

Año1
N°05
ISSN 2307-0560



BIO MANA

La naturaleza en tus Manos

Editorial

Paso a paso, se va lejos.

Una edición más de la revista Bioma sale a la luz, buenas nuevas para nuestros articulistas y lectores, por fin hemos logrado el ISSN, gracias a la guía y apoyo de José F. Franco Navia nuestro coordinador de contenido de Perú.

Bioma ahora se encuentra alojada en el repositorio digital de la Universidad de El Salvador, gracias al apoyo de las autoridades de la misma, así como la visión del equipo del repositorio. Por las características del repositorio automáticamente la revista adopta y se adhiere a las políticas de Creative Commons que protegen la propiedad de lo publicado en la revista, pero permitiendo que el contenido pueda ser citado o utilizado con la autorización del propietario del material.

Dos pasos importantes en el desarrollo del proyecto que nos permite garantizar la calidad del contenido de la revista y la seguridad a quienes escriben y leen. El ISSN comprueba que la revista existe y puede ser citada en el ámbito de la investigación científica, así como puede ser utilizada como material de apoyo para las actividades académicas que se desee.

Gracias a nuestro trabajo nos sumamos a las listas de registros en el área de entomología, sorpresa agradable para el equipo de BIOMA.

Nuevamente agradezco a nuestros articulistas quienes aportan el insumo y a los lectores quienes le dan vida.

carlos estrada faggioli

La revista Bioma™ es propiedad de Ediciones Bioma.
Prohibida su reproducción total o parcial sin la debida autorización por escrito de la revista y/o del autor o autores de los artículos.
Los derechos intelectuales y de autoría son propiedad de cada colaborador.
Puede citar el contenido según las normas IICA.



Editor
carlos estrada faggioli

Coordinación de contenido
Licda. Rosa María Estrada H.

Corrección de estilo
Yesica M. Guardado

Coordinador de contenido Perú
José F. Franco

Consultor
M.sc. José Miguel Sermeño Chicas

El Salvador, Marzo 2013

edicionbioma@gmail.com

ISSN 2307-0560

Portada *Fidicina viridis*,
fotografía Sermeño Chicas, J.M.

Antes de imprimir esta revista piense en
el medio ambiente.

Reduzca - Reutilice - Recicle

Contenido

El canto de las Cigarras	4	Ficha Técnica de <i>Triatoma dimidiata</i> (Latreille, 1811)	37
Morfoanatomía en <i>Malaxis termensis</i> (Kraenzl.) Schweinf. 1891, (Orchidaceae, Epidendroideae, Malaxideae).	9	Reforestación con árboles autóctonos.	40
Bio-ecología e identificación de los géneros de termitas de las Familias Kalotermitidae y Rhinotermitidae (Blattaria: Isoptera) presentes en El Salvador.	14	Determinación de la calidad ambiental del agua en los ríos San José y El Rosario, El Salvador, usando macroinvertebrados acuáticos.	43
Composición de Peces en La Quebrada la Arenosa (Leticia - Amazonas)	19	Océanos interconectados: Registros de tortugas marinas de Galápagos, Ecuador, en El Salvador	50
Anfibios de tres ecosistemas del municipio de Centro, Tabasco, México.	25	Los escarabajos <i>chrysin</i> (Coleoptera: Scarabaeidae) en El Salvador	53
Catálogo de especies de mariposas diurnas miméticas y con coloración críptica de la quebrada "La Chanseñora" del parque nacional Walter Thilo Deinger, El Salvador.	29	Reunión informativa Proyectos y Actividades en pro del medioambiente 2013.	57

El canto de las Cigarras

Las Cigarras o chicharras, consideradas injustamente perezosas y despreocupadas, porque en estado adulto pasan mucho tiempo prendidas a los troncos de los árboles sin hacer nada, más que cantar. Esto gracias a Esopo, quien en su fábula deja mal parada a la cigarra. La mayoría de padres o abuelos cuentan a sus pequeños esta fábula, inmortalizando así una conducta de las cigarras que está lejos de ser cierta.

La palabra cigarra proviene del latín *cicāla* que es sinónimo de verano y sobre todo de fuerte calor. En la antigua Grecia la cigarra era un animal mítico símbolo de calor y brillo del sol; pero para los griegos se origina de la palabra *ποιητής* que en sentido figurado significa cantor o poeta, y ese cántico es lo que a inicio de la Semana Santa los salvadoreños escuchamos.

Este fenómeno también es observado en los demás países de clima tropical y en algunos países de clima templado. El sonido que emiten es producido únicamente por los machos porque las hembras son mudas. Una cigarra puede ser identificada por su canto debido a que cada especie produce un sonido diferente ya sea por perturbación, protesta, defensa o cortejo para atraer a la hembra y aparearse, claro está, que esto supone una debida observación o conocimientos entomológicos.



Fotografía: Sermeño-Chicas.

Henríquez - Martínez, G.

Ingeniero Agrónomo, Profesor de Entomología Agrícola,
Departamento de Protección Vegetal.
Facultad de Ciencias Agronómicas de la Universidad De El Salvador.
marghen07@hotmail.com

¿Cómo Producen el sonido las cigarras?

Los machos tienen un aparato de sonido formado por cuatro pequeñas cavidades situadas en la superficie inferior del cuerpo llamadas timbales, estas cavidades están recubiertas por opérculos que son proyecciones del borde posterior del tórax que cubren dos cavidades cada uno de ellos.

La contracción y expansión de un gran músculo en forma de V, situado en el segundo segmento abdominal, hace vibrar las membranas quitinosas llamadas timbales o tambores, permitiendo que en la pared interior de cada cavidad lateral, estas vibraciones se transmitan y amplifican por medio de una cámara de aire alojada dentro del abdomen. Esta acción amplificadora es auxiliada por dos membranas que se encuentran a cada lado de una cámara ventral. Los órganos auditivos están ubicados en el tórax. Aunque el sonido es emitido a cualquier hora del día es más frecuente e intenso al anochecer y al amanecer.

En El Salvador todos los años vivimos este concierto de cigarras, notándose que en algunos años existe mayor intensidad que otros, debido a que año con año aparecen diferentes especies que presentan distintos ciclos biológicos.

Nombres comunes conocidos: Cigarra, chicharra o chiquilichis. También existen otras especies de cigarras de menor tamaño llamadas chiquirines.

“La palabra cigarra proviene del latín *cicāla* que es sinónimo de verano y sobre todo de fuerte calor. En la antigua Grecia la cigarra era un animal mítico símbolo de calor y brillo del sol; para los griegos se origina de la palabra *ποιητής* que en sentido figurado significa cantor o poeta”

Ubicación taxonómica:

Pertencen a la clase insecta, actualmente considerados dentro del Orden Hemiptera, Suborden Auchenorrhyncha, otros entomólogos los ubican en el Orden Homoptera. Estos insectos están dentro de la Familia Cicadidae.

Morfología externa:

Las cigarras igual que los demás insectos presentan su cuerpo dividido en tres regiones: cabeza, tórax, abdomen. Además de tres pares de patas, un par de antenas y generalmente alas.

La Cabeza que en su parte lateral está formada por dos ojos compuestos, debajo de los cuales posee un par de antenas setáceas que presentan funciones sensoriales. En la parte superior la cabeza presenta tres estructuras redondas de color rojo llamados ocelos u ojos simples que le sirven para regular el paso de las distintas intensidades de luz, de los cuales algunas personas tienen la creencia que son los tres clavos con los que crucificaron a Jesús.

El Tórax está formado por dos pares de alas membranosas y transparentes y por tres pares de patas.

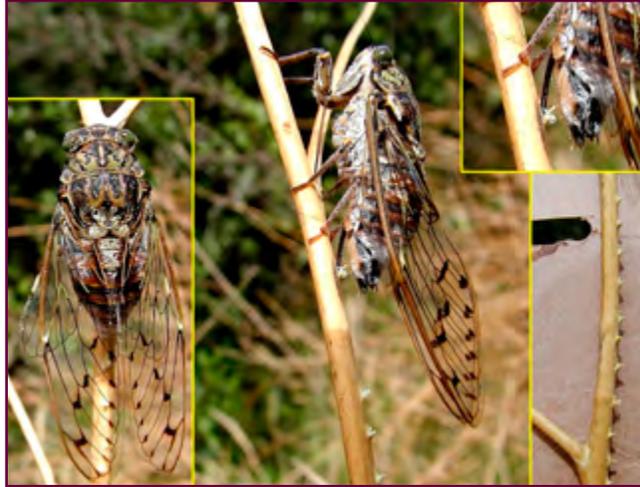
El abdomen que está formado por 6 u 8 segmentos donde se ubican el sistema digestivo, circulatorio, nervioso y reproductor y también sus órganos productores de sonido. Se caracteriza porque cada segmento posee un par de espiráculos que le sirven para la respiración.



Vista posterior de cigarra
Fotografía carlos estrada faggioli

Biología

Las hembras depositan sus huevos en el interior de ramas vivas o muertas de las plantas, más de 300, pudiendo causar daños en algunas ocasiones, debido a las perforaciones hechas al ovipositar. Las ninfas que nacen de estos huevos penetran en el suelo, para ello tiene patas anteriores protorácicas del tipo excavadoras. El mayor daño lo ocasionan las cigarras en muchos árboles ya que se alimentan succionando savia a las raíces durante toda la fase ninfal.



Cigarras ovipositando, Fotografía Eusebio Martínez.

La duración del ciclo biológico de las cigarras depende según la especie, pueden durar desde dos a cinco años en la mayoría de las especies y entre trece hasta diecisiete años según su origen geográfico.

Algunas ninfas de cigarras del género *Magicicada* en Estados Unidos, pasan 17 años en estado de ninfas bajo la superficie donde se encuentran las raíces de las plantas, las cuales protagonizan la progenie periódica más grande del planeta, para luego vivir en estado adulto por dos a cuatro semanas, dependiendo de la especie.

“pasan 17 años en estado de ninfas bajo la superficie donde se encuentran las raíces de las plantas”

En algunas especies las ninfas construyen tubos de tierra sobre la superficie del suelo, como una especie de cámara de observación dejando agujero sobre el suelo, para detectar el momento en que las condiciones climáticas son apropiadas para la emergencia de los adultos.



Ninfa saliendo de la tierra, Fotografía carlos estrada faggioli.

Cuando las ninfas completan su desarrollo, abandonan las raíces de las plantas y suben al tronco de árboles en donde mudan después de un tiempo de estar inmóviles.

Estas mudas, exuvias o cascarones es el que ha inducido a la falsa creencia de que las cigarras estallan de cantar; pero lo que realmente ha ocurrido es que la ninfa se convierte en una cigarra adulta alcanzando mayor tamaño y presencia de alas.

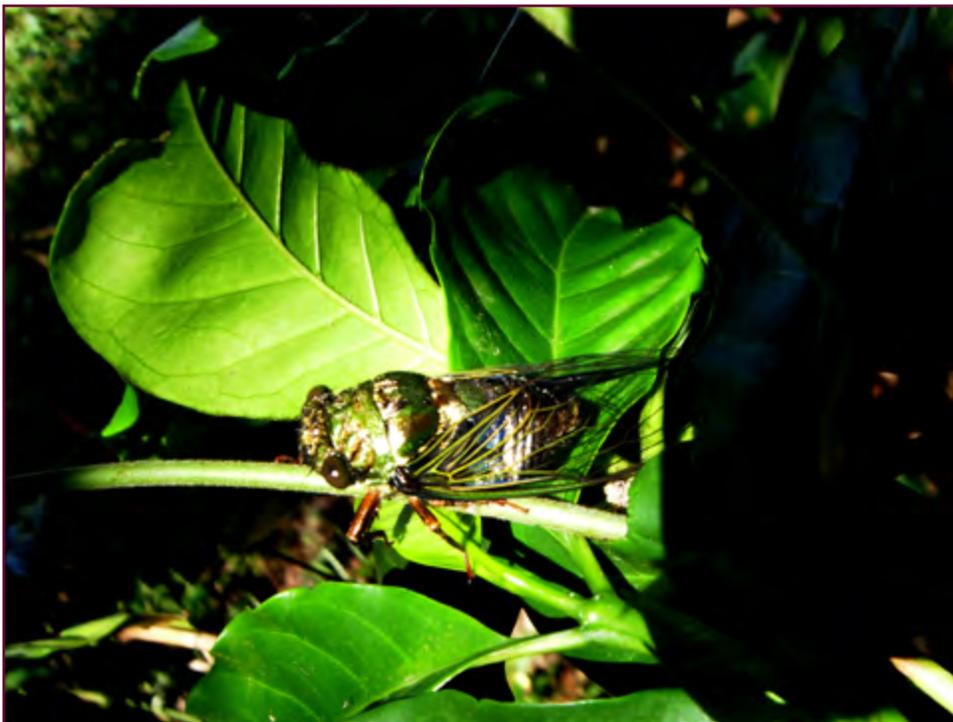
En Borneo Malasia las especies grandes son empleadas como alimento humano y en Japón se utilizan como vesicatorio a causa del efecto epispástico de sus secreciones.



Exuvia de chicharra, Fotografía Sermeño Chicas.



Última muda, llamada muda imaginal, por eso se le llama imago, emerge de color blanquecino y está completamente húmedo. En esta fase es cuando está completamente indefenso . Fotografías: edhelorn, www.lamarabunta.org



Especie existente en El Salvador *Fidicina viridis*, foto Sermeño Chicas, J.M.



Especie existente en El Salvador *Quesada gigas*. foto Sermeño Chicas, J.M.

Curiosidades y mitos de la Cigarra.

En El Salvador y Guatemala suelen decir que los ocelos son los tres clavos con que crucificaron a Jesucristo.

En Perú existe la creencia de que son venenosas, casi como una especie de víbora.

En Argentina les llaman Coyuyo y aseguran conocer por el canto del Coyuyo el grado de madurez de la algarroba y si la cosecha resultará buena o mala. Además existe la creencia de que no mueren, sino que se entierran y salen cada año, como una especie de inmortalidad.

En El Paraguay la gente del campo acostumbra poner dentro de sus guitarras, arpas y violines, una cigarra para que sus instrumentos tengan más sonoridad, esto por una leyenda muy hermosa sobre una niña a quien *Ka'aguy-póra*, un espíritu del mal, transformó en Cigarra.

Homero menciona cigarras en La Iliada y compara el discurso de los “jefes sabios exentos de guerra” a la canción de la cigarra.

En el Taoísmo la cigarra es el símbolo del hsien, o alma, desuniéndose del cuerpo en la muerte.



Acercamiento de los ocelos, Fotografía carlos estrada faggioli

BIBLIOGRAFÍA:

Borror, D. J. Delong D. M. 1970. An Intoduction to the study of insect, 3a Ed. Ohio Columbus.PP: 235-236.

Willie, A. y Fuentes, G. 1979. Apuntes sobre la Taxonomía de los Insectos, Facultad de Agronomía, Costa Rica

Francisco Pérez-Maricevich . Compilación y selección de Mitos y leyendas del Paraguay.

<http://majocobe.blogspot.com/2008/12/cigarra-magicicada-una-cigarra-que-sabe.html>.

<http://edhelnature.bitacoras.com/>



Familia Dytiscidae Leach, 1815. El nombre de esta familia proviene del griego “δυτικός” (Dytikos) que significa “capaz de sumergirse”. La familia es cosmopolita y se conocen alrededor de 3000 especies en unos 150 géneros. Son carnívoros, se alimentan de otros insectos acuáticos e incluso pequeños peces. Generalmente prefieren aguas quietas donde son excelentes nadadores, moviendo sus patas traseras en unísono.

Federico Herrera
Escuela de Biología, Oficina de Posgrado en Biología, Universidad de Costa Rica.
Fotografía: Federico Herrera.

Morfoanatomía en *Malaxis termensis* (Kraenzl.) Schweinf. 1891, (Orchidaceae, Epidendroideae, Malaxideae).

José F. Franco

Centro de Estudios Biológicos "Fortunato L. Herrera",
Laboratorio de Citogenética. UA, Cusco, Perú.

Email: crossingenome@yahoo.com

Miguel A. Pedraza

Elvis Suma

Fernanda A. Muñiz

Michael B. Manotupa

Maritza Cuyo

Mario Sánchez

RESUMEN

Se evalúa brevemente la morfología externa de la orquídea andina *Malaxis termensis* (Kraenzl.) Schweinf. 1891, procedente de la región Cusco, Perú, incluyéndose por primera vez, la descripción de la estructura anatómica de la hoja tallo y raíz, con la intención de ampliar el conocimiento de esta especie. Los resultados se ilustran profusamente y se comparan con estudios similares.



INTRODUCCIÓN

Dentro de la flora peruana, la familia Orchidaceae es considerada como una de las más diversas y complejas por incluir más de 212 géneros, con 2020 especies, de las que se reconocen 775 endemismos en 137 géneros, asumiéndose que es la familia con más taxones restringidos al Perú, Brako & Zarucchi (1993), Roque & León (2006).

El género *Malaxis* Sw., forma parte de las especies y endemismos referidos anteriormente, pese a tratarse de un grupo con escaso número de especies reconocidas y registradas para Perú (2 ó 3 especies), Schweinfurth (1959), Brako & Zarucchi (1993), Roque & León (2006).

Una de las razones que explican, el referido número de especies del género *Malaxis*, de Perú, es por el limitado conocimiento que se tiene de este grupo, por la falta de revisiones modernas

y estudios detallados para la flora peruana, ya que algunos artículos como los de Galiano & Tupayachi (1993), Salinas et. al. (2003), Galiano & Calatayud (2005) , resultan insuficientes ya que se limitan a proporcionar únicamente listas de especies sin localidades de colecta, carentes de descripciones e ilustraciones formales.

El presente estudio, pretende describir las características morfo-anatómicas de *Malaxis termensis* , procedente del Valle del Cusco, (Perú), con el fin de aportar en su limitado conocimiento y esclarecer su posible identidad taxonómica, en esta región

MATERIALES Y MÉTODOS.

Área de estudio: Cerro "Cabracancha", (13° 33 31.60 S, 71° 57.37 O), camino entre Cachona hacia Huamancharpa, al noroeste de la ciudad del Cusco, (12,041 pies de elevación), Temperatura media anual 11.6 °C, precipitación media anual de 678mm y 63% de humedad relativa (De Olarte, 2005).

Material biológico: Se colecto entre los meses de Enero a Abril del 2012, (Estación bimodal lluviosa).

Metodología: Hojas expandidas y pedúnculos, fijados en solución de Formaldehído al 40%, Ácido acético glacial, y Etanol (FAA), Johansen (1940), se realizaron cortes transversales a mano alzada y con ayuda de un micrótopo manual, coloreadas con tinción doble (Safranina al 2% y azul de Astra al 0.5%), montadas en Glicerina o Euparal siguiendo las recomendaciones de Ely et. al. (2007)., las observaciones se logró con ayuda de un microscopio estereoscópico (Wesco VU-3000) y un Foto microscopio biológico (Jenamed Karl Zeiss).

RESULTADOS.

SISTEMÁTICA:

Clase : Equisetopsida

Sub Clase: Magnoliidae

Super Orden: Lilianae

Orden : Asparagales

Familia: Orchidaceae

Genero: *Malaxis* Sol. Ex. Sw.

Especie: *Malaxis termensis* (Kraenzl.) Schweinf.

MORFOLOGÍA:

Planta herbácea erecta, terrestre de 13.5 – 23.2 cm de alto (Fig1, A,B), raíces delgadas blanquecinas insertadas a la base del pseudobulbo de aproximadamente 0.5 a 1 mm. De diámetro y 25 – 30 mm de largo, los rizomas se desarrollan casi siempre de 2 pseudobulbos contiguos, uno globoso y el otro más alargado (Fig. 1B), ambos pseudobulbos subovoideos o subcónicos de color blanco verdoso de 26 - 45 mm de largo y 15 - 19 mm de diámetro. Entre los 2 pseudobulbos contiguos se desarrolla una hoja glauca que envuelve parcialmente a uno de los pseudobulvos, separándolo del otro.

Hojas 2, glabras, verde claras de 51- 72 mm de largo y 24 – a 45 mm de ancho, de cutícula lustrosa sin pubescencia, de morfología ovado – lanceoladas, extremo terminado en punta subaguda, las hojas tienen un desarrollo perpendicular y subparalelas (Fig.1,B), la hoja más ancha presenta la base tubular que envuelve en el medio el pedúnculo floral y a la otra hoja parcialmente.

El pedúnculo floral se proyecta erecto sobrepasando a las 2 hojas, presenta numerosas estriaciones longitudinales notorias, de 74 - 118 mm de longitud en su extremo se desarrolla la inflorescencia sub umbeliforme- rasimosa limitada por pequeñas brácteas imbricadas. (25 – 65 flores por inflorescencia).

Flores pequeñas de color amarillo, erectas. (7.5 mm de largo, 1.8 mm de ancho), 2 sépalos laterales (3.3 mm de longitud y 1.3 mm de ancho), con 3 venaciones longitudinales, de desarrollo variable: divergentes o paralelas, sépalo dorsal (3.5 mm de longitud y 1,2 mm de ancho), 2 pétalos delgados (2.8 mm de largo y 0.4 mm de ancho). Labelo erecto amarillo anaranjado, subpiramidal, dorsalmente de forma subtriangular, presenta su extremo superior dilatado, terminado en punta, con una curvatura aparente lateralmente, columna subrectangular, con clinandro escotado en su parte media, polinarios piriformes., El fruto es una cápsula alargada de dehiscencia longitudinal (Fig.1D,E).

ANATOMÍA:

Epidermis de la hoja sin tricomas, con estomas anomocíticos (Fig1,B), densidad estomática de 29. 12 est./mm², Índice estomático de 23.96%. La epidermis abaxial sin estomas, conformado por células poligonales.

En corte transversal, la cutícula gruesa conformada por una capa de células grandes e isodiamétricas, seguido del mesofilo que es compacto, formado por un clorénquima constituido por 6 a 7 carreras de células paraenquimatosas, con numerosos cloroplastos y algunas presentan ráfagas de rafidios (Fig3,D). Haz vascular concéntrico sin prolongaciones adaxiales.

La anatomía del pedúnculo en sección transversal, formada

por una epidermis uniseriada con células pequeñas de contorno subcircular, cutícula delgada, la corteza parenquimática con 2 ó 3 corridas de células seguido de un anillo de 3 a 4 células esclerenquimáticas (Fig3,E), alrededor se desarrollan entre 12 a 15 haces vasculares colaterales y aparte rodeando a la zona medular 5 haces vasculares de mayor tamaño que los colaterales., con xilema y floema envainado (Fig.3,F).

Raíz en sección transversal con el velamen conformado por 1 camada de células, con algunos pelos radicales, continuamente la exodermis presenta también 1 sola hilera de células grandes subrectangulares. La corteza parenquimática está conformada por 5 a 7 corridas de células compactas, finalmente el cilindro central delimitado por la endodermis (Fig3,G).

COMENTARIO:

La descripción e ilustraciones morfoanatómicas de *Malaxis termensis*, permitirá desarrollar futuras comparaciones, enriqueciendo su conocimiento morfológico estructural, especialmente con la especie anteriormente registrada para el valle del Cusco, por Galiano & Calatayud (2005), quienes identifican a la especie como *Malaxis fastigiata* especie muy conocida y estudiada en México y Colombia, sin embargo las características de esta especie son muy diferentes y no cuadran con las características encontradas y estudiadas.

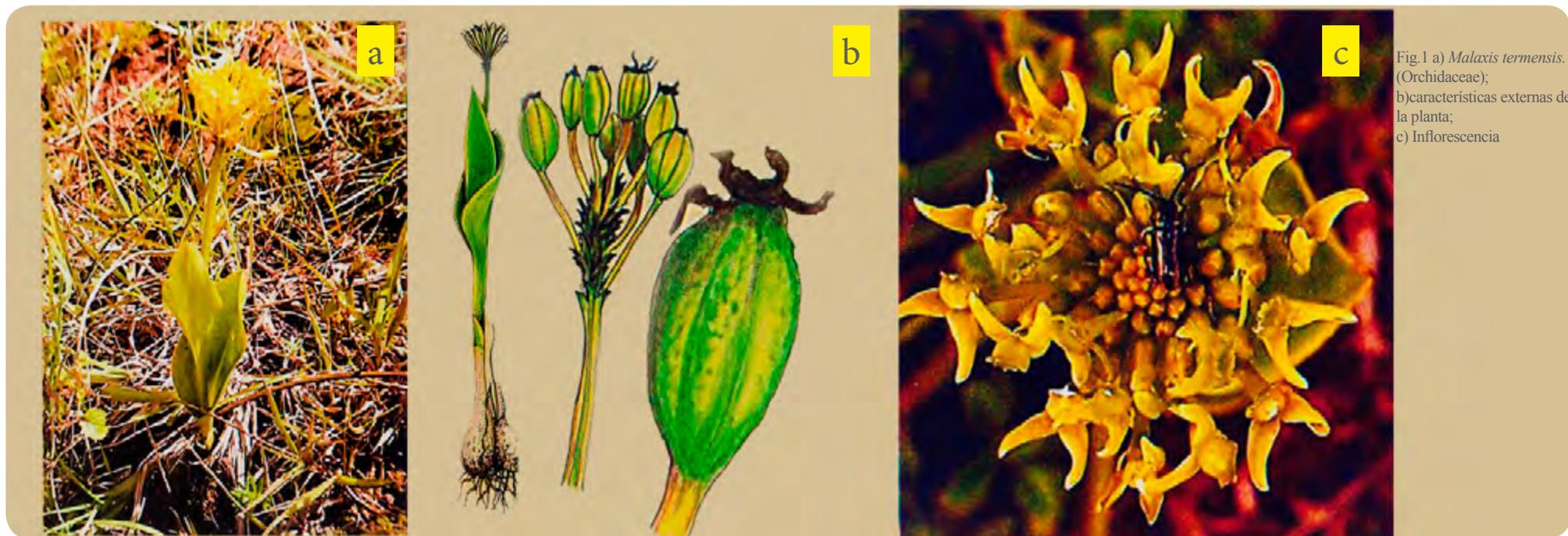


Fig.1 a) *Malaxis termensis*. (Orchidaceae); b) características externas de la planta; c) Inflorescencia

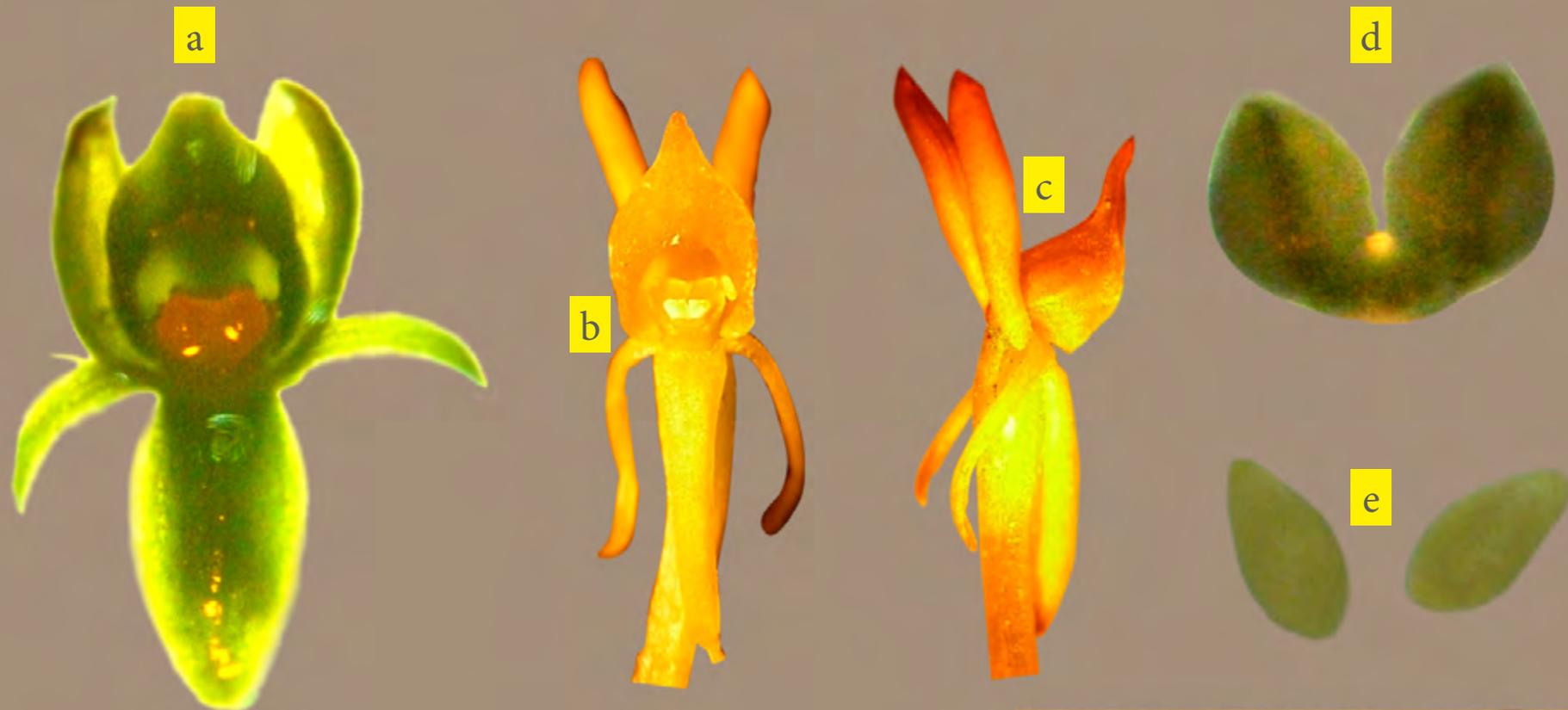
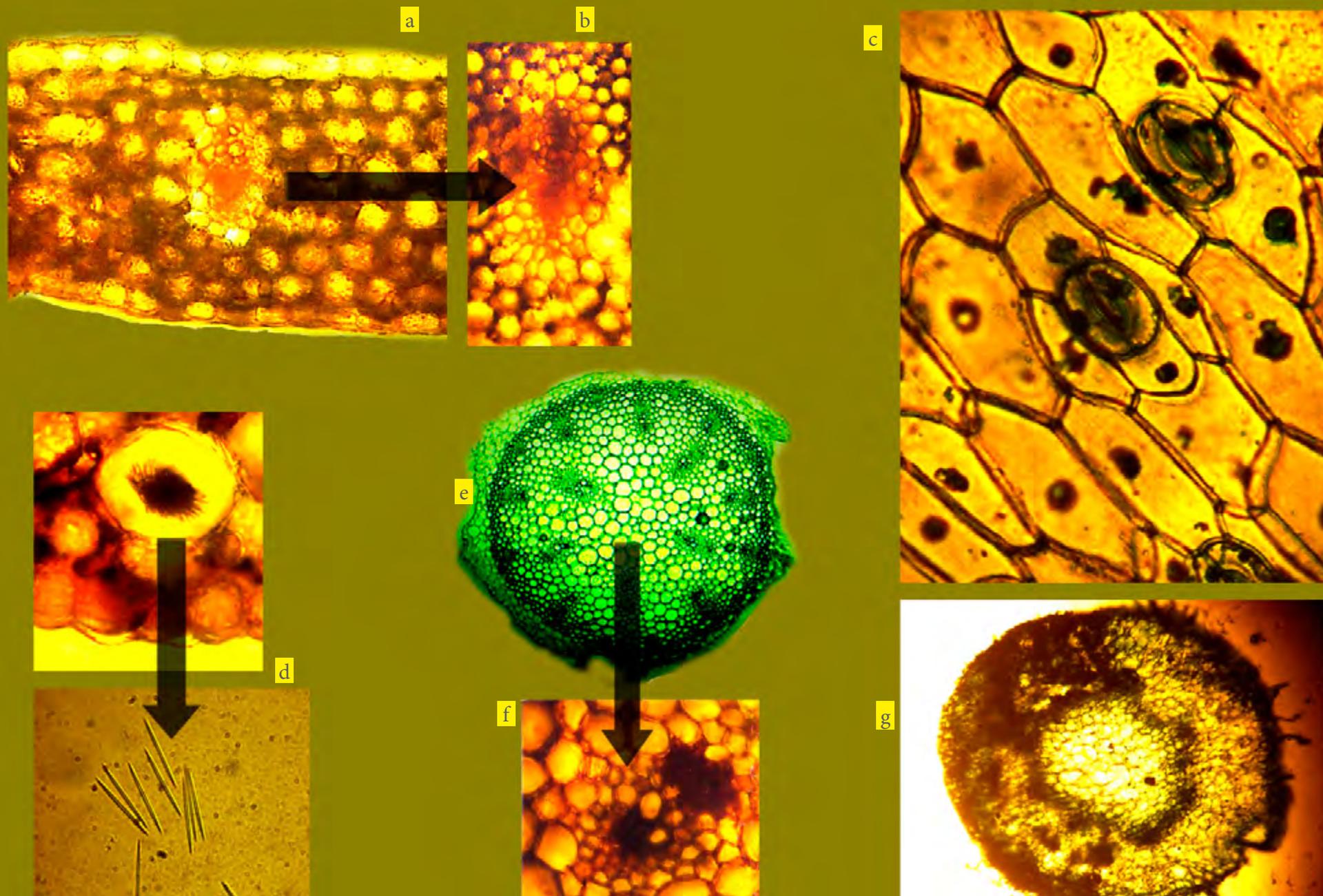


Fig.2 *Malaxis termensis*. (Orchidaceae), a),b),c), características de la flor; d);Clinandro; e)Polinarios; f) Polen, (4 granos agregados),

Fig.3 *Malaxis termensis*. (Orchidaceae), a) Mesofilo en sección transversal; b) Detalle de haz vascular; c) Detalle de epidermis adaxial ; d) agregado de rafidios en célula del mesofilo; e) Detalle del Tallo; f) Haz vascular del tallo; g) Detalle de la raíz.





La larva de la mariposa nocturna *Eacles imperiales*, pertenece a la Familia Saturniidae y Subfamilia Ceratocampinae, conteniendo varias subespecies que están distribuidas desde Canadá hasta Argentina. La subespecie *E. i. pini*, se alimentan exclusivamente de coníferas. Las larvas criadas en cautiverio generalmente aceptan como alimento una gran variedad de plantas. Las larvas pasan por 5 estadios y la pupación se realiza bajo tierra. En El Salvador las larvas se han encontrado a nivel de campo, alimentándose de hojas de teca (*Tectona grandis*) y mamoncillo (*Melicoccus bijugatus*).

Sermeño-Chicas, J.M.

Bio-ecología e identificación de los géneros de termitas de las Familias Kalotermitidae y Rhinotermitidae (Blattaria: Isoptera) presentes en El Salvador.



Fotografía Yesica M. Guardado

Sermeño-Chicas, J.M.¹

¹Profesor de Entomología, Jefe Dirección de Investigación, Facultad de Ciencias Agronómicas, Universidad de El Salvador, El Salvador, C.A.
E-mail: jose.sermeno@ues.edu.sv

Paniagua, M.R.²

²Entomólogo, Departamento de Sanidad Vegetal, Hidroexpo, S.A. de C.V. Zona Franca Pipil, El Salvador, C.A.
E-mail: mrpaniagua@gmail.com

Jones, D.³

³The Natural History Museum, London SW7 5BD

Menjívar, M.A.⁴

⁴Investigador independiente

Monro, A.⁵

⁵The Natural History Museum, London SW7 5BD

Resumen

El presente documento contiene información relacionada con la morfología y rol ecológico de las termitas de las familias Kalotermitidae y Rhinotermitidae; además se ilustran con fotografías a color las claves taxonómicas para la identificación de los diferentes géneros presentes en El Salvador. La recolecta de muestras biológicas fue enfocado a los cafetales de El Salvador por representar el 80% de la cobertura forestal del país, y por su importancia en la conservación de la biodiversidad y el mantenimiento de los mantos acuíferos.

Familia Kalotermitidae

Morfología: Los soldados son robustos, alargados pero en algunas especies son frágiles. Ojos presentes y rudimentarios, fontanela ausente. Las mandíbulas usualmente robustas, con dientes variables. La mandíbula izquierda con un diente apical y tres marginales. La mandíbula derecha con un diente apical y dos marginales y en algunas especies sin dientes marginales. La mandíbula derecha con un diente apical y dos marginales y en algunas especies sin dientes marginales. Cerci pequeños con 2-3 segmentos. Espuelas tibiales 3:3:3 (Nickle y Collins, 1992).

Ecología: Los Kalotermitidae, son también conocidos como termitas de madera seca, siendo algunas de importancia económica, son un grupo biológicamente homogéneo, encontrándose todas las especies conocidas anidando dentro de madera muerta y ocasionalmente en madera viva, usualmente dentro del dosel de los árboles (Eggleton, 2000). Son termitas primitivas con una organización social simple, que viven en colonias pequeñas excavadas en madera sólida (ya sea muerta o viva) dentro del dosel de los árboles o en el piso forestal cuando las ramas se desploman. Los soldados constituyen un pequeño porcentaje de la población siendo

extremadamente raros en algunas especies. Los soldados se encargan de la defensa de la colonia por medio de la utilización de sus mandíbulas o, en el caso de los soldados frágilicos, sirviendo de barrera tapando los canales para evitar la entrada de enemigos (Nickle y Collins, 1992). Los Kalotermitidae son ecológicamente poco estudiados por el hecho de que sus hábitats son de difícil acceso (Eggleton, 2000).

Género *Neoterмес*

Morfología: La cabeza de los soldados es usualmente alargada, con los lados más o menos paralelos. La frente con una débil depresión media, ligeramente elevada en perfil. Antenas con 12-19 segmentos. Pronotum tan ancho como la cabeza. Fémures hinchados (Nickle y Collins, 1992).

Ecología: Es un género que se encuentra en madera húmeda, los soldados son numerosos. Los nidos son simples excavaciones en las ramas de árboles muertos o vivos, o en madera en el suelo (Nickle y Collins, 1992). Es importante hacer notar que *Neoterмес holmgreni* se ha encontrado atacando los troncos de árboles vivos de cítricos plantados dentro de los cafetales ubicados en zonas de bajío en El Salvador.

Género *Calcariterмес*

Morfología: La cabeza fuertemente pigmentada, frágilica, distinguiblemente bilobulada con una emarginación entre los lóbulos en forma de “V” o “U”. Antenas con 10-12 segmentos. Mandíbulas cortas y anchas, fémures no hinchados y con la espuela apical antero lateral de la tibia anterior agrandada (Nickle y Collins, 1992).

Ecología: Las colonias ocurren en madera sólida pero húmeda; rasgos como las mandíbulas robustas y la espuela agrandada en las patas anteriores, sugiere que hay un alto grado de agresividad en la defensa de este género (Nickle y Collins, 1992). En El Salvador se ha encontrado la especie *Calcariterмес brevicollis* en cafetales bajo sombra ubicados en zonas de bajío y altura.

Género *Incisiterмес*

Morfología: Cabeza alargada, con los lados paralelos. Mandíbulas cortas robustas, antenas con 10-17 segmentos; el tercer segmento tan largo como o más largo que los dos siguientes segmentos combinados, fuertemente esclerotizados, pigmentados a veces clavado. Pronotum

tan ancho o más ancho que la cabeza, fémures usualmente hinchados (Nickle y Collins, 1992).

Ecología: Los soldados son relativamente numerosos, este género incluye algunas de las plagas más importantes de madera estructural, las especies de este género difieren en su tolerancia a la sequedad, así *Incis iterмес snyderi* tiene la capacidad sobresaliente de tolerar un amplio rango de condiciones de humedad. En El Salvador, fue más común encontrarlos en cafetales bajo sombra ubicados en zonas de bajío.

Género *Cryptoterмес*

Morfología: Cabeza fuertemente frágilica, corta, gruesa, suave o rugosa anteriormente, sin una emarginación medial en forma de “V” o “U”. Mandíbulas cortas, recurvadas marcadamente cerca de la mitad, con una débil dentadura o sin esta.

Ecología: El fuerte desarrollo de los escleritos cervicales que se puede observar en este género, permite diferenciarlo de *Calcariterмес*. Dichos escleritos sirven de soporte a los músculos de la cabeza, permitiendo hacer una postura de defensa más fuerte cuando protege la entrada de otros organismos al nido (Nickle y Collins, 1992). En El Salvador se han encontrado las especies *Cryptoterмес brevis* y *C. longicollis* en cafetales bajo sombra ubicados en zonas de bajío.

Familia *Rhinotermitidae*

Morfología: Los soldados son usualmente alargados, con los ojos ausentes y la fontanela presente. Las mandíbulas no poseen dientes o solo débilmente serrados. Tarsos de 4 segmentos, pronotum plano, cerci corto de dos segmentos.

Ecología: Todos son consumidores de madera y están distribuidos ampliamente en las regiones tropicales, subtropicales y templadas (Eggleton, 2000). Uno de los principales rasgos adaptativos para la defensa de los soldados de Rhinotermitidae, es la glándula frontal en la cabeza, y su abertura (fontanela). Muchos Rhinotermitidae son subterráneos, excavando galerías y pasajes (camino) en el suelo a partir del nido principal hasta las fuentes de alimento y agua. Por lo general los nidos de los Rhinotermitidae pueden albergar una gran variedad de otros insectos (Nickle y Collins, 1992).

Género *Coptoterмес*

Morfología: Es un género completamente pan-tropical, debido a la dispersión humana, algunas se han convertido en plagas serias (Eggleton, 2000). Cabeza, por lo general más larga que ancha, de forma oval o periforme en vista dorsal, con los lados convexos. La fontanela alargada, proyectándose cerca del margen frontal de la cabeza del insecto. Las mandíbulas delgadas, alargadas y apicalmente recurvadas; las espinas tibiales 3:2:2.

Ecología: Los soldados de *Coptoterмес*, tienen la característica de que cuando son perturbados en su hábitat expulsan una gotita de líquido blanco por la fontanella, como método de defensa ya que es una compleja solución acuosa que inmoviliza parcialmente a sus enemigos. Por lo general las especies de *Coptoterмес* en Centroamérica son las más abundantes en áreas deforestadas para la agricultura (Nickle y Collins, 1992). En El Salvador también es posible encontrarlo en los cafetales de bajío, media y estricta altura, caracterizándose en construir túneles muy típicos con caminos anchos; la especie encontrada con mayor frecuencia es *Coptoterмес crassus*.

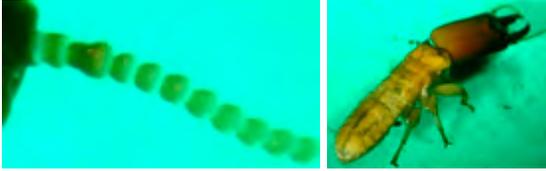
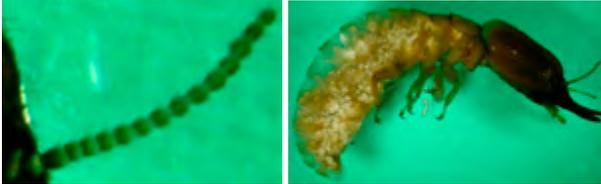
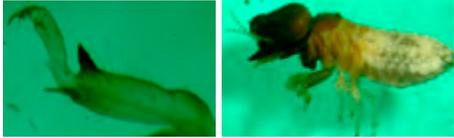
Género *Heteroterмес*

Morfología: Se encuentran en todas las regiones tropicales (menos en el afrotrópico) (Eggleton, 2000). Los soldados con cabeza amarillenta, alargada con los lados paralelos. Mandíbulas alargadas, delgadas, ligeramente más largas que la anchura de la cabeza. Fontanela pequeña, de forma circular, situada en el dorso de la cápsula cefálica, posterior a los receptáculos (“sockets”) antenales. Pronotum plano.

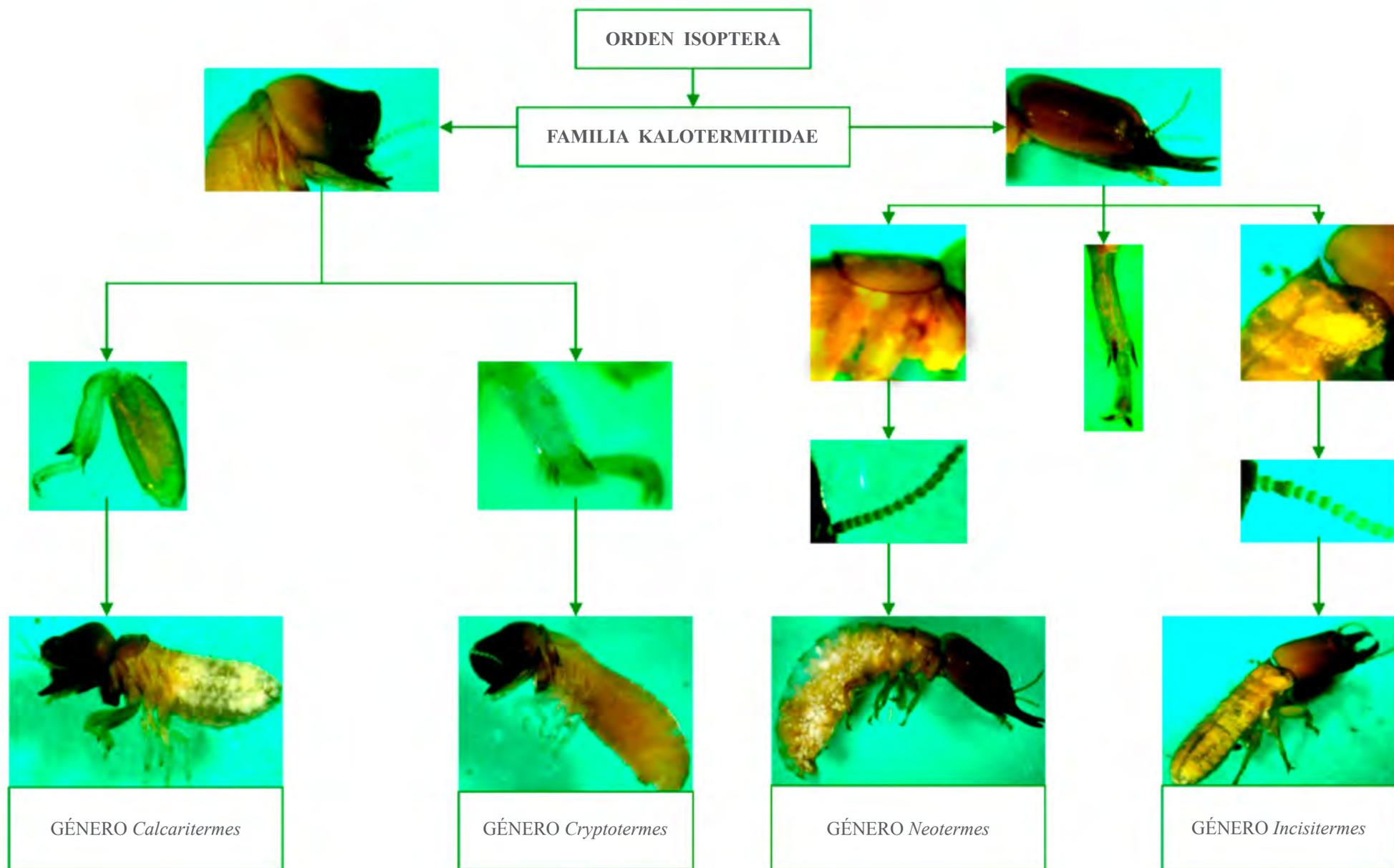
Ecología: Son termitas subterráneas, que incluyen plagas principales; se alimentan en madera en contacto con el suelo, o en productos almacenados como papel y maderas estructurales (Nickle y Collins, 1992). En El Salvador causan daño a los cultivos de maíz, sorgo y caña de azúcar; sin embargo en los cafetales de bajío, media y estricta altura se reportan las especies *Heteroterмес convexinotatus* y *H. cardini*, los cuales no son considerados plaga, probablemente porque no existen las quemadas y las poblaciones se encuentran con una variada fuente de alimentos.

A continuación se presentan las claves taxonómicas para identificar las termitas de El Salvador; algunas claves fueron elaboradas principalmente a partir de la clave publicada por Constantino, 1999. Además se usaron las de Mill, 1983; Nickle & Collins, 1992.

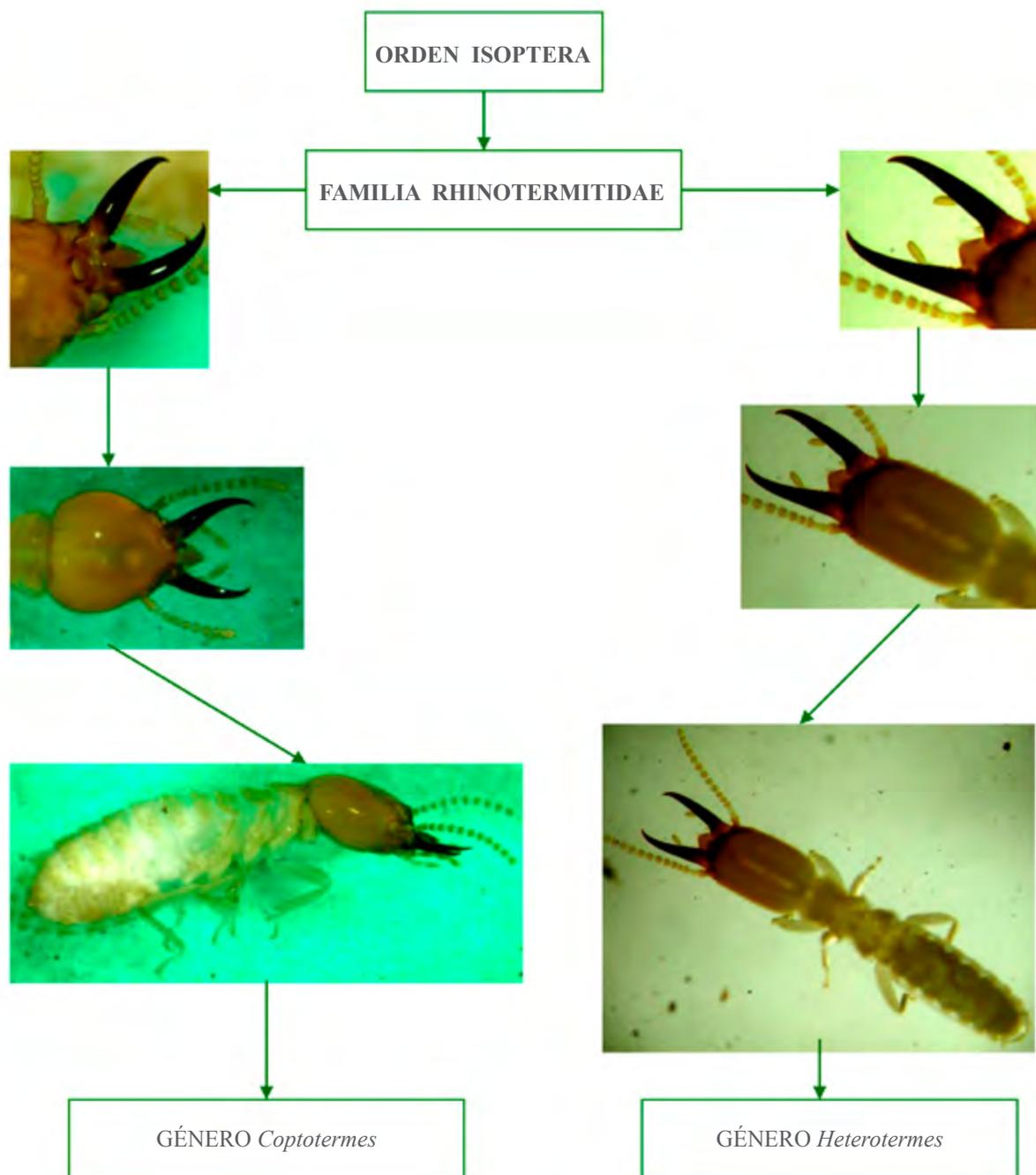
Clave dicotómica utilizando soldados para identificar los géneros de termitas de la Familia Kalotermitidae presentes en El Salvador (Fotos Sermeño-Chicas, J.M.).

<p>1. Cabeza alargada y rectangular o corta y levemente frágilica -----2</p>	
<p>- Cabeza corta y fuertemente frágilica -----3</p>	
<p>2. Margen anterior del pronotum con una incisión profunda y angular; cabeza achatada dorso-ventralmente; mandíbulas cortas y robustas; tercer segmento antenal largo y oscuro ----- Incisitermes</p>	
<p>- Margen anterior del pronotum cóncavo o levemente angular; cabeza no achatada; tercer segmento antenal de tamaño variable. Cabeza sin saliente frontal transversal -----Neotermes</p>	
<p>3. Tibia anterior con una espuela apical gruesa y conspicua, más desarrollada que las otras dos -----Calcaritermes</p>	
<p>- Tibia anterior con las tres espuelas de tamaño aproximadamente igual; margen anterior del pronotum no serrillado ----- Cryptotermes</p>	

Clave pictórica utilizando soldados para identificar los géneros de termitas de la Familia Kalotermitidae presentes en El Salvador (Fotos Sermeño-Chicas, J.M.).



Clave pictórica utilizando soldados para identificar los géneros de termitas de la Familia Rhinotermitidae presentes en El Salvador (Fotos Sermeño-Chicas, J.M.).



Bibliografía

Constantino, R. 1999. Chave ilustrada para identificação dos generos de cupins (Insecta: Isóptera) que ocorrem no Brasil. Museo de Zoología da Universidade de Sao Paulo, 40(25): 387-448.

Eggleton, P. 2000. Global patterns of termite diversity. In: T. Abe, D.E. Bignell y M. Higashi. (eds), Termites: evolution, sociality, symbiosis, ecology. Kluwer Academic Publication, Dordrecht, Países Bajos. 25-51.

Mill, A.E. 1983. Generic keys to the soldier caste of New World Termitidae (Isoptera: Insecta) Systematic Entomology. 8: 179-190.

Nickle, D. A.; Collins, M. S. 1992. Termites of Panamá. In: Insects of Panamá and Mesoamerica. Ed. Quintero, D. A. Y Aiello, A. New York: Oxford University Press. p. 208-241.

Espera en la próxima edición de la REVISTA BIOMA, la última parte de este estudio, abordando el tema: Bio-ecología e identificación de los géneros de termitas de las Familias Termitidae (Blattaria: Isoptera) presentes en El Salvador.

Composición de Peces en La Quebrada la Arenosa (Leticia - Amazonas)

Chaux Julieth P.
paulin2807@hotmail.com

Campos Diana M
diana.c.h@hotmail.com

Arias Oscar J.
noja45@hotmail.com

Universidad de la Amazonia,
Facultad ciencias básicas, Programa Biología.

INTRODUCCIÓN

La cuenca del río Amazonas es la más extensa de Sur América, con cerca de siete millones de kilómetros cuadrados, cubiertos en su mayoría por selva húmeda tropical. Se trata sin duda de una de las regiones del planeta con mayor riqueza de especies animales y vegetales, muchas de ellas a un por descubrir. Este río tiene una longitud cercana a los 6.600 Km., con un ancho medio de 10.000 m y un máximo de 14.000 m, que alcanza frente a la desembocadura del río Xingú (Brasil), (IGAC, 1980).

Las aguas del río Amazonas proviene de tres fuentes: La cordillera de los andes, el escudo brasileño y el escudo Guayanés y las que nacen en la selva amazónica, estas aguas poseen características físicas y químicas muy distintivas y fueron clasificadas en tres categorías por Sioli (1975), blancas, claras y negras.

Las aguas blancas, consideradas como las más ricas en sales y nutrientes, tienen su origen en las vertientes andinas. Su color es ligeramente pardo, son turbias y con pH neutro. Los sedimentos que causan la turbiedad impiden una producción primaria en los ríos y se depositan a lo largo de los cauces principales, las áreas inundables y las lagunas. Al decantarse los sedimentos aportan nutrientes que son importantes para la productividad natural.

Las aguas claras, se consideran escasa o moderadamente productivas. Son aguas puras que provienen de zonas rocosas arcaicas del escudo brasileño y de zonas de suelos tropicales rojos o amarillos que no tienen grandes zonas pantanosas. Su color es más o menos transparente con tonalidades amarillas o verdes, y con un pH ligeramente ácido. Desempeñan un importante papel en la producción pesquera de los ríos que forman bahías. En los lugares en que la corriente disminuye, se forma una especie de lago fluvial, que sustenta poblaciones de peces.

Las aguas negras son de baja productividad biológica. Estas aguas carecen de iones inorgánicos, casi no tienen nutrientes y son fuertemente ácidas. Tienen su origen en los terrenos amazónicos más bajos y tierras pantanosas en las que en general predominan los suelos podzólicos, y están cargadas de materia orgánica en suspensión coloidal que les da un color oscuro.

Como puede observarse, la composición química y física de los ríos depende de su origen, sedimentos y tipos de lechos. Se ven influenciados en forma secundaria por la actividad humana, principalmente la minería, la agricultura

y la deforestación en las zonas altas. Así, los excesivos sedimentos resultantes de la erosión enturbian el agua, modificando la composición del fondo de los ríos y lagunas y causando trastornos digestivos y obstruyendo las branquias de los peces. Incluso, la descomposición de grandes cantidades de sedimentos orgánicos puede ocasionar una disminución del contenido de oxígeno disuelto en el agua y floraciones violentas de fitoplancton, ambas letales para muchos peces. Muchos sedimentos son tóxicos, especialmente aquellos mezclados con relaves de minas, abundantes en la región de los Andes (Bayley 1981).

Los peces de agua dulce representan un importante recurso de gran valor económico y científico para el país, necesario de conocer y proteger. La cantidad de especies de peces de la cuenca Amazónica es aun desconocida. Un cálculo conservador estima su número en unas 1.200± 200 especies (Gery, 1990), y otro demasiado optimista en 7.000 especies (Van y Almeida, 1995). Las especies ícticas de la cuenca no se distribuyen de manera homogénea como tiende a pensarse a priori, si no que lo hace de acuerdo a los tipos de aguas descritos. De esta manera, puede hablarse de ictiofauna típica de aguas negras como los Characiformes (Goulding et. al., 1988), otras de claras como los grandes bagres y otra de blancas como los delfines de río (Lowe-McConnell, 1987). Teniendo en cuenta lo anterior esta práctica tuvo como objetivo conocer la composición de peces de un arroyo de aguas negras como es la quebrada la Arenosa.

ÁREA DE ESTUDIO

La práctica se realizó en la ciudad de Leticia, capital del departamento del Amazonas. Esta ciudad esta ubicada en el extremo sur de Colombia (latitud 04° 9' sur, longitud 69° 57', 84 m de altitud) (Fernando, 2000). El arroyo la Arenosa cuenta con una longitud aproximada de 15 Km., con una hidrología fuertemente influenciada por precipitaciones locales, además de los dos hidroperíodos que en el arroyo se presentan, con niveles altos (67.09 +/- 28.8 cm) durante la Fase de Descarga Regulada (FDR) y niveles bajos (20.37 +/- 22.35) durante la Fase de Descarga Irregular (FDI); según planteamientos realizados para este ecosistema por Tobon 2012.

Este arroyo se encuentra ubicado a 9.5 Km. de la ciudad de Leticia, es un arroyo de primer orden, con lecho arenoso y presenta acumulaciones de hojarasca y de material leñoso. Al final de su recorrido, el arroyo La Arenosa se une al arroyo Yahuaraca y finalmente desemboca en los lagos del mismo nombre.

A pesar de no estar conectada directamente con el río Amazonas, presenta una fuerte influencia por las dinámicas de este gran río pulsátil. Sus aguas poseen un pH entre 5.5 y 6.0, baja conductividad (18-38 $\mu\text{S}/\text{cm}$), temperatura media de 25°C, profundidad media de 65 cm, un ancho promedio de 4.5 m y descarga media inferior a 1 m^3s^{-1} (Tobon, 2012).

METODOLOGÍA

Fase de campo

Para el muestreo de la ictiofauna se realizó con la técnica de arrastre, en tres puntos ubicados al azar, durante 2 horas entre las 8:00 am y 10:00 am, en cada punto se realizó hasta 2 veces el arrastre, a cada uno de los individuos se registró su talla promedio y posteriormente fueron llevados al laboratorio para realizar su identificación.

Fase de laboratorio

En el laboratorio, se procedió a la identificación de los peces, hasta el nivel de especie, mediante el programa IPEZ, que es una plataforma diseñada para identificar peces en estado adulto, el cual consiste en tomar unas medidas de diferentes partes de los peces (la forma estándar es de 32 medidas) y se anotan en una base de datos para después dar con el orden, familia, género y especie.

RESULTADOS

Se capturaron 18 ejemplares distribuidos en 3 órdenes, 7 familias, 9 géneros y 10 especies, como esta indicado en la tabla 1

Orden	Familia	Género	Especie
Characiformes	characidae	<i>iguanodectas</i>	<i>Iguanodectas spirulus</i>
	characidae	<i>moenkhausia</i>	<i>Moenkhausia oligolepis</i>
	characidae	<i>Bryconops</i>	<i>Moenkhausia oligolepis</i>
	characidae	<i>Bryconops</i>	<i>Bryconops melanurus</i>
	Chilodontidae	<i>Chilodus</i>	<i>Chilodus punctatus</i>
	acestrorhynchidae	<i>acestrorhynchus</i>	<i>Acestrorhynchus abbreviatus</i>
	Prochilodontidae	<i>Semaprochilodus</i>	<i>Semaprochilodus insignis</i>
Beloniformes	Belonidae	<i>Potamorrhaphis</i>	<i>Potamorrhaphis guianensis</i>
Siluriformes	Loricariidae	<i>Limatulichthys</i>	<i>Limatulichthys griseus</i>
	Callichthyidae	<i>corydoras</i>	<i>Coridoras semiaquilus</i>

Tabla 1. Ejemplares capturados en la Quebrada la Arenosa clasificados taxonómicamente

En la tabla 2 se indican el número de ejemplares y la medida estándar de cada ejemplar colectado

ESPECIE	TALLA cm.	# TOTAL INDIVIDUOS
<i>Iguanodectas spirulus</i>	10	3
<i>Moenkhausia oligolepis</i>	8.6	1
<i>Bryconops inpai</i>	7.2	5
<i>Bryconops melanurus</i>	11	2
<i>Chilodus punctatus</i>	9.2	1
<i>Acestrorhynchus abbreviatus</i>	7.9	1
<i>Semaprochilodus insignis</i>	8.3	2
<i>Potamorrhaphis guianensis</i>	8.1	1
<i>Limatulichthys griseus</i>	9.5	1
<i>Coridoras semiaquilus</i>	7.2	1

Tabla 2 número de ejemplares y la medida estándar de cada ejemplar colectado

DISCUSIÓN

A nivel continental se reconocen cuatro órdenes principales de peces: Characiformes, Siluriformes, Perciformes, Gymnotiformes; cada una de ellos con sus respectivas familias; para nuestro caso el orden Characiformes fue el más representativo, en el cual se encontraron 7 familias así como lo muestra la tabla 1, debido a que la alimentación proviene de material aloctono (Fittkau & Klunger 1973), como es la fuente principal de energía para estos arroyos.

Estudios realizados por Arbelaez 2000; Prieto 2000; Castellanos 2002; Castellanos et al 2003 Gutierrez 2003; Arbelaez et al 2004; Ramírez 2004 nos indica que en estos ecosistemas la mayoría de especies ícticas son de tamaño pequeño (10cms.) debido a que su alimentación depende del abastecimiento que llega de otras partes o por escorrentía.

Conclusión

Se colectó un total de 18 individuos de los cuales el orden que presento mayor diversidad fue el Characiforme con 4 familias, además se pudo constatar que en los arroyos selváticos la mayoría de los peces son de un tamaño de menor de 10 cms. En comparación al plano de inundación del río Amazonas que en el cual los peces son de un tamaño de 15 cms.

Orden	Characiformes
Familia	Chilodontidae
Género	Chilodus
Especie	Chilodus punctatus



Área de distribución *Chilodus punctatus*

Fotografía programa IPEZ

Orden	<i>Characiformes</i>
Familia	<i>characidae</i>
Género	<i>moenkhausia</i>
Especie	<i>Moenkhausia oligolepis</i>



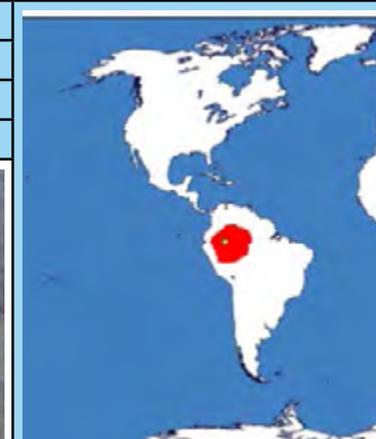
Área de distribución *Moenkhausia oligolepis*



Orden	<i>Characiformes</i>
Familia	<i>characidae</i>
Género	<i>Bryconops</i>
Especie	<i>Bryconops inpai</i>



Área de distribución *Bryconops inpai*



Orden	<i>Characiformes</i>
Familia	<i>characidae</i>
Género	<i>Bryconops</i>
Especie	<i>Bryconops melanurus</i>



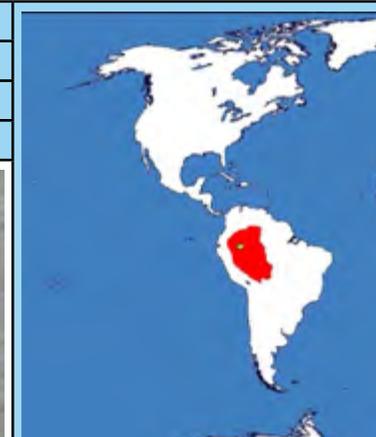
Área de distribución *Bryconops melanurus*



Orden	<i>Characiformes</i>
Familia	<i>prochilodontidae</i>
Género	<i>semaprochilodus</i>
Especie	<i>Semaprochilodus insignis</i>



Área de distribución *Semaprochilodus insignis*



Orden	<i>Characiformes</i>
Familia	<i>acestrorhynchidae</i>
Género	<i>acestrorhynchus</i>
Especie	<i>Acestrorhynchus abbreviatus</i>



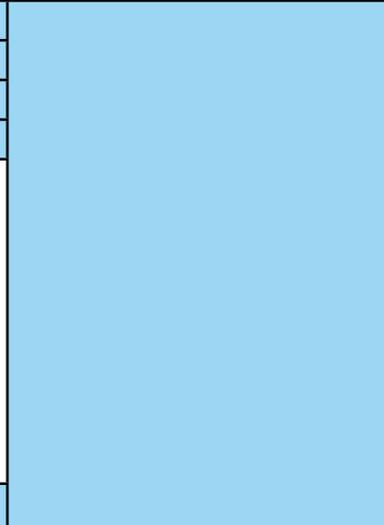
Área de distribución *Acestrorhynchus abbreviatus*



Orden	<i>Beloniformes</i>
Familia	<i>Belonidae</i>
Género	<i>Potamorrhaphis</i>
Especie	<i>Potamorrhaphis guianensis</i>



Área de distribución *Potamorrhaphis guianensis*



Orden	<i>siluriformes</i>
Familia	<i>Callichthyidae</i>
Género	<i>corydoras</i>
Especie	<i>Coridoras semiaquilus</i>



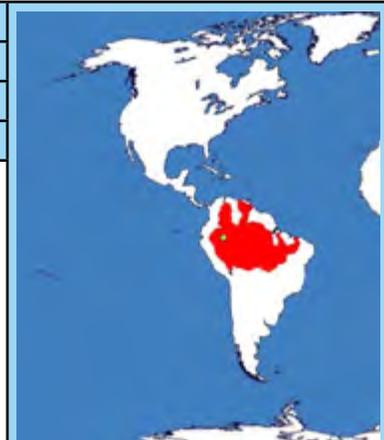
Área de distribución *Coridoras semiaquilus*



Orden	<i>siluriformes</i>
Familia	<i>Loricaridae</i>
Género	<i>Limatulichthys</i>
Especie	<i>Limatulichthys</i>



Área de distribución *Limatulichthys*



Orden	<i>Characiformes</i>
Familia	<i>characidae</i>
Género	<i>iguanodectas</i>
Especie	<i>Iguanodectas spirulus</i>



Área de distribución *Iguanodectas spirulus*



BIBLIOGRAFÍA

ARBELAEZ, F. 2000. Estudio de la ecología de los peces de un caño de aguas negras amazónicas en los alrededores de Leticia. Tesis de pregrado, Biología, universidad Nacional de Colombia, Bogotá, 71 pp.

ARBELAEZ F., G. GALVIS, J. MOJICA, S. DUQUE 2004. Composition and richness of the ichthyofauna in a terra firme forest stream of the Colombian Amazonia. Amazoniana, XVII (1/2):95-107.

BAYLEY, P.B. 1981. "Características de inundación de los ríos y áreas de captación en la Amazonia peruana". Inf. N° 81. Inst. del Mar del Perú (IMARPE), Peru. pp. 245-303

CASTELLANOS C. 2002 Distribución espacial de los peces de una quebrada de aguas negras amazónicas, Leticia, Colombia. Tesis de grado. Departamento de Biología, Universidad Nacional de Colombia, Bogotá.

CASTELLANOS C., G. GALVIS, J. MOJICA, S. R. DUQUE 2003 Spatial distribution of the fish community in a black water forest stream, Colombian Amazon basin. Joint Meeting of Ichthyologists and Herpetologists, American Society of Ichthyology and Herpetology (AIHA), Manaus, Brasil.

GALVIS, G., J.I. MOJICA, S.R. DUQUE, C. CASTELLANOS, P. SANCHEZ-DUARTE, M. ARCE, A. GUTIERREZ, L.F. JIMENEZ, M. SANTOS, S. VAJARANO-RIVADENEIRA, F. ARBELAEZ E. PRIETO & M. LEIVA. 2006. Peces del medio amazonas. Región de Leticia. Serie de guías tropicales de campo n° 5. Conservación internacional. editorial panamericana, formas e impresos. Bogotá, Colombia. 548pp

GERY, J. 1990. The fishes of Amazonia. En: sioli, H. (Ed.). The amazon: limnology and landscape ecology of mighty tropical river and its basin.- monographiae Biologiae. Vol.56, Dr Junk pub. Dordrecht, 763pp.

GOLDING, M., M. Carvalho y E. Ferreira. 1988. Rio negro: Rich life in por wáter: Amazonian diversity and food chains Ecology as seen through fish communities. The Hage. SPB. Academic pub.

GUTIÉRREZ A. (2003) Análisis de algunos aspectos tróficos y reproductivos de la comunidad de peces de un caño de aguas negras en cercanías de Leticia, Amazonas, Colombia. Tesis de grado. Departamento de Biología, Universidad Nacional de Colombia, Bogotá

IGAC, 1980. diccionario geográfico de Colombia. tomos I y II, Bogotá.

JUAN FERNANDO TOBON. Cuantificación del flujo de carbono orgánico particulado en el arroyo aguas negras la Arenosa-Leticia.

LOWE-McCONNELL, R. 1987. Ecological studies in tropical fish communities. Cambridge university press, Cambridge.

Prieto E. (2000) Estudio ictiológico de un caño de aguas negras de la Amazonia colombiana, Leticia, Amazonas. Tesis de grado. Departamento de Biología, Universidad Nacional de Colombia, Bogotá.

RAMÍREZ F. 2004. Morfología del aparato bucal y digestivo y su relación con la dieta de algunas especies de peces en una quebrada de aguas negras (Amazonia colombiana). Tesis de grado. Carrera de Biología. Pontificia Universidad Javeriana. Bogotá.

RUEDA - DELGADO, G., K. M. WANTZEN & M. BELTRÁN TOLOSA. 2006. Leaf - litter decomposition in an amazonian floodplain stream:

Effects of seasonal hydrological changes. *Journal North American Benthological society* 25 (1): 233-249.

SIOLI, H. 1975. Amazon tributaries and drainage basins. -Ecol. stud., 10:199-213.

Van, A. y V. Almeida- val. 1995. Fish of the Amazon and their environment. Physiological and biochemical aspect... Springer- verlag, Berlin, 223pp.

Fotografías programa IPEZ



Gusarapos en el rio Sumpul.
Fotografía carlos estrada faggioli

Anfibios de tres ecosistemas del municipio de Centro, Tabasco, México.

Javier Hernández-Guzmán

División Académica de Ciencias Biológicas,
Universidad Juárez Autónoma de Tabasco.
Villahermosa, Tabasco, CP 86150, México
jhernandez-guzman@hotmail.com

Introducción

México es un país con alta biodiversidad, sólo en anfibios se ocupa el cuarto lugar a nivel mundial con 282 especies (Mittermeier y Goettsch, 1992). En el Estado de Tabasco se encuentran 32 especies de anfibios (Cappello-García *et al.* 2010).

Son organismos que presentan una gran variedad de importancias, no solo por sus particularidades biológicas y ecológicas, sino también por su importancia cultural (Hernández-Guzmán *et al.* 2009).

Los anfibios se encuentran entre los grupos taxonómicos que han experimentado las declinaciones más acentuadas a nivel global durante la última parte del siglo XX (Gibbons, 2003). La magnitud de esta crisis es tan grande que se teme de cada una de tres especies podría desaparecer en las próximas décadas (Young *et al.* 2004).

El objetivo de esta investigación es conocer la diversidad de los anfibios que habitan en dos fragmentos de vegetación que se encuentran en la División Académica de Ciencias Biológicas de la Universidad Juárez Autónoma de Tabasco y en el parque Museo La Venta, en el municipio de Centro, Tabasco. Este estudio es importante ya que no existe registro alguno sobre la diversidad de anfibios que habitan en determinadas áreas, y dicha información nos permitirá conocer la biodiversidad de anfibios en estos ecosistemas.

Metodología

Área de estudio

Se determinó a la División Académica de Ciencias Biológicas (17°59'24.51" de latitud Norte y 92°58'25.72" de longitud Oeste) y al parque Museo La Venta (18°00'03.61" de latitud Norte y 92°56'05.35" de longitud Oeste) como áreas de estudio debido a su variedad en la cobertura vegetal y a su potencial como hábitats-refugio para los anfibios locales, siendo una de las características principales la conformación de guano yucateco *Sabal yucatanica* y huapaque *Dialium guinense* y una serie de plantas introducidas, entre la que destaca por su cobertura el tinto *Haematoxylum campechianum* (Ascencio-Rivera y Maldonado-Mares, 2002; Beauregard-Solis, 2002).

Método estadístico

Para cuadrangular el área de estudio se utilizó el software especializado ArcGis 9.0 en el que se midió el tamaño de los transectos, y la determinación de los números de cuadrantes por cada área. Posteriormente, se hizo un monitoreo previo en cada sitio seleccionando los números de cuadrantes al azar,

el cual representó el 10% de cada área-zona para conocer los datos de p y q (promedio del número de organismos por todos los transectos), seguidamente se calculó "n":

$$n = \frac{Nz_{1-\alpha/2}^2 pq}{(N-1)\epsilon^2 + z_{1-\alpha/2}^2 pq}$$

Donde: n= número de muestra; N= número total de individuos; Z= Distribución normal; E= Error; p=Probabilidad de la muestra que puede hallarse; q=Probabilidad de la muestra que no se podría hallar.

Se realizó una prueba de comparación múltiple a través de la prueba de Tukey y Kruskal wallis, y para el Índice de diversidad de Shannon-Weaver (1949) se utilizó la siguiente fórmula:

$$H' = - \sum_{i=1}^S p_i \log_2 p_i$$

Donde: S =número de especies; pi =proporción de individuos de la especie i respecto al total de individuos (es decir la abundancia relativa de la especie i): $\frac{n_i}{N}$; ni =número de individuos de la especie i; N =número de todos los individuos de todas las especies.

Para el índice de dominancia se utilizó índice de dominancia de Simpson (1949):

$$D = \frac{\sum_{i=1}^S n_i(n_i - 1)}{N(N - 1)}$$

Especies: anfibios		Tintal	Herbario	Museo La Venta
Clase Amphibia (Orden Anura)				
Familia Bufonidae				
Sapo común	<i>Rhinella marina</i>	x		x
Sapo costero	<i>Incilius valliceps</i>		x	x
Familia Hylidae				
Rana grillo	<i>Dendropsophus microcephalus</i>	x	x	x
Rana arborícola mexicana	<i>Smilisca baudinii</i>	x	x	
Rana venenosa	<i>Trachycephalus venulosus</i>	x	x	x
Ranita gris	<i>Scinax staufferi</i>	x	x	x
Rana	<i>Tlalocohyla loquax</i>			x
Ranita	<i>Tlalocohyla picta</i>	x		x
Rana de ojos rojos	<i>Agalychnis callidryas</i>	x	x	
Rana arborícola	<i>Hyla sp. 1</i>	x		
Ranita arborícola	<i>Hyla sp. 2</i>			x
Familia Ranidae				
Rana parda	<i>Lithobates berlandieri</i>	x	x	
Familia Leptodactylidae				
Rana de hojarasca	<i>Leptodactylus melanonotus</i>	x		x
Rana	<i>Leptodactylus labialis</i>	x		
Clase Amphibia (Orden Caudata)				
Familia Plethodontidae				
Salamandra mexicana	<i>Bolitoglossa mexicana</i>	x		

Tabla 1. Diversidad de anfibios en tres ecosistemas de Tabasco, México

Donde: S=es el número de especies, N=es el total de organismos presentes (o unidades cuadradas) y n=es el número de ejemplares por especie.

Para el análisis de similitud de las tres áreas de estudio se utilizó el índice de similitud de Morisita utilizando el software Multi-Variate Statistical Package (MVSP 3.1).

Se realizaron dos muestreos en la temporada correspondiente a temperaturas altas que oscilan entre los 34 °C y con una humedad variable que van desde 44 – 48 % de acuerdo a los registros de temperatura y humedad que se tomaron durante los transectos muestreados. Los muestreos fueron tipo nocturno utilizando transectos de 20 x 2 m a cada lado establecidos al azar (Casas-Andreu et al. 1991; Barragán-Vázquez, 2006; Vite-Silva et al. 2010) debido por el tipo de actividad y comportamiento en este grupo de vertebrados; utilizando un horario de 19:00 – 23:00 hrs, abarcando los diferentes tipos de microhábitat en el área de estudio.

Resultados y Discusión

El estudio de la diversidad en tres ecosistemas del municipio de Centro, Tabasco, permite conocer un total de 15 especies de anfibios, de los cuales en el área del tintal se registraron 12 especies; en el herbario se registraron siete especies; mientras que en el parque Museo La Venta se registraron 10 especies. De los cuales, dos pertenecen a la familia Bufonidae, nueve a la familia Hylidae, una a la familia Ranidae, dos a la familia Leptodactylidae y uno a la familia Plethodontidae (Tabla 1, Figura 2).

El análisis de Shannon-Weaver permitió conocer que la diversidad fue de $H' = 1.905$ en el área del tintal, $H' = 1.824$ en el herbario y $H' = 1.788$ en el Museo La Venta, demostrando que en el área de vegetación del tintal existe mayor diversidad que en el herbario y el parque Museo La Venta. Por otro lado, el índice de dominancia de Simpson permitió conocer que la dominancia correspondió a $D_s = 0.818$ para el tintal, $D_s = 0.833$ para el herbario y $D_s = 0.762$ para el Museo La Venta de acuerdo con el análisis de diversidad α . Por otro lado, el índice de similitud de Morisita aplicado para los tres sitios de estudio, indicó que el Herbario y Tintal son similares entre sí, con un índice de 0.82, mientras que el parque Museo La Venta presenta diferencia significativa con respecto a las dos primeras áreas de estudio con un índice 0.57 (Figura 1, Tabla 2).

Además, la prueba de Tukey permite comprobar el resultado del análisis de similitud de Morisita, donde las áreas del tintal y herbario son estadísticamente similares, teniendo diferencias con el Museo La Venta (Tabla 2).

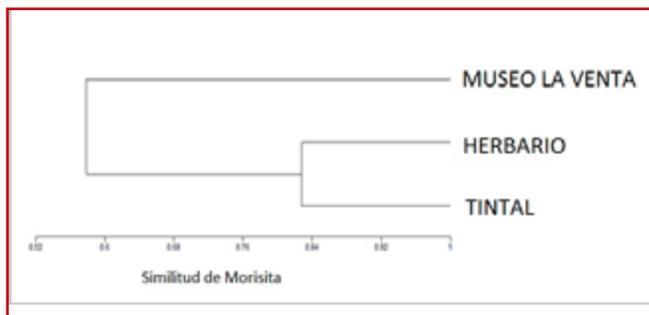


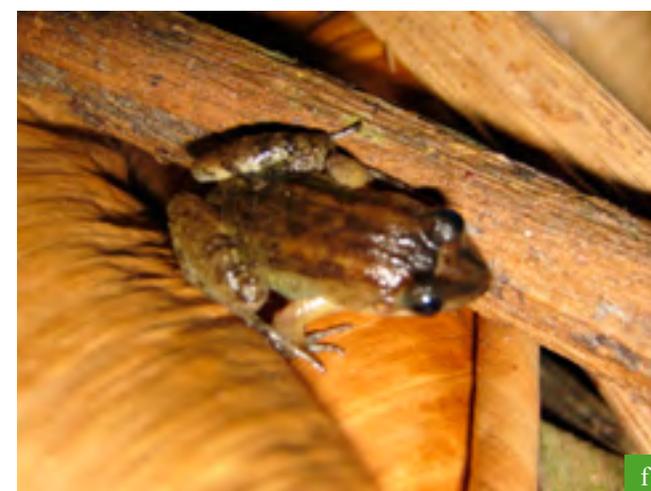
Figura 1. Dendrograma de similitud de Morisita.

De esta manera, se puede conocer que la diversidad de especies de anfibios en la División Académica de Ciencias Biológicas-UJAT, es mayor en el área de tintal que en el área del herbario de acuerdo a los índices de diversidad de Sahannon-Weaver, pero de acuerdo con el índice de Morisita son similares entre sí teniendo diferencias de similitud con el parque Museo La Venta. De la misma manera, el índice de dominancia de Simpson permitió definir que en el área del tintal existe mayor dominancia que en el área del herbario (Tabla 2).

Se recomienda realizar mayores esfuerzos en monitoreos de anfibios que habitan en áreas naturales de la División Académica de Ciencias Biológicas de la Universidad Juárez Autónoma de Tabasco, así como en el parque Museo La Venta para conocer a fondo la biodiversidad de anfibios de estos ecosistemas.

Especies identificadas.

Figura 2. *Agalychnis callidryas* (a); *Smilisca baudinii* (b); *Bolitoglossa mexicana* (c); *Dendropsophus microcephalus* (d); *Hyla* sp. (e); *Leptodactylus melanonotus* (f).



Índice de Dominancia de Simpson

	Index	Evenness	Num. Spec.
Tintal	0.818a	0.888	12
Herbario	0.833a	0.96	7
Museo La Venta	0.762b	0.842	10

Índice de Diversidad de Shannon-Weaver

	Index	Evenness	Num. Spec.
Tintal	1.905a	0.767	12
Herbario	1.824a	0.937	7
Museo La Venta	1.788b	0.777	10

Índice de Similitud de Morisita

Node	Group 1	Group 2	Simil.	Objects in group
1	Tintal	Herbario	0.828	2
2	Node 1	Museo La Venta	0.579	3

a=áreas similares, b=área con diferencia

Tabla 2. Análisis de tres áreas con los índices de dominancia de Simpson, índice de diversidad de Shannon y el índice de similitud de Morisita.

Referencias bibliográficas

- Ascencio-Rivera, J.M. y Maldonado-Mares, F. 2002. El jardín botánico universitario "José Narciso Rovirosa" un esfuerzo para la conservación de la flora tabasqueña. *Kuxulkab'.* 7(14): 34-47.
- Barragán-Vázquez, M.R. 2006. Anfibios y reptiles de dos ambientes en la Sierra de Boca del Cerro, Tenosique, Tabasco, México. *Kuxulkab'.* 11(22): 65-74.
- Beauregard-Solís, G. 2002. Datos históricos sobre el parque Museo de La Venta. *Kuxulkab'.* 7(14): 61-67.
- Cappello-García, S., Rosique-Gil, E., Rivas-Acuña, M.G., Guadarrama-Olivera, A., Castillo-Acosta, O., Arriaga-Weiss, S., Trejo-Pérez, L., Pérez-De la Cruz, M., Páramo-Delgado, S., Gamboa-Aguilar, J., Rangel-Ruiz, L.J., Barragán-Vázquez, M.R., Hidalgo-Mihart, M.G. 2010. La biodiversidad de Tabasco. *Kuxulkab'.* 17(31): 43-48.
- Casas-Andreu, G.G., Valenzuela, L. & Ramírez-Bautista, A. 1991. ¿Cómo hacer una colección de anfibios y reptiles?. Cuadernos del Instituto de Biología. 10: 68 pp.
- Gibbons J.W. 2003. Societal values and attitudes: Their history and sociological influences on amphibian conservation problems. *Amphibian Conservation.* 32: 63-69.
- Hernández-Guzmán, J., Morales-García, S. y Hernández-Cardona, A. 2009. Biología, importancia y controversias del sapo común *Chaunus marinus* (Amphibia: Anura: Bufonidae) en Tabasco, México. *Kuxulkab'.* 15(28): 59-64.
- Mittermeier, R. y Goettsch, C. 1992. La importancia de la diversidad biológica de México. En: Sarukhán, J. y Dirzo, R. México ante los retos de la biodiversidad. CONAMPIO. México.
- Shannon, C.E. and Weaver, W. 1949. The mathematical theory of communication. University of Illinois Press. EE.UU.
- Simpson, E.H. 1949. Measurement of diversity. *Nature.* 163: 688.
- Vite-Silva, V.D., Ramírez-Bautista, A. & Hernández-Salinas, U. 2010. Diversidad de anfibios y reptiles de la Reserva de la Biosfera Barranca de Metztitlán, Hidalgo, México. *Revista Mexicana de Biodiversidad.* 81: 473-485.
- Young, B.E., Stuart, S.N., Chanson, J.S., Cox, N.A. & Boucher, T.M. 2004. Joyas que están desapareciendo, el estado de los anfibios en el nuevo mundo. *NatureServe - Arlington.* 32: 63-69.

Catálogo de especies de mariposas diurnas miméticas y con coloración críptica de la quebrada “La Chanseñora” del parque nacional Walter Thilo Deininger, El Salvador.

Rubén Ernesto L. Sorto
Investigador Independiente.
Grupo de Entomología de El Salvador.
rubensorto3@yahoo.com

Introducción

Las mariposas, como los demás seres vivos, han sido transformadas por procesos de especiación definidos por los diferentes ecosistemas, las especies con las cuales cohabitan y la manera de defenderse de los depredadores; siendo esta última, la razón principal de los cambios evolutivos. Los medios de defensa de las mariposas son pasivos (Klots, 1966) lo cual quiere decir que su defensa no es por medio de ataques si no por medio de señales, características morfológicas y de comportamiento que desagradan o engañan a los depredadores. Algunos mecanismos de defensa de las mariposas están basados en su coloración, encontrando frecuentemente en las mariposas colores brillantes y fuertes que advierten al depredador sobre su mal sabor, colores pardos y oscuros que les permiten camuflarse y mariposas de buen sabor que adquieren los colores de una o varias especies tóxicas para advertir o engañar a los depredadores. El mimetismo es un método de defensa en el cual un individuo de una especie se parece a otro u otros; difiere del enmascaramiento ó coloración críptica defensa (camuflaje), el cual ocurre cuando una especie se asemeja a algo no apetecido por el depredador (Clarke & Sheppard, 1960 citados por Winhard, 1996). Existen diversos tipos de mimetismo en las mariposas: mimetismo mülleriano, mimetismo batesiano y complejos miméticos (Wickler, 1968), acerca de los cuales no se ha realizado ningún estudio en El Salvador. Este estudio se realizó con el objetivo de identificar las conductas de coloración críptica de defensa y mimetismo de las especies de mariposas en la quebrada la Chanseñora del Parque Nacional Walter Thilo Deininger de El Salvador.

Antecedentes.

Además del estudio: “La facultad de las mariposas para distinguir números figurados”, de **Leppik de 1954 y 1955**, desarrollado por el instituto tropical de investigaciones científicas de la Universidad de El Salvador, no se tenían registros de ninguna otra investigación que describa la conducta (etología) del Orden Lepidoptera para El Salvador, siendo el presente estudio el segundo enfocado es esta rama de la biología. El parque está siendo rediseñado para extender su uso eco turístico sin conocer muchos aspectos biológicos de lo que allí habita. Del parque Nacional Walter Deininger

ya se tiene una investigación descriptiva que generó un listado oficial de mariposas realizado por **López y Sermeño-Chicas en el 2010**, pero además de los estudios descriptivos es importante el desarrollo de estudios de aspectos biológicos. Por lo anteriormente expuesto, es importante el presente trabajo ya que contribuye al conocimiento de al menos un aspecto biológico-etológico, utilizando observaciones y ejemplos para aportar ideas sobre el fenómeno de la imitación de las especies de mariposas diurnas que alberga dicho Parque Nacional.

Defensa y mimetismo en mariposas.

Las mariposas con este tipo de coloración, adoptan el aspecto del fondo del entorno, que no interesa a un depredador en busca de alimentos (**Winhard, 1996**). Entre estas mariposas son comunes los colores pardos, amarillos grises o verdes (**Klots, 1966; Wickler, 1968**).

Coloración apocemática en mariposas: Es una señal de advertencia para los depredadores pues las mariposas que la poseen son generalmente de sabores desagradables o tóxicos. Los colores que predominan en las especies con este tipo de coloración son negro, rojo y amarillo (**Wickler, 1968**); sin embargo existen excepciones como las mariposas del género *Parides sp.* que son venenosas y poseen colores verdes y azules. El objetivo de esta coloración es hacer que los depredadores relacionen el color con el mal sabor para lo cual generalmente deben alimentarse con unos cuantos de estos individuos, adquiriendo experiencias desagradables y evitando posteriormente comer especies con el mismo patrón de coloración.

Mimetismo en mariposas: El mimetismo ocurre cuando una especie posee una coloración similar a otra con el fin de advertir o engañar a los depredadores; dependiendo de esto el mimetismo puede ser mimetismo batesiano o mimetismo mülleriano (**Franks & Noble, 2002**).

Mimetismo batesiano en mariposas: Fue descubierto por Henry W. Bates en 1862 en las selvas del Brasil (**Mallet, 1995**). Consiste en que especies de mariposas comestibles imitan casi a la perfección a grupos de mariposas no comestibles. Las especies imitadoras reciben el nombre de copias y las imitadas son denominadas modelos. En este tipo de mimetismo el imitador obtiene ventajas de las decepciones del depredador obtenidas con el modelo, pero el modelo sufre con la presencia de la copia, debido a que se incrementan las probabilidades de que el predador pruebe al imitador y falle la asociación entre apocematismo e impalatabilidad.

Algunas veces, se encuentra en las copias un marcado dimorfismo sexual; en donde las hembras son las únicas que imitan la coloración del modelo; lo cual es una ventaja tanto para el modelo como para la copia, pues se reduce la población de copias haciendo más efectiva la señal de advertencia.

Mimetismo mülleriano en mariposas: Fue nombrado por primera vez por el alemán zoólogo Fritz Müller en 1881, quien descubrió que diferentes especies con coloración apocemática y no comestibles que viven en una misma región, se copian recíprocamente haciendo que su aspecto exterior converja hacia un reducido número de dibujos y colores (Klots, 1966). El mimetismo mülleriano es tanto más efectivo cuantas más especies están comprendidas en él y cuanto más similares sean entre sí; de esta manera el número de ejemplares depredados se reparte equitativamente entre un mayor número de especies y menos ejemplares de sacrificio corresponderán a cada una de ellas. Es de suponer que en este caso no tenga nada que ver el dimorfismo sexual.

Complejos miméticos en mariposas: También llamados anillos miméticos, los complejos miméticos ocurren cuando dentro de un grupo de especies que presentan el mismo patrón de coloración existen algunas tóxicas y otras no tóxicas presentándose casos de mimetismo batesiano y de mimetismo mülleriano en mariposas con coloración similar.

Materiales y métodos

Ubicación del área de estudio.

El Parque Nacional Walter Thilo Deininger, está ubicado al sur de la zona central de El Salvador, en el Cantón San Diego, el cual pertenece al Municipio y departamento de La Libertad, sobre la costa del océano pacífico, a 35 Km de la ciudad de San Salvador y a 8.2 Km al este de la ciudad de La Libertad. La posición geográfica del Parque Nacional está dada por Latitud Norte 13° 31' y Longitud Oeste 89° 16' (FUTECMA, 1994) (Figura 1). Es un lugar que se incluye dentro del bosque seco caducifolio o Selva baja caducifolia. Se identifica como el más amenazado de los tipos de hábitat, que una vez se extendieron profusamente por Mesoamérica; hoy solamente un 0.08 por ciento de la extensión inicial de 550.000 Km² de este tipo de bosque se encuentra bajo protección (Janzen, 1986). Esta vegetación, es la más típica de El Salvador, que en otro tiempo fuera el bosque más extenso del país y que desde hace mucho tiempo atrás se ha convertido en zonas de cultivo para granos básicos, potreros o campos de descanso entre cultivos (Lötschert, 1955; Flores, 1980; Witsberger

et. al. 1982). En el área, se encuentran un total de cinco quebradas y un río; las quebradas poseen agua únicamente en la época lluviosa, a excepción de la quebrada Chanseñora y del río Amayo que conservan volúmenes de agua en su parte alta durante la época seca del año (ISTU, 1983).

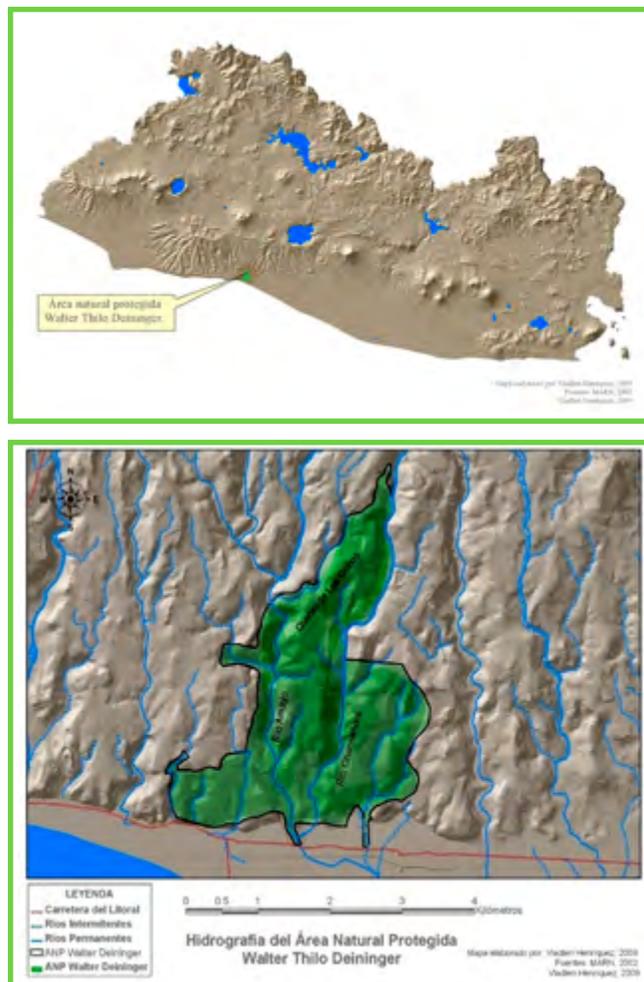


Fig.1 Ubicación geográfica del Parque Nacional Walter ThiloDeininger.

Fase de campo

El trabajo de campo se realizó entre las últimas dos semanas del mes de Septiembre - octubre de 2012. Para la identificación de las especies miméticas se realizaron recorridos por las áreas de estudio capturando con red entomológica las mariposas que poseían similitud en coloración a una o varias especies, agrupándolas por patrones de coloración semejantes. Las recolectas se iniciaron a las 09:00 y terminaran a las 16:00

horas aproximadamente; para la recolecta también se usaron las trampas Van Someren-Rydon (Raydon, 1964) (Figura 2a). El Cebo o Atrayente utilizado para las trampas es una mezcla de Cerveza, Ron y frutas fermentadas, cortadas en rebanadas y con cáscara: *Musa paradisiaca* “guineo”, *Anacardium occidentale* “marañón” y *Mangifera indica* “mango”. Para el establecimiento de los transectos se midieron 50 metros de longitud desde el margen de caminos o ríos para evitar variaciones en la toma de muestras por el efecto de borde. Se colocaron de forma intercalada 6 trampas en el dosel y 6 trampas en el sotobosque, haciendo un total de 12 trampas-red en cada localidad, a una distancia aproximada de 50 metros de un punto a otro, las trampas del nivel superior del bosque (dosel) fueron marcadas con números pares mientras las del sotobosque con números impares (Figura 2b), en el sotobosque la altura de las trampas es de 1-3 m.

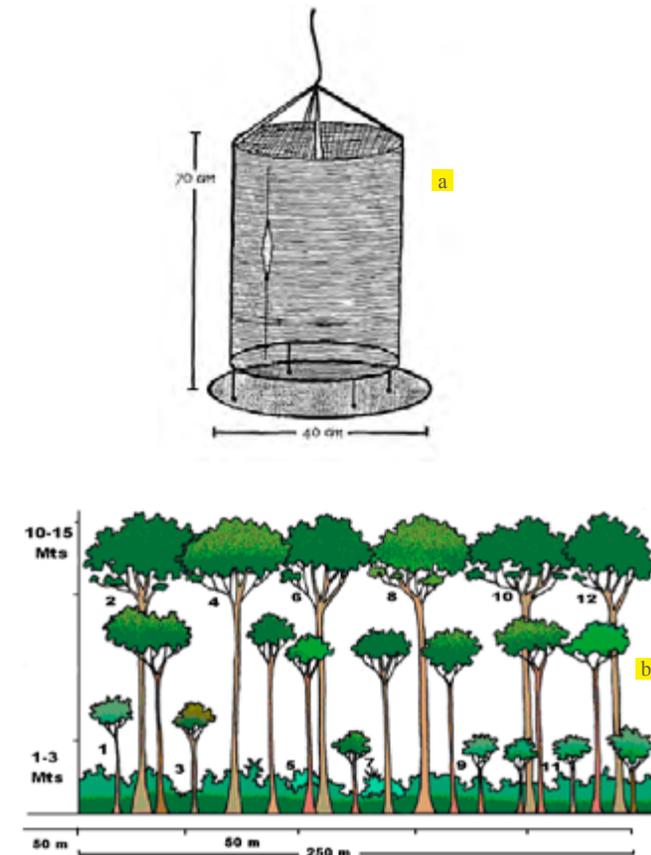


Fig. 2. a) Dibujo del Diseño de la trampa cilíndrica Van Someren-Rydon utilizada durante el estudio. b) Esquema que muestra la Distribución de las trampas-red (Van Someren-Rydon) en el dosel y sotobosque del sitio de muestreo

Resultados.

Diversidad

Las familias de mariposas registradas en la quebrada la Chanseñora del Parque Nacional Walter Thilo Dieininger con sus respectivos datos numéricos en cuanto a riqueza y abundancia para este estudio se muestran a continuación.

Familia	Riqueza de especies	Abundancia total
Papilionidae	8	30
Pieridae	11	46
Nymphalidae	27	53
Hesperiidae	21	49
Riodinidae	6	11
Lycaenidae	6	66
Total	79	255

Complejos miméticos

Se proponen 4 complejos miméticos:

- 1- Complejo mimético Danaus
- 2- Complejo mimético Heliconius
- 3- Complejo mimético Ithomidos-Heliconius
- 4- Complejo mimético Adelphas

Complejos de coloración críptica

Se proponen 4 complejos de coloración Críptica o de camuflaje

- 1- Complejo críptico Gretas
- 2- Complejo críptico Hamadryas
- 3- Complejo críptico Cissia
- 4- Complejo críptico Zaretis

Complejo mimético Danaus



Danaus erisimus



Danaus gilippus



Complejo mimético Heliconius



Euptoieta hegesia



Agraulis vanillae



Heliconius erato



Heliconius melpomene



Mechanitis polymnia



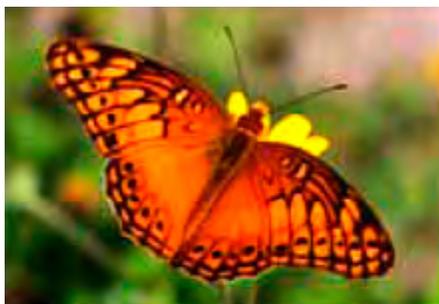
Hyposcada virginiana



Lycorea halia



Euides isabella



Complejo mimético Adelpha



Adelpha fessonia



Adelpha seriphia



Adelpha serpa



Complejo críptico Greta



Pteronymia cotytto



Greta m. morgane



Greta m. oto



Complejo críptico Hamadryas



Hamadryas amphinome



Hamadryas atlantis



Hamadryas februa



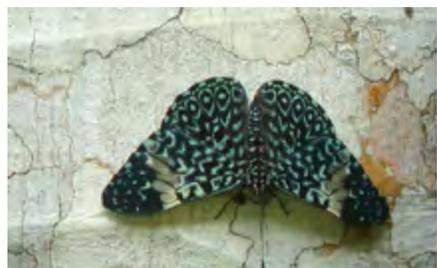
Hamadryas feronia



Hamadryas glauconome



Hamadryas guatemalena



Complejo críptico Cissia



Cissia gomezi



Cissia pseudoconfusa



Cissia pompilla



Cissia similis



Taygetis thamyra



Complejo críptico Zaretis

*Zaretis ellops**Zaretis callidryas**Zaretis ellops* y *Zaretis Callidryas* simulando ser hojas secas**CONCLUSIONES**

Las copias imitan a sus modelos no sólo en coloración, también toman comportamientos similares a estos.

La coloración de las mariposas es adquirida por los componentes activos que están presentes en las plantas que ellas utilizan para alimentarse en sus estadíos de larvas.

La coloración críptica evita que la presencia del insecto sea advertida por sus predadores, o sea que el predador no puede discriminar la presa de su entorno, o bien es confundida con algo que al predador no le interesa.

La mariposa monarca (*Danaus plexippus*) por ejemplo, es un danaido protegido por componentes activos adquiridos y es mimetizada por la mariposas Heliconinae que pese a ser apetecible es evitada por las aves, al parecerse tanto a la monarca

Recomendaciones

Se recomienda continuar con el muestreo en el Parque Nacional con énfasis en las Familias Lycaenidae, Riodinidae y Hesperidae, ya que estas representan más del doble de especies reportadas para el trópico, y lastimosamente no fueron muestreadas eficientemente.

La identificación de asociaciones miméticas entre mariposas debe realizarse en campo, pues algunas veces una especie es similar a otra sólo en vuelo.

Para el estudio de los complejos miméticos de una zona deben realizarse muestreos en diferentes épocas del año, ya que las especies que los poseen, pueden presentar variaciones poblacionales en el tiempo.

Bibliografía

- FLORES, J. S. 1980. Tipos de Vegetación de El Salvador y su Estado Actual, un estudio ecológico. Editorial Universitaria, Ciudad Universitaria, El Salvador, C.A. 273 pp.
- FRANKS, D. W & J. NOBLE 2002. The Origins of Mimicry Rings. in Artificial Life VIII, Standish, Abbass, Bedau. pp 186-191.
- FUNDACIÓN TÉCNICA PRO MEDIO AMBIENTE. 1994. General Management Plan for the Walter Thilo Deininger National Park, Santa Tecla, El Salvador. 50 pp.
- ISTU. 1983. Resumen de análisis del Parque Nacional Walter Thilo Deininger, Sección de Información y guías, División de Turicentros y Parques Nacionales, Instituto Salvadoreño de Turismo, San Salvador, El Salvador. 5 pp.
- JANZEN, D. H. 1986. Parque Nacional Guanacaste; restauración ecológica y cultural en el trópico. San José Costa Rica. 117 pp.
- KLOTS, B. A. 1966. Vida y Costumbres de las Mariposas. The College of the City New York the American Museum of Natural History. Editorial Juventud, S.A. Segunda Edición. Pag 121-122.
- LEPPIK, E.E.: 1954 La facultad de las mariposas para distinguir números figurados. Comunicaciones, Instituto tropical de infestaciones científicas. Año 3, No. 4: 151-158,
- LEPPIK, E. E. 1955 La facultad de las mariposas para distinguir números figurados (II). Comunicaciones, Instituto tropical de infestaciones científicas. Año 2, No. 4: 151-158, 4 (1-2). pp. 55-59.

LÓPEZ S. R., SERMEÑO-CHICAS, J.M. 2010. Diversidad de las mariposas diurnas (Lepidoptera, Papilionoidea y Hesperioidea) del Parque Nacional Walter Thilo Deininger, El Salvador, con notas sobre su distribución y fenología. Pp. 99.

LÖTSCHERT, W. 1955. La Vegetación de El Salvador. Comunicaciones del Instituto Tropical de Investigaciones Científicas, Universidad de El Salvador. Año IV, No. 3 - 4: 65 - 79.

MALLET, J. 1995. Why are there so many mimicry rings? Correlations between Habitat, Behaviour and Mimicry in Heliconius butterflies. En: Biological Journal of the Linnean Society, 55: 159-180.

WICKLER, W. 1968. El Mimetismo en las Plantas y los Animales. Ediciones Guadarrama S.A. Madrid, España. Pag 1- 40.

WINHARD, W. 1996. Convergente Farbmusterentwicklungen bei Tagfaltern Freilanduntersuchungen in Asien, Africa und Lateinamerika. Spixiana Zeitschrift für Zoologie. Supplement 21 München, 01. November 1996. pag 113, 115.

WITSBERGER, D., D. CURRENT & E. ARCHER. 1982. Árboles del Parque Deininger. Ministerio de Agricultura y Ganadería. Dirección de Publicaciones del Ministerio de Educación, San Salvador, El Salvador. 342 pp.



Bosque microscópico. Líquenes la naturaleza y sus caprichos.
Fotografía magnificada 30 veces.
Fotografía Rosa María Estrada

Ficha Técnica de *Triatoma dimidiata* (Latreille, 1811)

Reino: Animal

Phylum: Artrópoda

Clase: Insecta

Orden: Hemiptera

Familia: Reduviidae

Género: *Triatoma*

Especie: *dimidiata* (Latreille, 1811)

Sinónimos: *Reduvius dimidiatus* Latreille, 1811

Conorhinus maculipennis Stal, 1859

Triatoma capitata Usinger, 1941.

Nombre Común: chinche picuda.

Origen: es centroamericana y su primer foco de acercamiento lo ubican en el Norte de Guatemala y Honduras.

Distribución: México, Guatemala, Belice, Honduras, El Salvador, Nicaragua, Costa Rica, Panamá, Colombia, Ecuador, Norte del Perú, Venezuela y Guyana.

Hábitat: Es una especie selvática que vive en nidos de aves, madrigueras de mamíferos; en cuevas, agujeros, debajo de rocas, raíces de árboles como *Gymnopodium floribundum* (Polygonaceae), *Enterolobium cyclocarpum* y *Piscidia piscipula* (Fabaceae) y en hojas de diferentes palmeras. En los ambientes domiciliarios y peri-domiciliarios se les puede encontrar en grietas de paredes de adobe o bahareque, en los sitios de almacenamiento de madera o leña, en donde duermen y se crían los animales domésticos y de granja, detrás de objetos que están en la pared, techos, en muebles, camas, y en donde se acumulan ropa, caja o sacos.

Hábitos: Las chinches son atraídas por la luz. Son de hábitos nocturnos y son hematófagos es decir se alimentan de sangre caliente, en su hábitat silvestres se alimenta de mamíferos como tacuazín, murciélagos, zorrillos, conejos, ratoncitos ente otros animales y aves, en los ambientes domiciliarios se alimentan de aves de corral, animales domésticos, ratones y humanos. Las ninfas de estadios uno y dos se pueden alimentar de otros insectos, además las ninfas se camuflan colocando polvo u otros detritos del suelo sobre su abdomen con sus patas traseras para ocultarse de sus depredadores y de



Amy Elieth Morán Rodríguez

Investigador Asistente

Centro de Investigación y Desarrollo en Salud (CENSALUD)

Universidad de El Salvador.

email:eliethmoran@yahoo.com



la vista de los humanos. Después de alimentarse de sangre fresca, ya sea de humano u otro animal, defeca y es ahí donde transmite al *Tripanosoma cruzi* este se introduce por las lesiones o irritaciones que son causadas al rascarse.

Ciclo de vida: En los adultos varia el tiempo de vida, esto va de acuerdo al sexo, los machos pueden vivir con alimento 160 días y las hembras 172 días aproximadamente. Las ninfas tiene que alimentarse por lo menos una vez para poder mudar al siguiente instar. En el primer y segundo instar la ninfa puede alimentarse del hospedero o a través de la coprofagia, estos pueden pasar poco más de 25 días sin alimentarse, el tercero y cuarto instar pueden resistir alrededor de 75 días sin alimentarse y el quinto instar puede resistir hasta 100 días, en los adultos solo pueden pasar 60 días sin alimentarse por la necesidades energéticas de vuelo y reproductivas.

La cantidad de sangre que consumen las chinchas varia de acuerdo a los estadios; en las ninfas de primer instar ingieren de 4.5 - 5.4 mg. de sangre, los de segundo 11.1 13.3 mg.; tercero 42.3 - 47.1 mg.; cuarto 87.6 - 89.5 mg. y quinto instar 174.7 - 281.6 mg. La temperatura ambiental influye mucho en el ciclo de vida ya que se alimentan más en los días calurosos. Los machos consumen aproximadamente 220 mg. de sangre las hembras consumen 282.6 mg. 60 mg. más que los machos ya que las hembras tiene necesidades de producir los huevos. Actualmente se sabe que la cantidad de sangre consumida esta relacionada con la cantidad de huevos, y conforme pasa el tiempo la ovipostura disminuye. La mayoría de las hembras oviposita antes de copular, en aquellos casos en los que la hembra virgen oviposita los huevos son infértiles, la hembra puede llegar a poner 1300 huevos en toda su vida reproductiva y 16 huevos diarios en promedio, aquellas hembras que no copulan viven 115 días en promedio aunque se alimenten y las que copulan pueden vivir 630 días, además las hembras no aumentan la cantidad de alimento que ingieren a medida que envejecen.

Modo de dispersión: se dispersa por vuelo, sobre animales y materiales. Se dispersan estacionalmente en los meses de marzo a julio desde el ambiente selvático hacia los ambientes doméstico y peri-doméstico.



Literatura consultada:

Adarme Lyda E. 2010. Variabilidad morfológica entre poblaciones de *Triatoma dimidiata* (Latreille 1811), procedentes de cuatro departamentos de Colombia. (Tesis)

Enrique Reyes-Novelo, Hugo A. Ruiz-Piña, Javier Escobedo-Ortegón, Mario A. Barrera-Pérez. 2011. Biología y ecología de *Triatoma dimidiata* (Latreille, 1811), algunos aspectos de estudio. Dugesiana 18(1): 11-16

Monroy MC, Bustamante DM, Rodas AG, Henríquez ME, Rosales RG. 2003. Habitats, Dispersion and Invasion of Sylvatic *Triatoma dimidiata* (Hemiptera: Reduviidae: Triatominae) in Petén, Guatemala. J. Med. Entomol. 40(6): 800-806



Marcha de Hormigas. Impresionante marcha atravesando el bosque, en ANP La Magdalena, Santa Ana, El Salvador. Se observó durante 20 minutos y el río de hormigas no se detuvo.

Fotografía Rosa María Estrada

Reforestación con árboles autóctonos.

Blga. Martha Montero Morales

Docente de la Carrera de Biología Marina
Pontificia Universidad Católica del Ecuador, Sede Regional Manabí.
Campus Bahía de Caráquez.

Solange Bolaños, Carla Cedeño, Rosa Cevallos,
Camila Chávez, William Domínguez,
Karla Falconí, Lee Mogro, Génesis Montes,
Lauren Muñoz, Elisa Pazmiño, David Robles,
Jhoan Rodríguez, Gema Rueda, Andrea Urbina,
Dany Vera, Darío Vera .

Christel Zambrano.
Biología Marina

Pontificia Universidad Católica del Ecuador, Sede Regional Manabí.
Campus Bahía de Caráquez.

La temática actual ante la crisis ambiental es generar estrategias de conservación de los pocos recursos naturales que tenemos mediante programas interdisciplinarios donde se involucre entidades de carácter público como privado. En este caso la Carrera de Biología Marina desarrollo un pequeño proyecto de reforestación educacional.

Considerando esto como la forma de atraer y ser parte de la conexión con nuestra comunidad, se realizado este trabajo, el cual nos satisface por el promover la participación de representantes y ejecutores en la reforestación y conservación de especies arbóreas nativas y frutales de la zona, el cual fue realizado mediante charlas y práctica a estudiantes de la escuela cercana a nuestra institución. (foto1)



Foto 1. Estudiantes de la carrera de Biología Marina PUCEM-Campus Bahía de Caráquez (Primer Nivel)

El objetivo principal de esta actividad es crear conciencia desde el nivel de estudio básico sobre la importancia de los arboles como medida de frenar uno de los efectos antrópicos consumistas y que son a su vez colaboraciones al cambio climático actual.

Previo a las actividades de reforestación, se realizó la visita al vivero de Fundación Bosque Seco asentado en los predios del campus, con el fin de saber sobre la reproducción y mantenimiento de las plantas forestales nativas cuyo procedimiento va desde la recolección de semilla, esperar que el pequeño árbol alcance unos centímetros para introducirlos en unas fundas especiales donde permanecen hasta ser trasladados a su lugar definitivo.

“crear conciencia desde el nivel de estudio básico sobre la importancia de los árboles”

Gracias a la contribución del vivero de Fundación Bosque Seco, el cual nos aportó 50 especies vegetales de vital importancia en nuestro sector, entre los cuales fueron guayacán (*Tabebuia chrysantha*), algarrobo (*Prosopis juliflora*) pechiche (*Vitex gigantea*), bálsamo (*Myroxylon balsamum*) se invitó a estudiantes de la Escuela Fiscal N°-- Martha Bucaram de Roldós a ser partícipe de esta labor, no sin antes impartirles charlas sobre las buenas prácticas en la importancia de la plantación, siembra directa (Foto 2.) y la forma en que esto puede ser de gran ayuda a cambiar gradualmente la atmósfera sobre los territorios que pudiéramos repoblar.



Foto 2 Charlas sobre las buenas prácticas en la importancia de la plantación, siembra directa.

La primera fase de nuestro proyecto de Reforestación con árboles autóctonos nos conlleva a conectar a los jóvenes con la realidad en el proceso ordenado y sistemático de participación con la actividad comunitaria. (foto 3)

Después de haberles brindado la experiencia cognitiva los llevamos a realizar la vivencia con la práctica de campo, esto se llevó a cabo en el lote aledaño a la universidad.



Foto 3. Presentación de maqueta de cómo quedaría nuestra zona sin árboles.

Para asegurar la siembra de plántulas nos encargamos de la construcción de un lecho para la obtención de humus (Foto 4) y contar desde la siembra con material orgánico, seguidamente la preparación del terreno eliminando todo tipo de maleza, labrar la tierra y hacer perforaciones en el suelo con distancias prudentes para la fijación de las raíces.



Foto 4. Preparación del lecho para la obtención de humus.

“Conectar a los jóvenes con la realidad en un proceso ordenado y sistemático de participación con actividad comunitaria”.

Después fuimos hacer la siembra de otras plántulas a los patios de la escuela (foto 5)



Foto 5. Plantación y siembra de árboles en los alrededores de la escuela.

Probablemente se dirá que este trabajo se puede realizar de forma fácil, pero en la actualidad que vivimos es a veces difícil tener personas con calidad de ayuda social sin que se involucre el fin de lucro, he aquí que para nosotros fue el comienzo de una campaña que incita al replique de las especies forestales amenazadas que ha futuro nos permitirán proteger y mejorar las condiciones de los suelos, estimular una pequeña industria local artesanal que constituye una valiosa fuente de ingresos familiar, también se suma a esto planes que pretenden no sólo restablecer la superficie boscosa dañada por incendios, talas por la acción humana, sino incrementar y recuperar los recursos forestales en peligro de extinción, porque si se acaba con ellos se dará fin a la vida en la zona y porque no decir a la biosfera.

Concluimos como manera de propuesta hacia nuestros compañeros darle seguimiento a nuestras labor con otra entidades sin fines económicos que puedan ayudarnos a en este trabajo que hoy lo hemos dejado implantado, buscando puntos estratégicos previamente seleccionados para recuperación del paisaje ecológico.

La temática actual ante la crisis ambiental es generar estrategias de conservación de los pocos recursos naturales que tenemos mediante programas interdisciplinarios donde se involucre entidades de carácter público como privado.



Hibiscus sabdariffa, Desde África nos han legado sus flores para un delicioso refresco en los momentos de calor de nuestros climas tropicales.

Fotografía Rosa María Estrada

Determinación de la calidad ambiental del agua en los ríos San José y El Rosario, El Salvador, usando macroinvertebrados acuáticos.

Rosa María Estrada H.

Bióloga Investigadora Asociada a la Facultad de Ciencias Agronómicas
Universidad de El Salvador.
rosamariaestradah@gmail.com

Quintanilla Carrillo Leslie Eunice

Hidalgo Aguilar Balmore Mauricio

Resumen:

El documento detalla la calidad ambiental del agua de los ríos San José y El Rosario, ubicados en el Parque Nacional Montecristo (PNM), municipio de Metapán, Departamento de Santa Ana, El Salvador, utilizando macroinvertebrados acuáticos como bioindicadores. El análisis de ambos ríos se llevó a cabo durante las épocas seca-lluviosa y lluviosa durante el año 2011, contrastando la información de los índices ecológicos de Shannon, Simpson y con el Índice Biológico por Familia para El Salvador (IBF-SV 2010) a fin de entender con mayor claridad las condiciones presentes en los ecosistemas de cada río en estudio.

Palabras clave:

Insectos acuáticos, calidad ambiental, ríos, macroinvertebrados acuáticos, El Salvador,

Introducción.

El creciente incremento de las alteraciones de los cursos de agua y la sensibilidad al problema de contaminación de los recursos hídricos, ha hecho que en todos los países desarrollados se pongan en marcha programas de control y vigilancia de la calidad de las aguas.

Como una alternativa, el uso de bioindicadores acuáticos ha sido muy poco desarrollado, sin embargo se ha implementado en los estudios de impacto ambiental en varios países de Centroamérica, hasta la fecha, el único país en esta región que establece el uso de bioindicadores acuáticos por ley es Costa Rica (Sermeño *et.al.*, 2010).

En El Salvador se han realizado otros estudios referentes al recurso agua, como el monitoreo preliminar de parámetros físico-químicos y microbiológicos de agua superficial en algunas áreas protegidas de El Salvador, dentro de ellas el Parque Nacional Montecristo, donde se determinó que las zonas objeto de monitoreo presentan indicios de contaminación de origen antropogénico, particularmente por detergentes. Por lo que se recomienda realizar una mayor cantidad de monitoreos para obtener datos de referencia más precisos (MARN, 2008).

En El Salvador Durante el año 2009-2010; se realizó una investigación “Formulación de una guía metodológica estandarizada para determinar la calidad ambiental de las aguas de los ríos de El Salvador utilizando insectos acuáticos”, con el objetivo de realizar un inventario nacional

de los macroinvertebrados de los principales ríos del país, dentro del cual se muestreó el río San José.

En el presente estudio se determinó la calidad ambiental del agua de los ríos San José y El Rosario, ubicados en el Parque Nacional Montecristo (PNM), municipio de Metapán, Departamento de Santa Ana, El Salvador.

Materiales y métodos

Los sitios de muestreo fueron seleccionados mediante un recorrido por el PNM, verificando que estos en su trayecto, pasaran o atravesaran por sitios con impactos mínimos, donde las actividades antropogénicas no ejercen demasiada presión, tomando en cuenta que presentarían la mayor diversidad de hábitats posible, y que los ríos mantuvieran un caudal permanente durante todo el año. Sin embargo también se tomaron en cuenta sitios donde la presión antropogénica es mayor. Para el río San José se tomaron 4 sitios de muestreo, 3 ubicados en la zona núcleo del PNM y uno en la zona de influencia, ubicado en la ciudad de Metapán, para el río El Rosario los 3 sitios se ubicaron en la zona de amortiguamiento del PNM (mapa 1).

En cada sitio de muestreo, se realizó el proceso de recolecta con la Red “D” (Fig 1), en los diferentes micro-hábitat identificados, tomando 3 sub-muestras de 5 minutos cada una, haciendo un total de 15 minutos, las cuales se colocaron cada una por separado en una doble bolsa ziploc, conteniendo alcohol etílico 90%, y la viñeta de identificación. Todas las muestras fueron trasladadas al laboratorio para su posterior limpieza de material vegetal y clasificación de los organismos recolectados.



Fig.1 Proceso de muestreo con la Red “D”.

Resultados y discusión

Río San José

Se encontraron un total de 50 familias de macroinvertebrados acuáticos, pertenecientes a 10 Ordenes, las cuales están distribuidas de la siguiente manera: durante la época seca-lluviosa, haciendo un total de 47 familias y en la época lluviosa-lluviosa se obtuvo un total de 37 familias.

Se puede observar una disminución de 10 familias de macroinvertebrados en la época lluviosa, debido a que algunos organismos no poseen estructuras de fijación por lo cual son arrastrados por las fuertes corrientes en el río.

La cantidad de familias de macroinvertebrados por sitio de muestreo se detalla en el Cuadro 1, además se observa que para los sitios de categoría de calidad ambiental de agua regular se encontró que el impacto generado por causas de carácter antropogénico es mínimo, por encontrarse el sitio dentro de la zona núcleo del PNM, los asentamientos humanos son bajos.

En los sitios regulares-pobres la presión antropogénica es mayor, debido a las comunidades aledañas al río, las cuales provocan contaminación con materia orgánica, descarga de aguas grises y residuos de detergentes.

El Cuadro 1 muestra la diferencia de categoría de calidad ambiental de los sitios de muestreo 1, 2 y 3 cuya calificación según el IBF-SV-2010 mejora con relación a la época seca-lluviosa. Este cambio de categoría se debe, al aumento del caudal del río, por lo que la fuerza de la corriente arrastra todo tipo de material modificando así algunos microhabitats y disminuyendo las grandes poblaciones de las familias Chironomidae, Simuliidae, Leptoceridae y Leptohiphidae, las cuales fueron abundantes durante la época seca-lluviosa. En el sitio 4 se observa que durante ambas épocas estacionarias se mantuvo en la misma categoría, esto se debe a que este sitio se encuentra ubicado en el área urbana, donde encuentra bordeado de asentamientos humanos, y las descargas de agua de diferentes comunidades se han incorporado al río.

Diversidad y dominancia de macroinvertebrados en el río San José.

En ambas épocas se observó una abundancia predominante de las familias Elmidae, Leptoceridae, Simuliidae, Chironomidae, Leptohiphidae y Baetidae, ya que estos organismos presentan un amplio rango de hábitos alimenticios

El total de organismos recolectados en el río San José fue de 13, 306, el detalle del total de los organismos recolectados en cada sitio se detalla en el cuadro 2.

Río San José		No. De Familias de macroinvertebrados	IBF-SV 2010	Categoría
Época seca-lluviosa	S 1. El paso del apante	40	5.42	Regular
	S 2. Cajas de agua	37	5.59	Regular
	S 3. El Casco	33	5.95	Regular-pobre
	S 4. Col. San Luis	33	6.44	Regular-pobre
Época lluviosa	S 1. El paso del apante	28	4.61	Buena
	S 2. Cajas de agua	19	4.83	Buena
	S 3. El Casco	24	5.21	Regular
	S 4. Col. San Luis	22	6.16	Regular-pobre

Cuadro 1. Índice IBF-SV 2010 para el río San José

Río San José			
Sitios de muestreo	Índices		
	Diversidad (Shannon)	Dominancia (Simpson)	No. Total de organismos recolectados
S 1. El paso del apante	1.035	0.16	2,497
S 2. Cajas de agua	0.864	0.199	3,761
S 3. El Casco	0.919	0.169	3,660
S 4. Col. San Luis	0.806	0.203	3,388

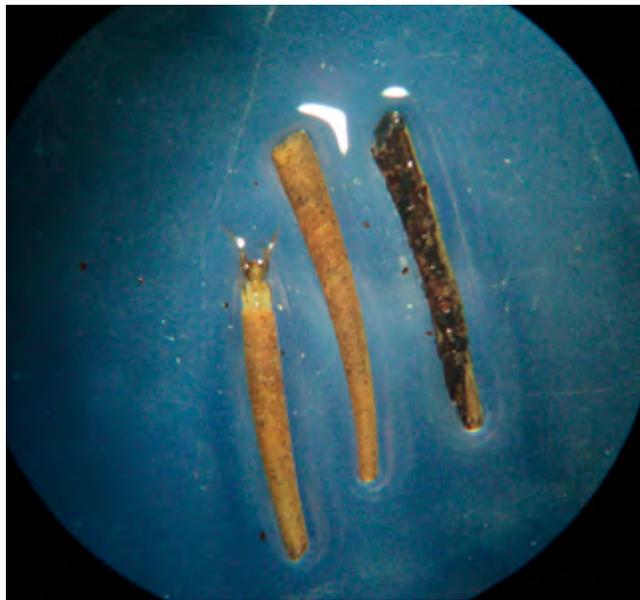
Cuadro 2. Índices de diversidad y dominancia de macroinvertebrados para el río San José.

El cuadro 2 muestra que la mayor diversidad de familias se presenta en el sitio 1, seguido del sitio 3, 2, siendo menos diverso el sitio 4, esto se debe a que el sitio 4 se encuentra en la zona de influencia, rodeado por: pastizales y urbanizaciones; en la cual se pudo observar presencia de desechos sólidos, uso de detergentes en el río y contaminación orgánica por ganado.

En cuanto a la dominancia de familias, el que presento mayor dominancia es el sitio 4; debido a las altas poblaciones de organismos de las familias: Chironomidae y Leptohiphidae. A diferencia de los otros puntos donde no hay una familia predominante.



Fotografía: Larva de familia Chironomidae



Fotografía: Larva y estuches de familia Leptoceridae



Fotografía: Ninfas de familia Leptohipidae

Durante la investigación en el río San José se encontraron nuevos reportes de presencia de las siguientes familias: Lutrochidae, Blephariceridae, Polycentropodidae, Lepidostomatidae, Platysticidae



Fotografía: Larvas de familia Blephariceridae



Fotografía: Larva y estuche de familia Lepidostomatidae

Río El Rosario

Se encontraron un total de 46 familias macroinvertebrados acuáticos, pertenecientes a 9 ordenes, las cuales están distribuidas de la siguiente manera: durante la época seca-lluviosa se obtuvo un total de 46 familias y en la época lluviosa-lluviosa se obtuvo un total de 36 familias. Se observa una disminución 10 de familias de macroinvertebrados en la época lluviosa, donde influyen factores como la lluvia, aumento del caudal de río, generando cambios en el ambiente acuático donde se desarrollan algunos organismos.

La cantidad de familias de macroinvertebrados por sitio de muestreo se detalla en el Cuadro 3.

En el cuadro 3 se observa que el sitio 1 se encuentra en la categoría pobre, esto se debe a la presencia de una cárcava (fig.2) cerca del sitio de muestreo, zonas de cultivo en las zonas aledañas y pastizales, lo cual crea un impacto negativo tanto en los microhabitats como en la biocenosis.

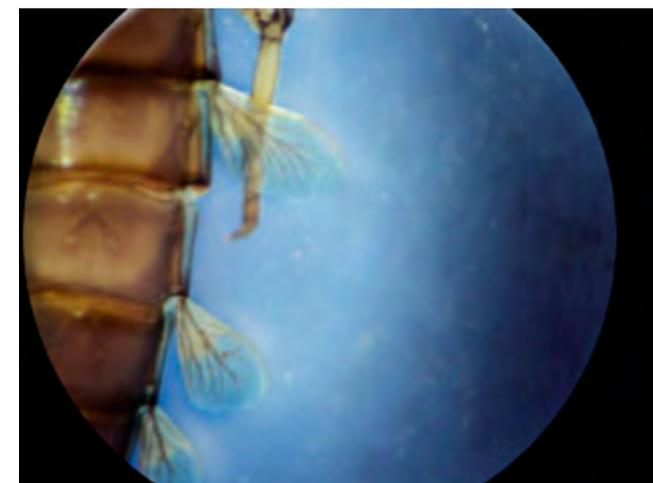


Fig 2. Cárcava ubicada en la Hondurona (sitio 1), río El Rosario.

Durante la época lluviosa la categoría del sitio 1 mejora con relación a la época seca, ya que aumenta el caudal del río, por lo que la fuerza de la corriente arrastra todo tipo de material disminuyendo considerablemente las poblaciones de las familias Chironomidae, Simuliidae y Baetidae las cuales fueron abundantes en el sitio 1 durante la época seca-lluviosa.

Río El Rosario		No. De Familias de macroinvertebrados	IBF-SV 2010	Categoría
Época seca-lluviosa	S 1. La Hondurona	30	7.01	Pobre
	S 2. Santa Rita	38	6.2	Regular-pobre
	S 3. La Bóveda	36	5.36	Regular
Época lluviosa	S 1. La Hondurona	22	5.07	Regular
	S 2. Santa Rita	30	5.91	Regular-pobre
	S 3. La Bóveda	25	5.52	Regular

Cuadro 3. Resultados del índice IBF-SV 2010 para el río El Rosario.



Fotografías: a. Ninfa de familia Baetidae, b. Larva de familia Simuliidae, c. Detalle de agallas de ninfa de la familia baetidae



Diversidad y dominancia de macroinvertebrados en el río El Rosario.

El cuadro 4 muestra que el sitio 1 presentó mayor dominancia por las altas poblaciones de organismos de las familias: Chironomidae y Simuliidae, debido a la exitosa capacidad de reproducción con respecto a otros insectos, son organismos cosmopolitas y poseen un amplio rango de hábitos alimenticios, tal como lo menciona Sermeño et.al. (2010)

Los sitios 2 y 3 presentan menor dominancia de macroinvertebrados con respecto al sitio 1; siendo las familias dominantes para el sitio 2: Chironomidae y Leptohyphidae, debido a que este sitio presenta un cauce con velocidad moderada, pozas poco profundas, abundancia de rocas y detritos en el fondo del río, lo cual crea condiciones favorables para el desarrollo de estas familias.

Para el punto 3 las familias dominantes fueron: Elmidae y Baetidae.



Fotografía: Adulto de familia Elmidae.

El total de organismos recolectados en el río El Rosario fue de 12, 409, el detalle del total de los organismos recolectados en cada sitio se detalla en el cuadro 4.

Durante la investigación en el río El Rosario se encontraron nuevos reportes de presencia de las siguientes familias: Lutrochidae, Blephariceridae, Polycentropodidae, Lepidostomatidae, Aeshnidae y Platysticidae.

Río El Rosario			
Sitios de muestreo	Índices		
	Diversidad (Shannon)	Dominancia (Simpson)	No. Total de organismos recolectados
S 1. La Hondurona	0.64	0.366	3,167
S 2. Santa Rita	0.943	0.176	4,953
S 3. La Bóveda	1.016	0.132	4,289

Cuadro 4. Índices de diversidad y dominancia de macroinvertebrados para el río El Rosario



Fotografía: Ninfa de familia Aeshnidae.



Fotografía: Larva de familia Polycentropodidae.

Conclusión

En los ríos San José y El Rosario en cuanto a la presencia de organismos indicadores de calidad ambiental del agua, se registró durante todo el muestreo una dominancia de familias tolerantes a altos niveles de contaminación orgánica.

Revisión de literatura

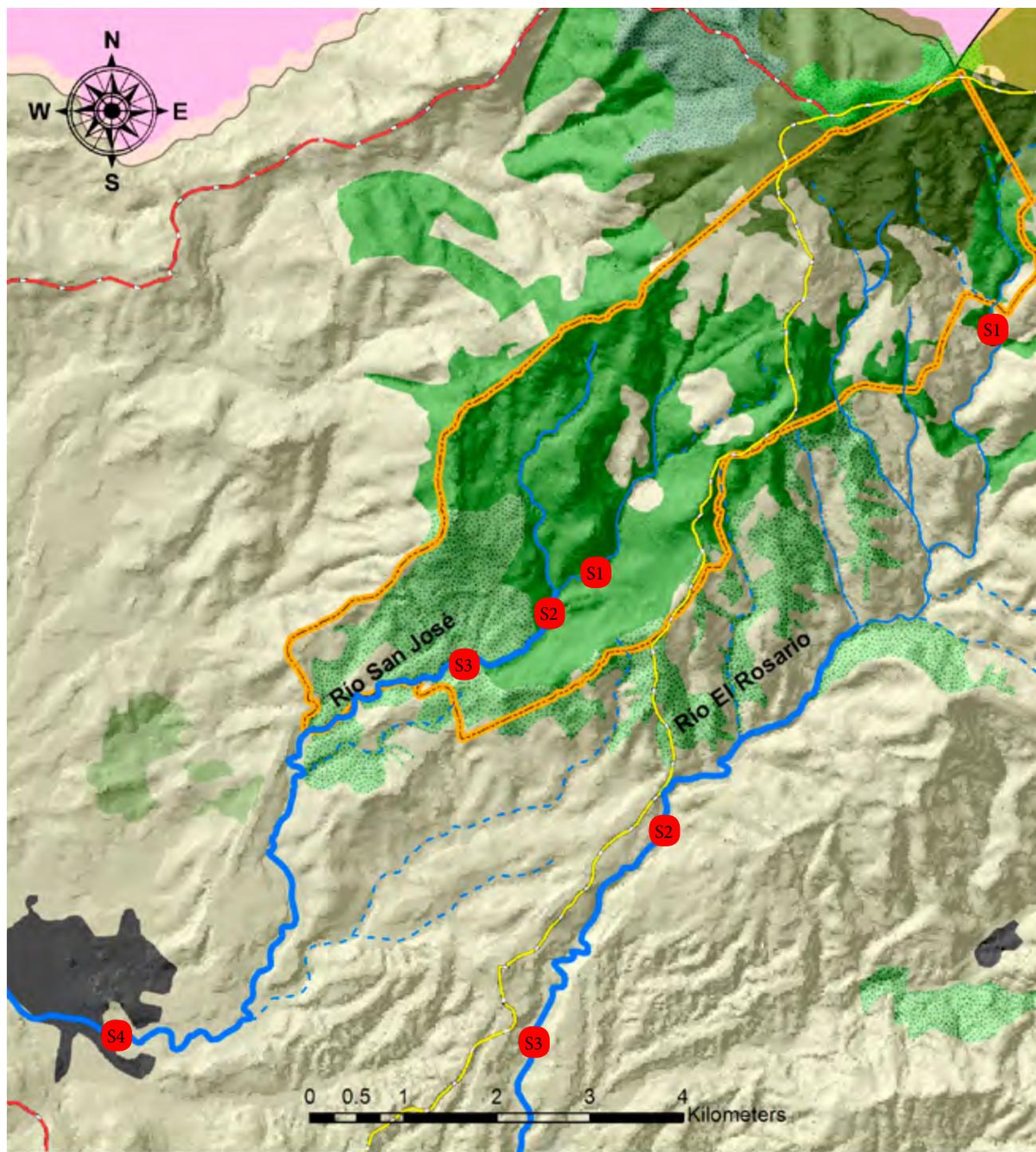
Arce Moncada & Leiva Calderón, 2009. Determinación de la calidad de agua de los ríos de la ciudad de Loja y diseño de líneas generales de acción para la recuperación y manejo.

Sermeño Chicas, J.M., L. Serrano Cervantes, M. Springer, M. R. Paniagua Cienfuegos, D. Pérez, A.W. Rivas Flores, R. A. Menjivar Rosa, D. L. Bonilla de Torres, F. A. Carranza Estrada, J. M. Flores Tensos, C. Gonzales, P. E. Gutierrez Fonseca, M. A. Hernández Martínez, A. J. Monterrosa Urías & A. Y. Arias de Linares, 2010. Determinación de la calidad ambiental de las aguas de los ríos de El Salvador, utilizando invertebrados acuáticos: índice biológico a nivel de familias de invertebrados acuáticos en El Salvador (IBF-SV-2010). En: Formulación de una guía metodológica estandarizada para determinar la calidad ambiental de las aguas de los ríos de El Salvador utilizando insectos acuáticos. Proyecto Universidad de El Salvador (UES)- Organización de los Estados Americanos (OEA). SINAI Editores e Impresores, S.A. de C.V. San Salvador, El Salvador. 43p.

_____, D. Pérez, S. M. Muños Aquillón, L. Serrano Cervantes, A.W. Rivas Flores & A. J. Monterrosa Urías. 2010. Metodología estandarizada de muestreo multihabitat de los insectos acuáticos mediante el uso de la Red "D" en ríos de El Salvador. Proyecto Universidad de El Salvador (UES)- Organización de los Estados Americanos (OEA). SINAI Editores e Impresores, S.A. de C.V. San Salvador, El Salvador. 26p.

Springer, Monika. 2004. Manual de monitoreo biológico y químico en arroyos, Georgia Adopt-A-Stream Department of Natural Resources [CD-ROM]. Pdf.

Wolf E.M., M. Uwe & P.G. Roldán. 1988. Estudio del desarrollo de los insectos acuáticos, su emergencia y ecología en tres ecosistemas diferentes en el departamento de Antioquia.

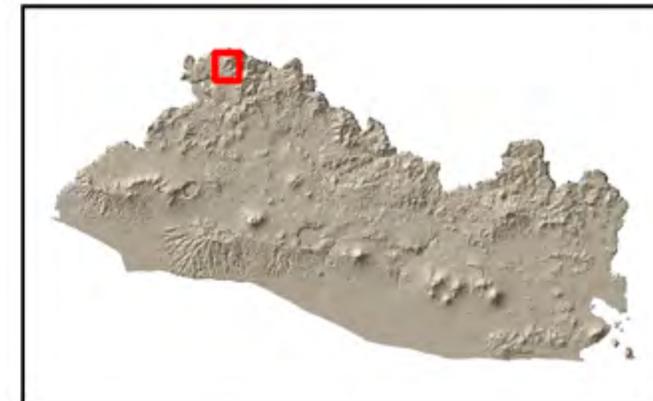


Leyenda

- Sitios de Muestreo
- Rios Intermitentes
- Quebradas
- Riachuelos
- Rio
- Límites Parque Nacional Montecristo
- Laguna de Metepán
- Tahulapa

Tipo de Ecosistema

- Área urbana
- Bosque tropical declive latifolia de tierras bajas
- Bosque tropical semidecídico mixto submontano
- Bosque tropical semidecídico mixto montano inferior
- Bosque tropical siempreverde estacional acicilfoliado montano superior
- Bosque tropical siempreverde estacional latifolia altomontano
- Bosque tropical siempreverde estacional latifolia montano superior
- Sistema agropecuario (granos básicos, pastizales, plantaciones forestales, etc.)



Copyright Vladle Henríquez, 2011.
 Fuentes: MARN, 2010.
 SANP, 2008.
 Bases Cartográficas del CNR

Mapa 1. Ubicación de los sitios de muestreo de los ríos San José y El Rosario



Atardecer en Caserío Canoas, Cantón Campana, Municipio de San Pablo Tacachico, La Libertad, El Salvador.

Fotografía Yesica M. Guardado

Océanos interconectados: Registros de tortugas marinas de Galápagos, Ecuador, en El Salvador

Wendy Carolina Paniagua Palacios

Bióloga, Instituto Internacional en Conservación y Manejo de Vida Silvestre, Universidad Nacional, Heredia, Costa Rica.
E-mail: tamandua_63@yahoo.com.

La Bahía de Jiquilisco compone la mayor extensión de agua salobre y bosque salado de El Salvador (Carranza & Dueñas 2006). Formada por numerosos esteros, canales, barras de arena y playas, además, un numeroso conjunto de islas de diversos tamaños (Díaz 2003), constituyéndose así el hábitat ideal para muchas especies prioritarias de fauna en peligro de extinción como las tortugas marinas (CBM 2001). En esta área se pueden encontrar anidando o forrajeando a cuatro de las 7 especies de tortugas marinas que existen en el mundo: la tortuga lora (*Lepidochelys olivacea*), la tortuga carey (*Eretmochelys imbricata*), la tortuga baula (*Dermochelys coriácea*) y la tortuga prieta (*Chelonia mydas agassizii*) (FUNZEL 2007).

En El Salvador la tortuga prieta está considerada en peligro de extinción según las categorías de la Lista Roja de la UICN (UICN 2011). Durante las tres décadas pasadas se llevaron a cabo diversos esfuerzos de conservación sobre todo con la puesta en práctica de los corrales de incubación de huevos de tortugas marinas (Vásquez - Jandres *et al.* 2009). Desafortunadamente, la carencia de información documentada y accesible referente a los resultados de estos esfuerzos ha limitado su eficacia (Arauz 2001).

Fue hasta el 2007 que se realizó un inventario de las playas de anidación, en el cual se contabilizaron un total de 7778 tortugas anidando en las costas del país; siendo la más abundante la tortuga lora con un 82.23%, la prieta 16.44%, la carey 1.03% y la baula 0.29% (Vásquez - Jandres *et al.* 2009). Considerándose de acuerdo a estos resultados a la Bahía de Jiquilisco como uno de los sitios prioritarios para la anidación de tortuga prieta en El Salvador (Vásquez - Jandres *et al.* 2009).

Debido al número de avistamientos de tortuga prieta dentro del ecosistema de manglar, se inicia un estudio sobre la abundancia y selección de hábitat de esta especie dentro de la Bahía de Jiquilisco. Mediante la utilización de una red de barrera, se capturó el 12 de junio de 2010 en el pequeño golfo llamado La Perra (13.17857° latitud norte y -88.48341° longitud oeste), una tortuga verde (*Chelonia mydas*) con

marca en aleta derecha con código GAL 0637, aleta izquierda con código GAL 0636. Este ejemplar hembra con un largo curvo del caparazón de 88.5 cm, ancho curvo del caparazón de 82 cm y un peso de 82.55 kg, al momento de la captura, se encontraba aparentemente forrajeando en la zona. Las marcas fueron aplicadas en el Parque Nacional Galápagos, Ecuador. Dicha tortuga fue marcada el 20 de diciembre de 2009, cuando anidó en Bahía Barahona, al sur de Isla Isabela (M. Parra 2010, Com. Pers., 14 junio).



Una segunda tortuga verde fue capturada el 25 de julio de 2010 con número de marca GAL 2339 aleta izquierda, con un largo curvo del caparazón de 86 cm, ancho curvo del caparazón de 82 cm y peso de 77.11 kg. En esta ocasión, la tortuga se encontraba también forrajeando en el área del golfo La Perra. Este individuo fue marcado en la temporada 2009-2010 en Quinta Playa, al sur de Isla Isabela, tanto Bahía Barahona como Quinta playa son los sitios de mayor importancia en cuanto a anidación de tortugas en el archipiélago de Galápagos (M. Parra, Com. Pers., 28 julio 2010).



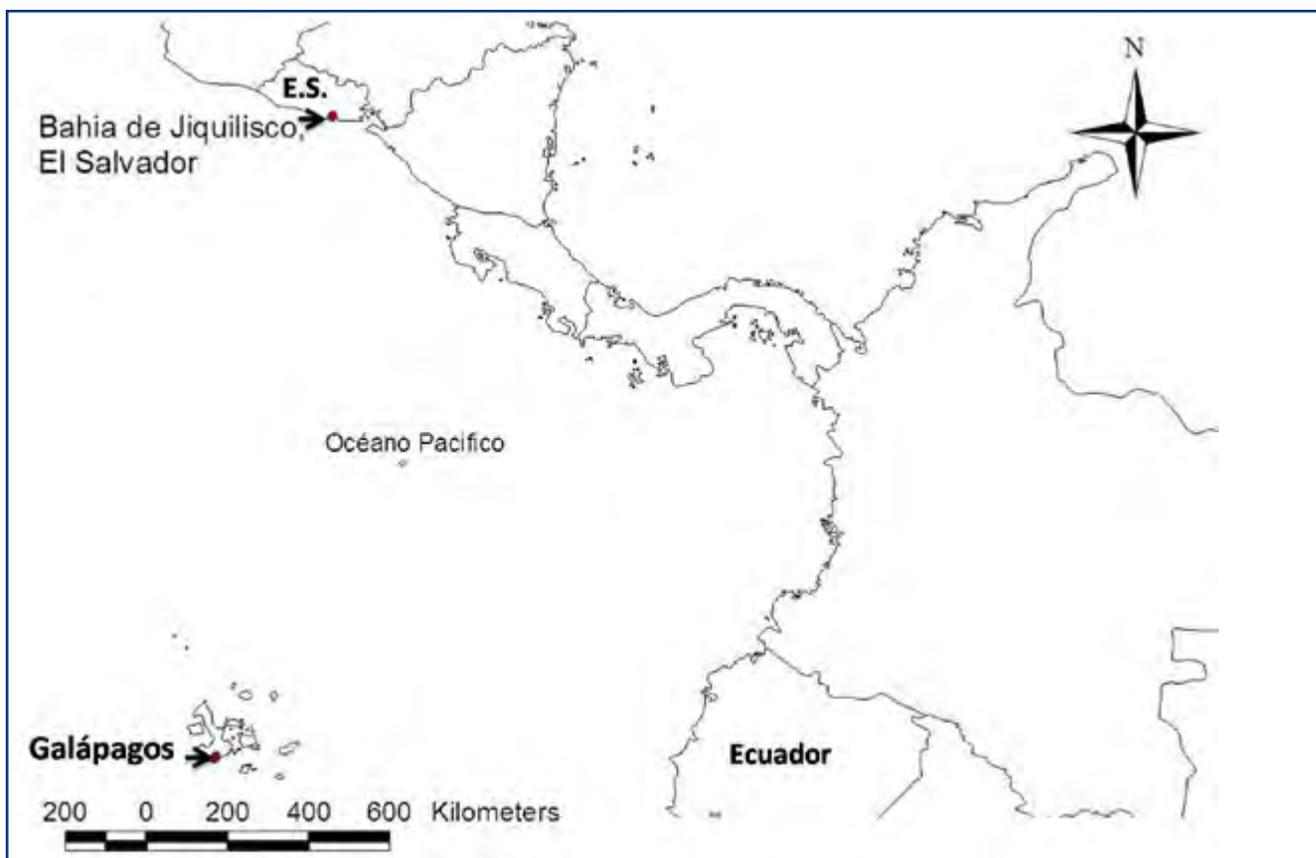


Figura 1. Mapa que muestra la ubicación del lugar de anidación de las tortugas verdes marcadas en Galápagos, Ecuador y la zona de alimentación en la Bahía de Jiquilisco, El Salvador, 2010



Medidas y Muestra *Chelonia*



Chelonia mydas Bahía

De acuerdo a información sobre recuperación de marcas la tortuga prieta migra entre los extremos norte y sur de su ámbito de distribución, desde México hasta Colombia (Alvarado & Figueroa 1990). Hasta la fecha, tortugas de esta especie que fueron marcadas anidando en las Islas Galápagos han sido capturadas en Costa Rica, Panamá, Ecuador, Colombia y Perú (Green 1984) y ahora por primera vez en El Salvador, demostrando que son capaces de realizar largos recorridos a través del océano entre sus sitios de anidación y alimentación.

Este hallazgo y los resultados finales del estudio, serán un aporte valioso que dará mayor importancia a la Bahía de Jiquilisco como una de las principales áreas de alimentación para las tortugas marinas en El Salvador y a la vez demostrar la interconexión de los hábitat costero – marinos que habitan estas especies de interés de conservación.

Agradecimientos: A Carlos Hasbun, USAID- United States Agency for International Development; Jeffrey A. Seminoff, NOAA-National Marine Fisheries Service; Miguel Rodríguez y Neftalí Sánchez de la Asociación para el desarrollo empresarial y ambiental de Puerto Parada (CODEPA) y Orlando Jiménez por su ayuda en la captura de tortugas para el estudio. A Patricia Zarate del Archie Carr Center for Sea Turtle Research y Macarena Parra de la Fundación Charles Darwin, Ecuador por la información brindada sobre las procedencia de la tortugas capturadas.

Literatura citada

- Alvarado, O. Y, A. Figueroa. 1990. The ecological recovery of sea turtles of Michoacan, Mexico. Special attention the black turtle. Final Report for USFWS and WWF-US.
- Arauz, R. M. 2001. Diagnóstico de la Situación Actual de las Tortugas Marinas en El Salvador. Comisión Nacional de Conservación y Manejo de Tortugas Marinas en El Salvador. 50 pp.
- Carranza, O., y C. Dueñas. 2006. Reproducción de tortuga Carey *Eretmochelys imbricata* en corrales de incubación, Bahía de Jiquilisco, Usulután. MARN-FIAES, San Salvador, El Salvador.
- Corredor Biológico Mesoamericano [CBM]. 2001. Diagnostico de línea base sobre el Estado de la Investigación de Biodiversidad de Mesoamérica: Informe de El Salvador. Proyecto de Consolidación del Corredor Biológico Mesoamericano. San Salvador, El Salvador.
- Díaz, I. 2003. Plan de Manejo Área Natural Bahía de Jiquilisco. MARN-AECL. San Salvador, El Salvador.
- Fundación Zoológica de El Salvador [FUNZEL]. 2007. Informe del proyecto: Inventario y Monitoreo de playas de anidación de Tortugas Marinas a lo Largo de la costa Salvadoreña”. Reporte final para NFWF. Salvador. El Salvador.
- Green DJ. 1984. Long-distance movements of Galápagos green turtles. J Herpetol 18:121–130.
- Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza y Recursos Naturales [IUCN]. 2011. IUCN Red List of Threatened Species. Versión 2011.1. Disponible en: www.iucnredlist.org. Fecha de consulta: 12 Julio 2011.
- Vásquez – Jandres, M. V.; M. Liles; W. López; G. Mariona & J. Segovia. 2009. Investigación y Conservación de Tortugas Marinas, El Salvador / Sea Turtles Research and Conservation, El Salvador. FUNZEL/ICMARES/NFWF. El Salvador. 56 pp.

**NUEVO
REGISTRO**

Los escarabajos *chrysina* (Coleoptera: Scarabaeidae) en El Salvador

Rubén Ernesto L. Sorto¹

¹Investigador Independiente,
Grupo de Entomología de El Salvador, C.A.
e-mail: rubensorto3@yahoo.com

Sermeño-Chicas, J.M.²

²Profesor de Entomología, Jefe Dirección de Investigación,
Facultad de Ciencias Agronómicas, Universidad de El Salvador.
El Salvador, C.A.
e-mail: jose.semeno@ues.edu.sv

Resumen

Este artículo presenta de manera resumida la información sobre la diversidad, conservación y distribución del género *Chrysina* en El Salvador. Se incluye la distribución de dos especies reportadas para el país: *Chrysina karschi* y *Chrysina Qetzalcoatl*; contándose con un nuevo registro para El Salvador de la especie *Chrysina pehlkei*, esta última reportada en febrero de 2013 en la cuenca alta del río Sumpul por investigadores de la Universidad de El Salvador y el equipo de la Revista BIOMA.

Introducción

El género *Chrysina* está compuesto por más de 100 especies descritas (Hawks 2001, Monzón & Cano 1999). Las especies se encuentran distribuidas desde el sur de Estados Unidos hasta Ecuador y la mayor diversidad se reporta desde México hasta Panamá (Monzón & Cano 2006). Ecológicamente se encuentran principalmente en bosques húmedos de montaña o bosques nubosos en elevaciones que sobrepasan los 1,000 msnm. En El Salvador únicamente se han reportado en dos áreas de conservación: a) sierra de Alotepeque-La Montañona frontera con Honduras; b) El Trifinio frontera con Honduras y Guatemala (Fig. 1).

El género *Chrysina* es uno de los grupos de escarabajos más conocidos (Fig. 2), principalmente por su belleza de colores que incluyen colores verdes brillantes y mezclas de patrones de colores con bandas, puntos o menchugas de colores metálicos. Los adultos de tamaño mediano a grande y se alimentan principalmente de hojas de Encino (*Quercus spp*) y Pino (*Pinus spp*). Las orugas o larvas viven y se alimentan dentro de troncos podridos principalmente de Encino (*Quercus spp*), Ingas (*inga spp*) y Liquidambar (*Lyquidambar styraciflua*).

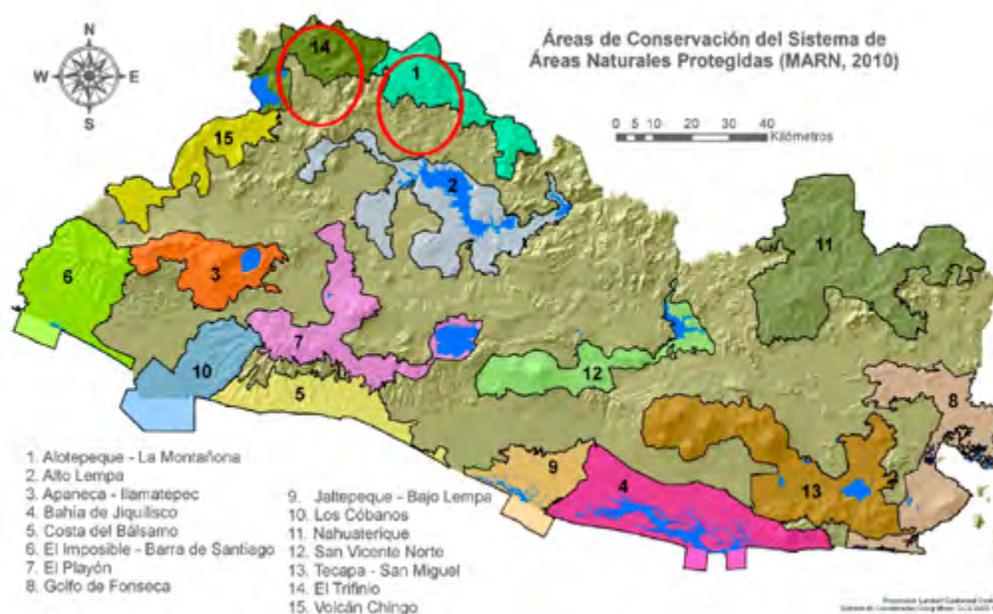


Fig.1 Mapa que muestra las áreas de conservación del sistema de áreas naturales protegidas de El Salvador. Encerradas en círculos se observan las dos áreas de conservación donde se han registrado especímenes de *Chrysina* para el país.

Conservación

Debido a que los escarabajos *Chrysina* tienen una marcada predilección por los bosques nubosos en muy buen estado de conservación, la mayor amenaza para estas especies es la destrucción de estos bosques. Lo que sucede en El Salvador es muy preocupante, porque hay pocas regiones que presenten este tipo de bosques, salvo en la cordillera fronteriza o cadena montañosa del Norte. Esto debido a la naturaleza del clima seco, ya que únicamente se cuenta con costa en el Océano Pacífico y se carece de la humedad del Atlántico, el tamaño del país y la extensa degradación actual de los bosques. Además en El Salvador no existen suficientes datos de distribuciones para muchos grupos de fauna, principalmente insectos, por tanto no se pueden elaborar conclusiones claras. La distribución de nuestras especies de fauna no solo entomológicas si no todos los grupos de animales como: anfibios, reptiles, aves y mamíferos que viven en bosques prístinos y nubosos, solamente se pueden encontrar en sitios donde se mezclan un poco de la fauna endémica de ambos lados de las líneas fronterizas entre El Salvador, Guatemala y Honduras.

A pesar de lo antes expuesto muchos sitios en los pequeños bosques nebulosos de El Salvador no han sido explorados

y seguramente pueden albergar especies nuevas para El Salvador o la ciencia, como queda demostrado en el reciente hallazgo de la especie *Chrysina pehlkei* en la cuenca alta del río Sumpul, durante el muestreo de insectos acuáticos del proyecto de investigación científica titulado: “Determinación de la calidad ambiental de las aguas de ríos en El Salvador, aplicando el índice biótico por familias (IBF-SV)”, coordinado por la Facultad de Agronomía de la Universidad de El Salvador y financiado económicamente por el CIC-UES. El insecto fue encontrado por la Bióloga Rosa María Estrada y Carlos Estrada Faggioli de la **Revista BIOMA**.

Riqueza de especies

Por el momento solamente se conocen tres especies de *Chrysina* para El Salvador todas reportadas en la cadena montañosa fronteriza del norte del país, distribuyéndose de la siguiente manera:

1. *Chrysina karschi*: Cerro Montecristo (frontera el Trifinio) y Cerro el Pital, El Salvador (frontera con Honduras), del área de conservación El Trifinio y Sierra de Alotepeque la montaña. Este insecto se encuentra en el listado oficial de especies de vida silvestre amenazadas (MARN, 2009).

2. *Chrysina pehlkei*: Cuenca alta del río Sumpul departamento de Chalatenango, El Salvador (frontera con Honduras), del área de conservación Sierra de Alotepeque, La Montañona (Fig. 3).

3. *Chrysina Qetzalcoatl*: Cerro Montecristo (frontera el Trifinio) y Cerro el Pital, El Salvador (frontera con Honduras), del área de conservación El trifinio y Sierra de Alotepeque, La Montañona (Fig. 4).

Conclusiones y Expectativas

Después de este pequeño aporte para el conocimiento del género *Chrysina* para El Salvador, se puede concluir que falta mucho por estudiar y explorar en un territorio que aunque parezca pequeño puede albergar sorpresas para la ciencia y la riqueza de especies endémicas de El Salvador, hay muchos lugares importantes para trabajar a los *Chrysina* en la zona norte-oriental del país como la zona Norte del departamento de Morazán, además de continuar los esfuerzos por conocer más especies de la Sierra de Alotepeque y Montecristo. También es importante hacer estudios de los ciclos biológicos y el rol ecológico para describir estados inmaduros que en su mayoría no se conocen.



Chrysina pehlkei



Chrysina karschi



Chrysina Qetzalcoatl

Fig. 2. Fotografías de la guía de géneros de escarabajos del nuevo mundo de la University of Nebraska-Lincoln State Museum - Division of Entomology.



Fig. 3. *Chrysin pehlkei* (Coleoptera: Scarabaeidae) encontrado en la cuenca alta del río Sumpul, El Salvador. El insecto fué encontrado por la Bióloga Rosa María Estrada y Carlos Estrada Faggioli de la REVISTA BIOMA. Foto Sermeño-Chicas, J.M.



Fig. 4. *Chrysin Qetzalcoatl* (Coleoptera: Scarabaeidae) encontrado en el Cerro El Pital Cierra de Alotepeque-El Salvador. Fotografía Rubén L. Sorto.



Análisis Físico - Químico en la cuenca alta del río Sumpul, El Salvador. Equipo investigador UES. Fotografía carlos estrada faggioli



Análisis de muestras extraídas en el marco del proyecto “Determinación de la calidad ambiental de las aguas de ríos en El Salvador, aplicando el índice biótico por familias (IBF-SV)”
Fotografía carlos estrada faggioli



En búsqueda de insectos acuáticos en el marco del proyecto “Determinación de la calidad ambiental de las aguas de ríos en El Salvador, aplicando el índice biótico por familias (IBF-SV)”
Fotografía carlos estrada faggioli



Fotografía carlos estrada faggioli

Bibliografía

Hawks, D.C. 2001. Taxonomic and nomenclatural changes in *Chrysina* and a synonymic chaelist of species (Scarabidae: Rutelinae).

MARN (Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales). 2009. Listado oficial de especies de vida silvestre amenazadas o en peligro de extinción. Diario Oficial. Acuerdo No. 36. San Salvador, El Salvador, 5 de

junio de 2009. p. 75- 89.

Monzón, J., E.B. Cano 1999. *Plosiotis ericsmithi* (coleoptera: Scarabaeidae): a new metallic species from eastern Guatemala. *Insecta mundi* 13(3-4): 213-215

Monzón, J. y E.B. Cano 2006. Diversidad de Guatemala, Volumen 1. El género *chrysina* Kirby (Coleoptera:Scarabaeidae) en Guatemala. pp: 393-401

University of Nebraska-Lincoln State Museum - Division of Entomology .Guía de géneros de escarabajos del nuevo mundo. (En línea). Consultado el 28 de Febrero del 2013. Disponible en: <http://museum.unl.edu/research/entomology/Guide/Scarabs%20Gallery/Chrysina%20Gallery/index.html>

Reunión informativa Proyectos y Actividades en pro del medioambiente 2013.

Yesica M. Guardado
Estudiante de Licenciatura en Periodismo,
Universidad de El Salvador.
yesica.guardado@gmail.com

EL 23 de Febrero de 2013 desde las 8:30 a.m. se llevó a cabo la reunión informativa de los proyectos en pro del medio ambiente en el 2013.

La participación fue de varios ponentes motivados a proteger y colaborar con el medio ambiente. Representantes de varias organizaciones expusieron las actividades y proyectos que van a desarrollar durante este año. En la biblioteca infantil del parque Saburo Hirao, Museo de Historia Natural de El Salvador (MUNHES), ubicado en el Barrio San Jacinto, final de calle Los Viveros, Colonia Nicaragua, San Salvador, se dieron cita algunas organizaciones y grupos como: SalvaNATURA, ALAS, GAIA, GTMES, PCMES, Grupo de Botánica de El Salvador, Hotel Árbol de Fuego, ICAPO, SMBC Capítulo El Salvador y la Revista BIOMA.

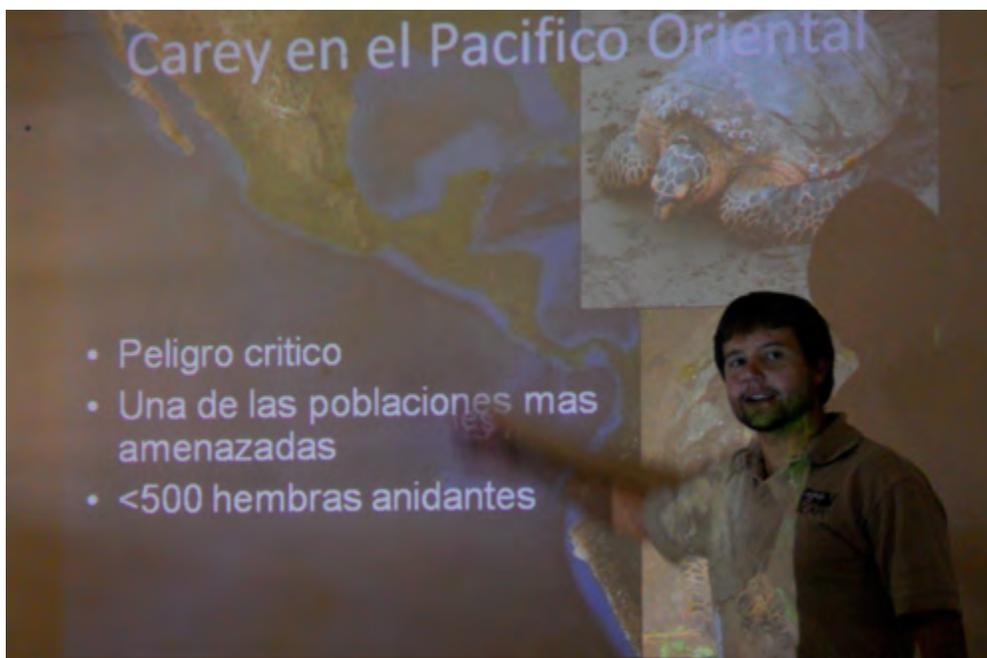
La reunión inició con las palabras de bienvenida por la Licda. Cindy Marín que invitó a la audiencia a sentirse cómoda y a empaparse de la nueva información que se iba a presentar.

La presentación de los proyectos de los diferentes participantes para este año fue iniciada por la Licda. Melissa Rodríguez, directora de SMBC Capítulo El Salvador, dando a conocer los diferentes proyectos que tienen preparados para este año entre los cuales destacó la realización del congreso de la SMBC, que este año se realizará en Cuba.



El MUNHES por medio del Lic. Gabriel Cerén manifestó que dentro de los proyectos están Realizar un Inventario y un Catálogo Nacional de Cactus, solicitar la declaratoria de Bien Cultural del Cerro El Dragón, investigación y excavación en el más grande bosque petrificado de El Salvador y posiblemente de América, que data de millones de años.





Mike Liles, de ICAPO Presentó la Copa Carey, un programa que es realizado por ICAPO para incentivar la protección y conservación de las tortugas Carey que desovan en las playas de El Salvador y las de Nicaragua. Esta es una estrategia innovadora que involucra a las comunidades que habitan las zonas de anidación de la Carey en ambos países. Mike Liles se manifestó satisfecho con los resultados obtenidos gracias al esfuerzo de las personas involucradas en La Copa Carey, quienes han logrado elevar el porcentaje de supervivencia de la especie en ambos países.

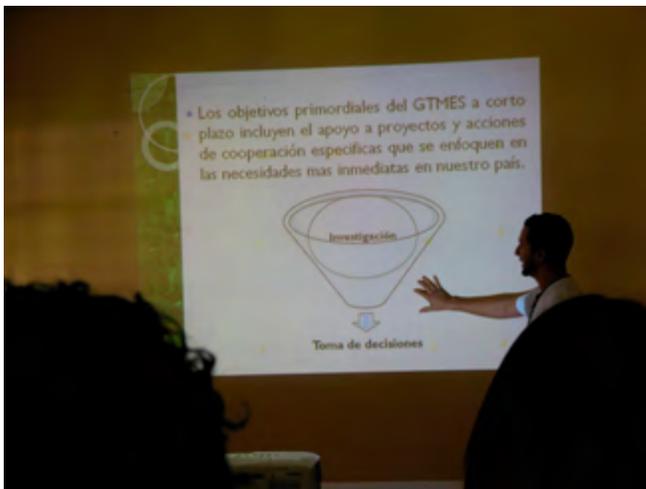
Un proyecto innovador y vanguardista a nivel regional fue presentado por La Licda. Carolina Baiza, quien expuso el Proyecto de Ecoeficiencia en el Eco-hotel Árbol de Fuego, el primer hotel realmente ecológico que combina el desarrollo económico y el medio ambiente de manera exitosa. La concurrencia expreso su admiración ante los resultados expuestos, estos van en la línea de la reducción de la factura eléctrica y adaptaciones en el área de servicios que permiten ahorro y reducen el impacto el medio ambiente.

El equipo de La Revista BIOMA representado por el Ing. Carlos Estrada Faggioli presentó la revista digital BIOMA, dando a conocer a la audiencia los logros de la revista que van en el orden de estar siendo leída por más de 10,000 personas en varios países, tanto de América, Europa y otras latitudes. Expuso los beneficios de haber sido aceptada en el

repositorio de la Universidad de El Salvador, lo que le permite el acceso al mundo académico de otras instituciones en el mundo, logrando además una posición de vista de primera opción en los motores de búsqueda tales como Google en internet. Un dato importante es que la revista ya cuenta con ISSN garantizando la validez de la revista y su contenido. Finalizó haciendo una invitación a los presentes a publicar sus actividades en la revista BIOMA, haciendo énfasis en que no hay costo por publicación.

Para finalizar el evento fue presentado El Grupo de Botánica de El Salvador, GBES ante la necesidad de hacer más investigación en el área Botánica de El Salvador.





Fotografías equipo BIOMA, Sermeño-Chicas J.M.





La naturaleza en tus manos

Normativa para la publicación de artículos en la revista Bioma

Naturaleza de los trabajos: Se consideran para su publicación trabajos científicos originales que representen una contribución significativa al conocimiento, comprensión y difusión de los fenómenos relativos a: recursos naturales (suelo, agua, planta, atmósfera, etc) y medio ambiente, técnicas de cultivo y animales, biotecnología, fitoprotección, zootecnia, veterinaria, agroindustria, Zoonosis, inocuidad y otras alternativas de agricultura tropical sostenible, seguridad alimentaria nutricional y cambio climático y otras alternativas de sostenibilidad.

La revista admitirá artículos científicos, revisiones bibliográficas de temas de actualidad, notas cortas, guías, manuales técnicos, fichas técnicas, fotografías de temas vinculados al ítem anterior.

En el caso que el documento original sea amplio, deberá ser publicado un resumen de 6 páginas como máximo. Cuando amerite debe incluir los elementos de apoyo tales como: tablas estadísticas, fotografías, ilustraciones y otros elementos que fortalezcan el trabajo. En el mismo trabajo se podrá colocar un link o vínculo electrónico que permita a los interesados buscar el trabajo completo y hacer uso de acuerdo a las condiciones que el autor principal o el medio de difusión establezcan. No se aceptarán trabajos que no sean acompañados de fotografías e imágenes o documentos incompletos.

Los trabajos deben presentarse en texto llano escritos en el procesador de texto word de Microsoft o un editor de texto compatible o que ofrezca la opción de guardar como RTF. A un espacio, letra arial 10 y con márgenes de 1/4". El texto debe enviarse con las indicaciones específicas como en el caso de los nombres científicos que se escriben en cursivas. Establecer títulos, subtítulos, subtemas y otros, si son necesarios.

Elementos de organización del documento científico.

1. Título, debe ser claro y reflejar en un máximo de 16 palabras, el contenido del artículo.
2. Autores, establecer nivel académico. Nombre como desea ser identificado o es reconocido en la comunidad académica científico y/o área de trabajo. Su presentación debe ser igual en todas sus publicaciones, se recomienda usar en los nombres: las iniciales y los apellidos. Ejemplo: Morales-Baños, P.L.
3. Filiación/Dirección.

Identificación plena de la institución donde trabaja cada autor o coautores, sus correos electrónicos.

4. Resumen, cuando sea necesario un resumen este debe ser lo suficientemente informativo para permitir al lector identificar el contenido e interés del trabajo y poder decidir sobre su lectura. Se recomienda no sobrepasar las 200 palabras e irá seguido de un máximo de siete palabras clave para su tratamiento de texto
5. Si el autor desea que su artículo tenga un formato específico deberá enviar ya editado el artículo para que pueda ser adaptado tomando su artículo como referencia.
6. Fotografías en tamaño mínimo de 800 x 600 píxeles o 4" x 6" 300 dpi reales como mínimo, estas deben de ser propiedad del autor o en su defecto contar con la autorización de uso. También puede hacer la referencia de la propiedad de un tercero. Gráficas deben de ser enviadas en Excel. Fotografías y gráficas enviadas por separado en sus formatos originales.
7. Citas bibliográficas: Al final del trabajo se incluirá la lista de las fuentes bibliográficas consultadas, ordenándola en forma alfabética de apellidos del autor o primer autor, si son varios. Para la redacción de referencias bibliográficas se tienen que usar las Normas técnicas del IICA y CATIE, preparadas por la biblioteca conmemorativa ORTON en su edición más actualizada.

Revisión y Edición: Cada original será revisado en su formato y presentación por el o los editores, para someterlos a revisión de ortografía y gramática, estos harán por escrito los comentarios y sugerencias al autor principal. El editor de Bioma mantendrá informado al autor principal sobre los cambios, adaptaciones y sugerencias, a fin de que aporte oportunamente las aclaraciones del caso o realicen los ajustes correspondientes. Bioma podrá hacer algunas observaciones al contenido en áreas de dominio del grupo editor, pero es responsabilidad del autor principal la veracidad y calidad del contenido expuesto en el artículo enviado a la revista.

Bioma se reserva el derecho a publicar los documentos enviados así como su devolución.

No se publicarán artículos de denuncia directa de ninguna índole, cada lector sacará conclusiones y criterios de acuerdo a los artículos en donde se establecerán hechos basados en investigaciones científicas.

No hay costos por publicación, así como no hay pago por las mismas.

Los artículos publicados en Bioma serán de difusión pública y su contenido podrá ser citado por los interesados, respetando los procedimientos de citas de las Normas técnicas del IICA y CATIE, preparadas por la biblioteca conmemorativa ORTON en su edición más actualizada.

Fecha límite de recepción de materiales es el 20 de cada mes, solicitando que se envíe el material antes del límite establecido, para efectos de revisión y edición. Los materiales recibidos después de esta fecha se incluirán en publicaciones posteriores.

La publicación y distribución se realiza mensualmente por medios electrónicos, colocando la revista en formato PDF en la página del Repositorio de La Universidad de El Salvador, distribución directa por medio de correos electrónicos, grupos académicos y de interés en Facebook a nivel nacional e internacional.

Envíe su material a:
edicionbioma@gmail.com