. Santo Domingo, República Dominicana. Serie Publicaciones PROGRESSIO 14: 35-43.
- May, T. 1997c. Bosques secundarios de colonización en la Reserva Científica Ébano Verde (Cordillera Central, República Dominicana). *In* Estudios sobre fauna y flora de la Reserva Científica Ébano Verde. Santo Domingo, República Dominicana. Serie Publicaciones PROGRESSIO 14: 45-61.
- May, T. 2000. Respuesta de la Vegetación en un Calimetal de *Dicranopteris pectinata* después de un fuego en la parte oriental de la Cordillera Central, República Dominicana. *MOSCOSOIA* 11: 113-132.
- May, T. 2001. El endemismo de Especies de Plantas Vasculares En República Dominicana, en relación con condiciones ambientales y factores biogeográficos. *Moscosoa* 12, pp. 60-78.
- May, T. 2013. Plantas preferidas para leña en la zona de bosque seco de Pedro Santana y Bánica, República Dominicana. Aspectos etnobotánicos y de manejo sustentable. *Ambiente y Desarrollo*, 17(33): 71-85.

- May, T., Sésar Rodríguez y Santiago Rivas 2008. Especies de plantas de importancia apícola en República Dominicana según la percepción de los apicultores. *Moscosoa* 16:148-168.
- May, Thomas 2014. Factores biogeográficos de la distribución de las plantas vasculares endémicas en la República Dominicana en elevaciones bajas. VIII Congreso de la Biodiversidad Caribeña.
- Mayer, R.J. 2002. Morphology and biometry of three populations of *Artemia* (Brachiopoda: Anostraca) from the Dominican Republic and Puerto Rico. *Hydrobiologia*, 486, 29–38.
- Mayo, B.S. 1974. The Systematics and distribution of the deep-sea genus *Munidopsis* (Crustacea, Galatheidae) in the western Atlantic Ocean. Unpubl. dissertation, Univ. Miami, xii + 432 pp.
- McFarlane, D. A. 1989. Patterns of species co-occurrence in the Antillean bat fauna. *Mammalia*, 53: 59-60.
- McFarlane, D. A. 1991. The species-genus relationship in Antillean bat communities. *Mammalia*, 55: 363-369.
- McFarlane, D. A., A. Vale, K. Christenson, J. Lundberg, G. Atilles, y S. E. Lauritzen. 2000. New specimens of Late Quaternary extinct mammals from caves in Sanchez Ramirez Province, Dominican Republic. *Caribbean Journal of Science*, 36: 163-166.
- McLaughlin, P. A. 1982. Revision of *Pylogagurus* and *Tomopagurus* (Crustacea: Decapoda: Paguridae), with the descriptions of new genera and species: Part III, *Agaricochirus* McLaughlin, *Enallopagurus* McLaughlin, and *Enallopaguropsis* McLaughlin. *Bulletin of Marine Science*, 32(4): 823-855.
- McLaughlin, P.P., Van Den Bold, W.A. y Mann, P. 1991. Geology of the Azua and Enriquillo basins, Dominican Republic: 1, Neogene lithofacies, biostratigraphy, biofacies and paleogeography. Geological Society of America, Special Paper, 262, 337–366.
- McPherson J. E. e Imtiaz Ahmad 2011. *Murgantia thomasi*, a New Species of Stink Bug from the Dominican Republic (Hemiptera: Heteroptera: Pentatomidae) *Annals of the Entomological Society of America* 104 (2): 149-153.
- McPherson, M. 2007. Evaluación socioeconómica de las comunidades aledañas al Parque Nacional Armando Bermúdez. En: Evaluación Ecológica integrada del Parque Nacional Armando Bermúdez. Editor: Francisco Núñez. Editora Amigo del Hogar. Santo Domingo, República Dominicana. Pp: 143-164.
- McPherson, M.; F. Portoreal; C. Cattafesta y F. Díaz. 2002. Estudio socioeconómico de las comunidades ubicadas dentro y fuera del Parque Nacional Juan Bautista Pérez Rancier Valle Nuevo. En: Evaluación Ecológica Integrada Parque Nacional Juan B. Pérez Rancier (Valle Nuevo). Editor: Francisco Núñez. Secretaría de Estado de Medio Ambiente y Recursos Naturales/Fundación Moscoso Puello. Pp. 122-135.
- MCZ 2015. Harvard University, Museum of Comparative Zoology MCZ, Marine Invertebrate Collections. Disponible en: <http://collections.mcz.harvard.edu/MarineInvert/MarineInvertSearch.html> (Accesado el 3 de abril de 2015).
- Mead, J. G. 1977. Records of sei and Bryde's whales from the Atlantic coast of the United States, the Gulf of Mexico, and the Caribbean. *Rep. Int. Whal. Comm. Spec. Iss.* 1:113–116.
- Medrano, Sardis 2014. Nueva especie invasora asociada al cultivo de uvas en el Valle de Neyba y sus implicaciones para la protección y manejo de otros cultivos en la República Dominicana. VIII Congreso de la Biodiversidad Caribeña.
- Medrano-Cabral, Sardis, Ruth H. Bastardo y Paul E. Skelley 2009. *Aegithus clavicornis* (Linnaeus) (Coleoptera: Erotylidae) in the Dominican Republic. *Insecta Mundi* 0075: 1-2
- Mejía M. M. P.1984. La vegetación y la flora de la cuenca del Arroyo Parra, Provincia Peravia, República Dominicana. *Moscosoa* 3: 127-148.
- Mejía M. y R. García 1997. Una nueva especie de *Zephyranthes* (Amaryllidaceae) para la Isla Española. *Moscosoa* 8:23-26.
- Mejía Milcíades y Ricardo García 1997. Una nueva especie de *Melocactus* (Cactaceae) para La Isla Española. *Moscosoa* 9, p.p. 12-17.
- Mejía, L M. R. García y S. Rodríguez 2001. Datos biográficos de Erik Leonard Ekman. *Moscosoa* 12:1-3.
- Mejía, M. 1994. Una nueva especie de *Tabebuia* (Bignoniaceae) para La Isla Española. *Moscosoa* 8: 18-22.
- Mejía, M. 2006. Flora de La Española: conocimiento actual y estado de conservación. IX Congreso Latinoamericano de Botánica. Santo Domingo, República Dominicana. Libro de resúmenes. P. 11.
- Mejía, M. R. García y F. Jiménez 1997. Notas sobre la Flora de la Isla Española V. *Moscosoa* 9: 69-83.
- Mejía, M. y F. Jiménez. 1995. Flora y Vegetación de la Loma Humeadora. En SEA/ DVS. Reconocimiento y Evaluación de los Recursos Naturales de la Loma Humeadora, Santo Domingo, pp 12 - 26.
- Mejía, M. y F. Jiménez. 1998. Flora y vegetación de Loma La Humeadora, Cordillera Central, República Dominicana. *Moscosoa* 10: 10-46.
- Mejía, M. y R. García. 1997. Una nueva especie de *Coccothrinax* (Arecaceae) para la Isla Española. *Moscosoa* 9:1-7.

- Mejía, M. y R. García. 2013. Una nueva especie de *Coccothrinax* (Arecaceae) para la Isla Española. *Moscosoa*, 18: 9-13.
- Mejía, M., J. Pimentel y R. García. 2011. Árboles y Arbustos de la región Cárstica de Los Haitises, República Dominicana *Moscosoa* 17: 90-114.
- Mejía, M., R. García y F. Jiménez, 2000. Subregión Fitogeográfica Barbacoa-Casabito: Riqueza Florística y su Importancia en la Conservación de la Flora de la Isla Española; *Moscosoa* 11: 38-56.
- Mejía, M., R. García y F. Jiménez. 2000. Sub-Región Fitogeográfica Barbacoa-Casabito: Riqueza Florística y Su Importancia en La Conservación de La Flora de La Isla Española. *Moscosoa* 11: 57-106.
- Mejía, M., R. García y F. Jiménez. Notas sobre la Flora de La Isla Española V. *Moscosoa* 9:69-83.
- Mejía, M., R. García, S. Rodríguez y J. Salazar. 2001. *Pereskia quisqueyana* Alain (Cactaceae), Historia y conservación. *Moscosoa* 12: 45-53.
- Melgar, M. C. 2004. Plan de Manejo del Parque Nacional Armando Bermúdez. Dirección de Áreas Protegidas. Subsecretaría de Áreas Protegidas y Biodiversidad. Secretaría de Estado de Medio Ambiente y Recursos Naturales República Dominicana, 75 pp.
- Melo, A. y A. Herrera 2002. Datos pesqueros de la langosta espinosa *Panulirus argus* (Latreille, 1804) en la plataforma de Azua, República Dominicana. *Revista Ciencia y Sociedad*, Universidad INTEC, Santo Domingo, XXVII (3): 453-477.
- Mena Farías Patricio 2010. Efecto de la decapsulación de quistes en la eclosión de *Artemia* spp. 2010. Instituto Dominicano de Investigaciones Agropecuarias y Forestales, IDIAF. Programa CFCS 2010 - Sociedad Caribeña de Cultivos Alimenticios.
- Méndez, Mildred, Mateo, Amelia, Suverbí, Wandel, León, Yolanda, Félix, Gerson, Garrido, Esteban, Perdomo, Laura 2014. Manglares de la Laguna de Oviedo: estado de conservación y reforestación en áreas de uso por las comunidades locales. VIII Congreso de la Biodiversidad Caribeña.
- Mendoza, C. L. Gómez, C. M. Sánchez Pujols y M. Gómez Espinal 2011. Dinámica del Cambio de Uso de La Tierra en El Parque Nacional Humedales Del Ozama. *Ciencia y Sociedad Volumen XXXVI, Número 1*. Pp: 107-132.
- Meyer D. L., C. G. Messing y D. B. Macurda 1978. Zoogeography of tropical Western Atlantic Crinoidea (Echinodermata). *Bull. Mar. Sci.*, 28(3): 412-441.
- Meylan, A. y A. Carr. 1982. Ecology and conservation of the Caribbean hawksbill. En: *World Wildlife Fund Yearbook*, 1982, pp. 363-365. WWF, Gland, Switzerland, 492 pp.
- Meylan, A.B. 1999. International Movements of Immature and Adult Hawksbill Turtles (*Eretmochelys imbricata*) in the Caribbean Region. *Chelonian Conservation and Biology*, 1999, 3(2):189-194.
- Meylan, A.B., A. Bass, D.T. Crouse, M. Donnelly, K.L. Eckert y R. Marquez. 1997. Biology and Status of the Hawksbill in the Caribbean. IUCN/SSC Marine Turtle Specialist Group. Washington, DC USA. 53 pp.
- Meylan, A.B., Bjorndal, K.A. y Turner, B.J. 1983. Sea turtles nesting at Melbourne Beach, Florida, II. Post-nesting movements of *Caretta caretta*. *Biol. Conservation*, 26; 79 - 80.
- Micco, S.M., G.J. Lahey, R.A. Sosa, R. Powell, E.J. Censky, y J.S. Parmerlee, Jr. 1998. Natural history of *Leiocephalus barahonensis* (Tropiduridae) on the Península de Barahona, Hispaniola: an examination of two populations. *Herpetol. Nat. Hist.* 5:147-156.
- Michel, H. B., M. Foyo and D. A. Haagensen. 1976. Caribbean zooplankton. Office of Naval Research. Department of the Navy, U.S. Gov. Print. Off., Wash., D.C., 712 p.
- Mickel J. T. 1984. Pteridophyte hybrids in the flora of Hispaniola. *Moscosoa* 3:83-90.
- Miers, E. J. 1880. On the Squillidae. *Ann. Mag. Nat. Hist.*, Ser. 5, 5: 1-30.
- Mignucci-Giannoni Antonio A. 1998 Zoogeography of Cetaceans off Puerto Rico and the Virgin Islands. *Caribbean Journal of Science*, Vol. 34, No. 3-4, 173-190,
- Mignucci-Giannoni, A. A. y Haddow, P. 2002. Wandering hooded seals. *Science* 295: 627-628.
- Mignucci-Giannoni, A. A., E. H. Williams Jr., G. M. Toyos-González, J. Pérez-Padilla, M. A. Rodríguez-López, M. B. Vega-Guerra y M. Ventura-González 1999. Helminths from a stranded manatee in the Dominican Republic. *Veterinary Parasitology*, 81(1): 69-71.
- Mignucci-Giannoni, A.A. 1998. Marine mammal captivity in the northeastern Caribbean, with notes on the rehabilitation of stranded whales, dolphins, and manatees. *Caribb. J. Sci.* 34: 191-203.
- Mikkelsen, P. M., R. Bieler, y R. E. Petit. 1993. A bibliography of Caribbean malacology 1826 – 1993. *American Malacological Bulletin*, Vol. 10(2) (1993):267-290.
- Miller Robert B. y Lionel A. Stange 2011. Antlions of Hispaniola (Neuroptera: Myrmeleontidae) *Insecta Mundi*, 0182: 1-28.
- Miller, G. S., 1918. Three new bats from Haiti and Santo Domingo. *Proceedings of the Biological Society of Washington*, 31: 39-40.

- Miller, J.H. y Burton, M.G. 1943. Studies of *Bagnisiopsis* species on the Melastomaceae. *Mycologia* 35(3): 312-334.
- MINAGR 2015. Ministerio de Agricultura. Sitio Web: <http://www.agricultura.gob.do/>
- Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales 2011. Ficha Informativa de los Humedales de Ramsar (FIR) – Versión 2009-2012, 15 pp.
- Minter, D.W. y Perdomo, O.P. 2006. Hongos de la República Dominicana. www.cybertruffle.org.uk/dorefung [sitio internet, versión 1.00].
- Mir, C. y F. Núñez. 2002. Ecología del Parque Nacional Juan Bautista Pérez Rancier Valle Nuevo. En: Evaluación Ecológica Integrada Parque Nacional Juan B. Pérez Rancier (Valle Nuevo). Editor: Francisco Núñez. Secretaría de Estado de Medio Ambiente y Recursos Naturales/Fundación Moscoso Puello. Pp. 113-112.
- MITUR 2015. Leyes, Decretos y Resoluciones. Minisxterio de Turismo. Disponible en el Sitio Web: <http://dpp-sector.gov.do/index.php/leyes-decretos-y-resoluciones/>
- Miyata, A. 1997. The hawk moths collected in the Dominican Republic, the West Indies, in 1993-1995. *Yugato*, 147, 13–24.
- MMA/DGA 2007. Manual de restauración de dunas costeras, Ministerio de Medio Ambiente y Dirección General de Costas, España, 21 pp.
- MNHN 2008. Catálogo de equinodermos. Museo Nacional de Historia Natural Profesor Eugenio de Jesús Marcano.
- MNHN 2015. Museo Nacional de Historia Natural Profesor Eugenio de Jesús Marcano. Sitio Web: <http://mnhn.gov.do/>
- Mohrig, W., Röschmann, F. y Rulik, B. 2004. The fauna of sciarid flies from the Dominican Republic (Diptera, Sciaridae). *Beiträge zur Entomologie*, 54, 267–331.
- Molerio L.F. León y Marjorie M. Condis Fernández 2012. Conflictos ambientales en cuevas turísticas y estrategias de solución. 2. Exploración, turismo en cuevas, cuevas turísticas y medio ambiente subterráneo. *Medio Ambiente y Desarrollo; Revista electrónica de la Agencia de Medio Ambiente* 23, 14 pp.
- Moncada, F. G. 2001. Estado de Conservación y Distribución de la Tortuga Caguama, *Caretta caretta*, en la Región del Gran Caribe. Conservación de Tortugas Marinas en la Región del Gran Caribe –Un Diálogo para el Manejo Regional Efectivo. Santo Domingo, 16-18 de noviembre de 1999. Patrocinado por WIDECAS, IUCN/SSC/MTSG, WWF, y el Programa Ambiental del Caribe del PNUMA.
- Monegro, Ana L. Inés Sastre-De Jesús y Luis Aquiles Reynoso 2007. Musgos (Eryopsida) y Hepáticas (Marchantiopsida) en el Jardín Botánico Nacional, Dr. Rafael Ma. Moscoso, República Dominicana. *Moscosoa* 15:218-227.
- Montero G., Moisés 2014. Comportamiento y control de la invasora *Castilla elastica* Cerv. (Moraceae) en el Jardín Botánico Nacional de Santo Domingo. VIII Congreso de la Biodiversidad Caribeña.
- Montero, M., I. Bonnelly de Calventi y L. R. Almodóvar 1983. Las algas marinas de la Laguna de Boca Chica, Bahía de San Andrés, Distrito Nacional. *Contribuciones del Centro de Investigaciones de Biología Marina (CIBIMA)*, 3: 85-104.
- Morley 1993. *Mouriri crassipetala* Morley. *NOVON* 3(3):247-277.
- Morse Solon F., Kevin J. Olival , Michael Kosoy, Sarah Billeter, Bruce D. Patterson, Carl W. Dick y Katharina Dittmar 2012. Global distribution and genetic diversity of Bartonella in bat flies (Hippoboscoidea, Streblidae, Nycteribiidae) *Infection, Genetics and Evolution* 12 (2012) 1717–1723.
- Moscoso P., F. E. 1977. Apuntes para la historia de la medicina de la República Dominicana. Tomo Primero. Librería Dominicana. Santo Domingo, República Dominicana. 460 pp.
- Moscoso P., F. E. 1977. Apuntes para la historia de la medicina de la República Dominicana. Tomo Segundo. Librería Dominicana. Santo Domingo, República Dominicana. 437 pp.
- Moscoso P., F. E. 1978. Apuntes para la historia de la medicina de la República Dominicana. Tomo Tercero. Universidad Central del Este. San Pedro de Macorís, República Dominicana. 534 pp.
- Moscoso, R. M. 1943. *Catalogus Florae Domingensis* (Catálogo de la Flora dominicana). Universidad de Santo Domingo. [Impreso en New York]. Santo Domingo, República Dominicana. 732 pp.
- Moss J., D. Behringer, J. D. Shields, A. Baeza, A. Aguilar-Perera, P. G. Bush, C. Dromer, A. Herrera-Moreno, L. Gittens, T. R. Matthews, M. R. McCord, M. T. Schärer, L. Reynal, N. Truelove y M. J. Butler 2013. 2013. Distribution, prevalence, and genetic analysis of *Panulirus argus* virus 1 (PaV1) from the Caribbean Sea. *Diseases of aquatic organisms*, 104: 129–140. [<http://www.int-res.com/abstracts/dao/v104/n2/p129-140/>]
- Mota, J.M. y León, Y.M. 2003. Beliefs and perceptions associated with sea turtle products in the Dominican Republic. *International Symp. on Sea Turtle Biology and Conservation*. Kuala Lumpur, Malaysia, 27-31 marzo.
- Motito Ángel Marín, María Elena Potron y Hechavarría y Águeda Vicario Estremera 2008. Análisis crítico sobre el estado de conocimiento de los musgos registrados para La Española. VI Congreso de la Biodiversidad Caribeña.

- Muchmore, W.B. (1996) A new *Mundochthonius* from the Dominican Republic (Pseudoscorpionida: Chthoniidae). *Insecta Mundi*, 10, 104.
- Müller, C. 1898. *Analecta bryographica antillarum*. Hedwigia 37: 219-266.
- Müller, H. G. 1993. *World Catalogue and Bibliography of the Recent Mysidacea*. Wissenschaftlicher Verlag H.-G. Müller, Germany, 491 pp.
- Mumby, P.J., J. Flower, I. Chollett, S. J. Box, Y. Marie Bozec, C. F. Simmons, J. Forster, D. Gill, R. Griffith-Mumby, H. A. Oxenford, A. M. Peterson, S. M. Stead, R. A. Turner, Philip Townsley, Pieter J H van Beukering, Francesca Booker, Hannah J Brocke, Nancy Cabañillas-Terán, Steven W J Canty, Juan P Carricart-Ganivet, John Charlery, Charlie Dryden, Fleur C van Duyl, Susana Enríquez, Joost den Haan, Roberto Iglesias-Prieto, Emma V Kennedy, Robin Mahon, Benjamin Mueller, Steven P Newman, Maggy M Nugues, Jorge Cortés Núñez, Leonard Nurse, Ronald Osinga, Claire B Paris, Dirk Petersen, Nicholas V C Polunin, Cristina Sánchez, Stijn Schep, Jamie R Stevens, Henri Vallès, Mark J A Vermeij, Petra M Visser, Emma Whittingham, Stacey M Williams 2014. *Hacia la resiliencia del arrecife y medios de vida sustentables: Un manual para los administradores de arrecifes de coral del Caribe*. University of Exeter, Exeter. 172 pp.
- Muñoz M.M., Stimola M.A., Algar A.C., Conover A., Rodriguez A.J., Landestoy, M.A., Bakken G.S. y Losos J.B. 2014. Evolutionary stasis and lability in thermal physiology in a group of tropical lizards. *Proc. R. Soc. B* 281: 20132433. <http://dx.doi.org/10.1098/rspb.2013.2433>
- Museo del Hombre Dominicano y Academia de Ciencias de la República Dominicana. 1978. *Catálogo de plantas colectadas por el Padre Fuertes*. 1ra. Ed. (Fascímil). Santo Domingo, República Dominicana, 234 pp.
- Myers, G.S., 1931: Poeciliid fishes of the genus *Mollienisia* in Hispaniola, with notice of a new *Limia* from the Samaná Peninsula. *American Museum Novitates*, 503: 1–2.
- Myers, R.L., J.J. O'Brien, D. Mehlman y C. Bergh. 2004. *Evaluación del manejo del fuego en los ecosistemas de tierras altas de la República Dominicana*. Global Fire Initiative Informe Técnico 2004-2. The Nature Conservancy, Arlington, Virginia, USA.
- Nagorsen, D. W., y Peterson, R. L. 1975. *Karyotypes of six species of bats (Chiroptera) from the Dominican Republic*. Toronto, Canada: Royal Ontario Museum Life Sciences Occasional Papers, 8 pp.
- NAMA News 2015. *Mangrove conservation and restoration helps mitigate climate change in the Dominican Republic*. Sitio Web: <http://namanews.org/news/2015/08/17/mangrove-conservation-and-restoration-helps-mitigate-climate-change-in-the-dominican-republic/>
- Navarro L., T. Mitchel Aide, M. G. Slocum y J. K. Zimmerman 2006. *Restauración de especies nativas en los helechales de la Reserva Científica Ébano Verde: Ensayos Preliminares y Diseño de un Plan de Actuación*. Fundación PROGRESSIO, Impresión Amigos del Hogar. Santo Domingo, República Dominicana. 141 pp.
- Navarro Morales Santo 2014. *Primer registro de Mymar taprobanicus Ward, 1875 (Hymenoptera: Chalcidoidea: Mymaridae) para la República Dominicana*. *Novitates Caribea*, 7:145-148.
- Navarro, S. y R. Bastardo. *Mariposas del Parque Nacional Juan Bautista Pérez Rancier Valle Nuevo*. En: *Evaluación Ecológica Integrada Parque Nacional Juan B. Pérez Rancier (Valle Nuevo)*. Editor: Francisco Núñez. Secretaría de Estado de Medio Ambiente y Recursos Naturales/Fundación Moscoso Puello. Pp. 99-110.
- Neunzig, H. H. 2003a. New records of Phycitinae from the Dominican Republic, and a description of a new species of *Nefundella* (Lepidoptera: Pyralidae). *Tropical Lepidoptera* 11: 7-12.
- Neunzig, H.H. 1996. New species of Phycitinae (Lepidoptera: Pyralidae) from the Dominican Republic. *Proceedings of the Entomological Society of Washington*, 98, 774–801.
- Ng, Kenia, Torres, Patricia, Laureano, Esperanza, Marte Pimentel, Cristian F. Museo y Guerrero, Ángela 2014. *Inventario de los anfibios y reptiles del Promontorio de Cabrera, Cabrera, Provincia María Trinidad Sánchez, República Dominicana*. VIII Congreso de la Biodiversidad Caribeña.
- Nichols, John T. 1915. On *Heterandria zonata* sp. nov. and *Heterandria versicolor* (Günther) from the island of Santo Domingo. *Bulletin of the AMNH* 34(20): 603-604.
- NMFS y USFWS (National Marine Fisheries Service, And U.S. Fish And Wildlife Service). 1993. *Recovery Plan for Hawksbill Turtles in the U.S. Caribbean Sea, Atlantic Ocean, and Gulf of Mexico*. St. Petersburg, Florida: National Marine Fisheries Service, 52 pp.
- NOAA 2015. NOAA coral reef watch Caribbean coral bleaching data products. Available at the Website: <http://coralreefwatch.noaa.gov/satellite/vs/caribbean.php>
- NOAA Headquarters 2015. *Detailed projections of coral bleaching*" ScienceDaily. ScienceDaily, 1 April 2015. Sitio Web: www.sciencedaily.com/releases/2015/04/150401215843.htm
- Nosek, J. y Mari Mutt, J.A. 1980. First records of Protura (Insecta) from Cuba, Jamaica, and Haiti and a synopsis of *Delamarentulus tristani* (Silvestri) (Acerentomidae). *Journal of Agriculture of the University of Puerto Rico*, 64, 121–125.

- Novak, R. M. 1999. Walker's Mammals of the World (Sixth Edition), Volume II The Johns Hopkins University Press. Pp 1708-1709
- Salazar, L. 1977. Notas generales sobre *Plagiodontia* sp. con comentarios sobre los especímenes obtenidos por el ZOODOM. Zoodom. Vol. 1(7):16-23.
- Núñez Siri 2014. Avifauna del Parque Nacional Piki Lora, Prov. Santiago Rodríguez y su alta incidencia de posible causas de leucismo en tres especies de aves, Santo Domingo, República Dominicana. VIII Congreso de la Biodiversidad Caribeña.
- Núñez, A.V., J. Rosario, A. Pujols y C. A. Serra 2013. Impacto de *Oebalus ornata* (Sailer) (Hemiptera: Pentatomidae) sobre la calidad del arroz en la República Dominicana. Memoria 6to Congreso SODIAF 2013
- Núñez, F. y E. García. 1983. Aspectos preliminares de la pesquería camaronesa en el Puerto de Sánchez, República Dominicana. Tesis para la opción del grado a Licenciado en Biología, Universidad Autónoma de Santo Domingo, 76 pp.
- Núñez, Francisco y Erick Conde 2014. Fondos de agua: mecanismo financiero al servicio de la conservación de la biodiversidad. VIII Congreso de la Biodiversidad Caribeña.
- Núñez, Zahira 2014. Valoración económica del agua para consumo humano en el bosque modelo Yaque del Norte, República Dominicana. VIII Congreso de la Biodiversidad Caribeña.
- Núñez-Novas Miguel S. y Yolanda M. León 2011. Análisis de la colección de murciélagos (Mammalia: Chiroptera) del Museo Nacional de Historia Natural de Santo Domingo. Novitates Caribea, 4:109- 119.
- Núñez-Novas, Miguel S. Yolanda M. León, Jeannette Mateo y Liliana M. Dávalos 2014. Horas de éxodo y estacionalidad de los murciélagos en cuatro cuevas de República Dominicana. Novitates Caribea, 7:83-94.
- OBIS 2015. Sistema de Información Biogeográfica de los Océanos. Comisión Oceanográfica Intergubernamental (IOC) de la UNESCO, Programa de Datos Internacionales Oceanográficos y Programa de Intercambio de Información (IODE). Sitio Web: <http://www.iobis.org/es>
- Obura, D.O. y Grimsdith, G. 2009. Resilience Assessment of coral reefs – Assessment protocol for coral reefs, focusing on coral bleaching and thermal stress. IUCN working group on Climate Change and Coral Reefs. IUCN, Gland, Switzerland, 70 pp.
- Olivares, A. 1982. Luminiscencia en la Bahía de Las Calderas. Naturalista Postal, No. 20/82.
- Olivares, A. 1982a. Nota preliminar sobre el zooplancton de Las Palmillas Provincia La Altagracia, República Dominicana. Publicación del CIBIMA, pp. 6-7.
- Olivares, A. 1982a. Nota preliminar sobre el zooplancton de Las Palmillas Provincia La Altagracia, República Dominicana. Publicación del CIBIMA, pp. 6-7.
- Olivares, A. 1983. El zooplancton de la Laguna de Boca Chica, 1981. Contribuciones del Centro de Investigaciones de Biología Marina (CIBIMA), pp. 313-315.
- Olivares, A. 1983a. Nota preliminar sobre el zooplancton de las lagunas costeras: Bahía de la Jina, Laguna Redonda y la zona estuarina del Río Higuamo. Contribuciones del Centro de Investigaciones de Biología Marina (CIBIMA), 23: 358-430.
- Olivares, A. 1983b. El zooplancton de la Laguna de Boca Chica. Nota Científica. Centro de Investigaciones de Biología Marina (CIBIMA), Universidad Autónoma de Santo Domingo, pp. 313-315.
- Olivares, Yosayra Capellán y José Camilo 2014. Fluctuación poblacional del parasitoides (*Cephalonomia stephanoderis* Betrem) de la broca del cafeto (*Hypothenemus hampei* Ferrari) en La Cumbre, Santiago. República Dominicana Frank Revista APF 3(2): 17-20
- Opresko, D. M. 1974. A study of the classification of the Antipatharia (Coelenterata: Antozoa) with Redescriptions of eleven species. Ph. D. dissertation, U. Miami, Fla. 199 p.
- Orbigny, A. 1853. Histoire Physique, Politique et Naturelle de l'île de Cuba. Mollusques, Tome Second, 380 pp.
- Ortiz Arias Robert A. 2008. El Orden Passeriformes Linnaeus, 1758 (Clase Aves) en la Colección Ornitológica del Museo Nacional de Historia Natural de Santo Domingo. VI Congreso de la Biodiversidad Caribeña.
- Ortiz Robert A. y Miguel A. Landestoy 2015. Listado de la Avifauna registrada en el Refugio de Vida Silvestre Cañón (Furnia) del Río Gurabo y entorno 2009-2015, 4 pp.
- Ortiz Robert, Christopher C. Rimmer, Hubert Askansas e Ivan Mota Lincoln's Sparrow (*Melospiza lincolni*): New record for the Dominican Republic. *J. Carib. Ornithol.* 25:89-91.
- Ortiz, R., Rijo C., Ramnanan N. Brocca J., Jolley W., Hall T., Herrera-Giraldo, J. L. y Swinnerton, K. 2014. La erradicación de especies invasoras como herramienta de conservación para proteger e incrementar poblaciones de especies críticamente amenazadas en Isla Cabritos, República Dominicana. VIII Congreso de la Biodiversidad Caribeña.
- Osofski, Andrea L. 2004. Ethnobotany of Rural and Urban Dominican Republic: Medicinal Plants, Women, and Health. Tesis de Doctorado. Universidad de Nueva York. USA. 470 pp.

- Ottenwalder, J. 1999. Observations on the habitat and ecology of the Hispaniolan Solenodon (*Solenodon paradoxus*) in the Dominican Republic. *Mon. Soc. Hist. Nat. Balears*, 6/Mon. Int. Est. Bal.66:123- 168.
- Ottenwalder, J. A. 2001. Systematics and Biogeography of the West Indian genus Solenodon. En: Woods, C. and Sergile, F.: *Biogeography of the West Indies: Patterns and Perspectives*, 2nd ed. CRC Press, Boca Raton Florida.
- Ottenwalder, J. A. 1978. *Noctilio leporinus* en la Isla Beata. *Naturalista Postal*, 32 / 78: 1.
- Ottenwalder, J. A. 1979. Aves de la Isla Alto Velo. *Naturalista Postal* 15/79: 161–162.
- Ottenwalder, J. A. 1979. Murciélagos del Lago Enriquillo. *Naturalista Postal*, 25 / 79: 1.
- Ottenwalder, J. A. 1981. Estudio preliminar sobre el estado, distribución, y biología reproductiva de las tortugas marinas en la República Dominicana. Tesis de Licenciatura. Universidad Autónoma de Santo Domingo, Dominican Republic.
- Ottenwalder, J. A. 1981. Murciélagos de la Isla Beata. *Contribuciones Ocasionales, Museo Nacional de Historia Natural de Santo Domingo*, 1: 1-7.
- Ottenwalder, J. A. 1981. Nuevos reportes de aves para la Isla Beata. *Naturalista Postal* 12/79: 157.
- Ottenwalder, J. A. 1982. Lista preliminar de los Cetáceos que se encuentran en las costas de la República Dominicana. *Naturalista Postal*. No. 22/-3ra. Parte. 2 pp.
- Ottenwalder, J. A. 1987. National report for the country of Dominican Republic. Second Western Atlantic Turtle Symposium. Wats li. Mayagüez, Puerto Rico 11-16 October 1987.
- Ottenwalder, J. A. 1988. La avifauna de los Parques Nacionales Armando Bermudez y Jose del Carmen Ramirez, Cordillera Central. Reporte preparado para la Dirección Nacional de Parques y el Fondo PREI bajo contrato con Agridesa, S. A., Santo Domingo, RD.
- Ottenwalder, J. A. 1995. Situación del manatí en la República Dominicana. *Dominican Business* 32: 41–44.
- Ottenwalder, J. A. 1997. Situación actual y conservación de la Yaguaza Antillana (*Dendrocygna arborea*) en la República Dominicana. *Pitirre* 10: 2-10
- Ottenwalder, J. A. y H. H. Genoways 1982. Systematic Review of the Antillean Bats of the *Natalus micropus*-Complex (Chiroptera: Natalidae). *Mammalogy Papers: University of Nebraska State Museum Paper* 251, pp. 17-38.
- Ottenwalder, J.A and Rupp E. (1987): Solenodon mortality in the Cabrera Promontory, northeastern Dominican Republic. (Reporte no publicado).
- Ottenwalder, J.A. 1985. The distribution and habitat of *Solenodon paradoxus* in the Dominican Republic. Masters of Science Thesis. University of Florida, Gainesville. 128 pp.
- Ottenwalder, J.A. 2000. Taxonomic account: *Cyclura ricordi*. En: *West Indian Iguanas: Status Survey and Conservation Action* (ed. A. C. Alberts). IUCN—the World Conservation Union, Gland, Switzerland.
- Ottenwalder, J.A., 1991. The Systematics, Biology, and Conservation of Solenodon. Unpublished PhD thesis, University of Florida.
- Oviedo, G.F. [1950]. Sumario de la natural historia de Las indias. Fondo de Cultura Económica. México. 279 pp.
- Owre, H. B. M. y M. Foyo 1972. Studies on Caribbean zooplankton. Description of the program and results of the first cruise. *Bull. Mar. Sci.*, 22(2): 483-521.
- Owre, H. B. y F. M. Bayer 1970. The deep-sea gulper *Eurypharynx pelecanooides* Vaillant, 1882 (Order Lyomeri) from the Hispaniolan basin. *Bull. Mar. Sci.*, 20(1): 186-192.
- Paíno Perdomo Omar 2007. Hongos comestibles de la República Dominicana: Guía de campo. Centro para el Desarrollo Agropecuario y Forestal, Inc. (CEDAF), Santo Domingo, República Dominicana. 96 pp.
- Palsboll, P.J., Allen, J., Berube, M., Clapham, P.J., Feddersen, T.P., Hammond, P., Jorgensen, H., Katona, S., Larsen, A.H., Larsen, F., Lien, J., Mattila, D.K., Sigurjonsson, J., Sears, R., Smith, T., Spomer, R., Stevick, P., and Oien, N. 1997. Genetic tagging of humpback whales. *Nature* 388: 767-769.
- Palsboll, P.J., Clapham, P.J., Mattila, D.K., Larsen, F., Sears, R., Siegismund, H.R., Sigurjónsson, J., Vásquez, O. and Arctander, P. 1995. Distribution of mtDNA haplotypes in North Atlantic humpback whales: the influence of behavior on population structure. *Marine Ecology Progress Series* 116: 1-10.
- Parslow, R. E. y A. M. Clark. 1963. Ophiuroidea of the Lesser Antilles. *Studies on the Fauna of Curaçao* 15: 24-50.
- Parsons, E.C.M., I. de C. Bonnelly, A. Whaley, N.A. Rose y S. Sherwin. 2006. A note on illegal captures of wild bottlenose dolphins (*Tursiops truncatus*) from the coastal waters of the Dominican Republic. SC/58/SM11. Presented to the Scientific Committee. 58th Annual Meeting of the International Whaling Commission. St. Kitts & Nevis.
- Patterson, B. 1962. An extinct solenodontid insectivore from Hispaniola. *Breviora*, 165:1-11 [BHL]
- Paulino, Liz A., Ernst Rupp, Rosanna Carreras, Yolanda M. León y Cristian Marte 2011. Distribución y abundancia de la iguana de Ricord (*Cyclura ricordi*). Congreso de Biodiversidad Caribeña.

- Paz, F. E. y Rodríguez, K. 2014. Estado de la colección de lepidópteros diurnos del Museo Nacional de Historia Nacional de Santo Domingo “Prof. Eugenio de Jesús Marcano. VIII Congreso de la Biodiversidad Caribeña.
- Peck, S.B. 1975. A review of the New World Onychophora with the description of a new cavernicolous genus and species from Jamaica. *Psyche*, 82, 341–358.
- Peck, Stewart B. 1983. New Cavernicolous Proptomaphagus from Hispaniola and Mexico (Coleoptera: Leiodidae: Cholevinae). *Florida Entomologist* 66(2): 254-260
- Peck Stewart B. 1999. Synopsis of diversity of subterranean invertebrate faunas of the West Indian Island of Hispaniola. *Novitates Caribaea*, 1: 14-13.
- Peguero B. 2001. Identificación de las principales plantas en el sendero ecoturístico La Ciénaga, Los Tablones, Parque Nacional Armando Bermúdez. Informe para la Fundación Moscoso Puello, Santo Domingo, 7 pp.
- Peguero B. 2002. Las plantas en la toponimia de la República Dominicana. *Moscosoa* 13:198-233.
- Peguero B. 2008. Flora y vegetación del refugio de vida silvestre Laguna Bávaro y El Caletón, Cabeza de Toro, Higüey, República Dominicana. *Moscosoa* 16:122-147.
- Peguero B. e Idelfonso De los Angeles 2008. Bibliografía de la Flora y la Vegetación de La Española. VI. Adiciones. *Moscosoa* 16:169-201.
- Peguero B., A. Herrera-Moreno y G. Herrera Durán 2014. Valoración ecológica y estimación de capacidad de carga del Sendero Ecológico y Arqueológico Padre Nuestro en Bayahibe, La Altagracia, República Dominicana. Reporte del Programa EcoMar, Inc. al Proyecto Estudio de capacidad de carga turística en el Distrito Municipal Bayahibe, The Nature Conservancy (TNC) y la Agencia de los Estados Unidos para el Desarrollo Internacional (USAID), 30 pp. Disponible en: <http://www.programaecomar.com/SenderoEcologicoPadreNuestro.pdf>
- Peguero B., A. Veloz y T. Clase 2001. Notas sobre la Flora de la Isla Española VIII. *Moscosoa* 12: 135-141..
- Peguero B., A. Veloz, J. Salazar y R. Bastardo 2000. Notas sobre la flora de la Isla Española VII. *Moscosoa* 11:
- Peguero Brígido 1998. Notas sobre la flora de la Isla Española VI. *Moscosoa* 10: 121-135.
- Peguero Brígido y Francisco Jiménez R. 2015. Composición florística y estructura de la vegetación xeromorfa de altura en Los Indios, Constanza, República Dominicana. *Moscosoa* 19:70-128
- Peguero Brígido y Ricardo García 2015. Plantas endémicas y nativas cultivadas en la ciudad de Santo Domingo. *Moscosoa* 19: 96-128.
- Peguero Brígido y Teodoro Clase 2015. Composición y estructura de la vegetación en Cerro Angola, San José de las Matas, Provincia Santiago, República Dominicana. *Moscosoa* 19:37-69.
- Peguero Brígido y Teodoro Clase 2015. Notas sobre la Flora de La Española XIV. *Moscosoa* 19: 148-157.
- Peguero Brígido, Francisco Jiménez R., Rosa A. Rodríguez y Ruth H. Bastardo 2013. Composición y Estructura de la Vegetación del Area Importante para la Conservación de las Aves en Honduras (AICA-Honduras) y sus Alrededores, Baní, Provincia Peravia, República Dominicana. *Moscosoa* 18:14-56
- Peguero, 2007. Utilidad de las Plantas para las Comunidades Periféricas al Parque Nacional Armando Bermúdez. En: Evaluación Ecológica integrada del Parque Nacional Armando Bermúdez. Editor: Francisco Núñez. Editora Amigo del Hogar. Santo Domingo, República Dominicana. Pp 119-142.
- Peguero, B 1995. Manglares. En: La vegetación de la Península de Samaná. Centro para la Conservación y Ecodesarrollo de la Bahía de Samaná y su Entorno, CEBSE, Inc., Santo Domingo, 26 pp.
- Peguero, B. 1996. Estado de Conservación y Usos de los Bejucos Pabellón (*Trichostigma octandrum*) y Jaquimey (*Hippocratea volubilis*) en la Península de Samaná. CEBSE – PNUD. Santo Domingo. República Dominicana. 56 pp.
- Peguero, B. 1997. Vegetación y flora de la Reserva Científica Loma Quita Espuela. Fundación Loma Quita Espuela y Asociación para la Cooperación Internacional (Helvetas). Santo Domingo, República Dominicana. 131 pp.
- Peguero, B. 2002. Estudio etnobotánico de las comunidades dentro y fuera del Parque Nacional Juan Bautista Pérez Rancier Valle Nuevo. En: Evaluación Ecológica Integrada Parque Nacional Juan B. Pérez Rancier (Valle Nuevo). Editor: Francisco Núñez. Secretaría de Estado de Medio Ambiente y Recursos Naturales/Fundación Moscoso Puello. Pp. 57-80.
- Peguero, B. 2002. Estudio etnobotánico en las comunidades dentro y en zonas periféricas al Parque Nacional Valle Nuevo. En: Núñez, F. (ed.). Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales y Fundación Moscoso Puello. Pp. 57-79.
- Peguero, B. 2002. Estudio etnobotánico en las comunidades periféricas al Parque Nacional Armando Bermúdez. En: Núñez, F. (ed.). Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales y Fundación Moscoso Puello. Pp 119-141.
- Peguero, B. 2006. Plantas invasoras en la República Dominicana. IX Congreso Latinoamericano de Botánica. Santo Domingo, República Dominicana. Libro de resúmenes. P. 57.
- Peguero, B. 2007. Diagnóstico Sobre plantas exóticas invasoras en la República Dominicana. Santo Domingo, República Dominicana. 25 pp. (Inédito).

- Peguero, B. 2007. Las Myrtáceas en La Española: Distribución y Endemismo. *Moscosoa* 15: 190-205.
- Peguero, B. 2007. Manejo de plantas exóticas invasoras. Santo Domingo, República Dominicana. Jardín Botánico Nacional de Santo Domingo Dr. Rafael M. Moscoso. Santo Domingo, República Dominicana. 124 pp.
- Peguero, B. 2010. Diagnóstico Preliminar, Prevención, Manejo y Monitoreo de Plantas Invasoras en la República Dominicana. X Congreso Latinoamericano de Botánica. La Serena, Chile. 4-10 de octubre. Libro de resúmenes.
- Peguero, B. 2011. Utilidad de las Myrtáceas en la República Dominicana. *Moscosoa* 17: 115-128.
- Peguero, B. 2013. Diversidad y Estructura de la Vegetación en la Sabana de Pajón de Valle Nuevo, Cordillera Central, República Dominicana *Moscosoa* 18, pp.
- Peguero, B. 2014. Inventario preliminar de plantas aromáticas autóctonas de la Isla Española. X Congreso de Investigación Científica. MESCYT. Santo Domingo, República Dominicana.
- Peguero, B. 2015. Plantas ceremoniales en la República Dominicana. X Congreso de Investigación Científica. MESCYT. Santo Domingo, República Dominicana.
- Peguero, B. F. Jiménez y A. Veloz 2001. Estudio Etnobotánico en El Cachote, Provincia Barahona, República Dominicana. *Moscosoa* 12: 79-104.
- Peguero, B. y F. Jiménez. 2008. Inventario preliminar de plantas endémicas locales en Peligro Crítico en la República Dominicana. *Moscosoa* 16: 84-94.
- Peguero, B. y A. Veloz. 2011. Utilidad de cuatro especies de palmas en las Provincias Peravia, Azua, Barahona y Pedernales, República Dominicana. Jardín Botánico Nacional de Santo Domingo Dr. Rafael M. Moscoso (JBN) y Consejo Nacional de Investigaciones Agropecuarias y Forestales (CONIAF). Santo Domingo, República Dominicana. 48 pp.
- Peguero, B. y F. Jiménez. 2005. *Cucurbita okeechobeensis* (Small) L. Bailey (Cucurbitaceae): Nuevo reporte para la Isla Española. *Moscosoa* 14: 56-64.
- Peguero, B. y F. Jiménez. 2008. Inventario preliminar de plantas endémicas locales en peligro de extinción en la República Dominicana. *Moscosoa* 16: 84-94.
- Peguero, B. y F. Jiménez. 2011. Inventario y Estado de Conservación de Plantas Exclusivas de la República Dominicana. *Moscosoa* 17: 29-57.
- Peguero, B. y J. Salazar 2002. Vegetación y flora de los Cayos Levantado y La Farola, Bahía de Samaná, República Dominicana. *Moscosoa* 13: 234-262
- Peguero, B. y J. Salazar. 1986. Flora y Vegetación del Parque Nacional del Este, en Tierra Firme. (Tesis de grado). 109 pp.
- Peguero, B. y T. Montilla. 2006. Inventario preliminar de plantas endémicas locales en peligro de extinción en la República Dominicana. IX Congreso Latinoamericano de Botánica. Santo Domingo, República Dominicana. Libro de resúmenes. P. 139.
- Peguero, B., F. Jiménez y S. Rodríguez. 2005. Plantas exóticas invasoras en Valle Nuevo, Constanza, República Dominicana. V Congreso de la Biodiversidad Caribeña. Santo Domingo, República Dominicana. Libro de resúmenes. R 82.
- Peguero, B., A. Veloz, R. García, T. Clase, C. de Los Santos, D. Jones y F. Jiménez. 2015. Estado de conservación de las palmas de La Española. *Moscosoa* 19: 139-147.
- Peguero, B., C. De los Santos y C. Rijo. 2014. Informe final sobre el proyecto conceptualización y aspectos básicos sobre manejo de plantas exóticas invasoras. Jardín Botánico Nacional. Santo Domingo, 18 pp.
- Peguero, B., F. Jiménez y A. Veloz. 2007. Flora y Vegetación de la Zona Cárstica La Jibara-Mango Fresco/Jagua Macho, Provincia Salcedo, República Dominicana. *Moscosoa* 15: 95-138.
- Peguero, B., F. Jiménez y R. García. 2007. Flora y Vegetación del Parque Nacional Armando Bermúdez. En: Evaluación Ecológica integrada del Parque Nacional Armando Bermúdez. Editor: Francisco Núñez. Editora Amigo del Hogar. Santo Domingo, República Dominicana. Pp 23-59.
- Peguero, B., F. Jiménez y S. Rodríguez. 2005. Plantas invasoras en Valle Nuevo, Constanza, Cordillera Central. V Congreso de la Biodiversidad Caribeña. Santo Domingo, República Dominicana. 18 pp.
- Peguero, B., F. Jiménez, A. Veloz, T. Clase y R. García. 2003. Lista de Plantas Amenazadas en la República Dominicana. Documento preparado para el proyecto de Ley de Biodiversidad. Santo Domingo, República Dominicana, 10 pp.
- Peguero, B., F. Jiménez, P. A. Joseph, W. Cinea, M. P. Griffith, J. Francisco-Ortega y B. Jestrow. 2015. *Coccothrinax jimenezii*-A critically Endangered Palm from Hispaniola. *PALMS Journal of the International Palm Society*. Vol. 59(3): 145-153.
- Peguero, B., Francisco Jiménez y Milciades Mejía 2005. Descripción de los frutos de cuatro especies del género *Calyptrogenia* Eurret (Myrtaceae) para La Española. *Moscosoa* 14:65-71.

- Peguero, B., Francisco Jiménez y Milciades Mejía Distribución del género *Calypstrogenia* Eurret (Myrtaceae) en La Española. *Moscoso* 14:72-82.
- Peguero, B., J. Salazar y D. Castillo. 2000. Usos en artesanía navideña de productos no maderables del bosque, Santo Domingo, República Dominicana. *Moscoso* 11: 189-220.
- Peguero, B., M. A. Pozo y R. Lockward. 1995. Estudio Etnobotánico en la Península de Samaná. CEBSE. Santo Domingo. República Dominicana. 130 pp.
- Peguero, B., Ricardo García, Teodoro Clase, Alberto Veloz y Francisco Jiménez 2005. Notas sobre la flora de la Isla Española X. *Moscoso* 14:119-133.
- Peguero, B., Teodoro Clase, Alberto Veloz y Francisco Jiménez 2013. Notas Sobre La Flora de La Española XIII *Moscoso* 18:104-120
- Peguero, B., Teodoro Clase, Milcíades Mejía y Jean Vilmond Hilaire 2007. Notas para la Flora de la Isla Española XI. *Moscoso* 15:65-75.
- Peguero, B.; F. Jiménez, A. Veloz, T. Clase y R. García. 2003. Lista de Plantas Amenazadas en la República Dominicana. Informe para el Proyecto de Ley de Biodiversidad. Jardín Botánico Nacional Dr. Rafael M. Moscoso. Santo Domingo, República Dominicana, 14 pp.
- Peguero, Brígido. 2014. Las Melastomataceas de La Española: diversidad, endemismo, estado de conservación y utilidad. VIII Congreso de la Biodiversidad Caribeña. Santo Domingo, República Dominicana. Libro de resúmenes. P. 130.
- Peláez, S. 1990. Desarrollo de los Sectores Pesqueros y Turísticos del Parque Nacional Jaragua. Santo Domingo, DNP/ AECL.
- Peña Cornielle Andrea y Mirenonaindia Olalde 2008. Evaluación de la estructura y biodiversidad en ecosistema de bosque tropical húmedo en la Cordillera Central de la República Dominicana, Cuenca del Río Nizao. Efectos de diversos tipos de manejo y propuesta para la gestión sostenible. VI Congreso de la Biodiversidad Caribeña.
- Peña, F. M. 1977. Hábitos nutritivos del *Solenodon paradoxus* Brandt y el programa de reproducción en cautividad. *ZOODOM* 1:11-25.
- Peña, Juana E. R. Eduardo Vásquez y Bolívar Cabrera 2008. Humedales de importancia para anátidos en la República Dominicana. VI Congreso de la Biodiversidad Caribeña.
- Penney, D. y Perez-Gelabert, D.E. 2002. Comparison of the Recent and Miocene Hispaniolan spider faunas. *Revista Ibérica de Aracnología*, 6, 203–223.
- Peraza-Sánchez, Sergio R., Daniel Chávez, Hee-Byung Chai, Young Geun Shin, Ricardo García, Milcíades Mejía, Craig R. Fairchild, Kate E. Lane, Ana T. Menéndez, Norman R. Farnsworth, Geoffrey A. Cordell, John M. Oezzuto, and A. Douglas Kinghorn. 2000. Cytotoxic Constituents of the Roots of *Ekmanianthe longiflora*. *Journal of Natural Products*. 63: 492-495.
- Perdomo, L., Arias Y., León Y. y Wege, D. 2010. Áreas importantes para la conservación de las aves en la República Dominicana. Grupo Jaragua y el Programa IBA-Caribe de BirdLife International: República Dominicana.
- Perdomo, O. P. 2003. Hongos comestibles de la República Dominicana. Ficha Técnica No. 1. Dirección Nacional de Vida Silvestre y Biodiversidad. Subsecretaría de Estado de Áreas Protegidas y Biodiversidad. Secretaría de Estado de Medio Ambiente y Recursos Naturales.
- Perdomo, Omar Paño 2014. El género *Puccinia* (Pucciniales: Basidiomycota) en la Isla La Española. VIII Congreso de la Biodiversidad Caribeña.
- Pérez A. D. H. 2012. Evaluación Rápida de los Invertebrados del Parque Nacional Aniana Vargas, Cotuí, Provincia Sánchez Ramírez. *UASD Anuario de Investigaciones Científicas*, Volumen 1. Año 1. Número 1, 8-16 pp.
- Pérez Farfante, I. 1969. Western Atlantic shrimps of the genus *Penaeus*. *Fishery Bulletin*, 67, 461–591.
- Pérez Farfante, I. 1971. Western Atlantic Shrimps of the Genus *Metapenaeopsis* (Crustacea, Decapoda, Penaeidae), with Descriptions of Three New Species. *Smithsonian Contributions to Zoology*, 79: 1-87.
- Pérez Farfante, I. 1980 Revision of the penaeid shrimp genus *Penaeopsis* (Crustacea: Decapoda). *Fishery Bulletin* 77: 721-763.
- Pérez Farfante, I. y Bullis, H.R. 1973. Western Atlantic shrimps of the genus *Solenocera* with description of a new species (Crustacea: Penaeidae). *Smith. Contr. Zool.* (153): 1-33.
- Pérez González, A. y de Armas, L.F. 2000. A new species of the genus *Kimula* (Opiliones, Minuidae) from the Dominican Republic. *Journal of Arachnology*, 28, 257–260.
- Pérez González, A. y Vasconcelos, E. 2003. A new species of *Arucillus* Šilhavý, 1971 from the Dominican Republic (Opiliones: Laniatores: Cosmetidae). *Revista Ibérica de Aracnología*, 7, 135–140.
- Pérez, D.E., Dominici, G., Hierro, B. y Otte, D. 1995. New grasshopper genera and species from the Dominican Republic (Hispaniola) (Acridoidea: Acrididae). *Trans. American Entomological Society*, 121, 153–171.
- Pérez, J. 1981. Sustancia antimicrobial de *Arcopagia fausta*. *Naturalista Postal*, pp. 187

- Pérez, Y., J. Mc Cann, P. Lamelas, L. Sang y R. A. Lamelas 1994. Los manglares de la Bahía de Samaná. Centro para la Conservación y Ecodesarrollo de la Bahía de Samaná y su Entorno, CEBSE, Santo Domingo, República Dominicana, 23 pp.
- Pérez-Asso Antonio R. 2009. Especie nueva de milpiés del género *Podiscodesmus* (Diplopoda: Polydesmida: Chelodesmidae) para la Hispaniola. *Novitates Caribea* 2: 7-11.
- Pérez-Asso Antonio R. 2010. Especie nueva de *Cyrtaphe* (Diplopoda: Polydesmida: Chelodesmidae) para la República Dominicana. *Novitates Caribea*, 3:1-5.
- Pérez-Asso Antonio R. 2010a. Descripción de una especie nueva de milpiés del género *Beatadesmus* (Diplopoda: Polydesmida: Chelodesmidae) para la República Dominicana: nuevas sinonimias. *Novitates Caribea*, 3:6-12.
- Pérez-Asso, A. R. 2009a. El género *Achromoporus* (Diplopoda: Polydesmida: Chelodesmidae) en la República Dominicana: especies nuevas y sinonimias. *Solenodon* 8: 33-81.
- Pérez-Asso, A. R. y D. E. Pérez-Gelabert. 2001. Checklist of the millipeds (Diplopoda) of Hispaniola. *Boletín S.E.A.*, 28: 67-80.
- Pérez-Gelabert Daniel E. 2001. Preliminary Checklist of the Orthoptera (Saltatoria) of Hispaniola. *Journal of Orthoptera Research*. Vol. 10, No. 1, pp. 63-74
- Pérez-Gelabert Daniel E. 2003. A New Genus and Species of Tetrigid (Orthoptera: Tetrigidae: Cladonotinae) from Dominican Republic, Hispaniola. *Journal of Orthoptera Research*. 12 (2): 111-114.
- Pérez-Gelabert Daniel E. 2010. Primera cita de la planaria terrestre cosmopolita *Bipalium Kewense* Moseley, 1878 (Turbellaria: Tricladida: Terricola) para la República Dominicana. *Novitates Caribaea* 3: 81-82.
- Pérez-Gelabert Daniel E. y Daniel Otte 2012. Two new species of *Dellia* Stål, 1878 grasshoppers (Orthoptera: Acrididae) from Sierra de Bahoruco, Dominican Republic. *Novitates Caribea* 5: 7-16.
- Pérez-Gelabert Daniel E. y Donald B. Thomas 2005. Stink bugs (Heteroptera: Pentatomidae) of the Island of Hispaniola, with seven new species from the Dominican Republic. *Boletín Sociedad Entomológica Aragonesa*, n1 37 (2005): 319 – 352.
- Pérez-Gelabert Daniel E. y Gregory D. Edgecombe 2013. Scutigermorph centipedes (Chilopoda: Scutigermorpha) of the Dominican Republic, Hispaniola. *Novitates Caribea*, 6:36-44.
- Pérez-Gelabert Daniel E. y Ruth Bastardo 2013. La familia Pentatomidae (Hemiptera: Heteroptera) en las colecciones de referencia de la República Dominicana. *Novitates Caribea*, 6:1-15.
- Pérez-Gelabert Daniel., Ruth H. Bastardo Y Brígido Hierro 2010. A Lubber Grasshopper, *Xyleus discoideus rosulentus* (Stål, 1878) (Orthoptera: Romaleidae: Romaleinae) in the Dominican Republic. *Novitates Caribea*, 3:77-81.
- Pérez-Gelabert Daniel E. y C. H F. Rowell 2006. Further Investigations of Hispaniolan Eumastacoid Grasshoppers (Espagnolinae: Episactidae: Orthoptera). *Journal of Orthoptera Research* December 15(2): 241-249.
- Pérez-Gelabert, D. E. 2002. A new species of *Dellia* Stål (Orthoptera: Acrididae) from Eastern Dominican Republic. *Solenodon*, 2: 31-37.
- Pérez-Gelabert, D. E. 2011. Distribución de las luciérnagas (Coleoptera: Lampyridae) en La Hispaniola y su correspondencia con las paleoislas. *Novitates Caribea*, 4:126-130.
- Pérez-Gelabert, D. E. 2011. Diversidad y endemismo de los escarabajos (Insecta: Coleoptera) en La Hispaniola, Antillas Mayores. *Novitates Caribea*, 4: 65-79.
- Pérez-Gelabert, D. E. 2012. Corrigenda a los escarabajos (Coleoptera) en la lista de artrópodos de La Hispaniola. *Novitates Caribea* 5: 114-119.
- Pérez-Gelabert, D. E. 2012. New records of *Dicrepidius ramicornis* (Coleoptera: Elateridae: Elaterinae) from Dominican Republic, Hispaniola. *Novitates Caribea* 5:110-113.
- Pérez-Gelabert, D. E. y D. Otte. 1999. Dos nuevas especies de saltamontes del género *Dellia* (Orthoptera: Acrididae) de la República Dominicana. *Novitates Caribaea*, 1: 1-13.
- Pérez-Gelabert, D. E. y F. Christian Thompson 2006. A new genus and species of Richardiidae (Diptera) from Hispaniola. *Zootaxa* 1259: 25–31.
- Pérez-Gelabert, D. E. y Otte, D. 2003a. *Melanoplus sanguinipes* (Fabricius) (Orthoptera: Acrididae: Melanoplinae), a pest grasshopper introduced to Dominican Republic, Hispaniola. *Transactions of the American Entomological Society*, 129: 497-502.
- Pérez-Gelabert, D. E. 2004: Notas en torno a la presencia de *Melanoplus sanguinipes* (Fabricius) (Orthoptera: Acrididae) en República Dominicana. *Boletín de la SEA* (34): 221
- Pérez-Gelabert, D.E. 1999. Catálogo sistemático y bibliografía de la biota fósil del ámbar dominicano. *Hispaniolana*, n. s., 1, 1–65.
- Pérez-Gelabert, D.E. 2000 First records and discovery of two new species of *Anisomorpha* Gray (Phasmida: Pseudophasmatidae) in Haiti and Dominican Republic. *Phasmid Studies*, 9, 27.

- Pérez-Gelabert, D.E. 2000a. *Taraxippus paliurus* Moxey (Phasmatodea: Phasmatidae) en República Dominicana: Primera cita y descripción del macho. *Cocuyo*, 9, 22–24.
- Pérez-Gelabert, D.E. 2001. Las cucarachas, insectos incomprendidos. *El Caribe (Santo Domingo)*, Noviembre 20,
- Pérez-Gelabert, D.E. 2004. Nuevas especies y registros de mántidos. *El Correo Ecológico* (Dirección Nacional de Vida Silvestre y Biodiversidad, Santo Domingo), 04–45.
- Pérez-Gelabert, D.E. 2007. New records of *Paramusonia cubensis* (Saussure, 1869) (Dictyoptera: Mantodea) and notes on its behavior in the Dominican Republic. *Boletín de la Sociedad Entomológica Aragonesa*, 40, 220.
- Pérez-Gelabert, D.E. y Flint, O.S., Jr. 2000. Annotated list of the Neuroptera of Hispaniola, with new faunistic records of some species. *Journal of Neuropterology*, 3, 9–23.
- Pérez-Gelabert, D.E. y Otte, D. 1999. Dos nuevas especies de saltamontes del género *Dellia* Stål (Orthoptera: Acrididae) de la República Dominicana. *Novitates Caribaea*, 1, 1–13.
- Pérez-Gelabert, D.E. y Otte, D. 2000. *Duartettix montanus*, a new genus and species of high mountain grasshopper (Acrididae: Melanoplinae) from Dominican Republic. *Journal of Orthoptera Research*, 9, 129–134.
- Pérez-Gelabert, D.E. y Otte, D. 2003. *Melanoplus sanguinipes* (Fabricius) (Orthoptera: Acrididae: Melanoplinae), a pest grasshopper introduced to Dominican Republic, Hispaniola. *Transactions of the American Entomological Society*, 129, 497–502.
- Pérez-Gelabert, D.E. y Otte, D. 2003. *Tergoceracris*, a new genus and six new species of montane grasshoppers (Orthoptera: Acrididae: Ommatolampinae) from Dominican Republic and Puerto Rico. *Zootaxa*, 155, 1–31.
- Pérez-Gelabert, Daniel E. 1999. Saltamontes eumastacidos de la República Dominicana. *Novitates Caribaea*, 1999(1): 53-57.
- Pérez-Gelabert, Daniel E. 2011. Primeros registros de Acrocéridos (Diptera: Acroceridae) para la fauna actual de República Dominicana. *Novitates Caribaea*, 4:123- 125.
- Pérez-Gelabert, Daniel E. 2014. Two new records of Katydids (Orthoptera: Tettigoniidae: Conocephalinae) from the Dominican Republic, Hispaniola. *Novitates Caribaea*, 7:37-43.
- Pérez-Gelabert, Daniel E. y Kazantsev, Sergey V. 2014. Inventario de las luciérnagas (Coleoptera: Lampyridae) de la Hispaniola. VIII Congreso de la Biodiversidad Caribeña.
- Pérez-Gelabert, Daniel E., Ruth H. Bastardo y Sardis Medrano 2011. Entomofauna del Parque Nacional Loma Nalga de Maco y alrededores, Provincia Elías Piña, República Dominicana. *Novitates Caribaea*, 4:80-90
- Pérez-Gelabert, Daniel E.; Dominici, German O., Hierro, Brigido 1995. Jaragua: new genus and two new species of American pyrgomorphids (Orthoptera: Pyrgomorphidae) from Hispaniola, West Indies. *Annals of the Entomological Society of America*, 88(1): 31-38.
- Perrin, W. F., E. D. Mitchell, J. G. Mead, D. K. Caldwell, M. C. Caldwell, P. J. H. van Bree y W. H. Dawbin. 1987. Revision of the spotted dolphins, *Stenella* spp. *Marine Mammal Science* 3:99-170.
- Perrin, W.F. 2009. World Cetacea Database. Available online at <http://www.marinespecies.org/cetacea>. Consulted on 2012-05-20.
- Petrak, F. y R. Ciferri. 1930. Fungi dominicani. *Ann Mycol.* 28:377-420.
- Phifer, Sharnelle S., Dongho Lee, Eun-Kyoung Seo, Nam-Cheol Kim, Tyler N. Graf, David J. Kroll, Hernán A. Navarro, Robert A. Isydore, Francisco Jiménez, Ricardo García, William C. Rose, Craig R. Fairchild, Robert Wild, Djaja D. Soejarto, Norman R. Farnsworth, A. Douglas Kinghorn, Nicholas H. Oberlies, Monroe E. Wall, y Mansukh C. Wani. 2007. Alvaradoins E-N, Amor and Cytotoxic Anthracenone C-Glicocides from the Leaves of *Alvaradoa haitiensis*. *Journal Natural Products*. 70: 954-961..
- Philips T. Keith y Michelle E. Smiley 2010. *Ptinus hispaniolaensis*, a New Species of Spider Beetle (Coleoptera: Ptinidae) from Hispaniola. *Florida Entomologist* 93(4):567-570.
- Pichardo M., F. J. 2013. Caracterización de las comunidades vegetales de la zona ribereña de la sección media del Río Isa, Provincia San Cristóbal. Tesis para optar por el título de Licenciatura en Biología. Universidad Autónoma de Santo Domingo-UASD. Santo Domingo, República Dominicana. 94 pp.
- Pichardo Marcano, Fritz J. y Guerrero, Ángela 2014. Flora ribereña del Río Isa, Provincia San Cristóbal. VIII Congreso de la Biodiversidad Caribeña.
- Pilsbry, H. A. 1933. Santo Domingo land mollusks collected by Daniel C. Pease, 1932 and by A. A. Olsson, 1916. *Proc. Acad. Nat. Sci. Phila.*, 85: 121-162.
- Pilsbry, H.A. 1902-1904. *Manual of conchology*. Ser. 11, vols. 15/16., Philadelphia.
- Pilsbry, H.A., 1928. Review of the species of *Lucidella* belonging to the subgenus *Poeniella* (Helicinidae) of Haiti and Santo Domingo. *Proc. Acad. Nat. Sci. Philadelphia*, 80:479-482; pi. 27.
- Pindell, J. L. y S. F. Barrett. 1990. Geological evolution of the Caribbean region: a plate-tectonic perspective. 405-432 pp. En: Dengo, G. y J. E. Case (eds.), *The Geology of North America*, vol. H, *The Caribbean Region*. Geological Society of America, Boulder, Colorado.

- Piñeyro, Yuley y Veloz, Alberto 2014. Digitalización de los especímenes tipo del herbario del Jardín Botánico Nacional de Santo Domingo (JBSD). VIII Congreso de la Biodiversidad Caribeña.
- Planos E. O. 2001. Vulnerabilidad y Adaptación a los Cambios Climáticos en el Sector de los Recursos Hídricos de la República Dominicana. Proyecto PNUD/FMAM/SEMARENA, 29 pp.
- PLENITUD 2015. Fundación Plenitud. Sitio Web: <http://www.fundacionplenitud.org/>
- PNUD 2005. Informe Nacional sobre Desarrollo Humano 2005: una inserción mundial incluyente y renovada. Programa de Naciones Unidas para el Medio Ambiente, 424 pp.
- PNUD 2013. Plan Estratégico de Recuperación y Transición al Desarrollo de las Zonas del lago Enriquillo. Programa de las naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD). Impreso por: Editora Búho. Santo Domingo, República Dominicana. 72 pp.
- Poder Ejecutivo 1957. Decreto 2944 que declara la Caoba como Flor Nacional de la República Dominicana. Gaceta Oficial.
- Poder Ejecutivo. 2011. Ley No. 146 del 12 de julio de 2011 (G. O. No. 10626 del 15 de julio de 2011) que designa al árbol de la caoba como Árbol Nacional y a la rosa de Bayahíbe como Flor Nacional de la República Dominicana.
- Polanco Kennida y Alexander Sánchez-Ruiz 2008. La colección de arácnidos (Arachnida) del Museo Nacional de Historia Natural de Santo Domingo, República Dominicana. VI Congreso de la Biodiversidad Caribeña.
- Polanco, D.; B. Peguero y F. Jiménez. 1998. Estudio Etnobotánico en siete comunidades rurales de Bayaguana, República Dominicana. Revista Moscosoa 10: 86 – 113.
- Polcyn, Michael J., Jack V. Rogers, II, Yoshitsugu Kobayashi y Louis L. Jacobs. 2002. Computed tomography of an anolis lizard in Dominican amber: systematic, taphonomic, biogeographic, and evolutionary implications. *Palaeontologia Electronica* 5(1):1-13.
- Polonia, A., A. Rivas, F. Richardson y R. Lamelas 1995. Variaciones en la abundancia de dinoflagelados ciguatóxicos y factores incidentes, en dos playas de la costa Sur de la República Dominicana. *Indotécnica* 7(1): 9-19.
- Portillo-Quintero Carlos, Arturo Sanchez-Azofeifa, Julio Calvo-Alvarado, M. Quesada y M. M. do Espirito Santo 2015. The role of tropical dry forests for biodiversity, carbon and water conservation in the neotropics: lessons learned and opportunities for its sustainable management. *Reg Environ Change* 15:1039–1049.
- Portorreal L., F. 2011. Plantas medicinales en el Este dominicano. Universidad Central del Este. Impreso en Santo Domingo, República Dominicana. 156 pp.
- Posada J.M., Mateo I.R. y Nemeth M. 1999. Occurrence, abundance and length frequency distribution of queen conch, *Strombus gigas*, (Gastropoda) in shallow waters of the Jaragua National Park, Dominican Republic. *Proc. Carib. J. Science*, 35(1–2): 70–82.
- Posada J.M., Mateo I.R. y Nemeth M. 2000. Distribution and abundance of queen conch, *Strombus gigas*, (Gastropoda: Strombidae) on the shallow waters of the Jaragua National Park, Dominican Republic. *Proc. Gulf Carib. Fish. Inst.*, 51: 1–15.
- Postel, S. y Richter B. 2010. Ríos para toda la vida. La gestión del agua para las personas y la naturaleza, 277 p.
- Powell, R. y S.J. Incháustegui. 2011. Conservation of the herpetofauna of the Dominican Republic, pp. 167–188. In A. Hailey, B.S. Wilson, y J.A. Horrocks (eds.), *Conservation of Caribbean Island Herpetofaunas. Volume 2: Regional Accounts of the West Indies*. Brill, Leiden, The Netherlands.
- Powell, R., D.D. Smith, J.S. Parmelee, Jr., C.V. Taylor, Jr., y M.L. Jolley. 1990. Range expansion by an introduced anole: *Anolis porcatius* in the Dominican Republic. *Amph.-Rept.* 11:421–425.
- Powell, R., Incháustegui, S.J. 2009. Conservation of the herpetofauna of the Dominican Republic. *Appl. Herpetol.* 6: 103-122.
- Powell, R., J. A. Ottenwalder, S. J. Inchaustegui, R. W. Henderson y R. E. Glor 2000. Amphibians and reptiles of the Dominican Republic: Species of special concern. *Oryx* 34:118-128
- Powell, R., Ottenwalder, J.A. y S. J. Inchaustegui 1999. The Hispaniolan herpetofauna: Diversity, endemism and historical perspectives, with comments on Navassa Island. En: Crother, B.I. (ed.), *Caribbean Amphibians and Reptiles*, pp. 93-168. Academic press, San Diego.
- Powell, R., S.A. Maxey, J.S. Parmelee, Jr., y D.D. Smith. 1991. Notes on the reproductive biology of a montane population of *Antillophis parvifrons protenus* (Serpentes: Colubridae) from the Dominican Republic. *J. Herpetol.* 25:121–122.
- Power A. G. y A. S. Flecker 2015. Agroecosystems and biodiversity. Section of Ecology and Systematics Cornell University Ithaca, New York USA. <http://nationalzoo.si.edu/scbi/migratorybirds/research/cacao/power.cfm>
- Pozo-Rodríguez, R. A. 2011. Habitat-species association in the Hispaniolan solenodon (*Solenodon paradoxus*); a quantitative study of an endangered Caribbean mammal. A thesis submitted in partial fulfilment of the requirements for the degree of Master of Science and the Diploma of Imperial College London. 62 pp.

- Prendini, Lorenzo Lauren A. Esposito, Jeremy C. Huff y Erich S. Volschenk 2009. Redescription of *Rhopalurus abudi* (Scorpiones, Buthidae), with first description of the male and first record from mainland Hispaniola. *Journal of Arachnology* 37(2): 206-224.
- Price, E. W. 1934. New trematode parasites of birds. *Smithsonian Miscellaneous Collections*, 91(6): 1-6.
- Price, E. W. 1934b. New digenetic trematodes from marine fishes. *Smithsonian Miscellaneous Collections*, 91(7):1-8.
- Price, E. W. 1934a. New monogenetic trematodes from marine fishes. *Smithsonian Miscellaneous Collections*, 91:1-3.
- Prince, Eric D. Robert K. Cowen Eric S. Orbesen Stacy A. Luthy Joel K. Llopiz David E. Richardson y Joseph E. Serafy 2005. Movements and spawning of white marlin (*Tetrapturus albidus*) and blue marlin (*Makaira nigricans*) off Punta Cana, Dominican Republic. *Fish. Bull.* 103:659–669.
- Proctor G. R. 1983. El descubrimiento de una nueva variante de *Chamaesyce adenoptera* (Euphorbiaceae). *Moscosoa* 2(1): 23-24.
- Proctor G. R. 1983. El género *Chaetocarpus* (Euphorbiaceae) de la Española. *Moscosoa* 2(1): 25-27.
- Programa EcoMar 2015. Proyecto Hispabiota Marina. <http://programaecomar.com/HISPABIOTAMARINA.html>.
- Programa Protección Ambiental (PPA) 2011. Calendario para la recolección de especies forestales (República Dominicana). Santo Domingo, República Dominicana. 53 pp.
- Programa Protección Ambiental (PPA) 2012. Guía de árboles maderables en la República Dominicana. CEDAF. Santo Domingo, República Dominicana. 216 pp.
- Progressio 2015. Fundación Progressio. Sitio Web: <http://www.fundacionprogressio.com/>
- PRONATURA 2013. Programa para la Protección Ambiental. Boletín mensual (Junio-Julio), 4 pp.
- PRONATURA 2015. Fondo Pro Naturaleza. Sitio Web: <http://pronatura.org.do/pronaturainfo/>
- Prothero, D., L. Ivany y E. Nesbitt (ed.). 2003. *From Greenhouse to Icehouse: The Marine Eocene-Oligocene Transition*. Columbus University Press, New York, 421 p.
- Pugibet Bobsa Enrique y Valentín Rivas 2012. Caracterización y documentación de los sitios potenciales de agregaciones reproductivas de peces arrecifales de la zona costero marina de Montecristi, República Dominicana. *Anuario de Investigaciones Científicas* 2012, Volumen 1. Año 1. Número 1, 17-32 pp.
- Pugibet, E. 1986. Introducción al estudio de los camarones limpiadores. *Contribuciones del Centro de Investigaciones de Biología Marina (CIBIMA)*, 70: 1-62.
- Pugibet, E. y M. Vega. 2000. Informe sobre el manatí Antillano (*Trichechus manatus*) en la República Dominicana. Informe presentado al Secretario de Estado de Medio Ambiente y Recursos Naturales. 35 pp.
- Pugibet, E. y Vega, M. Estadísticas de varamientos, avistamientos y mortandad de mamíferos marinos en la República Dominicana 1995-2004. V Congreso de Biodiversidad Caribeña, 25 al 28 de enero, 2005. Sitio Web: <http://www.geocities.ws/ibasdominicanas/resumenes.htm>.
- Pujols, Alejandro Ignacio Batista, Feliciano Andújar y Juan de Dios Moya 2014 Fluctuación poblacional del gorgojo de la pimienta *Peridinetus signatus* (Rosenschold) (Coleóptera: Curculionidae) en Yamasá, República Dominicana. *Revista APF* 3(2): 21-24.
- Pulitzer-Finali, G. 1986. A collection of West Indian Demospongiae (Porifera). In appendix, a list of the Demospongiae hitherto recorded from the West Indies. *Annali del Museo civico di storia naturale Giacomo Doria* 86: 65-216.
- Punta Cana 2015. Fundación Ecológica Punta Cana. Sitio Web: <http://www.puntacana.org/>
- Queral, A., R. Garcia, R. Powell, J.S. Parmerlee, Jr., D.D. Smith y A. Lathrop. 1995. Agonistic responses by a grass anole, *Anolis olssoni* from the Dominican Republic, to male conspecifics. *Amphibia-Reptilia* 16:313–321.
- Quirico B., M. E. 2004. Basidiomycetes de la Reserva Científica Ébano Verde (Cordillera Central) República Dominicana. Tesis de grado para optar al título de Licenciada en Biología. Universidad Autónoma de Santo Domingo.
- Rafael, J.A. y Ale-Rocha, R. 2002. New species of *Porphyrochroa* Melander from the Dominican Republic (Diptera, Empididae, Empidinae). *Studies on Neotropical Fauna and Environment*, 37, 241–248.
- Rainey, W. E., y P. C. H. Pritchard 1972. Distribution and management of Caribbean sea turtles. Virgin Islands Ecological Research Station, Caribbean Research Institute, College of the Virgin Islands, St. Thomas. Contribution No. 105. 17 p.
- Ramer J., R. Maria, T. Reichard, M., Peter, J. Tolson., Tai C. Chen y Michael F. Holick, M.D. 2005. Vitamin D status of wild Ricord's Iguanas (*Cyclura Ricordii*) and captive and wild Rhinoceros Iguanas (*Cyclura Cornuta Cornuta*) in the Dominican Republic. *Journal of Zoo and Wildlife Medicine* 36(2): 188-191.
- Ramer, J. 2003. A Survey of Ricord's Iguanas (*Cyclura ricordi*) and Rhinoceros Iguanas (*Cyclura cornuta cornuta*) in Isla Cabritos National Park, Dominican Republic 2003: A Preliminary Report. *Iguana*, 11(2): 89-95.

- Ramírez O. y Silva M. 1994. Co-Manejo de Recursos Pesqueros. Legislación Pesquera Dominicana. Centro para la Conservación y Ecodesarrollo de la Bahía de Samaná y su Entorno, CEBSE, Inc., Santo Domingo, Dominican Republic.
- Ramírez Pérez 2013. Primer registro de la familia Agaonidae (Hymenoptera: Chalcidoidea) en la fauna viviente de La Hispaniola Candy. *Novitates Caribeas*, 6:96-98.
- Ramírez Pérez, Candy 2014. Primer reporte de la Subfamilia Sycoryctinae (Hymenoptera, Chalcidoidea y Pteromalidae) para la República Dominicana. VIII Congreso de la Biodiversidad Caribeña.
- Ramírez, Aina Danisa Hiciano, Omar Paíno y Carlos Ml. Rodríguez Peña 2014. Microhongos saprobios en hojas de *Mora abotti*, endémica de la Isla Hispaniola, en el Jardín Botánico Nacional Dr. Rafael M. Moscoso. VIII Congreso de la Biodiversidad Caribeña.
- Ramírez, O. y M. Silva 1994. Legislación Pesquera Dominicana. Centro para la Conservación y Ecodesarrollo de la Bahía de Samaná y su Entorno, CEBSE, Inc., Santo Domingo, 153 pp.
- Ramos, M., Gómez, C. y Cabrera, R.I. 2001. Presencia de *Steneotarsonemus spinki* (Acari: Tarsonemidae) en cuatro variedades de arroz en la República Dominicana. *Revista de Protección Vegetal*, 16, 6-9.
- RAMSAR 2015. Convención sobre los Humedales. Sitio Web: <http://ramsar.rgis.ch/>
- Rand, A.S. 1961. Notes on Hispaniolan herpetology. 4. *Anolis koopmani*, new species, from the southwestern peninsula of Haiti. *Breviora*, 137:1-4.
- Rand, A.S. 1962. Notes on Hispaniolan herpetology. 5. The natural history of three sympatric species of *Anolis*. *Breviora*, 154:1-15.
- Randal, J. E. y J. E. Böhlke 1965. Review of the Atlantic labrid fishes of the genus *Halichoeres*. *Proc. Acad. Sci. Philadelphia*, 117(7): 235-259.
- Randall, J. E. 1967. Food habits of reef fishes of the West Indies. *Studies in Tropical Oceanography* 5: 665-847.
- Randall, J. E. y D. K. Caldwell. 1966. A review of the sparid fish genus *Calamus*, with descriptions of four new species. *Bull. Los Angeles County Mus. Nat. Hist.*, 2: 1-47.
- Ratcliffe Brett C. y Ronald D. Cave 2011. Revisions of the Genera *Endroedianibe* Chalumeau and *Hispanioryctes* Howden and *Endrödi* (Coleoptera: Scarabaeidae: Dynastinae) from Hispaniola, with Descriptions of New Species. *The Coleopterists Bulletin* 65(1):1-14.
- Rathbun, M.J. 1930. The Cancroid crabs of America of the families Euryalidae, Portunidae, Atelecyclidae, Cancridae and Xanthidae. *Bulletin of the United States National Museum* 152: 1-609.
- Rathbun, M.J. 1937. The Oxystomatous and allied crabs of America. *Smithsonian Inst. U.S. Nat. Mus. Bull.*, 166: 272 p.
- Rathbun, R. 1886. Catalogue of the collection of recent Echini in the United States National Museum (corrected to July 1, 1886). *Proc. U. S. Nat. Mus.*, Vol IX, pp. 225-293.
- Rathe L. 1981. Estudio sistemático de las esponjas (Porifera) del litoral de la República Dominicana. Tesis de grado, Departamento de Biología, Universidad Autónoma de Santo Domingo, República Dominicana.
- Rathe, L. 1978. Distribución geográfica de las estrellas frágiles (Subclase Ophiuroidea) de República Dominicana. Trabajo del Curso Métodos de investigación biológica, CIBIMA, UASD, 30 pp.
- Rathe, L. 1981a. Nuevos reportes de estrellas frágiles. *Naturalista Postal 1976-1979*, Editora Nivar, Santo Domingo, pp. 151.
- Rawlins John E. y James S. Miller 2008. Diopline Moths of the Caribbean Region: Description of Two New Genera with Notes on Biology and Biogeography (Lepidoptera: Notodontidae: Dioplinae). *Annals of Carnegie Museum* 76 (4): 203-225.
- Razowski, J. 1999. Tortricidae (Lepidoptera) from the Dominican Republic. *Acta Zoologica Cracoviensia*, 42:307-319.
- Read, R. W. y T. A. Zanoni. 1984. *Thrinax morrisii* H. Wndland (Arecaceae): A palm new for the flora of Hispaniola. *Moscosoa* 3: 151-152.
- Read, R. W., T. A. Zanoni y M. Mejía. 1987. *Reinhardtia paiewonskiana* (Palmae), a new species for the West Indies. *Brittonia* 39: 20-25.
- Reagan, M. K.; Budd, A. F.; Grueskin, Z. E.; Klaus, J. S.; Peate, D. W y Thompson, J. M 2011. Reconstructing sea-surface temperatures and compositions for the tropical Caribbean through LA-ICPMS analysis of *Dichocoenia* corals. American Geophysical Union, Fall Meeting 2011, abstract #GC51H-1123.
- Rebel, T. (ed.), *Sea turtles and the turtle industry of the West Indies, Florida, and the Gulf of 1974 Mexico*. Miami, University of Miami Press, 250 p.
- Rees, W.J. 1950. Notes on cephalopoda from the Caribbean. *J. Mollus. Stud.* 28 (2-3): 107-114.

- Reeves, R.R., Swartz, S., Wetmore, S.E. y Clapham, P.J. 2001. Historical occurrence and distribution of Humpback whales in the eastern and southern Caribbean Sea, based on data from American Whaling logbooks. *J. Cetacean Res. Mgmt.* 3: 117-129.
- Regadera, R., G. Delgado y A. de la Cruz 2001. Caracterización de las comunidades planctónicas del litoral de Santo Domingo, República Dominicana, y su relación con las principales fuentes contaminantes. Taller Internacional CONyMA'2001 CONTAMINACION Y PROTECCION DEL MEDIO AMBIENTE, 24 al 27 de Abril de 2001, La Habana, Cuba.
- Reiswig H. M. 2002. Familia Aulocystidae Sollas, 1887. En: *Systema Porifera: A Guide to the Classification of Sponges*, Editado por: J. N. A. Hooper y R. W. M. Van Soest, Kluwer Academic/Plenum Publishers, New York, pp. 1378-1382.
- Reuter, A. y A. Crawford. 2006. Tourists, Turtles and Trinkets: A Look at the Trade in Marine Turtle Products in the Dominican Republic and Colombia. A Report from the Field. TRAFFIC. 12 pp. Disponible en el Sitio Web: http://www.traffic.org/speciesreports/traffic_species_reptiles9.pdf
- Reveles, B., J. Mateo y F. D. León 1997. Los peces del Parque Nacional Jaragua. Base de datos con información pesquera. Reporte técnico final del Grupo Jaragua, Inc. al proyecto GEF-PNUD/ONAPLAN: Conservación y Manejo de Biodiversidad de la Zona Costera de la República Dominicana, 18 pp.
- Revuelta, O. 2014. Biology and conservation of marine turtle nesting in the Dominican Republic. Tesis Doctoral Universidad de Valencia, 215 pp.
- Revuelta, O. H, Y. M. León, A. C. Broderick, P. F. Brendan, J. Godley, J. A. Balbuena, A. Mason, K. Poulton, S. Savoré, J. A. Raga y J. Tomás. 2015. Assessing the efficacy of direct conservation interventions: clutch protection of the leatherback marine turtle in the Dominican Republic. *Oryx*, 2015, 49(4), 677–686 © 2014 Fauna & Flora International doi:10.1017/S0030605313001488
- Revuelta, O., Y. M. León, F.J. Aznar, J.A. Raga y J. Tomás. 2013. Running against time: conservation of the remaining hawksbill turtle (*Eretmochelys imbricata*) nesting population in the Dominican Republic. *Journal of the Marine Biological Association of the United Kingdom* 93: 1133-1140. J. Tomás, Cavanilles Institute of Biodiversity and Evolutionary Biology, Univ. of Valencia, Aptdo 22085, 46071 Valencia, Spain.
- Revuelta, O., Y. M., León, P., Feliz, B. J., Godley, J. A. Raga, y J. Tomás, 2012. Protected areas host important remnants of marine turtle nesting stocks in the Dominican Republic. *Oryx*, 46, 348–358.
- Revuelta, O.; Y. M. León, J. A. Balbuena, A. C. Broderick, P. Feliz, B. J. Godley, J. A. Raga, J. Tomás. 2014. The value of endangered species in protected areas at risk: the case of the leatherback turtle in the Dominican Republic. *Biodivers Conserv* (2014) 23:1529–1539 DOI 10.1007/s10531-014-0682-x
- Reyes Miguel A. y Patricio Mena 2010. Efecto de la salinidad en la eclosión de nauplios de *Artemia* spp. Instituto Dominicano de Investigaciones Agropecuarias y Forestales (IDIAF). Programa CFCS 2010 - Sociedad Caribeña de Cultivos Alimenticios.
- Reyes Z. y Melo A. 2004. Contribución a la pesquería del pez vela *Istiophorus albicans* durante el período, 1992–1997 en la comunidad pesquera de Juan Esteban, Barahona, República Dominicana. Tesis para la opción del grado a Licenciado en Biología, Universidad Autónoma de Santo Domingo.
- RIACRE, 2015. Red Latinoamericana y del Caribe de Restauración Ecológica. Sitio Web: <http://www.riacre.org/>
- Rice R. 2013. Finca Spirit Mountain: First Bird Friendly Farm in the Dominican Republic. Smithsonian Migratory Bird Center. <http://nationalzoo.si.edu/scbi/migratorybirds/blog/?id=113>
- Richardson, P. B., M. C. Calosso, J. Claydon, W. Clerveaux, B. J. Godley, Q. Phillips, S. Ranger, A. Sanghera, T. B. Stringell y A. C. Broderick 2010. Suzie the Green Turtle: 6,000 Kilometres for One Clutch of Eggs? *Marine Turtle Newsletter* 127:26-27.
- Richter, A.M. 1987. Ataque de Ips en bosques de pino. Unpublished report to Plan Sierra, San José de las Matas, Dominican Republic, 53 p.
- Rikkinen Jouko y George O. Poinar 2008. A new species of Phyllospora (Lecanorales, lichen-forming Ascomycota) from Dominican amber, with remarks on the fossil history of lichens *Journal of Experimental Botany*, 59 (5): 1007–1011.
- Rimme, C.C. y J. Almonte. 2001. Additional notes on the wintering status of Swainson's Warbler in the Dominican Republic. *El Pitirre* 14(1): 5-6.
- Rimmer C.C., L.G. Woolaver, R. K. Nichols, E. M. Fernández, S. C. Latta y E. Garrido. 2008. First description of nests and eggs of two Hispaniolan endemic species: Western Chat-tanager (*Calyptophilus tertius*) and Hispaniolan Highland-tanager (*Xenoligea montana*). *The Wilson Journal of Ornithology* 120: 190-195.
- Rimmer, C. C. y J. R. Tietz 2000. Site fidelity of a Wintering Swainson's Warbler in the Dominican Republic. *El Pitirre*, 13(1): 16-17.

- Rimmer, C. C. y K. P. McFarland. 1998. Two new avian records for Hispaniola: Swainson's Warbler and Song Sparrow. *El Pitirre* 11 (1): 15 – 17.
- Rimmer, C. C., Almonthe, J., Garrido, E., Mejía, D., Milagros, M. y Wieczoreck, P. R. 2003. Bird records in a montane forest fragment of western Sierra de Neiba, Dominican Republic. *J. Carib. Ornithol.* 16: 55–60.
- Rimmer, C. C., Goetz, J. E. y McFarland, K. P. 1998. Bird observations in threatened forest fragments of Sierra de Neiba, Dominican Republic. *El Pitirre* 11: 38–39.
- Rimmer, C. C., J. Almonthe, E. Garrido, D. A. Mejía, M. Milagros y P. R. Wieczoreck. 2004. Bird records in a montane forest fragment of western Sierra de Neiba, Dominican Republic. *Journal of Caribbean Ornithology* 16:55–60.
- Rimmer, C. C., K. P. McFarland, y J. E. Goetz. 1999. Distribution, habitat use, and conservation status of Bicknell's Thrush in the Dominican Republic. Abstracts of Papers from the 1999 Meeting Of The Soc – Santo Domingo, República Dominicana (Continued From Volume 12, Issue 2). *El Pitirre* 12(3).
- Rimmer, C. C.; J. E. Goetz y K. P. MacFarland. 1998. Bird observations in theated forest fragments of Sierra de Neiba, Dominican Republic. *El Pitirre* 11 (2): 38-39
- Rivas, V., N. Ruíz e I. Bonnelly 1983. Guibia: una playa urbana sus aguas, flora y fauna. *Contribuciones del Centro de Investigaciones de Biología Marina (CIBIMA)*, pp. 17-29.
- Rivas, V. 1983. Lista de equinodermos recolectados por el Departamento de Pesca del IDECOOP. *Contribuciones del Centro de Investigaciones de Biología Marina (CIBIMA)*, 5: 107-111.
- Rivera L.W., Zimmerman J.K., Aide T.M., 2000. Forest recovery in abandoned agricultural lands in the karst region of the Dominican Republic. *Plant Ecology* 148:115-125.
- Robineau, D., Vely, M. y Maigret, J. 1994. *Stenella clymene* (Cetacea, Delphinidae) from the coast of West Africa. *Journal of Mammalogy*, **75**, 766–767.
- Robins, C. R. y J. E. Randall 1965. *Symphurus arawak*, a new cynoglossid fish from the Caribbean Sea, with notes on *Symphurus rhytisma* and *Symphurus ommaspilus*. *Bull. Mar. Sci.*, 15(2): 331-337.
- Robins, R. C. y J. E. Randall 1965a. Three new Werstern fishes of the blennioid genus *Chaenopsis*, with notes on the related *Lucayablennius zingaro*. *Proc. Acad. Nat. Sci. Philadelphia* 117: 213-234.
- Roca, A. L., Bar-Gal, G. K., Eizirik, E., Helgen, K. M., Maria, R., Springer, M. S., O'Brien, S. J., Murphy, W. J. 2004. Mesozoic origin for West Indian insectivores. *Nature*, 429 (6992), 649.
- Roden, C. L. y K. D. Mullin. 2000. Sightings of cetaceans in the northern Caribbean Sea and adjacent waters, Winter 1995. *Caribbean Journal of Science* 36: 280-288.
- Rodríguez Carlos M. 1981. *Betta splendens* en aguas dominicanas. *Naturalista Postal*, Universidad Autónoma de Santo Domingo, np 10/81.
- Rodríguez Daniel Valerio, Yokasta Soto y Freddy Matos 2013. Evaluación y selección de cinco gramíneas forrajeras en la localidad de las Caobas, Santiago. *Revista Agropecuaria y Forestal APF* 2(1): 31-36.
- Rodríguez Duran, A., A. R. Lewis y Y. Montes. 1993. Skull morphology and diet of Antillean bat species. *Caribbean Journal of Science*, 29: 258-261.
- Rodríguez Gallart C. A. 1989. Estudios en los macromicetos de la República Dominicana. I. *Moscosoa* 5:142-153.
- Rodríguez Gallart C. A. 1990. Estudios en los macromicetos de la República Dominicana. II. *Moscosoa* 6:202-212.
- Rodríguez Gallart C. A. 1997. Estudio en los macromicetos de la República Dominicana. *Moscosoa* 9: 145-153.
- Rodríguez P., R. A. 2010. Aspectos ecológicos y de conservación de *Salcedoa mirabaliarum* R Jiménez R. y L. Katinas (Asteraceae) Tesis de Grado. Universidad Autónoma de Santo Domingo, UASD. 70 Págs.
- Rodríguez, C. 1986. Primer reporte de la Familia Myctophidae (Pisces: Myctophiformes). *Hispaniolana* 1: 10-11.
- Rodríguez, C. M. y M. A. Ramírez 1982. Hallazgo de la familia Hexanchidae en la República Dominicana. *Naturalista Postal*, Santo Domingo, np 6/81.
- Rodríguez, C.M. y C. Mateo 1983. Hábitos alimentarios de *Harengula humeralis* (Pisces: Clupeidae) en la Isla Saona, República Dominicana. *Memorias del 5to Simposio de la fauna de Puerto Rico y el Caribe*, pp. 18-33.
- Rodríguez, G. y Williams, A. B. 1995. *Epilobocera wetherbeeii*, a new species of freshwater crab (Decapoda: Brachyura: Pseudothelphusidae) from Hispaniola. *Proc. of the Biological Society of Washington*, 108, 76–83.
- Rodríguez, Katihusca, Francisco Paz y Ruth H. Bastardo 2014. Diversidad y patrones de distribución de las mariposas diurnas (Lepidoptera: Papilionoidea y Hesperioidea) en un transecto altitudinal del Parque Nacional Sierra Martín García, República Dominicana. *Novitates Caribea*, 7:72-82.
- Rodríguez, S. y C. Kerchner 2014. Nuevos espacios para la conservación de la biodiversidad: establecimiento de la Reserva Privada el Zorzal, República Dominicana. VIII Congreso de la Biodiversidad Caribeña.
- Rodríguez, S.; B. Peguero, F. Jiménez y A. Veloz. 2004. Plan de Conservación de Sitios. Parque Nacional del Este. Revisión y Corrección de documento para objetos de conservación de costa rocosa, bosque latifoliado y manglares. *The Nature Conservancy*. Santo Domingo, República Dominicana. 63 pp.

- Rodríguez, Yira, Mateo, Jeannette, Santos Francisco y Fernández, Edwin 2014. Distribución y caracterización morfológica del pleco *Holostomus plecostomus*, en los cuerpos lagunares del Parque Nacional Humedales del Ozama, República Dominicana. VIII Congreso de la Biodiversidad Caribeña.
- Rodríguez-Durán, A. y T. H. Kunz. 2001. Biogeography of West Indian Bats: An ecological perspective. Pp. 355-368 En: Woods, C. H. y F. E. Sergile, (eds.) Biogeography of the West Indies. Patterns and Perspectives. CRC Press, Boca Ratón, Florida.
- Rodríguez-Pefia, R. A., Jestrow, B., Meerow, A. W., Clase, T., Jimenez-Rodríguez, F., Griffith, M. P., Santiago-Valentin, E., Sustache-Sustache, J. A. Y Francisco-Ortega, J. 2014. Genetic diversity and differentiation of *Pseudophoenix* (Arecaceae) in Hispaniola. Botanical Journal of the Linnean Society, 176: 469-485.
- Ron, S. R. 2005. Predicting the distribution of the amphibian pathogen *Batrachochytrium dendrobatidis* in the New World. BIOTROPICA 37(2): 209–221
- Rosado, G., F. X. Galdes, C. Mateo, V. Alvarez, E. J. Marcano, M. Vega, S. Navarro, E. Pugibet, M. P. Pérez, H. Ramírez, V. Rivas, Y. Rodríguez, D. Montero, M. Asunción y C. Montero 1998. Las algas. En: La diversidad biológica de los ecosistemas marinos del Parque Nacional de Montecristi, Reporte final al Proyecto GEF-PNUD/ONAPLAN: Conservación y Manejo de Biodiversidad de la Zona Costera de la República Dominicana, Centro de Investigaciones de Biología Marina (CIBIMA), Universidad Autónoma de Santo Domingo, 36 pp.
- Rosario-Delestre R.J., Marta A. Rodríguez-López, Antonio A. Mignucci-Giannoni y James G. Mead 1999. New Records of Beaked Whales (*Mesoplodon* spp.) for the Caribbean. Caribbean Journal of Science , Vol. 35, No. 1-2, 144-148.
- Rosen, D. E. 1976. A vicariance model of Caribbean biogeography. Systematic Zoology, 24: 431-464.
- Rosenberg, G., Y. León, R. Sims y C. Clark 1995. Field Notes/Preliminary Report Dominican Republic - Jaragua National Park. Reporte Técnico del Grupo Jaragua, Inc. al Proyecto GEF-PNUD/ONAPLAN: Conservación y Manejo de Biodiversidad de la Zona Costera de la República Dominicana, 14 pp.
- Rosenberger, A.L., Cooke, S.B., Rímoli, R., Ni, X. y Cardoso, L., 2010. First skull of an extinct relict monkey from the Dominican Republic. Proc. R. Soc. B. doi:10.1098/rspb.2010.1249.
- Ross, J. P. 1981. Leatherbacks nesting in the Dominican Republic. Marine Turtle Newsletter, 18; 5 - 6. 1980 survey estimates about 300 leatherbacks nest in Dominican Republic each year and nearly all adults and eggs taken for food. 6 nesting beaches are listed.
- Ross, J. P. y Ottenwalder, J. A. 1983. Leatherback (*Dermochelys coriacea*) nesting in the Dominican Republic. En: Rhodi, A.G.J , Miyata, K. (eds.). Advances in herpetology and evolutionary biology. Harvard Museum of Comparative Zoology. Cambridge, MA
- Roth Linda C. 1999. Anthropogenic change in subtropical dry forest during a century of settlement in Jaiquí Picado, Santiago Province, Dominican Republic. Journal of Biogeography, 26, 739–759
- Rouad, C., Huber, D. y Lourenco, W.R. 2002. Life history of *Caribetityus elii* (Armas y Marcano Fondeur, 1992) from the Dominican Republic (Scorpiones, Buthidae). European Arachnology 2000, Toft, S. y Scharff, N. (Eds.), Proceedings of the 19th European Colloquium of Arachnology, Aarhus 17–22 July 2000, Aarhus University Press, Aarhus, pp. 87–90.
- RSMS 2006. Paleocología y sedimentología de arrecifes coralinos fósiles en la República Dominicana. Rosenstiel School of Marine and Atmospheric Science, 40 pp.
- Ruegg, K.; H. C. Rosenbaum; E. C. Anderson; M. Engel; A. Rothschild, C. S.Baker y S. R. Palumbi. Long-term population size of the North Atlantic humpback whale within the context of worldwide population structure. Conserv Genet (2013) 14:103–114.
- Ruiz Baliú, A.E. y Otte, D. 1997. *Yoyuteris* n. gen. from Cuba and Dominican Republic (Orthoptera: Gryllidae: Phalangopsinae). Transactions of the American Entomological Society, 122, 227– 236.
- Ruiz Vargas Natalia, Cyntia Ortiz Rojas, Angela Guerrero 2015. Distribución de la familia Bromeliaceae Juss. en La Española en base a colecciones de herbario. Moscosoa 19:22-36.
- Rupp E., S. J. Incháustegui e Y. Arias. 2008: Conserving *Cyclura ricordi* 2007. Iguana 15, 2-8.
- Rupp, E. Incháustegui, S.J.y Arias, Y. 2005. Conservation of *Cyclura ricordi* in southwestern Dominican Republic. Iguana, 12(4): 222-233.
- Rupp, E. Incháustegui, S.J.y Arias, Y. 2008. Conserving *Cyclura ricordi* 2007. Iguana, 15: 2-8. Salazar, J. y B. Peguero 1994. Estudio de Vegetación y Flora de la Península de Samaná. Centro para la Conservación y el Ecodesarrollo de la Bahía de Samaná y su Entorno, CEBSE. Santo Domingo, República Dominicana. 124 pp.
- Rupp, E., Incháustegui, S.J. y Arias, Y. 2007. Preliminary Report on the Distribution and Status of *Cyclura ricordi* along the Southern Shore of Lago Enriquillo. Iguana, 14: 3-7.
- Rupp, E., S. J. Incháustegui, Y. Arias. 2005. Conservation of *Cyclura ricordi* in southwestern Dominican Republic. Iguana 12(4): 222-233.

- Rupp, E.; Matos, J.; Feliz, G; Erdbrugger, J.; Fetzer, J.; León, Y.M. 2011. Interacciones del solenodonte con otros animales. Cartel presentado en el VII Congreso de Biodiversidad Caribeña 2011, 2-4 febrero, Santo Domingo.
- Rupp, Ernst R., Incháustegui, Sixto J., Garrido, Esteban, León, Yolanda, Arias, Yvonne, Anadon, Verónica, Hudson, Rick. 2014. Compra de tierra como herramienta de conservación en zonas clave de biodiversidad en la Reserva de Biosfera Jaragua-Bahoruco-Enriquillo. VIII Congreso de la Biodiversidad Caribeña.
- Rupp, Ernst R., Matos, Jairo I., Feliz, Gerson y Feliz, Ruber 2014. Cinco años de monitoreo de una población de jutía (*Plagiodontia aedium*) en un bosque de transición en la zona de amortiguamiento del Parque Nacional Jaragua. VIII Congreso de la Biodiversidad Caribeña.
- Rupp, Ernst Sixto J. Incháustegui y Ivonne Arias 2008. Notas sobre la distribución y conservación de la iguana *Cyclura ricordi*. VI Congreso de la Biodiversidad Caribeña.
- Ruppert, E. E. y R. D. Barnes 1994. Invertebrate Zoology. Sexta Edición, Saunders College Publishing, 1056 pp.
- Saez J.L. 1989. Miguel Domingo Fuertes Loren: benemeritus florum domingensis. *Moscosoa* 5: 281-291.
- Salazar, J. L., B. Peguero y A. Veloz. 1997. Flora de La Península de Samaná, República Dominicana. *Moscosoa* 9, pp. 133-188.
- Salazar, J. Lorenzo, A. Mateo y Y. León. 2014. Diversidad de plantas leñosas y síndrome de dispersión de diásporas en Fondo Paradí, Parque Nacional Jaragua, República Dominicana. *Anuario de Investigaciones Científicas*. Vol. 2 No. 1 Pp. 6-17.
- Salazar, Jackeline, Peguero, Brígido, León, Yolanda y Santiago-Valentín, Eugenio 2014. Levantamiento preliminar de la flora y la vegetación de la cuenca del Río Pedernales, República Dominicana. VIII Congreso de la Biodiversidad Caribeña.
- Sale, P.F.H. Van Lavieren, M.C. Ablan Lagman, J. Atema, M. Butler, C. Fauvelot, J.D. Hogan, G.P. Jones, K.C. Lindeman, C.B. Paris, R. Steneck y H.L. Stewart. 2010. Conservando la conectividad de los arrecifes: guía para los administradores de las Áreas Marinas Protegidas. Grupo de Trabajo de Conectividad, Programa de Investigación dirigido a los arrecifes de coral y a la creación de capacidades para la gestión, UNU-INWEH.
- Salle, M. Auguste 1857. Liste des Oiseaux rapportes et observes dans la Republique Dominicaine (ancienne partie Espagnole de l'île St. Domingue ou d'Haiti), par M. A. Salle, pendant son voyage de 1849 a 1851.
- Sambrook, Richard A. Bruce W. Pigozzi y Robert N. Thomas 1999. Population pressure, deforestation, and land degradation: a case study from the Dominican Republic. *The Professional Geographer*, 51(1):25-40.
- Sánchez Carlos 2002. A New Filmy Fern from the Dominican Republic. *American Fern Journal*, 92(1):20-22.
- Sánchez P., R. O. 2005. Resistencia del helecho de manglar, *Acrostichum danaeifolium* (Pteridaceae) a altas concentraciones de sal. *Moscosoa* 14: 100-118.
- Sánchez Peter 2008. La Familia Poeciliidae (Pisces: Cyprinodontiformes) en la Colección Ictiológica del Museo Nacional de Historia Natural de Santo Domingo (MNHNSD) VI Congreso de la Biodiversidad Caribeña,
- Sánchez Rosario, América y Ruth H. Bastardo 2014. Análisis de la fauna de Odonatos (Insecta) de la Cordillera Central de la República Dominicana presentes en la colección del Instituto De Investigaciones Botánicas y Zoológicas de la Universidad Autónoma de Santo Domingo. Universidad Autónoma de Santo Domingo. VIII Congreso Biodiversidad Caribeña, pp. 128-129.
- Sánchez, Juan A. Elvira M. Alvarado, Maria F. Gil, Henry Charry, Olga L. Arenas, Luis H. Chasqui and Rocio P. García 1999. Synchronous mass spawning of *Montastraea annularis* (Ellis & Solander) and *Montastraea faveolata* (Ellis & Solander) (Faviidae: Scleractinia) at Rosario Island, Caribbean Coast of Colombia. *Bulletin of Marine Science*, 65(3): 873-879.
- Sánchez, P., R. D. y Hager, J. 1990. Rain Forest and Cloud Forest at Loma Quita Espuela: its actual status and a proposal for an integrated management. En: Bolay, E. 1990: Ecology of the Dominican Republic. Margraf Scientific Publishers: Weikersheim, F. R. Germany.
- Sánchez, R. O. P. 1999. Analysis of the importation of wild birds to the Dominican Republic, 1994-1998. Abstracts from the 1999 Meeting of The Society of Caribbean Ornithology, Santo Domingo, El Pitirre 12(2).
- Sánchez-Ruiz, A. 2005a. Una nueva especie de *Nops* MacLeay, 1839 (Araneae, Caponiidae) de República Dominicana, Antillas Mayores. *Revista Ibérica de Aracnología* 11. 23-27.
- Sánchez-Ruiz, A. 2009. Nuevos registros y ampliaciones de ámbito geográfico para las arañas (Arachnida: Araneae) de La Hispaniola, Antillas Mayores. *Novitates Caribea* 2: 23-29.
- Sánchez-Ruiz, A. y K. Polanco 2008. Nuevos registros y ampliaciones de rango geográfico para las especies de arañas (Arachnida, Araneae) de la República Dominicana. VI Congreso de la Biodiversidad Caribeña,
- Sánchez-Ruiz, A., Carlos Suriel y Gabriel de los Santos 2009. Muestreo postfuego de artrópodos de suelo en bosques de pinos del Parque Nacional José del Carmen Ramírez, República Dominicana. *Novitates Caribea* 2: 30-39.

- Sang, L. 1997. Características de la línea de costa de los Haitises-Michés e impactos ambientales más importantes. Centro para la Conservación y Ecodesarrollo de la Bahía de Samaná y su Entorno, CEBSE, Inc., Santo Domingo, República Dominicana.
- Sang, L. y R. Lamelas, 1995. Línea costera de la Bahía de Samaná desde Punta Palometa hasta Punta Yabón. Centro para la Conservación y Ecodesarrollo de la Bahía de Samaná y su Entorno, CEBSE, Inc., Santo Domingo, República Dominicana, 21 pp.
- Sang, L. y R. Lamelas, 1995a. Línea de costa Norte y Este de la Península de Samaná. Centro para la Conservación y Ecodesarrollo de la Bahía de Samaná y su Entorno, CEBSE, Inc., Santo Domingo, República Dominicana, 49 pp.
- Sang, L. 1986. Primer reporte de *Carcharhinus plumbeus* (Pisces: Carcharhinidae), Hispaniolana 1: 8-10.
- Sang, L. 1994. Arrecifes de coral. En: Caracterización de ecosistemas costeros y marinos en la Bahía de Samaná. Centro para la Conservación y Ecodesarrollo de la Bahía de Samaná y su Entorno, CEBSE, pp. 73-93.
- Sang, L. 1996. Estudio de los arrecifes de coral de la costa Norte de la Península de Samaná. Proyecto inventario de la biodiversidad y caracterización de las comunidades del entorno de la Península y Bahía de Samaná, Centro para la conservación y Ecodesarrollo de la Bahía de Samaná y su Entorno, CEBSE, Inc. 97 pp.
- Sang, L. 1997. Características de la línea de costa de los Haitises-Michés e impactos ambientales más importantes. Centro para la Conservación y Ecodesarrollo de la Bahía de Samaná y su Entorno, CEBSE, Inc. Santo Domingo, República Dominicana.
- Sang, L. y N. Lysenko 1994. Praderas de yerbas marinas. En: Caracterización de ecosistemas costeros y marinos en la Bahía de Samaná. Centro para la Conservación y Ecodesarrollo de la Bahía de Samaná y su Entorno, CEBSE, Inc., Santo Domingo, República Dominicana. pp. 47-72.
- Sang, L., D. León, M. Silva y V. King 1997. Diversidad y composición de los desembarcos de la pesca artesanal en la región de Samaná. Centro para la Conservación y Ecodesarrollo de la Bahía de Samaná y su Entorno, CEBSE, Inc., Proyecto de Conservación y Manejo de la Biodiversidad en la Zona Costera de la República Dominicana GEF-PNUD/ONAPLAN, 52 pp.
- Sang, L., N. Lysenko y P. Martínez 1994. Manglares. En: Caracterización de ecosistemas costeros y marinos en la Bahía de Samaná y su Entorno. Centro para la Conservación y Ecodesarrollo de la Bahía de Samaná y su Entorno, CEBSE, Inc., Santo Domingo, República Dominicana, pp. 24- 46.
- Santana F., B. 1993. Zonación de la vegetación en un transecto altitudinal La Descubierta-Hondo Valle), en la Sierra de Neiba, República Dominicana. Moscosoa 7: 83-126.
- Santana, B. y T. Clase. 2001. Estudio sobre la flora vascular existente de la zona de amortiguamiento de la Reserva Científica Loma Guaconejo. Informe para la Sociedad para el Desarrollo Integral del Nordeste, Inc. (SODIN).
- Santana, B., D. Polanco y C. Hernández. 2001. Ficha Informativa de los Humedales de Ramsar. Dirección General de Vida Silvestre y Biodiversidad, Santo Domingo, Republica Dominicana, 7 pp.
- Santana, G.M. 2001. Introducción al estudio de las poblaciones de *Cyclura* en la Isla Cabritos, Lago Enriqueillo, República Dominicana. Tesis para optar por el título de licenciatura en biología. Universidad Autónoma de Santo Domingo, Facultad de Ciencias, 110 pp.
- Santiago-Blay, J.A. 1985. *Microtityus dominicanensis*: a new scorpion from the Dominican Republic, West Indies (Scorpiones: Buthidae). Entomological News, 96, 1-6.
- Sarante, Johanna de Jesús, Jenris Fernando Calderón Pujols y Perdomo, Omar Paíno, Carlos Ml. Rodríguez Peña 2014. Microhongos del suelo aislados en el Jardín Botánico Nacional Dr. Rafael M. Moscoso. VIII Congreso de la Biodiversidad Caribeña.
- Sastre-De Jesús, Mervin Pérez Pérez y Angel Motito Marin 2010. Mosses of the Dominican Republic: species catalogue, elevation distribution and floristic affinities. Harvard Papers in Botany, 15(2): 415-446.
- Sbriz, L., M. R. Aquino, N. M. A de Rodríguez, S.W. Fowler y J. L. Sericano 1998. Levels of chlorinated hydrocarbons and trace metals in bivalves and nearshore sediments from the Dominican Republic. Mar Poll. Bull., 36(12): 971-979.
- Scarborough Aubrey G. y D. E. Perez-Gelabert 2006. A review of the asilid (Diptera) fauna from Hispaniola with six genera new to the island, fifteen new species, and checklist. Zootaxa 1381: 91 pp.
- Scarborough Aubrey G. y Daniel E. Pérez-Gelabert 2003. *Ommatius wiedemann* (Diptera: Asilidae) from Hispaniola: five new species and a modified key, phenology, and distribution records of species. Bol. S.E.A., 33 : 41 – 58.
- Scarborough, Aubrey G., D. E. Pérez-Gelabert y Stephen H. Page 2005. Synopsis of Leptogastrine Asilids (Diptera) from Hispaniola. Transactions of the American Entomological Society (1890-) Vol. 131, No. ½, pp. 29-67.
- Schäfer-Verwimp, A. and T. Pócs. 2009. Contributions to the hepatic flora of the Dominican Republic, West Indies. Acta Bot. Hung. 51(3-4): 367-425.
- Schäfer-Verwimp, A. y T. Pócs. 2009. Contributions to the hepatic flora of the Dominican Republic, West Indies. Acta Bot. Hung. 51(3-4): 367-425.

- Scheffrahn Rudolf H. y Jan Krecek 1999. Termites of the Genus *Cryptotermes* Banks (Isoptera: Kalotermitidae) from the West Indies INSECTAMUNDI, (13):3-4.
- Scheffrahn, R.H. 1993 *Cryptotermes chasei*, a new drywood termite (Isoptera: Kalotermitidae) from the Dominican Republic. Florida Entomologist, 76, 500–507.
- Schelhas, J., R. E. Sherman, T. J. Fahey y J. P. Lassoie. 2002. Linking community and national park development: A case study from the Dominican Republic. Nat. Resour. Forum 26: 140–149.
- Schell, P.T., R. Powell, J.S. Parmerlee, Jr., A. Lathrop, y D.D. Smith. 1993. Natural history of *Ameiva chrysoleama* (Sauria: Teiidae) from Barahona, Dominican Republic. Copeia, 1993:859–862.
- Schiffino, J. 1927. Riqueza forestal dominicana. Santo Domingo, República Dominicana. La Foresta. 125 pp.
- Schiffino, J. 1931. El industrial maderero: nociones indispensables para todos aquellos que comercian en el ramo de maderas. Santo Domingo, República Dominicana. Imprenta La Foresta. 108 pp.
- Schiffino, J. 1949. Árboles de la flora dominicana. Primera edición. Secretaría de Estado de Agricultura. Ciudad Trujillo, República Dominicana. 111 pp.
- Schirm B. 1995. Estimación del Rendimiento Pesquero Máximo Sostenido en las zonas de la costa Sur. In Estimaciones sobre la situación de los recursos pesqueros en la costa Sur de la República Dominicana. Reportes del Propescar-Sur, pp. 13–24.
- Schirm B. 1995c. El uso de los recursos pesqueros con la balsa: ¿una alternativa para la pesca artesanal? In Estimaciones sobre la situación de los recursos pesqueros en la costa Sur de la República Dominicana. Reportes del Propescar-Sur, pp. 48–65.
- Schirm, B. 1995. Estimaciones sobre la situación de los recursos pesqueros en la costa Sur de la República Dominicana. Reportes del Propescar-Sur, 2:1-102.
- Schleyer, M.H. y Tomalin, B.J. 2000. Ecotourism and damage on South African coral reefs with an assessment of their carrying capacity. Bulletin of Marine Science 67: 1025-1042.
- Schmitt E. 1998. Using a combination of transect and roving diver surveys to assess reef assemblages: a case study in the Southeastern Dominican Republic. Atlantic and Gulf Rapid Reef Assessment Workshop. (Abstract). <http://www.coral.noaa.gov/agra/workshops/abstracts.html>
- Schneider, K.R., R. Powell, y J.S. Parmerlee, Jr. 2000. Escape behavior of *Anolis* lizards from the Sierra de Baoruco, Dominican Republic. Carib. J. Sci. 36:321–323.
- Schott, L. 1985. Curiosos hábitos de crecimiento de ciertos *Oncidium*s *equitantes*. Biol. Soc. Dominicana Orquid. 2(5): 19-22.
- Schreiber, M.C., R. Powell, J.S. Parmerlee, Jr., A. Lathrop, y D.D. Smith. 1993. Natural history of a small population of *Leiocephalus schreibersii* (Sauria: Tropiduridae) from altered habitat in the Dominican Republic. Florida Sci. 56:18–27.
- Schubert, A. 2002. Reproducción del cocodrilo americano (*Crocodylus acutus*) en el Lago Enriquillo, República Dominicana. Pp. 244-252. En: Crocodiles. Proceedings of the 16th Working Meeting of the IUCN-SSC Crocodile Specialist Group, IUCN: Gland.
- Schubert, A. y G. Santana, 1996. Conservation of the American crocodile (*Crocodylus acutus*) in the Dominican Republic. En: R. Powell and R. W. Henderson (eds.), Contributions to West Indian Herpetology: A Tribute to Albert Schwartz. Society for the Study of Amphibians and Reptiles, Ithaca (New York). Contributions to Herpetology, Volume 12.
- Schubert, A., 2000. El Lago Enriquillo -Patrimonio Natural y Cultural del Caribe- Dirección Nacional de Parques. Ed. Banco Central de la República Dominicana, pp. 50.
- Schubert, A., 2000a. Monstruos Simpáticos. Los Cocodrilos del Lago Enriquillo. Dirección Nacional de Parques. Ed. Banco Central de la República Dominicana, pp. 43.
- Schuhmacher, H. 1978. Arrecifes coralinos. Ediciones Omega, S.A., Barcelona, 288 pp.
- Schuster, R.O. y Toftner, T.E. 1982. Dominican Republic Tardigrada. En: Nelson, D.R. (Ed.), Proceedings of the Third International Symposium on the Tardigrada, Johnson City, Tennessee, USA, pp. 221–236.
- Schwartz, A y R. Thomas. 1975. A check-list of West Indian amphibians and reptiles. Carnegie Mus. Nat. Hist. Special Publ. No. 1. 216 pp.
- Schwartz, A. 1964. Three new species of frogs (Leptodactylidae, *Eleutherodactylus*) from Hispaniola. Breviora 208: 1–15.
- Schwartz, A. 1968. Geographic variation in the Hispaniolan frog *Eleutherodactylus wetmorei* Cochran. Breviora, 290:1-13.
- Schwartz, A. 1974. A new species of primitive *Anolis* (Sauria, Iguanidae) from the Sierra de Baoruco, Hispaniola. Breviora (423):1-19.

- Schwartz, A. 1977. The geckoes (Sauria, Gekkonidae) of the genus *Sphaerodactylus* of the Dominican Republic Peninsula de Barahona, Hispaniola. Proc. Biol. Soc. Washington 90:243-254.
- Schwartz, A. 1980. The herpetogeography of Hispaniola, West Indies. Studies in the fauna of Curacao and other Caribbean Islands, 61(189): 86-127.
- Schwartz, A. 1987. Butterflies of the Sierra Martín García, República Dominicana. Caribb J. Sci. 23: 418-431.
- Schwartz, A. 1989. The Butterflies of Hispaniola. University of Florida Press, Gainesville, 580 pp.
- Schwartz, A. y R. Henderson. 1991. Amphibians and reptiles of the West Indies: descriptions, distributions and natural history. University of Florida Press, 720 pp.
- Schwartz, A. y R. Thomas. 1965. The genus *Darlingtonia* (Serpentes) in Hispaniola, including a new subspecies from the Dominican Republic. Breviora, 229:3-10.
- SEA 2004. Cruise Report C-191. Scientific data collected aboard SSV Corwith Cramer: Key West-Nassau-Samana-Key West, 10 February 2004-19 March 2004. Sea Education Association, Woods Hole, Massachusetts, 17 pp.
- SEA/Departamento de Vida Silvestre. 1990. Evaluación de los recursos naturales en la Sierra Martín García y Bahía de Neiba. Secretaría de Estado de Agricultura, Depto. de Vida Silvestre y Servicio Alemán de Cooperación Social- Técnica (DED): Santo Domingo, D.N., [República Dominicana], [xii], 1-88, 3 mapas en portada.
- SEA/DVS 1988. La situación actual de los recursos naturales en Loma Quita Espuela: propuesta para su manejo integrado. Secretaría de Estado de Agricultura/Departamento de Vida Silvestre: Santo Domingo, República Dominicana. Departamento de Vida Silvestre y Servicios Alemán de Cooperación Social.
- SEA/DVS 1990. La Diversidad Biológica en la República Dominicana: Reporte preparado por el Departamento de Vida Silvestre para el Servicio Alemán de Cooperación Social-Técnica y Fondo Mundial para la Naturaleza (WWF-US). Secretaría de Estado de Agricultura, SURENA/DVS, Santo Domingo, D. N. República Dominicana, pp. 266.
- SEA/DVS 1990a. Apéndices de La Diversidad Biológica en la República Dominicana: Reporte preparado por el Departamento de Vida Silvestre para el Servicio Alemán de Cooperación Social-Técnica y Fondo Mundial para la Naturaleza (WWF-US). Secretaría de Estado de Agricultura, SURENA/DVS, Santo Domingo, D. N. República Dominicana, pp. 266.
- SEA/DVS 1992. Estudio preliminar sobre la fauna de Ébano Verde. Santo Domingo, República Dominicana. Secretaría de Estado de Agricultura, Subsecretaría de Estado de Recursos Naturales, Departamento de Vida Silvestre.
- SEA/DVS, 1993a. Estudio y Protección del Cocodrilo Americano (*Crocodylus acutus*) en la República Dominicana. Departamento de Vida Silvestre, Santo Domingo, D. N. República Dominicana, pp. 121.
- SEA/DVS. 1992. Reconocimiento y evaluación de los recursos naturales en Loma Nalga de Maco, Secretaría de Estado de Agricultura. Subsecretaría de Estado de Recursos Naturales. Departamento de Vida Silvestre. Santo Domingo, 109 pp.
- SEA/DVS. 1995. Reconocimiento y Evaluación de los Recursos Naturales de la Sierra de Neiba. Secretaría de Estado de Agricultura. Santo Domingo. República Dominicana. 136 pp.
- SEA-IICA 1999. Índice de plagas, enfermedades y malezas de las plantas en República Dominicana. Secretaría de Estado de Agricultura, Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura, Santo Domingo, 158 pp.
- SEA-SURENA 1999. Planificación y manejo ambiental del litoral de Santo Domingo. Plan de saneamiento para las cuencas media baja Ozama-Isabela, Haina y el litoral de Santo Domingo, auspiciado por el PNUD y AID, asesoría del CIMAB, 162 pp.
- Secades, C. F. 2010. Analyzing human-wildlife conflict reports and public awareness and perceptions of *Solenodon paradoxus* and *Plagiodontia aedium*, Hispaniola's last endemic mammals (West Indies). M.Sc. Imperial College London, UK, 77pp.
- Secretaría CIT 2004. Convención Interamericana para la Protección y Conservación de las Tortugas Marinas – Una Introducción, Septiembre 2004.
- SECTUR-DNP. 1990. Desarrollo Turístico de Barahona Ligado a los Espacios Protegidos de la Región Suroeste. Programa de Desarrollo y Medio Ambiente. Santo Domingo, AECl.
- Sellares, R.; P. Lancho, C. Parsons, I. Bonnelly de Calventi y T. McChonchie. 2008. Delfines en el Parque Nacional de Este. Continuación y contribución. VI Congreso de Biodiversidad Caribeña.
- Sellares, R.; P. Lancho, C. Parsons, I. Bonnelly de Calventi y T. McChonchie. 2008. Delfines en el Parque Nacional de Este. Continuación y contribución. VI Congreso de Biodiversidad Caribeña.
- Sellares, Rita, Lancho, Patricia y Báez, Alido 2014. Proyecto piloto restauración de arrecifes en Bayahibe. VIII Congreso de la Biodiversidad Caribeña.
- SEMARENA (2001). Plan de Desarrollo Parque Nacional Sierra de Neyba y Monumento Natural Las Caobas. Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales. 39 pp.

- SEMARENA /FMP (2002). Evaluación Ecológica Integrada Parque Nacional Juan B. Pérez Rancier (Valle Nuevo). Editor: Francisco Núñez. Secretaría de Estado de Medio Ambiente y Recursos Naturales/Fundación Moscoso Puello. 147 pp.
- SEMARENA /FMP (2002a). Plan de Conservación del del Parque Nacional Juan B. Pérez Rancier (Valle Nuevo). Editor: Francisco Núñez. Secretaría de Estado de Medio Ambiente y Recursos Naturales/Fundación Moscoso Puello. 147 pp.
- SEMARENA 2005. Plan de Manejo del Parque Nacional José del Carmen Ramírez 2005-2009. Secretaría de Estado de Medio Ambiente y Recursos Naturales, Santo Domingo, República Dominicana, 95 pp.
- SEMARENA 2005. Plan de manejo del Parque Nacional Sierra de Bahoruco. Secretaría de Estado de Medio Ambiente y Recursos Naturales/Subsecretaría de Áreas Protegidas y Biodiversidad. 387 pp.
- SEMARENA 2005a. Sondeo de Valorización Hídrica del Parque Nacional José Del Carmen Ramírez. Dirección de Áreas Protegidas. Subsecretaria de Áreas Protegidas y Biodiversidad. Secretaría de Estado De Medio Ambiente y Recursos Naturales. República Dominicana.
- SEMARENA 2007. Políticas para la Gestión Efectiva del Sistema Nacional de Áreas Protegidas de la República Dominicana. Secretaría de Estado De Medio Ambiente y Recursos Naturales. Subsecretaría de Áreas Protegidas y Biodiversidad. Santo Domingo, República Dominicana.
- SEMARENA. 2006: Plan de Manejo del Parque Nacional Juan B. Pérez Rancier (Valle Nuevo). Secretaría de Estado de Medio Ambiente y Recursos Naturales. Santo domingo, República Dominicana.
- SEMARENA/ IPEP/ USAID. 2005. Plan de Gestión de la Reserva de la Biosfera Jaragua Bahoruco Enriquillo. Informe dentro del Proyecto de Mejoramiento de Políticas para la Protección Ambiental (IPEP)/ Agencia para el Desarrollo Internacional de los Estados Unidos (USAID) y Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARENA). 97 pp.
- SEMARENA/ PROCARYN/ PROGRESSIO/GIZ 2006. Análisis estratégico situacional (AES) sobre el comanejo de la Reserva Científica Ébano Verde (RCEV). Informe de la Secretaría de Estado de Medio Ambiente y Recursos Naturales Subsecretaria de Áreas Protegidas y Biodiversidad/ Dirección de Áreas Protegidas Proyecto de Manejo y Conservación de la Cuenca Alta del Río Yaque del Norte (PROCARYN) Fundación para el Mejoramiento Humano (PROGRESSIO). 96 pp.
- SEMARENA/PROCARYN/ PROGRESSIO, 2006. Ficha Técnica De La Reserva Científica Ébano Verde. Secretaría de Estado de Medio Ambiente y Recursos Naturales/Subsecretaria de Áreas Protegidas y Biodiversidad/ Dirección de Áreas Protegidas/ Proyecto de Manejo y Conservación de la Cuenca y Alta del Río Yaque Del Norte (PROCARYN)/ Fundación para el Mejoramiento Humano (PROGRESSIO). Santo Domingo, República Dominicana, 14 pp.
- SEMARN/ PROGRESSIO / PROCARYN/ GITEC. 2006. Plan de Manejo de la Reserva Científica Ébano Verde, Santo Domingo, República Dominicana.
- SEMARN/ PROGRESSIO/ PROCARYN/ GITEC. Resumen Técnico. Plan de Manejo de la Reserva Científica Ébano Verde. KfW. Santo Domingo, República Dominicana. 2007.
- SEMARN/PROGRESSIO/PROCARYN/GITEC. 2006. Análisis Estratégico Situacional. Plan de Manejo de la Reserva Científico Ébano Verde. KfW. Santo Domingo, República Dominicana.
- SER 2004. Principios de SER International sobre la restauración ecológica. Society for Ecological Restoration (SER) International, Grupo de trabajo sobre ciencia y políticas. www.ser.org
- SER 2005. Guidelines for Developing and Managing Ecological Restoration Projects, Edition. Andre Clewell, John Rieger y John Munro. www.ser.org and Tucson: Society for Ecological Restoration International.
- SER 2009. Ecological Restoration and Rare Species Management in Response to Climate Change. Society for Ecological Restoration (SER) International. www.ser.org
- SER 2015. Society for Ecological Restoration. Sitio Web: <http://www.ser.org/>
- SERCM 2004. Los Recursos Mariinos de la República Dominicana. Subsecretaría de Estado de Recursos Costeros y Marinos/ Secretaría de Estado de Medio Ambiente y Recursos Naturales, SERCM/ SEMARN, Editora Búho, Santo Domingo, 251 pp.
- Serra C. A., M. Ferreira, S. García, L. Santana, M. Castillo, C. Nolasco, P. Morales, T. Holler, A. Roda, M. Aluja y J. Sivinski 2011. Establishment of the West Indian Fruit Fly (Diptera: Tephritidae) Parasitoid *Doryctobracon areolatus* (Hymenoptera: Braconidae) in the Dominican Republic. Florida Entomologist, 94 (4): 809-816.
- Serra, C. 2014. Seguimiento de artrópodos exóticos invasores establecidos en la República Dominicana y planteamiento de estrategias para su manejo. VIII Congreso de la Biodiversidad Caribeña.
- Sève, Juan 2001. Valoración Económica de Áreas Protegidas Metodología y Estudio de Caso: Parque Nacional del Este. Informe de consultoría. USAID/ República Dominicana. 72 pp.

- SGA /SEMARENA 2001. Calidad ambiental del tramo costero Santo Domingo-San Pedro de Macorís. Secretaría de Estado de Medio Ambiente y Recursos Naturales/ Subsecretaría de Gestión Ambiental, Santo Domingo, 104 pp.
- Sharp, B. 1893. Catalogue of the crustaceans in the Museum of the Academy of Natural Sciences of Philadelphia. Proceedings of the Academy of Natural Sciences of Philadelphia 1893: 104–127.
- Sherman Ruth E., Patrick H. Martin, Timothy J. Fahey, and Steve D. Degloria 2008. Fire and Vegetation Dynamics in High-elevation Neotropical Montane Forests of the Dominican Republic. *AMBIO: A Journal of the Human Environment* December 2008 : Vol. 37, Issue 7 (Dec 2008), pg(s) 535-541
- Sherman, R. E. 1994. Características de la estructura y función de un ecosistema de manglar en la Bahía de Samaná: resultados preliminares. Reporte del Dpto. de Recursos Naturales, Universidad de Cornell, 9 pp.
- Sherman, R. E. 1996. Digitized maps of Samaná Bay mangroves 1959-1996 (GIS database at 1:20,000 scale). Reporte del Dpto. de Recursos Naturales, Universidad de Cornell, 5 pp.
- Sherman, R. E. 1998. Chapter 2. Soil-plant interactions in a Neotropical mangrove forest: iron, phosphorus and sulfur dynamics. En: Soil-plant interactions, small-scale disturbance and regeneration dynamics in a mangrove forest of the Dominican Republic. Dissertation presented to the Faculty of the Graduate School of Cornell University in partial fulfillment of the requirements for the Degree of Doctor of Philosophy, 131 pp.
- Sherman, R. E. 1998a. Chapter 3. Small-scale disturbance and regeneration dynamics in a Neotropical mangrove forest: En: Soil-plant interactions, small-scale disturbance and regeneration dynamics in a mangrove forest of the Dominican Republic. Dissertation presented to the Faculty of the Graduate School of Cornell University in partial fulfillment of the requirements for the Degree of Doctor of Philosophy, 131 pp.
- Sherman, R. E. T. J. Fahey y J. J. Battles 2000. Small-scale disturbance and regeneration dynamics in a neotropical mangrove forest. *Journal of Ecology*, 88(1): 165.
- Sherman, R. E.; T. J. Fahey y P. Martínez. 1998. Las dinámicas comunidades de una foresta de manglar en el Parque Nacional Los Haitises, República Dominicana. III Congreso de la Biodiversidad Caribeña. Santo Domingo, República Dominicana. Libro de resúmenes. P. 31.
- Sherman, R.E., T. J. Fahey, R. W. Howarth 1998b. Soil-plant interaction in neotropical mangrove forest: Iron, phosphorus and sulfur dynamics. *Oecologia* 115:553-563.
- Sherman, R.E., T.J. Fahey, P. Martinez 2001. Hurricane impacts on a mangrove ecosystem in the Dominican Republic: Damage patterns and early recovery. *Biotropica* 33:393-408.
- Sherman, R.E., T.J. Fahey, P. Martinez 2003. Spatial patterns of biomass and aboveground productivity in a mangrove ecosystem in the Dominican Republic. *Ecosystems* 6:384-398.
- Sherman, Ruth E. Patrick H. Martin, Timothy J. Fahey 2005. Vegetation-environment relationships in forest ecosystems of the Cordillera Central, Dominican Republic. *The Journal of the Torrey Botanical Society*, Vol. 132, Issue 2, pp. 293-310.
- Shreve, B. 1968. The *Notatus* group of *Sphaerodactylus* (Sauria, Gekkonidae) in Hispaniola. *Breviora*, 280:1-28
- Sikes, D.S. y Ivie, M.A. 1995. Predation of *Anetia briarea* Godart (Nymphalidae: Danainae) at aggregation sites: A potential threat to the survival of a rare montane butterfly in the Dominican Republic. *Journal of the Lepidopterists' Society*, 49, 223–233.
- Silva, M. 1994. Especies identificadas en las pesquerías costeras artesanales del Suroeste de la República Dominicana. Reportes del Propescar Sur, 1: 1-36.
- Silva, M. y C. Aquino 1993. La Pesquería Marina en la Provincia de Samaná, República Dominicana: Estudio Básico, Centro para la Conservación y Ecodesarrollo de la Bahía de Samaná y su Entorno, CEBSE, Inc. Santo Domingo, Rep. Dominicana., 26 pgs.
- Silva, M. y C. Aquino 1994. Estadísticas Pesqueras. Centro para la Conservación y Ecodesarrollo de la Bahía de Samaná y su Entorno, CEBSE, Inc. El Cayuco, 1 (1): 6-7.
- Silva. M. 1981. *Strigilla pseudocarnaria* en la República Dominicana, *Naturalista Postal*, pp. 152.
- Simmons N. B. y T. M. Conway 2001. Phylogenetic relationships of Mormoopid Bats (Chiroptera: Mormoopidae) based on morphological data. *Bulletin of the American Museum of Natural History* Number 258, 97 pp.
- Simons, T.R., Lee, D.S. y Haney, J.C. 2013. Diablotin *Pterodroma hasitata*: a biography of the endangered Black-capped Petrel. *Marine Ornithology* 41(Special Issue): S3–S43.
- Simpson, C.T. 1894. Distribution of the land and freshwater mollusks of the West Indian Region, and their evidence with regard to past changes of land and sea. *Proc. U.S. Natl. Mus.* 17: 423-429.
- Sims, D.W. 2008. Sieving a living: A review of the biology, ecology and conservation status of the plankton-feeding basking shark *Cetorhinus maximus*. *Advances in Marine Biology*, Vol 54, 171-220.
- Sirí Núñez Domingo y Nelson García Marcano 2008. Resultados preliminares sobre poblaciones de bubíes en los Cayos Siete Hermanos, Provincia Monte Cristi. VI Congreso de la Biodiversidad Caribeña.

- Sirí Núñez, Domingo Bolívar Cabrera, Juana Peña, Elizabeth Skeet, Marielis Sánchez y Camila Lombert 2008. Monitoreo de las aves de la ciudad de Santo Domingo. VI Congreso de la Biodiversidad Caribeña.
- Skean J. D. y W. S. Judd 1993. A note on *Salvia paryskii* (Labiatae). *Moscocosa* 7:199-200.
- Skelley, P. E. 2009. Pleasing fungus beetles of the West Indies (Coleoptera: Erotylidae: Erotylinae) *Insecta Mundi* 0082: 1-94.
- Skelton, P. (ed.). 2003. *The Cretaceous World*. The Open University. Cambridge University Press, 360 p.
- Slocum Matthew G., T. Mitchell Aide, Jess K. Zimmerman y Luis Navarro 2006. A Strategy for restoration of montane forest in anthropogenic fern thickets in the Dominican Republic. *Restoration Ecology* 14 (4): 526-536.
- Slocum, M. G., T. M. Aide, J. K. Zimmerman y L. Navarro. 2004. Natural regeneration of subtropical montane forest after clearing fern thickets in the Dominican Republic. *Journal of Tropical Ecology* 20:483-486.
- Slocum, M., Aide, M. Zimmerman, J. y Navarro, L. 2000. La vegetación leñosa en helechales y bosque de ribera en la Reserva Científica Ebano Verde, República Dominicana, *Moscocosa* 11: 38-56.
- Smith, C.F. 1960. Aphids (Aphidae: Homoptera) on cacao in the Dominican Republic. *Journal of Agriculture of the University of Puerto Rico*, 44, 154-156.
- Smith, D. G. 1969. Xenocongrid eel larvae in the Western North Atlantic. *Bull. Mar. Sci.*, 19(2):377-408.
- Smith, D. G. y P. H. J. Castle 1972. The eel genus *Neoconger* Girard: systematics, osteology and life history. *Bull. Mar. Sci.*, 22(1): 196-249.
- Smith, D.D., P.T. Schell, R. Powell y J.S. Parmerlee, Jr. 1994. Pharyngeal myiasis by sarcophagid larvae (Diptera) in *Ameiva chrysolaeama* (Sauria: Teiidae) from the Dominican Republic. *Carib. J. Sci.* 30:148-149.
- Smith, D.S., Classey, E.W. y Ramos, S.J. 1989. *Appias punctifera* d'Almeida (Pieridae) in the Dominican Republic and Puerto Rico. *Journal of the Lepidopterists' Society*, 43, 333-336.
- Smith, M. L. 1989. *Cyprinodon nichollsi*, a new pupfish from Hispaniola, and species characteristics of *C. bondi* Myers (Teleostei: Cyprinodontiformes). *American Museum Novitates* (2953): 10 pp.
- Smith, M. L., Rodriguez, C.M. y Lydeard, C. 1980. Systematics of *Cyprinodon higuey*, n. sp. and *Cyprinodon jamaicensis* Fowler from the Greater Antilles (Teleostei: Cyprinodontiformes). *American Museum Novitates*, 2990: 1-10
- SOH 2015. Sociedad Ornitológica de la Hispaniola. Sitio Web: <http://www.soh.org.do/>
- Soldner, M., Stephen, I., Ramos, L., Angus, R., Wells, N.A., Grosso, A. y Crane, A. 2004. Relationship between macroinvertebrate fauna and environmental variables in small streams of the Dominican Republic. *Water Research*, 38(4): 863-874.
- Sourakov, A. y Emmel, T.C. 1995. Life history of *Greta diaphana* from the Dominican Republic (Lepidoptera: Nymphalidae). *Tropical Lepidoptera*, 6, 155-157.
- Spalding M.D., Fox H.E., Allen G.R., Davidson N., Cerdaña Z.A., Finlayson M., Halpern B.S., Jorge M.A., Lombana A., Lourie S.A., Martin K.D., McManus E., Mollnar J., Recchia C.A. y Robertson J. 2007. Marine ecoregions of the world: a bioregionalization of coastal and shelf areas. *Bioscience* 57:573-583.
- Spalding M.D., Ravilious C. y Green E.P. 2001. *World Atlas of Coral Reefs*. Prepared at the UNEP World Conservation Monitoring Centre. University of California Press, Berkeley, USA.
- Spalding MD, Fox HE, Allen GR, Davidson N, Cerdaña ZA, Finlayson M, Halpern BS, Jorge MA, Lombana A, Lourie SA, Martin KD, McManus E, Mollnar J, Recchia CA, Robertson J (2007) Marine ecoregions of the world: a bioregionalization of coastal and shelf areas. *Bioscience* 57:573-583.
- Spalding, Mark D. Michelle L. Taylor, Sergio Martins, Edmund P. Green y Mary Edwards 2001. The global distribution and status of seagrass ecosystems. Discussion paper prepared for the UNEP-WCWIC Global Seagrass Workshop St Pete's Beach, Florida, 9 November, 2001, 82 pp.
- Speer, J. H., K. H. Orvis, H. D. Grissino-Mayer, L.M. Kennedy y S. P. Horn. 2004. Assessing the dendrochronological potential of *Pinus occidentalis* Swartz in the Cordillera Central of the Dominican Republic. *The Holocene* 14: 563-569.
- Springer, V. G. 1962. A review of the blennioid fishes of the genus *Ophioblennius* Gill. *Copeia*, 2: 426-433.
- Staiger, J. C. y G. L. Voss 1970. Narrative of R/V John Elliot Pillsbury Cruise P-7006 to Hispaniola and Jamaica. School of Marine and Atmospheric Science, University of Miami, 57 pp.
- Stam, S. y R. Stam 1992. Turtle trouble in the Dominican Republic. *Marine Turtle Newsletter* 57:19-21.
- Steere, W. C. 1985. On the continental affiliations of the moss flora of Hispaniola. *Monogr. Syst. Bot. Gard.* 11: 155-173.
- Steere, W.C. 1985. On the continental affiliations of the moss flora of Hispaniola. *Monographs of Syst. Botany from the Missouri Botanical Garden* 11: 155-173.
- Stemann T.A., Johnson K.G. 1992. Coral assemblages, biofacies, and ecological zones in the mid-Holocene reef deposits of the Enriquillo Valley, Dominican Republic. *Lethaia* 25:231-241.

- Steneck S.S. y R. Torres 2015. El estado de los arrecifes de coral de la República Dominicana. Fundación Propagás, 11 pp.
- Stevick, P. T., J. Allen, P. J. Clapham, N. Friday, S. K. Katona, F. Larsen, J. Lien, D. K. Mattila, P. J. Palsbøll, J. Sigurjónsson, T.D. Smith, N. Øien y P. S. Hammond. 2003. North Atlantic humpback whale abundance and rate of increase four decades after protection from whaling. *Marine Ecology Progress Series*. Vol. 258: 263–273.
- Stevick, P. T., L. Bouveret, N. Gandilhon, C. Rinaldi, R. Rinaldi, F. Broms, C. Carlson, A. Kennedy, N. Ward y F. Wenzel. 2014. Humpback whales in the southeast Caribbean are behaviourally distinct from those off the Dominican Republic. *J. Cetacean Res. Manage.*
- Stevick, P. T., P. J. Palsbøll, T.D. Smith, M. V. Bravington y P. S. Hammond. 2001. Errors in identification using natural markings: rates, sources, and effects on capture–recapture estimates of abundance. *Can. J. Fish. Aquat. Sci.* 58: 1861–1870.
- Stevick, P.T., Allen, J., Clapham, P.J., Friday, N., Katona, S.K., Larsen, F., Lien, J., Mattila, D.K., Palsbrill, P.J., Sigurjónsson, J., Smith, T.D., qien, N. y Hammond, P.S. 2003. North Atlantic humpback whale abundance and rate of increase four decades after protection from whaling. *Marine Ecology Progress Series* 258: 263-273.
- Stewart, B. P. y D. E. Pérez-Gelabert. 2012. A summary of the endemic beetle genera of the West Indies (Insecta: Coleoptera); bioindicators of the evolutionary richness of this Neotropical archipelago. *Insecta Mundi* 212: 1-29.
- Stock, J.H. 1985. Bogidiellidae (Amphipoda) from Haiti and some general rules on the occurrence of Crustacea Malacostraca in inland groundwaters of the West Indies. *Stylogia*, 1, 208–223.
- Stock, J.H. 1985a. Amsterdam expeditions to the West Indian islands, report 47. Stygobiont amphipod crustaceans of the hadzioid group from Haiti. *Bijdragen tot de Dierkunde*, 55, 331–426.
- Stock, J.H. 1986 Pycnogonida from the Caribbean and Straits of Florida. *Bulletin of Marine Science*, 38, 399–441.
- Stoffle, R. W., D. B. Halmo, T. W. Wagner, and J. J. Luczkovich. 1994. Reefs from space: satellite imagery, marine ecology, and ethnography in the Dominican Republic. *Human Ecology* 22(3): 355-378.
- Stoffle, R., Halmo, D.R. y Stoffle, B.V. (1981) Inappropriate management of an appropriate technology: a restudy of *Mithrax* mariculture in the Dominican Republic. En: Poggie, J. y Pollnac, R. (Eds.), *Small-Scale, Fishery Development: Sociocultural Perspectives*. International Center for Marine Resource Development, University of Rhode Island.
- Stöhr, S. y O'Hara, T. 2015. World Ophiuroidea database. Disponible en línea en el Sitio Web: <http://www.marinespecies.org/ophiuroidea> [accesado 6-1-2015].
- Suárez Torres Alexis 2013. Notas sobre *Polydortes imperator* (Mollusca: Pulmonata: Camaenidae) Novitates Caribea, 6:105-109.
- Sullivan, C.P., 1983. Status and Distribution of *Plagiodontia aedium* in the Dominican Republic. Unpublished MSc thesis, University of Florida.
- Suriel, C. 1990. Informe preliminar del análisis del bentos en la Bahía de San Lorenzo. En: Proyecto inventario de los recursos naturales de la Bahía de Samaná. Informe Final al Centro de Conservación Marina, 6 pp.
- Suriel, C. 2009. Especie nueva del género *Hypselodesmus* Loomis (Diplopoda: Polydesmida: Chelodesmidae). *Novitates Caribea* 2: 1-6.
- Suriel, C. 2010. Dos especies nuevas del género *Achromoporus* (Diplopoda: Polydesmida: Chelodesmidae) del Parque Nacional José Del Carmen Ramírez. *Novitates Caribea*, 3:13-31.
- Suriel, C. 2011. Descripción de dos especies nuevas de *Achromoporus* (Diplopoda: Polydesmida: Chelodesmidae) para la República Dominicana. *Novitates Caribea*, 4: 21-30.
- Suriel, C. 2012. El género *Hypselodesmus* (Diplopoda: Polydesmida: Chelodesmidae): discusión de su estatus y descripción de una especie nueva. *Novitates Caribea* 5: 48-65.
- Suriel, C. 2013. Estatus del género *Achromoporus* Loomis, 1936: actualización taxonómica y de distribución, con nuevos registros de localidades. *Novitates Caribea*, 6:99-104.
- Suriel, Carlos y Rodríguez, Katihusca 2014. Inventario de los milípedos (Clase Diplopoda) de la Hispaniola: actualización 2008- 2013. VIII Congreso de la Biodiversidad Caribeña.
- Swinerton, K. M. Pott y T. Hall 2010. Isla Cabritos Restoration Project, Dominican Republic. Sitio Web: <http://www.islandconservation.org/2015/wp-content/uploads/2015/01/Cabritos-Fact-Sheet.pdf>.
- Tada, R., M. A. Iturralde-Vinent, T. Matsui., E. Tajika, T. Oji, K. Goto, Y. Nakano, H. Takayama, S. Yamamoto, S. Kiyokawa, D. García-Delgado, D. Díaz-Otero., K. Toyoda y R. Rojas-Consuegra. 2004. K/T boundary deposits in the western proto-Caribbean basin. *Amer. Assoc. Petrol. Geol. Mem.* 79, Chapter 26, p. 582-604.
- Tansley, A. G. 1935. The use and abuse of vegetational terms and concepts. *Ecology* 16, 284-307.
- Tapia Benoit Lourdes y Milcíades Mejía 2013. Henri Alain Liogier: un botánico fecundo. *Moscosoa* 18:1-8.
- Tappertzhofen, S. 1996. Population dynamics of *Bemisia argentifolii* in the south west of the Dominican Republic. *Anzeiger fuer Schaedlinskunde, Pflanzenschutz und Umweltschutz*, 69, 153–156.

- Tasaico, H. 1967. Ecología (Zonas de vida de República Dominicana). En Organización de los Estados Americanos (OEA). 1967. Reconocimiento y Evaluación de los Recursos Naturales de la República Dominicana. Tomo I (mapas). Washington, DC., USA.
- Tattersall W M 1951. A review of the Mysidacea of the United States National Museum. Bulletin of the United States National Museum 201:1-292.
- Taveras, B., González, L., Alcántara, J. y Pellerano, M. 2000. Distribución geográfica de los ácaros *Aceria bakerii* y *Steneotarsonemus spinkii* en las principales zonas arroceras de República Dominicana. Memoria Anual Sociedad Caribeña de Cultivos, p. 111.
- Taylor C.M. 1993. Revision of Palicourea (Rubiaceae: Psychotrieae) in West Indies. Moscosoa 7:201-248.
- Taylor, W. R. 1933. Notes on algae from the tropical Atlantic Ocean, II. Papers Mich. Acad. Sci., Arts and Lett., 16: 395-407.
- Taylor, W. R. 1940. Marine algae of the Smithsonian-Hartford Expedition to the West Indies, 1937. Contr. U. S. Nat. Herb., 28:549-562.
- Taylor, W. R. 1943. Marine algae from Haiti collected by H. H. Bartlett in 1941. Papers Mich. Acad. Sci., Arts and Lett., 28:143-163.
- Taylor, W. R. 1960. Marine algae of the eastern tropical and subtropical coasts of the Americas. University of Michigan Press, Ann Arbor, 870 pp.
- Taylor, W. R. y C. H. Arndt 1929. The marine algae of the southeastern peninsula of Hispaniola. Amer. Journ. Bot., 15:651-662.
- Tejeda J.C. 1995. Niveles de captura y algunos aspectos de la biología del lambí *Strombus gigas* en el área de influencia de PROPECAR-SUR, durante el período, 1988-1994, Barahona. Abstracts of the 48th Annual Meeting of the Gulf and Caribbean Fisheries Institute, Santo Domingo, Dominican Republic.
- Tejeda J.C. 1995a. Evaluación de la pesquería del lambí *Strombus gigas* (L.) en el Parque Nacional Jaragua, 1992-1993. República Dominicana. Tesis para optar por el título de Licenciado en Biología, Universidad Autónoma de Santo Domingo.
- Tejeda J.C. 1995b. La pesquería del lambí *Strombus gigas* en el Parque Nacional Jaragua. Reportes del Propescar-Sur, 3: 42-69.
- Tejedor, A., V. d. C. Tavares y D. Rodríguez-Hernández. 2005. New records of Hot-Cave Bats from Cuba and the Dominican Republic. Boletín de la Sociedad Venezolana de Espeleología, 39: 10-15.
- Tejedor, A., V. d. C. Tavares y G. Silva Taboada. 2005. Taxonomic revision of Greater Antillean bats of the genus *Natalus*. American Museum Novitates, 3493: 1-22.
- Templer, Pamela H., Peter M. Groffmanb, Alex S. Fleckera y Alison G. Power 2005. Land use change and soil nutrient transformations in the Los Haitises region of the Dominican Republic. Soil Biology & Biochemistry 37 (2005) 215-225
- Ten Hove, H. A. 1970. Serpulinae (Polychaeta) from the Caribbean: I. The Genus Spirobranchus. Studies on the fauna of Curacao and other Caribbean islands, 117: 1-57.
- Terrero, N y I. Bonnelly de Calventi 1978. La colección ictiológica del Centro de Investigaciones de Biología Marina de la Universidad Autónoma de Santo Domingo. Editora Taller C. por A., Santo Domingo, 23 pp.
- Terrero, N. 1981. Adiciones a la colección ictiológica del Centro de Investigaciones de Biología Marina de la Universidad Autónoma de Santo Domingo. Contribuciones del Centro de Investigaciones de Biología Marina (CIBIMA), 22: 1-12.
- Terrero, N. 1982. Resumen de la colección de peces donados por IDECOOP. Contribuciones del Centro de Investigaciones de Biología Marina (CIBIMA), 34: 1-13.
- Terrero, N. 1983. Peces reportados para la Hispaniola. Contribuciones del Centro de Investigaciones de Biología Marina (CIBIMA), 2: 43-69.
- Terrero, N. 1983a. Adiciones a la colección ictiológica de CIBIMA Parte III. Contribuciones del Centro de Investigaciones de Biología Marina (CIBIMA), 49: 1- 16.
- Terrero, N. 1983b. Primer reporte de la especie *Lophiodes reticulatus* Caruso y Suttkus, 1981 (Pisces: Lophidae) para la Hispaniola. Contribuciones del Centro de Investigaciones de Biología Marina (CIBIMA), 41: 1-5.
- Terrero, N. 1988. Adiciones al catálogo de peces marinos de CIBIMA. Contribuciones del Centro de Investigaciones de Biología Marina (CIBIMA), 79: 1-9.
- Terrero, N. 1989. Informe sobre los peces costeros de Palenque, República Dominicana. Contribuciones del Centro de Investigaciones de Biología Marina (CIBIMA), 80: 1-11.
- Tester, P.A., A.W. Nau, R.L. Feldman, S.R. Kibler, R.W. Litaker. 2010. Ciguatera fish poisoning and sea surface temperatures in the Caribbean Sea. Toxicon 56:698-710.

- Tewfik, Alexander, Joseph. B. Rasmussen y Kevin S. Mccann 2005. Anthropogenic enrichment alters a marine benthic food web. *Ecology*, 86(10): 2726–2736
- The Nature Conservancy (TNC). 1997b. Evaluación Ecológica Integral— Parque Nacional del Este, República Dominicana – Tomo II: Recursos Marinos. Media Publishing, Nassau, Bahamas.
- The Nature Conservancy. 1997a. Evaluación Ecológica Integral del Parque Nacional del Este, República Dominicana. Tomo I: Recursos Terrestres. The Nature Conservancy, Media Publishing LTD. Nassau, Bahamas 133 pp.
- Then, T. M., E. Balbuena y M. A. Casilla. 1995. Situación actual de la pesquería del camarón blanco, *Penaeus schmitti*, en Sánchez, Samaná. 1995. Tesis de licenciatura, Universidad Autónoma de Santo Domingo, República Dominicana, 80 pp.
- Thomas R. y S. B. Hedges 1988a. A new gecko from the Sierra de Neiba of Hispaniola (Squamata: Gekkonidae: *Sphaerodactylus*). *Herpetologica*, 54(3), 333-336.
- Thomas R. y S. B. Hedges 2006. Two New Species of *Amphisbaena* (Reptilia: Squamata: Amphisbaenidae) from the Tiburon Peninsula of Haiti. *Caribbean Journal of Science*, 42(2):208-219.
- Thomas R. y S. Blair Hedges 1988. Two new geckos (*Sphaerodactylus*) from the Sierra Martin Garcia of Hispaniola. *Herpetologica*, 44(1), 96-104.
- Thomas Zanoni y Francisco Jiménez R. 2008. *Rhytidophyllum grandiflorum* (Gesneriaceae), especie nueva con dos variedades en La Española. *Moscoso* 17:11-21.
- Thomas, H. W., Jr., J. A. Collazo, F. J. Vilella, y S. Guerrero. 1999. Survival of captive-reared Hispaniolan Parrots released in Parque Nacional del Este, Dominican Republic. Abstracts from the 1999 Meeting of The Society of Caribbean Ornithology, Santo Domingo, República Dominicana. *El Pitirre* 12(2).
- Thomas, J.D. y Barnard, J.L. 1991. *Photis trapherus*, a new elephantine species from the Caribbean Sea (Crustacea: Amphipoda). *Proceedings of the Biological Society of Washington*, 104, 96–100.
- Thomas, R. y S. B. Hedges. 1998. A new gecko from the Sierra de Neiba of Hispaniola. *Herpetologica*, 54:333-336.
- Thomas, R. y S. B. Hedges. 2007. Eleven new species of snakes of the genus *Typhlops* (Serpentes: Typhlopidae) from Hispaniola and Cuba. *Zootaxa*. 1400:1-26.
- Thomas, R., y S. B. Hedges. 1991. Rediscovery and description of the Hispaniolan lizard *Anolis darlingtoni* (Sauria, Iguanidae). *Carib. J. Sci.* 27:90-93.
- Thomas, R., y S. B. Hedges. 1992. An unusual new *Sphaerodactylus* from Hispaniola (Squamata, Gekkonidae). *J. Herpetology*, 26:289-292.
- Thomas, R., y S. B. Hedges. 1993. A new banded *Sphaerodactylus* from eastern Hispaniola (Squamata: Gekkonidae). *Herpetologica*, 49: 350-354.
- Thomas, R.T. 1965. The genus *Leptotyphlops* in the West Indies with description of a new species from Hispaniola (Serpentes, Leptotyphlopidae). *Breviora*, 222:1-12.
- Thomas, R.T. 1965. Two new subspecies of *Amphisbaena* (Amphisbaenia, Reptilia) from the Barahona Peninsula of Hispaniola. *Breviora*, 215:1-14.
- Thomas, R.T. 1966. A new Hispaniolan gecko. *Breviora*, 253:1-5.
- Thompson Fred G. 1978. A New Genus of Operculate Land Snails from Hispaniola with Comments on the Status of Family Annulariidae *Nautilus* 1978 92:41-54.
- Thompson, F. G. 2008. An Annotated Checklist and Bibliography of the Land and Freshwater Snails Of Mexico And Central America. Florida Museum of Natural History University of Florida Gainesville, Florida 32611. On-line Publication: June 16, 2008
- Thompson, F. G. 2012. A new species of Urocoptid land snail from Haiti and a discussion of the genus *Autocoptis* (Gastropoda: Urocoptidae). *Rev. Biol. Trop. (Int. J. Trop. Biol. Vol. 60 (3): 1187-1193.*
- Thompson, F.G. y R. Franz. 1976. Some urocoptid land snails from Hispaniola. *Rev. Biol. Trop.* 24: 7-33.
- Thorbjarnarson, J. 1989. Ecology of the American crocodile, *Crocodylus acutus*. In *Crocodiles, their ecology, management and conservation*. IUCN Publications New Series, Gland. p. 228–259.
- Thorbjarnarson, J.B. 2010. American Crocodile *Crocodylus acutus*. Pp. 46-53. En: *Crocodiles. Status Survey and Conservation Action Plan. Third Edition*, ed. by S.C. Manolis and C. Stevenson. Crocodile Specialist Group: Darwin.
- Tindal Einar 2009. *Krogia antillarum* (Ramalinaceae), a new lichen species from the West Indies. *The Bryologist* 112 (2): 387-389.
- Timm, R. M. y H. H. Genoways. 2003. West Indian mammals from the Albert Schwartz Collection: biological and historical information. *Scientific Papers, Natural History Museum, University of Kansas*, 29: 1-47.
- TNC 2001. Coral Reef Conservation in Marine Protected Areas: A Case Study of Parque Nacional del Este, Dominican Republic. Editado por Mark Chiappone, The Nature Conservancy, 244 pp.

- TNC 2001. Fisheries investigations and management implications in Marine Protected Areas of the Caribbean: A Case Study of Parque Nacional del Este, Dominican Republic, Editor Mark Chiappone, The Nature Conservancy Caribbean Division, 143 pp.
- TNC/PRONATURA 2011. Plan de Acción del Parque Nacional Valle Nuevo. Informe elaborado por The Nature Conservancy (TNC) y PRONATURA Acuerdo de Cooperación No. 517-A-00-09-00106-00 (Programa para la Protección Ambiental).
- Tobey, J. 2004. Impacts of altered freshwater flows to estuaries: Yuna river watershed and Samana Bay, Dominican Republic, USAID/TNC/CRC, 67 pp.
- Tolentino, L. y M. Peña. 1998. Inventario de la vegetación y uso de la tierra en la República Dominicana. *Moscosa* 10: 179-203.
- Tomás J., Y. M. León, P. Félix, O. Revuelta, F. Galdes, y J.A. Raga 2008. Egg take and artificial incubation: A conservation tool in the Dominican Republic. XXVIII International Symp. on Sea Turtle Biology and Conservation. Loreto, Baja California Sur (México). Enero.
- Tomás, J. y Y. M. León. 2007. Estudio de las poblaciones de tortugas marinas nidificantes en el Parque Nacional Jaragua (República Dominicana). Memoria Técnica de las Actividades Realizadas en el 2006. 32 pp.
- Toro, R. A. 1927. Fungi of Santo Domingo I. *Mycologia* 19: 65-85.
- Torres R.E. y Sealey K.M.S. 2002a. Abundance, size frequency, and spatial distribution of queen conch (*Strombus gigas*) in Southeastern Dominican Republic: A four-year population study in Parque Nacional del Este. *Proc. Gulf Carib. Fish. Inst.*, 53: 120–128.
- Torres R.E. y Sealey K.M.S. 2002. Shell midden surveys as source of information about fished queen conch (*Strombus gigas*) populations: A case study in Parque Nacional Del Este, Dominican Republic. *Proc. Gulf Carib. Fish. Inst.*, 53: 143–153.
- Torres R.E. y Sealey K.M.S. 2002a. Abundance, size frequency, and spatial distribution of queen conch (*Strombus gigas*) in Southeastern Dominican Republic: A four-year population study in Parque Nacional del Este. *Proc. Gulf Carib. Fish. Inst.*, 53: 120–128.
- Torres R.E., Bustamante G., Chiappone M., Galdes F.X., Pugibet E., Rodríguez Y., Sealey K.M.S., Tschirky J. y Vega M. 2000. Fisheries Zoning Plan for Parque Nacional del Este, Dominican Republic. *Proc. Gulf Carib. Fish. Inst.*, 51: 475–491.
- Torres, E. R.; G. Bustamante; M. Chiappone; F. X. Galdes; E. Pugibet; Y. Rodríguez; K. M. Sullivan Sealey; J. Tschirky y M. Vega 2000. Zonación de las pesquerías y Conservación de recursos en Parque Nacional del Este, República Dominicana. *Proceedings of the 51st Gulf and Caribbean Fisheries Institute*. Pp: 475-491.
- Torres, R. 1999. Arrecifes de coral: reclutamiento, crecimiento y mortalidad de corales duros (*Scleractinea*) en el Parque Nacional del Este. Anteproyecto de Tesis de Grado, Licenciatura en Biología, Universidad Autónoma de Santo Domingo, 22 pp.
- Torres, R. 2013. Resultados del estudio sobre la salud arrecifal en la Bahía de Samaná con la Metodología Reef Check, noviembre 2013, TNC/USAID, 65 pp.
- Torres, R. E. C., May T. y Domínguez H. L., 1997. Estudio Sobre Fauna y flora de la Reserva Científica Ébano Verde, Fundación PROGRESSIO Serie No. 14, Julio 1997.
- Torres, R., Mark Chiappone, Francisco Galdes, Yira Rodríguez y Monica Vega Torres 2001. Sedimentation as an important environmental influence on Dominican Republic reefs. *Bulletin of Marine Science*, 69(2): 805–818.
- Torres-Cambasa Yusdiel, Adrian D. Trapero-Quintanaa, M. Olalla Lorenzo-Carballab, Dionne Newell, Carlos Suriel y Adolfo Cordero-Rivera 2015. An update on the distribution of threatened odonate species from the Greater Antilles. *International Journal of Odonatology*, 18 (2): 89-104.
- Tovar-Hernández, María Ana and Salazar-Vallejo, Sergio I. 2006. Sabellids (Polychaeta: Sabellidae) from the Grand Caribbean. *Zoological Studies* 45(1): 24-66.
- Townsend J. M., Christopher C. Rimmer, Jorge Brocca, Kent P. McFarland y A. K. Townsend 2009. Predation of a wintering migratory songbird by introduced rats: can nocturnal roosting behavior serve as predator avoidance? *The Condor*, 111(3):565-569.
- Townsend J. M., Christopher C. Rimmer, Kent P. McFarland y J. E. Goetz 2012. Site-Specific variation in food resources, sex ratios, and body condition of an overwintering migrant songbird *The Auk*, 129(4): 683-690.
- Townsend Jason M., Christopher C. Rimmer y Kent P. McFarland 2010a. Winter Territoriality and Spatial Behavior of Bicknell's Thrush (*Catharus bicknelli*) at Two Ecologically Distinct Sites in the Dominican Republic. *The Auk* 127(3): 514-522.
- Townsend, J. M. 2006. Predation of a Golden Swallow nest by the Indian mongoose in the Sierra de Bahoruco, Dominican Republic. *Journal of Caribbean Ornithology* 19:108–109.

- Townsend, J.M., Christopher C. Rimmer, Juan Klavins, Andrea K. Townsend, and Elvis Cuevas Mendoza. 2014. New winter distributional records for Swainson's Warbler (*Limnothlypis swainsonii*) in the Dominican Republic. *The Journal of Caribbean Ornithology*. Vol. 27:36–39.
- Townsend, Jason M. Christopher C. Rimmer y Kent P. Mcfarland 2010. Investigating the limiting factors of a rare, vulnerable species: Bicknell's thrush. *Proceedings of the Fourth International Partners in Flight Conference: Tundra to Tropics* 91–95.
- Townsend, Jason M., Rimmer, Christopher C., Townsend, Andrea K. y Mcfarland, Kent P. 2011. Sex and age ratios of Bicknell's Thrush wintering in Hispaniola. *The Wilson Journal of Ornithology*, 123(2):367.
- Townsend, Jason, M., Garrido, Esteban y Mejia, Danilo A. 2008. Nests and nesting behavior of Golden Swallow (*Tachycineta euchrysea*) in abandoned bauxite mines in the Dominican Republic. *The Wilson Journal of Ornithology*, 120(4):867.
- Toyos-Gonzales, G. M., I. Bonnelly de Calventi, M. B. Vega-Guerra, E. Pugibet-Bobea, H. Ramirez y A. A. Mignucci-Giannoni. 2000. Cetacean strandings in the Dominican Republic. Abstracts, Thirteenth Biennial Conference on the Biology of Marine Mammals, 28 November –3 December, Maui, Hawaii, USA. p. 187.
- TPF 2015. The Peregrine Fund. Sitio Web: <http://www.peregrinefund.org/>
- Treadwell, A. L. 1941. Plankton of the Bermuda Oceanographic Expeditions. X. Polychetous annelids from Bermuda plankton, with eight shore species and four from Haití. *Zoologica*, Vol. 26, Parte I: 25-30.
- Trias Miquel, José Alberto Ottenwalder, Damia Jaume y Josep Antoni Alcover 1997. Una campaña en la República Dominicana. Resultados preliminares. *ENDINS*, 21, 63-74 pp.
- Tripadvisor 2015. República Dominicana http://www.tripadvisor.es/Tourism-g147288-Dominican_Republic-Vacations.html
- Troëng, S. y C. Drews 2004. Money Talks: Economic Aspects of Marine Turtle Use and Conservation. WWF-International, Gland, Suiza, 41 pp. Sitio Web: <http://assets.panda.org/downloads/moneytalks.pdf/>
- Turner R. D. 1955. Scaphopods of the Atlantis dredgings in the western Atlantic with a catalogue of the scaphopod types in the Museum of Comparative Zoology. *Deep Sea Research*, suppl. to vol. 3, pp. 309-320.
- Turvey S.T., Meredith H.M.R y Scofield R.P. 2007. Continued survival of Hispaniolan solenodon *Solenodon paradoxus* in Haití. *Oryx* 42(4): 611-614.
- Turvey, S. T.; C. Fernández-Secades, J. M. Nuñez-Miño, T. Hart, P. Martinez, J. L. Brocca, R. P. Young. 2014. Is local ecological knowledge a useful conservation tool for small mammals in a Caribbean multicultural landscape? *Biological Conservation* 169 (2014) 189–197.
- Turvey, S.T., J. Hansford, R.J. Kennerley, J.M. Nunez-Mino, J. L. Brocca Y R.P. Young. 2015. A new subspecies of hutia (Plagiodontia, Capromyidae, Rodentia) from southern Hispaniola. Florida International University <https://login.ezproxy.fiu.edu/>
- Tuxill, J. y G. P. Nabhan. 1998. Plantas, comunidades y áreas protegidas. Una guía para el manejo in situ. *Pueblos y Plantas. Manual de conservación*. Royal Botanic Gardens, Kew, Reino Unido. 227 pp.
- UASD 2015. Universidad Autónoma de Santo Domingo. Sitio Web: <http://www.uasd.edu.do/>
- UICN 2012. Restauración Ecológica para Áreas Protegidas. Principios, directrices y buenas prácticas, 129 pp.
- UICN 2015. Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza. Sitio Web: <http://www.iucn.org/es/>
- UNEP 2013. Haiti – Dominican Republic environmental challenges in the border zone. United Nations Environment Programme, 150 pp.
- Urban, I. (ed.). 1920-1921 [Reprint A. Asher y Co., Amsterdam, 1964]. *Symbolae Antillanae seu Fundamenta Florae Indiae Occidentalis*. Vol. VIII. Fratres Borntreager, Lipsiae, Alemania. 860 pp.
- USAID 2012. Evaluation of the USAID/ Dominican Republic Biodiversity Portfolio, Santo Domingo, República Dominicana, 57 pp.
- USAID/USDO/CCAD 2010. Listados actualizados de especies de la flora y la fauna. Incluidas en los apéndices de la CITES, distribuidas en Centroamérica y República Dominicana. Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestres.
- USFWS 2013. Restoration of Critical Habitat for Bicknell's Thrush in the Cordillera Septentrional, Dominican Republic. Neotropical Migratory Bird Conservation Act. Division of Bird Habitat Conservation. Disponible en: <http://www.fws.gov/birdhabitat/Grants/NMBCA/2013.shtm>
- USNM 2015. Smithsonian National Museum of Natural History. Department of Invertebrate Zoology. Disponible en: <http://collections.USNM.si.edu/search/iz/> (Accesado el 3 de abril de 2015).
- Uzzo, S. M. 2013. Puntacona Ecological Foundation and the scaling of sustainable tourism development. *Ecology and Society* 18(4): 73. <http://dx.doi.org/10.5751/ES-06259-180473>
- Valenzuela, N. 2004. Temperature-dependent sex determination. Laboratory of evolutionary and ecological genomics. Sitio Web: <http://www.public.iastate.edu/~nvalenzu/>

- Van der Sloot, C. J. 1969. Ascidians of the family Styelidae from the Caribbean. *Studies on the fauna of Curacao and other Caribbean islands*, 30: 1-57.
- Vanatta, E. G. 1920. New land shells. *Proc. Acad. Nat. Sci. Philadelphia*, 72: 203-206, pi. 6.
- Vandenberg, N.J. y Pérez-Gelabert, D.E. 2007. Redescription of the Hispaniolan ladybird genus *Bura* Mulsant (Coleoptera: Coccinellidae) and justification for its transfer from Coccidulinae to Sticholotidinae. *Zootaxa*, 1586, 39-46.
- Vargas M., Gomez J. y Perera G. 1991. Geographic expansion of *Marisa cornuarietis* and *Tarebia granifera* in the Dominican Republic. *J. Med. & Appl. Malacol.* 3: 69-72.
- Vargas M., Gomez Perez JD, Malek EA. 1992. First record of *Angiostrongylus cantonensis* (Chen, 1935) (Nematoda: Metastrongylidae) in the Dominican Republic. *Trop Med Parasitol.* 43(4):253-5.
- Vargas R. y Billini C.F. 2000. Larval abundance of Queen Conch (*Strombus gigas*) in Jaragua National Park, Dominican Republic. Sustainable Development of Coastal Zones and Instruments for its Evaluation International Conference, Germany. www.rabbitgraph.de/cdg/p_esbili.htm
- Vásquez, R., E., K. Wallace y S. Latta. 2001. Notable Birds of the Dominican Republic. Abstracts of Papers and Posters. Thirteenth Meeting of The Society of Caribbean Ornithology Topes de Collante, Cuba July 2001. *El Pitirre* 14(2): 67
- Vega, B. 1996. Los frutos de los taínos. Fundación Cultural Dominicana. Santo Domingo, República Dominicana. 224pp.
- Veloz R., Alberto y Ricardo García 2014. Flora y Vegetación de la Microcuenca del Río Artibonito en la zona de la Sierra de Neiba y Las Montañas Negras en Haití VIII Congreso de la Biodiversidad Caribeña.
- Veloz, A y L. Monegro. 1998. Flora y Vegetación Serpentinícola de la Loma Sierra Prieta. Tesis para optar por el título de Licenciatura en Biología. Universidad Autónoma de Santo Domingo. República Dominicana. 86 pp.
- Veloz, A. 2007. Flora y Vegetación del Monte Jota, Sierra de Bahoruco, Provincia Independencia, República Dominicana. *Moscosa* 15: 206-217.
- Veloz, A. y B. Peguero 2002. Flora y vegetación del Morro de Montecristi, República Dominicana. *Moscosa*, 13: 81-107.
- Veloz, A. y B. Peguero. 2011a. Propuesta normativa para el aprovechamiento de cuatro especies de palmas autóctonas en la República Dominicana. Jardín Botánico Nacional de Santo Domingo Dr. Rafael M. Moscoso (JBN) y Consejo Nacional de Investigaciones Agropecuarias y Forestales (CONIAF). Santo Domingo, República Dominicana. 6 pp.
- Veloz, A., B. Peguero, T. Clase y A. García F. 2013. Estudio Preliminar sobre distribución, usos y estado de conservación del Yarey, *Copernicia berteriana* Becc. (Arecaceae) en la República Dominicana. *Moscosa* 18: 57-86.
- Veloz, A., M. Mejía, A. L. Monegro y R. García, 2011. Flora y vegetación serpentinícola de la Reserva Biológica Sierra Prieta, Santo Domingo Norte, República Dominicana. *Moscosa* 17: 58-89.
- Veloz, A., M. Mejía, A. L. Monegro y R. García. 2011. Flora y Vegetación Serpentinícola de la Reserva Biológica Sierra Prieta, Santo Domingo Norte, República Dominicana, *Moscosa* 17:29-57.
- Veloz, A.; B. Peguero, R. García y M. Mejía. 1999. Guía Botánica del Centro de Visitantes del Hoyo del Pelempito.
- Vera, Rodriguez Maria 2015. Estudio de identificación de los ecosistemas forestales prioritarios para preservar los servicios ecosistémicos a través de la conectividad preservada o restaurada. Proyecto aumento de la capacidad de adaptación ecosistémica en las Reservas de Biosfera fronterizas en la República de Haití y la República Dominicana (CAREBios), 71 pp.
- Veras, D. M. 2014. Análisis de Varamientos de Mamíferos Marinos en la Costa de República Dominicana. Tesis para optar por el Título de Licenciado en Biología. Escuela de Biología. Facultad de Ciencias. Universidad Autónoma de Santo Domingo, 94 pp.
- Vereshchaka A. L. 1994. North Atlantic and Caribbean species of *Sergia* (Crustacea, Decapoda, Sergestidae) and their horizontal and vertical distribution. *Steenstrupia*, 20(3):73-95.
- Verrill, A. H. 1907. Notes on the habits and external characters of the Solenodon of San Domingo (*Solenodon paradoxus*). *The Annals and Magazine of Natural History*, 20 (115), 68
- Verrill, A.E. 1908. Decapod Crustacea of Bermuda; I, - Brachyura and Anomura. Their distribution, variations, and habits. *Transactions of the Connecticut Academy of Arts and Sciences* 13: 299-473.
- Vetter J. 2008. The use of a species habitat model to examine the historical and current distribution of the endangered cuckoo *Hyetornis ruficularis* of Hispaniola. Disponible en el Sitio Web: http://people.duke.edu/~jswenson/vetter261_SDM_2008.pdf
- Vicente, V. P. e I. Bonnelly 1979. Nuevo record de esponjas marinas para la República Dominicana y discusión de su importancia en el ambiente marino. *Proc. Assoc. Is. Mar. Labs. Caribb.*, 14: 8.

- Vilella, F.J., T. H. White, Jr., J.A. Collazo y S. Guerrero. 1999. Habitat use, movements and activity patterns of captive-reared Hispaniolan Parrots released in Parque Nacional del Este, Dominican Republic. Abstracts from The 1999 Meeting of The Society of Caribbean Ornithology, Santo Domingo. El Pitirre 12(2).
- Villalba-Cisneros, A. 1986. Primer reporte de la ballena de pico de las Antillas, *Mesoplodon europaeus* (Cetacea: Ziphiidae) para la República Dominicana. En I. Bonnelly de Calventi (ed.), Informe sobre los recursos marinos de la República Dominicana con énfasis en los mamíferos marinos y su protección, Appendix V. Universidad Autónoma de Santo Domingo, Centro de Investigaciones en Biología Marina (CIBIMA), Santo Domingo, Dominican Republic.
- Vilmond Hilaire Jean e Ingrid Parmentier 2007. Considérations phytogéographiques autour de la flore de la bande sèche de l'île d'Hispaniola. *Moscosa* 15:76-94.
- Vincent Benoit 2011. Description of two new Lophocampa Harris from the Dominican Republic (Arctiidae, Arctiinae). *ZooKeys* 75: 69–77
- Wafar M. 1997. Carrying capacity of coral reefs. En: Regional Workshop on the Conservation and Sustainable Management of Coral Reefs, Chennai, India, Diciembre 15-17, 1997.
- Wagner, H. P. 1990. The genera *Mithrax* Latreille, 1818 and *Mithraculus* White, 1847 (Crustacea: Brachyura: Majidae) in the Western Atlantic Ocean. *Zoologische Verhandlungen*, 264: 1-65.
- Wagner, H.P. 1990. Amsterdam expeditions to the West Indian islands, report 62. The stygobiont isopods of the genus *Cyathura* in the Dominican Republic (Crustacea; Isopoda; Anthuridae). *Bulletin Zoologisch Museum, Universiteit van Amsterdam*, 12, 145–158.
- Wagner, H.P. 1990. *Jehaia stocki* n. g., n. sp., a new interstitial janiroid isopod from the Dominican Republic, Hispaniola (Crustacea: Isopoda; Janiroidea). *Beaufortia*, 41, 187–193.
- Wagner, H.P. 1993. A monographic review of the Thermosbaenacea (Crustacea: Peracarida). A study on their morphology, taxonomy, phylogeny and biogeography. *Zoologische Verhandlungen*, 291, 1–338.
- Wagner, H.P., 1992. *Stygiomysis aemete* n.sp., a new subterranean mysid (Crustacea, Mysidacea, Stygiomysidae) from the Dominican Republic, Hispaniola. *Bijdragen tot de Dierkunde* 62 (2): 71-79).
- Walter G. 1994. Comercialización de productos pesqueros en República Dominicana. *Reportes del Propescar Sur*, 1: 195–259.
- Walter S. Judd y Cathleen A. Kabat 2005. *Miconia* sects *Amblyarrhena*, *Miconia*, and *Tamonea* (Melastomataceae) in Hispaniola, with a note on the recognition of *Miconia pyramidalis*. *Moscosa* 14:83-99.
- Ward, N., A. Moscrop y C. Carlson. 2001. Elements for the development of a Marine Mammal Action Plan for the Wider Caribbean: A Review of Marine Mammal Distribution. First Meeting of the Contracting Parties (COP) to the Protocol Concerning Specially Protected Areas and Wildlife (SPA) in the Wider Caribbean Region. Havana, Cuba, 24–25 September 2001.
- Warmke, G. L. y R. T. Abbot 1962. *Caribbean Seashells*. Cuarta Edición, Livingston Publishing Company, Wynnewood, Pennsylvania, 348 pp.
- Watson Russell, Charlotte 2000. Description of a new species of *Arichlidon* (Chrysopetalidae: Polychaeta) from the West Atlantic and comparison with the East Atlantic species *Arichlidon reyssii*. *Bulletin of Marine Science*, 67(1): 465-477.
- Watson, R.E. 2000. *Sicydium* from the Dominican Republic with description of a new species (Teleostei: Gobiidae). *Staatliches Beitrage für Naturkunde, serie A (Biologie)* 608: 1-31.
- Watters, G. T. 2013. New taxa and distributional notes on *Abbottella* and related taxa (Gastropoda: Littorinoidea: Annulariidae). *Zootaxa* 3646 (1): 001–022.
- Watters, G.T. 2010. New taxa of Annulariidae from Dominican Republic (Gastropoda: Littorinoidea). *Visaya*, 31, 16–20.
- Watters, G.T. 2012. Hispaniolan Annulariidae (Gastropoda), primarily from the Barahona Peninsula: New taxa and notes. *Nautilus*, 126, 1–14.
- Watters, G.T. 2015. Dominican Republic. The Kids are alright (Mollusc of the Month). The Ohio State University. News Division of Mollusc. 1 pp.
- Watters, G.T. y Duffy, G. 2010. New species of Annulariidae (Gastropoda) from the Bahamas and Dominican Republic. *Novapex*, 11, 1–12.
- Watters, G.T. y Duffy, G. 2010b. *Rolleia oberi*, new species—first record of the genus from the Dominican Republic, with a lectotype designation of *Cyclotus martensi* Maltzan, 1888 (Gastropoda: Annulariidae). *Nautilus*, 124, 185–187.
- WDCS 2010. WDCS Continues to develop project in Haiti. Whale and Dolphin Conservation Society. Disponible en el Sitio Web: <http://www2.wdcs.org/fieldblog/index.php?/archives/140-WDCS-Continues-to-develop-project-in-Haiti.html>

- Webster, T.P. 1975. An electrophoretic comparison of the Hispaniolan lizards *Anolis cybotes* and *A. marcanoi*. *Breviora*, 431:1-8.
- Wehr, Everett E. and Smithsonian Institution. Johnson, Fund 1934. A new nematode of the genus *Diplotriaeana* from a Hispaniolan woodpecker. *Smithsonian Miscellaneous Collections*, 91(5): 1-3.
- Weil, E. 2006. Diversidad y abundancia relativa de corales, octocorales y esponjas en el Parque Nacional Jaragua, República Dominicana. *Rev. Biol. Trop.*, 54 (2): 423-443.
- Weinland, D. F. 1860. Über Inselbildung durch Korallen und Mangrovebüsche im mexikanischen Golf. *Württembergische Naturwissenschaftliche Jahreshefte*, 16: 31-44.
- Weirauch, C. y Forero, D. 2007. *Kiskeya palassaina*, new genus and new species of Saicinae (Heteroptera: Reduviidae) from the Dominican Republic. *Zootaxa*, 1468, 57–68.
- Weiss, A.J. y S.B. Hedges 2007. Molecular phylogeny and biogeography of the Antillean geckos *Phyllodactylus wirshingi*, *Tarentola americana* and *Hemidactylus haitianus*. *Molecular Phylogenetics and Evolution*, 45:409-416.
- Wetherbee, D. K y W. J. Clench. 1987. Catalog of the Terrestrial and Fluvial Mollusk Fauna of Hispaniola, and an History of Early Hispaniolan Malacology. Privately published, 89 + v pp.
- Wetherbee, David K. y Clench, W. J. 1984. Three new species of *Macroceramus* (Mollusca: Urocoptidae) from the Dominican Republic. *Caribbean Journal Science* 20 (1-2):9-12, 1 pl., 1 table. (, 1st author).
- Wetmore, A. y B. H. Swales 1931. *The Birds of Haiti and the Dominican Republic*. Washington: Smithsonian Institution, pp. 1–484.
- Whaley, A.R., A. J. Wright; I. de C. Bonnelly y E.C.M. Parsons. 2007. Humpback whale sightings in southern waters of the Dominican Republic lead to proactive conservation measures. *Biodiversity Records* (Published online) 4pp.
- Whaley, A.R., E.C.M. Parsons, R. Sellares y I. de C. Bonnelly. 2006. Dolphin ecology and behaviour in the southeastern waters of the Dominican Republic: preliminary observations. SC/58/SM12. Presented to the Scientific Committee. 58th Annual Meeting of the International Whaling Commission. St. Kitts & Nevis.
- Wheeler W. M. 1936. Ants from Hispaniola and Mona Island. *Bull. Museum of Comparative Zool.*, 80(2): 195-211.
- Wheeler W. M. y W. M. Mann 1914. The ants of Haiti. *Bulletin of the American Museum of Nat. History*, 33: 1-61.
- White, L.R., R. Powell, J.S. Parmerlee, Jr., A. Lathrop, y D.D. Smith. 1992. Food habits of three syntopic reptiles from the Barahona Peninsula, Hispaniola. *J. Herpetol.* 26:518–520.
- White, T. H. Jr.; A. Jhonson Camacho, T. Bloom, P. Lancho Diéguez y R. Sellares. 2011. Human Perceptions Regarding Endangered Species Conservation: A Case Study of Saona Island, Dominican Republic. *LAJoC Vol. 2* (1): 18 – 29.
- Whitehead, H., y Moore, M. J. 1982. Distribution and movements of West Indian humpback whales in Winter. *Can. J. Zool.* 60: 2203-2211.
- Whitt, A.D., Jefferson, T.A., Blanco, M., Fertl, D., and Rees, D. 2011. A review of marine mammal records of Cuba. *Latin American Journal of Aquatic Mammals* 9(2): 65-122. <http://dx.doi.org/10.55.97/lajam00175>
- Wible, J. R. 2008. On the cranial osteology of the Hispaniolan solenodon, *Solenodon paradoxus* Brandt, 1833 (Mammalia, Lipotyphla, Solenodontidae). *Annals of the Carnegie Museum*, 77 (3), 321.
- Wible, J. R. 2010. On the Hyoid and Larynx of the Hispaniolan Solenodon, *Solenodon paradoxus* Brandt, 1833 (Mammalia, Lipotyphla, Solenodontidae). *Annals of the Carnegie Museum*, 79 (1), 29.
- Wielgus, J., E. Cooper, R. Torres y L. Burke. 2010. Coastal Capital: Dominican Republic. Case studies on the economic value of coastal ecosystems in the Dominican Republic. Working Paper. Washington, DC: World Resources Institute. Disponible en el Sitio Web: <http://www.wri.org/coastal-capital>.
- Wiley James W y Beth Nethery Wiley 1981. Breeding season ecology and behavior of Ridgway's hawk (*Buteo ridgwayi*). *Condor* 83: 132-151.
- Wiley James W. 2010. Food habits of the endemic Ashy-Faced Owl (*Tyto glaucops*) and recently arrived Barn Owl (*T. alba*) in Hispaniola. *Journal of Raptor Research* 44 (2): 87-100.
- Wiley, J. 2006. The Ecology, behavior and Conservation of the Wets Indian Corvid, The White-Necked Crow (*Corvus leucognaphalus*). *Ornitología Neotropical* 17: 105-146.
- Wiley, J. W. Ottenwalder, J. A. 1990. Birds of Islas Beata and Alto Velo, Dominican Republic. *Stud. Neotrop. Fauna Environ.* 25: 65–88.
- Wiley, J. W. y B. N. Wiley 1981. Breeding Season Ecology and Behavior of Ridgway's Hawk (*Buteo ridgwayi*). *Condor* 83: 132-151.
- Wiley, J. W. y B. Wiley 1979. Status of the American Flamingo in the Dominican Republic and eastern Haiti. *Auk* 96:615–619.

- Wiley, J.W. 1998. Breeding-season food habit of borrowing owls (*Athene cunicularia*) in southwestern Dominican Republic. *Journal of Raptor Research*, 32, 241–245.
- Wiley, J.W. 2001. Green Heron (*Butorides virescens*) Predation at Village Weaver (*Ploceus cucullatus*) Nests. *El Pitirre* 14(3): 130-133.
- Wiley, J.W., R. Gnam, S. Koenig, A. Dornell, X. Gálvez, P.E. Bradley, T. White, M. Zamore, P.R. Reill y D. Anthony 2004. Status and Conservation of the Family Psittacidae in the West Indies. *The Journal of Caribbean Ornithology*. Special Issue Honoring Nedra Klein. Pp: 94-154.
- Wilkin Encarnación, Tiziana Ulian, Paolo Cauzzi y Wilvin Agramonte 2015. Estudio de germinación de *Salcedoa mirabaliarum* Jiménez F. y Katinas L. (Asteraceae) especie endémica de la República Dominicana, en Peligro de extinción. *Moscosa* 19: 129-138.
- Williams D. E., Allen T. M., Van Soest R, Behrisch H. W. y Andersen R J. 2001. Glanvillic acids A and B and methyl capucinoate A, new metabolites isolated from the Caribbean sponges *Plakortis halichondrioides* and *Plakinastrella onkodes*. *J. Nat. Prod.* 64:281-5.
- Williams, A. B. 1984. Shrimps, Lobsters and Crabs of the Atlantic Coast of the Eastern United States, Maine to Florida. Smithsonian Institution Press, Washington, DC, xviii + 550 pp.
- Williams, D. E., Yu, K., Behrisch, H.W., van Soest, R. y Andersen, R.J. 2009. Rolloamides A and B, Cytotoxic Cyclic Heptapeptides isolated from the Caribbean Marine Sponge *Eurypon laughlini*. *J. Nat. Prod.* 72:1253-1257.
- Williams, E. E. 1963. Notes on hispaniolan herpetology 8. The forms related to *Anolis hendersoni* Cochran. *Breviora*, 186, 1-12 pp.
- Williams, E. H. y Bunkley-Williams, L. 1990. The world wide coral reef bleaching cycle and related sources of coral mortality. *Atoll Res. Bull.* 335, 71 pp.
- Williams, E. H., I. Clavijo, J. J. Kimmel, P. L. Colin, C. Díaz, A. T. Bardales, R. A. Armstrong, L. Bunkley, R. H. Boulon y J. R. García 1983. A checklist of marine plants and animals of the south coast of the Dominican Republic. *Carib. J. Sci.* 19 (1-2): 39-54.
- Williams, E. H., I. Clavijo, J. J. Kimmel, P. L. Colin, C. Díaz, A. T. Bardales, R. A. Armstrong, L. Bunkley, R. H. Boulon y J. R. García 1983. A checklist of marine plants and animals of the south coast of the Dominican Republic. *Carib. J. Sci.* 19 (1-2): 39-54.
- Williams, E.E. 1962. Notes on Hispaniolan herpetology. 6. The giant anoles. *Breviora*, **155**:1-15.
- Williams, E.E. A.S. Rand. 1969. *Anolis insolitus*, a new dwarf anole of zoogeographic importance from the mountains of the Dominican Republic. *Breviora*, 326:1-21.
- Williams, L. B. y E. H. Williams 1981. Nine new species of *Anilocra* (Crustacea: Isopoda: Cymothoidae) external parasites of West Indian coral reef fishes. *Proc. Biol. Soc. Wash.* 94(4): 1005-1047.
- Wilson E. O. 2003. *Pheidole in the New World: A Dominant, Hyperdiverse Ant Genus*, Harvard University Press, Cambridge, Mass, USA.
- Windsor, L. 1983. A revision of the cosmopolitan land planarian *Bipalium kewense* Moseley, 1878 (Turbellaria: Tricladida: Terricola). *Zoological Journal of the Linnean Society* 79: 61-100.
- Wingate, D.B. 1964. Discovery of breeding black-capped petrels on Hispaniola. *The Auk*, 81: 147 - 159.
- WINGS 2015. Birding tours worldwide. Sitio Web: <http://wingsbirds.com/>
- Winn, H.E., E del, R. K., y Taruski, A.G. 1975. Population estimate of the humpback whale (*Megaptera novaeangliae*) in the West Indies by visual and acoustic techniques. *J. Fish. Res. Board Can.* 32: 499-506.
- Wintermann-Kilian, G. y E. F. Kilian 1984. Marine Sponges of the Region of Santa Marta (Colombia). Part II. Homosclerophorida, Choristida, Spirophorida, Hadromerida, Axinellida, Halichondrida, Poecilosclerida. *Studies on Neotropical Fauna and Environment*, Alblasterdam 19 (3): 121-135.
- Witherington, B. E. y R. E. Martin 2003. Entendiendo, evaluando y solucionando los problemas de contaminación de luz en playas de anidamiento de tortugas marinas. Florida Mar. Research Institute Technical Report TR-2, 75 pp.
- WMSD, 2015. Worldwide database Mollusc Species Data Base. Web Site: <http://www.bagniliggia.it/>
- Woodley, N.E. (2007) A new species of *Jurinella* (Diptera: Tachinidae) from the Dominican Republic with a key to genera of the tribe Tachinini from the Caribbean. *Proc. Entomological Society of Washington*, 109, 856–862.
- Woodruff, R. E. y M. W. Sanderson. 2004. Revision of the Phyllophaga of Hispaniola (Scarabaeidae: Melolonthinae). *Insecta Mundi*, 18: 1-154.
- Woods, C. A. 1976. *Solenodon paradoxus* in southern Haiti. *Journal of Mammalogy*, 57 (3), 591.
- Woods, C. A. 1981. Last endemic mammals in Hispaniola. *Oryx*, 16 (02), 146.
- Woods, C.A. y F.E. Sergile 2001. *Biogeography of the West Indies: Patterns and Perspectives*. CRC Press, Boca Raton.
- Woods, C.A. y Ottenwalder, J.A., 1992. *The Natural History of Southern Haiti*. Florida. Museum of Natural History, Gainesville.

- Woods, C.A., 1989. The biogeography of West Indian rodents. En: Woods, C.A. (Ed.), Biogeography of the West Indies: Past, Present, and Future. Sandhill Crane Press, Gainesville, FL, pp. 741–798.
- Woolaver Lance G., Rina K. Nichols, Eugene S. Morton y Bridget J. M. Stutchbury 2013. Social and genetic mating system of Ridgway's hawk (*Buteo ridgwayi*), an endemic raptor on Hispaniola. Journal of Tropical Ecology, 29(6):531- 540.
- Woolaver, L. G, Nichols, R. K., Morton, E. y Stutchbury, B. J. 2013a. Feeding ecology and specialist diet of critically endangered Ridgway's Hawks. Journal of Field Ornithology 84:138–146.
- Woolaver, L. G, Nichols, R. K., Morton, E. y Stutchbury, B. J. 2013b. Population genetics and relatedness in a critically endangered island raptor, Ridgway's Hawk *Buteo ridgwayi*. Conservation Genetics 14:559–571.
- WRI 2015. Wildlife Restoration International <http://wildlandrestoration.org/>
- Wright, J. D. y K. G. Miller. 1993. Southern ocean influences on late Eocene to Miocene deepwater circulation. Pp. 1-25. En: J. P. Kennett y D. A. Warnke, eds. The Antarctic paleoenvironment: A perspective on global change, Part Two. Antarctic Res. Ser. 60.
- Wunderle, J. M. Jr. y Latta, S. C. 1998. Avian resource use in Dominican shade coffee plantations. Wilson Bull., 110(2): 271-281.
- Wunderle, J. M. Jr. y Latta, S. C. 2000. Winter site fidelity of Nearctic migrant birds in isolated shade coffee plantations of different sizes in the Dominican Republic. Auk 117: 596–614.
- Wunderle, J. M. y S.C. Latta 1999. Birds in sun and shade coffee plantations in the Cordillera Central, Dominican Republic: Implications for Conservation. Abstracts from the 1999 Meeting of The Society of Caribbean Ornithology, Santo Domingo, República Dominicana.
- Wunderle, Joseph M. Jr., y Steven C. Latta 1996. Avian abundance in sun and shade coffee plantations and remnant pine forest in the Cordillera Central, Dominican Republic. Ornithologia Neotropical 7: 19-34.
- Wynne, M. J. 1998. A checklist of benthic marine algae of the tropical and subtropical Western Atlantic: first revision. Nova Hedwigia 116: 155 pp.
- Wynne, M. J. y J. M. Huisman 1998. First Report of *Yamadaella caenomyce* (Liagoraceae, Rhodophyta) from the Atlantic Ocean, with descriptive notes and comments on nomenclature. Carib. J. Sci., 34(2-3): 280-285.
- Yager J. 1981. A new class of Crustacea from a marine cave in the Bahamas. J. Crustacean Biol. 1: 328-333.
- Yañez-Mendoza, G. E. Zarza-González y L. M. Mejía-Ortíz. 2007. Sistemas anquihalinos. Cap. 3. En: Mejía Ortíz, L. M. (Editor). Biodiversidad acuática de la Isla de Cozumel, 000PP. Universidad de Quintana Roo-CONABIO, México D. F. 2007.
- Ynoa Ramón López, Mercedes M. Peguero, Pedro Olivero, Cristiana de la Rosa, Milton Méndez, Rafael Martí, Wilfredo Castro y Rafael Matos Félix 2014. Análisis Comparativo de la Composición Florística de los Bosques Nublados de la República Dominicana.
- Yoshizawa, K., Garcia Aldrete, A. N. y Mockford, E. L. 2008. Systematics and biogeography of the New World species of *Trichadenotecnum* Enderlein (Insecta: Psocodea: 'Psocoptera': Psocidae). Zoological Journal of the Linnean Society 153: 651–723.
- Yunes R. 1974. Principales especies de quitones del litoral Sur de la Isla de Santo Domingo. Tesis para optar por el título de Licenciado en Biología, Universidad Autónoma de Santo Domingo, 29 pp.
- Zanoni T. A. 1983. José de Jesús Jiménez Almonte, 1905-1982. Moscosoa 2(1): 90-91.
- Zanoni T. A. 1984. Las expediciones botánicas de George V. Nash y Norman Taylor a la isla de La Española. Moscosoa 3:62-82.
- Zanoni T. A. 1984. Un donativo de las plantas recolectadas por Miguel Canela Lázaro y notas biográficas. Moscosoa 3: 121-126.
- Zanoni T. A. 1986. Bibliografía botánica del Caribe. I. Moscosoa 4: 49-53
- Zanoni T. A. 1986. Bibliografía de la flora y de la vegetación de la isla Española. II. Adiciones. Moscosoa 4, 39-48.
- Zanoni T. A. 1986. Regiones geográficas de la isla de La Española. Moscosoa 4: 1-5.
- Zanoni T. A. 1989. Bibliografía de la flora y la vegetación de la Isla Española. III. Adiciones. Moscosoa 5:340-348.
- Zanoni T. A. 1989. Los dos viajes botánicos de Harry A. Allard a la República Dominicana en 1945-1946 y 1947-1948. Moscosoa 5: 307-323.
- Zanoni T. A. 1993. La flora y la vegetación del Pico Duarte y la Loma La Pelona, República Dominicana. Moscosoa 7:1-14.
- Zanoni T. A. y M. M. Mejía P. 1986. Orquídeas (Orchidaceae) nuevas a la ciencia, endémicas en la Española. Moscosoa 4, 105-132.
- Zanoni T. A. y M.M. Mejía P. 1989. Notas sobre la flora de la Isla Española. III. Moscosoa 5: 85-115.
- Zanoni T. A. y R. W. Read 1989. Las expediciones botánicas de Joseph N. Rose a la República Dominicana (19 13) y Haití (1918). Moscosoa 5: 293-306.

- Zanoni T. A., M. M. Mejía, J. D. Pimentel B., y R. G. García G. 1990. La flora y la vegetación de Los Haitises, República Dominicana. *Moscosoa* 6:46-98.
- Zanoni T. y F. Jiménez 2002. Notas para la flora de La Española IX. *Moscosoa* 13:174-197.
- Zanoni T.A 1990. La flora y la vegetación de Loma Diego de Ocampo, Cordillera Septentrional, República Dominicana. *Moscosoa* 6:19-45.
- Zanoni T.A. 1989. Einar J. Valeur: colector botánico en la República Dominicana. *Moscosoa* 5: 292.
- Zanoni T.A. 1993. Bibliografía botánica del Caribe. IV. *Moscosoa* 7: 259.
- Zanoni T.A. 1993. Bibliografía de la flora y la vegetación de la Isla Española. V. Adiciones. *Moscosoa* 7:249-259.
- Zanoni T.A., M. M. Mejía, P., J. D. Pimentel B., y R. G. García G. 1990. La flora y la vegetación de las Islas La Matica y La Piedra, Distrito Nacional, República Dominicana. *Moscosoa* 6: 1-18.
- Zanoni, T. A. y F. Jiménez 2008. Notas sobre la Flora de La Española XII. *Moscosoa* 16, 1 -60.
- Zanoni, T. A, M. M. Mejía P, J.D. Pimentel y R.G. García.1990. La Flora y la Vegetación de Los Haitises, República Dominicana. *Moscosoa* 6,46 -98.
- Zanoni, T. A. 1986. Las Expediciones Botánicas de William L. Abbott y Emery C. Leonard a la Isla de La Española. *Moscosoa* 4. pp. 6-38.
- Zanoni, T. A. 1986. Regiones geográficas de la isla de La Española. *Moscosoa* 4: 1-5.
- Zanoni, T. A. 1991b. The royal palm of the island of Hispaniola. *Principes* 35: 49-54.
- Zanoni, T. A. C. R. Long y G. McKiernan 1984. Bibliografía de la flora y de la vegetación de la isla Española. *Moscosoa* 3: 1.61.
- Zanoni, T. A., García, R. G., Jiménez, F. J., Santana, B., Guerrero, A. E. (1992): La flora y la vegetación de la Reserva Científica Ébano Verde, Cordillera Central, República Dominicana. Informe técnico encargado por la Fundación PROGRESSIO, Santo Domingo, 154 pp.
- Zanoni. T. A. M. M. Mejía P. y R. W. Read 1986. Notas sobre la flora de la isla Española. II. *Moscosoa* 4: 105-131.
- Zanoni. T. A. M. M. Mejía P. y R. W. Read 1986. Notas sobre la flora de la isla Española. I. Bromeliaceae. *Moscosoa* 4: 54-103.
- Zanoni.T.A. 1989. Bibliografía botánica del Caribe. II. *Moscosoa* 5:349.
- Zapata Z. 2008. Resumen Proyecto de manejo de corales e instalación de boyas en la Laguna costera de Puerto Viejo, Azua Subsecretaría de Recursos Costeros y Marinos, Secretaría de Estado de Medio Ambiente y Recursos Naturales VI Congreso de la Biodiversidad Caribeña.
- Zea, S., Henkel, T. P. y Pawlik, J. R. 2009. The Sponge Guide: a picture guide to Caribbean sponges. Available online at www.spongeguide.org. Accessed on: 2012-04-25 .
- Zieman, J.C. 1982. The ecology of the seagrasses of south Florida: A community profile. U.S. Fish and Wildlife Services. Office of Biological Services: Washington, D.C. FWD/OBI-82/25, 158 pp.
- Zlatarski, V. N. y Martínez-Estalella, N. 1982. Les Scleractíniaires de Cuba. Edición de la Academia de Ciencias de Bulgaria, Sofía, 312 pp.
- ZMA 2015. Zoological Museum Amsterdam. Porifera collection of ZMA. Disponible en: http://ip30.eti.uva.nl/zmawebsite/search_in_collection.php?collection=Porifera (Accesado el 3 de abril de 2015).
- ZMB 2015. Museum für Naturkunde, Berlin. Taxonomy and specimen data. Disponible en el Sitio Web: <http://sesam.gbif-evt3.senckenberg.de/page/index.htm>.
- Zona, Scott, Teodoro Clase y Alan Franck 2011. A Synopsis of *Salvia* Section *Wrightiana* (Lamiaceae) Harvard Papers in Botany, 16(2): 383-388.
- ZOODOM, 2015. Zoológico Nacional de la República Dominicana. Sitio Web: <http://www.zoodom.gov.do/>
- Zorrilla, T., E. Balbuena, M. Casilla 1995. Situación actual de la pesquería del camarón blanco en Sánchez, Samaná. Tesis para la opción del grado a Licenciado en Biología, Universidad Autónoma de Santo Domingo.