

DIVERSIDAD Y VULNERABILIDAD DE LA FLORA ORQUIDEOLÓGICA DE UN BOSQUE MONTANO NUBOSO DEL VALLE CENTRAL DE COSTA RICA

ALFREDO CASCANTE-MARÍN¹ & CHRISTIAN TREJOS HERNÁNDEZ

Escuela de Biología y Herbario Luis A. Fournier O. (USJ), Universidad de Costa Rica,
2060 San Pedro de Montes de Oca, San José, Costa Rica.

¹ Autor para correspondencia: alfredo.cascante@ucr.ac.cr

RESUMEN. Los Cerros de La Carpintera son una formación montañosa en el Valle Central de Costa Rica que alberga remanentes de bosque nuboso en sus partes altas y están rodeados por áreas urbanas y agrícolas. Con el interés de promover su conservación, este trabajo documenta la diversidad de su flora orquideológica e identifica especies vulnerables a la extinción utilizando como criterio la distribución geográfica latitudinal y por elevación. El área de estudio comprendió 742 ha localizadas en las partes altas de los cerros (1600–1850 m) las cuales reciben la mayor influencia de la nubosidad. Se documentaron 136 especies en 52 géneros, aumentando en 74% la diversidad de orquídeas con respecto al listado más reciente para la zona. Los géneros *Epidendrum* (22 spp.) y *Stelis* (14 spp.) fueron los más diversos, pero la mayoría de ellos (62%) estuvieron representados por una sola especie. El hábito epífita fue dominante (91%). Se identificaron 30 especies como vulnerables a extinción debido a su distribución restringida, ya sean endémicas nacionales o de bosques montanos altos (sobre 1500 m). Sumando las especies amenazadas por extracción ilegal y aquellas especies raras no recolectadas en los últimos 80 años la cantidad de especies vulnerables aumenta a 40 especies (29% del total). Los Cerros de La Carpintera son un reservorio importante para la conservación *in-situ* de orquídeas a nivel nacional. Utilizando las orquídeas como modelo, estudios demográficos y reproductivos a mediano plazo podrían brindar indicios del efecto del cambio climático sobre las plantas epífitas de los bosques montanos nubosos.

PALABRAS CLAVE: Cerros de La Carpintera, conservación, distribución geográfica, endemismo, epífitas, Orchidaceae

Introducción. La familia Orchidaceae son el segundo grupo más diverso de plantas con flores a nivel mundial, con aproximadamente 28,000 especies y superada solamente por la familia Asteraceae (The Plant List 2013, Willis 2017). Es la familia de plantas más diversa de las floras de varios países de América Tropical (Ulloa *et al.* 2017). La mayoría de orquídeas neotropicales se distinguen por su hábito epífita (Benzing 1990, Dressler 1981). De hecho, el epifitismo está ampliamente representado en la familia a nivel mundial (~70% de las especies) (Zotz 2013). Las orquídeas están presentes en los diferentes ecosistemas neotropicales, desde los bosques lluviosos o estacionales de tierras bajas hasta los bosques montanos nubosos y son parte importante de redes de interacción con polinizadores (principalmente insectos)

y en asociaciones micorrízicas (Benzing 1990, van der Cingel 2001, Rasmussen 2002). A nivel mundial, las orquídeas se consideran un grupo particularmente amenazado por la reducción de su hábitat, los efectos del cambio climático y el comercio ilegal de especies ornamentales (Fay 2018, Willis 2017).

Las orquídeas, principalmente epífitas, alcanzan su mayor diversidad y abundancia en los bosques montanos nubosos tropicales. Los bosques nubosos normalmente se presentan en una faja de elevación relativamente estrecha y se caracterizan por la presencia continua o estacional de una cobertura de nubes sobre la vegetación. La nubosidad modifica las condiciones atmosféricas reduciendo la radiación solar y el déficit de vapor, llegando a suprimir la evapotranspiración; la precipitación en estos ecosistemas se intensifica por

la intercepción directa de la humedad de las nubes por parte del dosel del bosque (Hamilton, Juvik & Scatena 1995). Los bosques nubosos neotropicales se localizan principalmente sobre las partes altas de las montañas y están amenazados por la reducción de su área (Hamilton *et al.* 1995). Por su carácter de islas, los bosques nubosos son susceptibles a los efectos biológicos asociados a la fragmentación y al aislamiento del hábitat (Saunders, Hobbs & Margules 1991). Por otro lado, las condiciones climáticas particulares de temperatura y humedad ambiental hacen que el bosque nuboso sea susceptible a los potenciales efectos del cambio climático (Still, Foster & Schneider 1999, Karmalkar, Bradley & Diaz 2008), los cuales pueden tener un impacto negativo sobre la permanencia de las especies y la composición de las comunidades de plantas.

En Costa Rica, el estudio de la diversidad de orquídeas en bosques montanos nubosos se ha concentrado en lugares puntuales de la Cordillera de Tilarán (Ingram, Ferrell-Ingram & Nadkarni 1996, Haber 2000) y la Cordillera Volcánica Central (Muñoz & Kirby 2007). Sin embargo, los estudios sobre orquídeas en los bosques montanos que rodean el Valle Central del país son escasos (Ossenbach, Ossenbach & Pupulin 2003). Un sitio particular del Valle Central son los Cerros de La Carpintera los cuales poseen bosque nuboso en sus partes altas y constituye uno de los últimos remanentes de este ecosistema en la región central del país (Anónimo 2011). La documentación botánica de los Cerros de La Carpintera data de finales del siglo XIX y principios del siglo XX, según recolectas de especímenes citadas en las obras del orquideólogo alemán Rudolf Schlechter (1923) y el norteamericano Oakes Ames (1922–1930) y posteriormente en la Flora de Costa Rica de Paul C. Standley (1937–1938) (Ossenbach *et al.* 2003). A pesar de su cercanía con la ciudad capital del país y su accesibilidad, la diversidad de plantas del sitio aún no se conoce en su totalidad (Sánchez González, Durán Alvarado & Vega Araya 2008). Con respecto a las orquídeas, Ossenbach y colaboradores (2003) publicaron un “catálogo preliminar” de la zona donde enumeraron 67 especies en 34 géneros. Posteriormente, Sánchez González *et al.* (2008) en un inventario general de plantas aumentaron la diversidad a 78 especies y mencionan a la familia

Orchidaceae como el grupo de plantas más diverso del sitio.

En el curso de investigaciones sobre la fenología de floración de la comunidad de plantas epífitas de la zona (Cascante-Marín, Trejos & Alvarado 2017a) se colectaron y depositaron en herbarios locales varios especímenes que representaron nuevos registros de orquídeas para los Cerros de La Carpintera. Estas investigaciones han incrementado la riqueza de orquídeas previamente conocida del sitio y su divulgación motiva este trabajo.

El establecimiento de prioridades de conservación requiere información sobre la biología de las especies, que desafortunadamente está incompleta para muchas de ellas. No obstante, se puede utilizar como criterio inicial su distribución geográfica y así poder identificar aquellas especies con distribución restringida y potencialmente más vulnerables a la extinción (Ossenbach, Pupulin & Dressler 2007). En ese sentido, los autores mencionados enfatizan la necesidad de contar con listados actualizados e información sobre la distribución de las especies como herramienta básica para formular estrategias de conservación de las orquídeas en la región centroamericana.

El objetivo de este trabajo es contribuir al conocimiento y conservación de la flora orquideológica del bosque nuboso de los Cerros de La Carpintera en el Valle Central de Costa Rica. Específicamente se busca: (i) actualizar el listado de especies, (ii) identificar especies vulnerables a la extinción debido a su distribución restringida, tanto latitudinal como en elevación y (iii) proporcionar un catálogo fotográfico de la mayoría de las especies.

Materiales y Métodos

Sitio de Estudio.— Los Cerros de La Carpintera se localizan en el Valle Central de Costa Rica, provincia Cartago, cantones de Cartago y La Unión (coordenadas de referencia: 9°53'20" N; 83°58'10" O; Fig. 1A) y representa un hito geográfico que separa las ciudades de San José y Cartago. Datos climáticos de la estación meteorológica ubicada en la parte alta de los cerros (1770 m) en el Campo Escuela Izstarú, indican un patrón anual estacional de las lluvias, con un periodo de baja precipitación (<50 mm por mes) o época seca desde diciembre hasta abril. La precipitación promedio anual es 1839.2 mm y la temperatura promedio mensual de

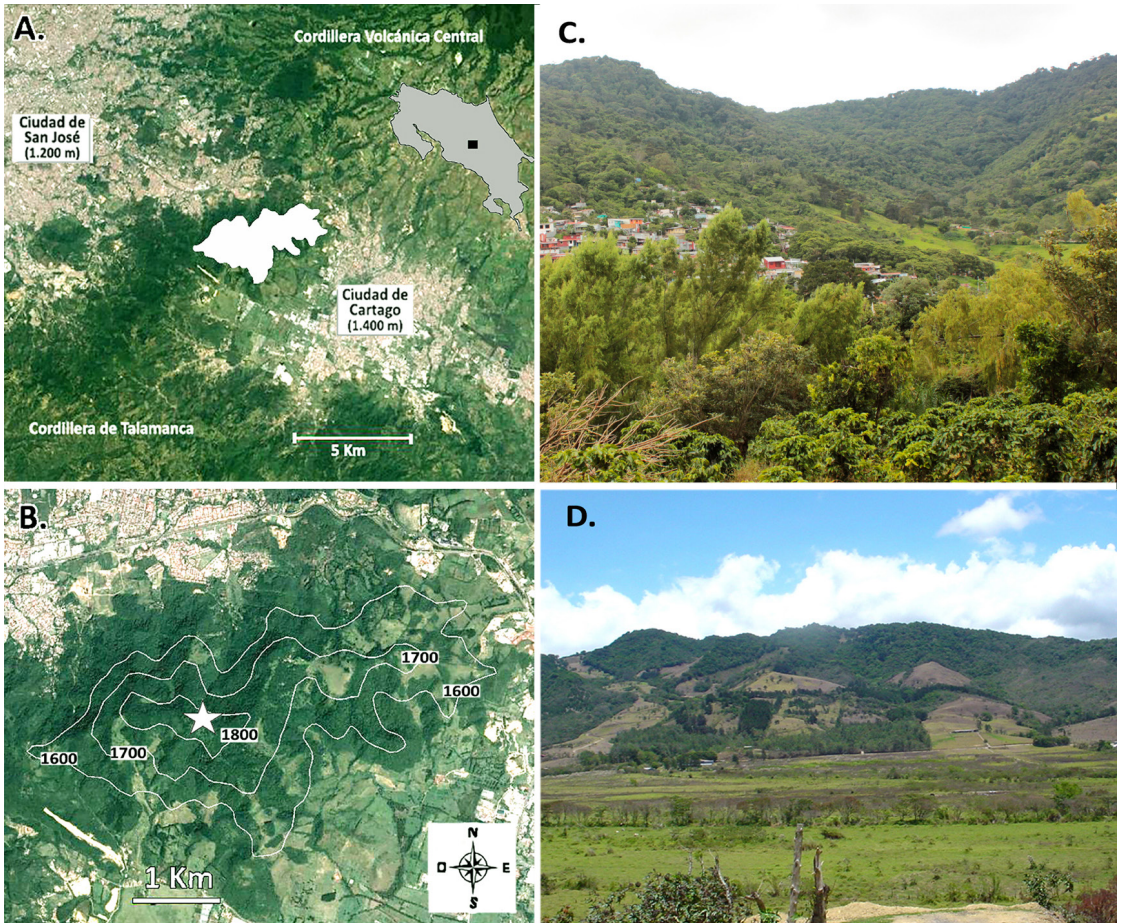


FIGURA 1. Ubicación y vistas de Los Cerros de La Carpintera, Cartago, Valle Central de Costa Rica: A. delimitación de la zona de estudio (área irregular blanca en el centro); B. Isoclinas de elevación (1600 a 1800 m) del área de estudio; la estrella indica el punto de mayor elevación (1850 m); C. Vista parcial de los cerros desde el noroeste, nótese al lado izquierdo el urbanismo al pie de los cerros y al frente una pequeña plantación de café (*Coffea arabica*); D. Vista parcial de los cerros desde el sureste, nótese la fragmentación del área boscosa.

17.6 °C (Instituto Meteorológico Nacional, datos sin publicar; periodo 2008 a 2013).

El área de referencia del presente estudio se situó por arriba de la isoclima de 1600 m hasta la elevación máxima de 1850 m (Fig. 1B) y comprende aproximadamente 742 ha (estimado con Google Earth Pro, función “Polygon”). De acuerdo a observaciones de los autores durante visitas frecuentes a la zona en los últimos ocho años, el área sobre los 1600 m recibe la mayor influencia de las condiciones de nubosidad de la zona, las cuales se presentan a finales de la tarde extendiéndose hasta las primeras horas de la mañana durante gran parte del año, incluyendo la época seca.

El área delimitada corresponde mayormente a Bosque Húmedo a Muy Húmedo Montano Bajo según la clasificación de L. Holdridge (Bolaños & Watson 1993) y comprende bosque secundario avanzado (>50 años), entremezclado con parches boscosos primarios y potreros que se distribuyen de forma irregular sobre las partes altas y laderas (Fig. 1C–D).

Fuentes de información.— Se utilizó como referencias primarias para el listado de especies los trabajos de Ossenbach *et al.* (2003) y Sánchez González *et al.* (2008). Esta información se complementó consultando los especímenes depositados en el Herbario Nacional

de Costa Rica (CR), el Herbario Luis Fournier Origgi (USJ) y el Herbario del Jardín Botánico Lankester (JBL) de la Universidad de Costa Rica. Se incluyeron las especies informadas para la zona en el tratamiento de la familia del Manual de Plantas de Costa Rica (Dressler 2003) cuando éstas se pudieron corroborar con un testigo depositado en alguno de los herbarios mencionados o consultando la base de datos *Tropicos* (<http://www.tropicos.org/>) del Herbario del Jardín Botánico de Misuri (MO).

Nomenclatura taxonómica.— El trabajo taxonómico local más reciente para la familia Orchidaceae es el Manual de Plantas de Costa Rica (Dressler 2003); sin embargo, para obtener los nombres aceptados más recientes se consultó la información de la base de datos *Epidendra* (<http://epidendra.org/>) del Jardín Botánico Lankester. Para cada especie del listado se mencionan los basónimos y sinónimos cuando hubo cambios nomenclaturales con respecto al tratamiento del Manual de Plantas.

Distribución geográfica y por elevación.— La distribución geográfica por país y el ámbito de elevación de cada especie se obtuvo del Manual de Plantas de Costa Rica (Dressler 2003) y se complementó con los trabajos de Ossenbach *et al.* (2007), Bogarín *et al.* (2014) y la base de datos *Tropicos*. Cada especie se asignó a una de las siguientes categorías de distribución geográfica: 1) endémica nacional (Costa Rica), 2) endémica binacional (Costa Rica y Panamá), 3) América Central (desde el Sur de México hasta Panamá, más allá de Costa Rica y Panamá), 4) Suramérica (desde Centro América a Suramérica) y 5) Neotropical (desde el sur de EUA hasta Suramérica). Similarmente, cada especie se asignó a una de las siguientes categorías de elevación: 1) zonas bajas (<750 m), 2) zonas intermedias (750–1500 m), 3) zonas altas (>1500 m) y las combinaciones entre las anteriores: 4) zonas bajas a intermedias (0–1500 m), 5) intermedias a altas (>750 y >1500 m) y 6) de elevación amplia (0 a >1500 m).

Fenología.— La información sobre los meses de floración incluida en el listado de especies se obtuvo del trabajo sobre la fenología de la comunidad de epífitas en el sitio de estudio de Cascante-Marín *et al.* (2017b) y que está disponible en el repositorio digital de datos Dryad (<https://doi.org/10.5061/dryad.15dm3>).

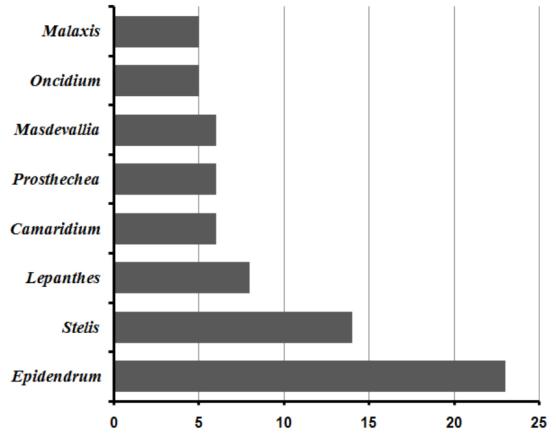


FIGURA 2. Géneros más diversos (>4 spp.) en la flora orquideológica del bosque nuboso de los Cerros de La Carpintera, Cartago, Valle Central de Costa Rica.

Para las especies no incluidas en el trabajo anterior (principalmente orquídeas infrecuentes), los datos se obtuvieron de especímenes de herbario provenientes de la zona de estudio y observaciones de campo de los autores.

Resultados

Diversidad.— La diversidad total de orquídeas comprende 136 especies, distribuidas en 52 géneros (Anexo 1, Fig. 4–9). Los géneros *Epidendrum* L. (22 spp.) y *Stelis* Sw. (14 spp.) son los más diversos (Fig. 2); no obstante, el 62% de los géneros están representados por una sola especie. Las sub-tribus con mayor representación son Pleurothallidinae (51 spp.), Laeliinae (32 spp.), Maxillariinae (12 spp.) y Oncidiinae (11 spp.). Trece especies recolectadas antes de 1940 no se han vuelto a documentar en el sitio (Anexo 2). Se excluyeron 32 especies (Anexo 3) previamente informadas de la zona de estudio cuya existencia de testigos en los herbarios consultados no se pudo constatar o porque corresponden a especímenes recolectados en elevaciones inferiores a 1600 m o por estar mal identificados.

Hábito de crecimiento.— La mayoría de las especies (91%) son de hábito epífita. Entre las orquídeas terrestres (12 spp.), *Malaxis* Sol. ex Sw. es el género más diverso (cinco spp.), seguido por *Coccineorchis* Schltr., *Epidendrum* (*E. radicans*), *Erythrodes* Blume, *Govenia* Lindl., *Habenaria* Willd., *Ponthieva* R.Br. y

CUADRO 1. Orquídeas endémicas de Costa Rica recolectadas en el bosque nuboso de los Cerros de La Carpintera, Cartago, Costa Rica. Se proporciona el ámbito de elevación general de cada especie y se indica con asteriscos aquellas cuya localidad tipo es la zona de estudio.

Especie	Elevación (en metros)
<i>Acianthera hamata</i> Pupulin & G.A. Vargas	1.600–1.700
<i>Echinosepala longipedunculata</i> Pupulin & Karremans *	1.300–1.800
<i>Epidendrum brenesii</i> Schltr.	950–2.400
<i>Lepanthes bradei</i> Schltr. *	1.400–2.000
<i>Lepanthes ciliisepala</i> Schltr. *	1.400–2.050
<i>Lepanthes erinacea</i> Rchb.f.	1.000–2.000
<i>Malaxis carpintera</i> (Schltr.) Ames *	1.800–3.000
<i>Masdevallia reichenbachiana</i> Endrés ex Rchb.f.	1.500–2.000
<i>Muscarella strumosa</i> (Ames) Luer *	1.400–1.800
<i>Myoxanthus cereus</i> (Ames) Luer ex Rojas-Alv. & Karremans	900–1.800
<i>Ornithocephalus lankesteri</i> Ames	900–1.600
<i>Stelis cooperi</i> Schltr.	1.050–2.000
<i>Stelis montis-mortensis</i> (Karremans & Bogarín) Bogarín & Karremans	1.680–1810
<i>Telipogon christobalensis</i> Kraenzl.	1.800–3.200
<i>Telipogon erratus</i> (Dressler) N.H. Williams & Dressler	1.000–1.750
<i>Telipogon vampyrus</i> Braas & Horich	1.000–1.900
<i>Trichosalpinx nana</i> (Ames & C. Schweinf.) Luer	650–1.900

Stenorrhynchos Rich. ex Spreng., cada uno con una especie. *Cyclopogon comosus* (Rchb.f.) Burns-Bal. & E.W.Greenw. se informa como epífita facultativa en la literatura, pero solo se observó creciendo como epífita.

Distribución geográfica.— La mitad (57%) de la flora orquídeológica de los Cerros de La Carpintera es de distribución geográfica amplia, abarcando desde América Central hasta Suramérica. Las especies endémicas de Costa Rica son el 12.5% (Cuadro 1) y el 44% tienen una distribución restringida al sur de América Central (Costa Rica y Panamá) (Fig. 3).

Distribución por elevación.— El ámbito de elevación general de la mayoría (80%) de orquídeas del sitio de estudio corresponde a zonas intermedias a altas (> 750 m; Fig. 3). El 18.4% (25 spp.) de las especies documentadas tienen una distribución amplia en elevación. Mientras que 14% (19 spp.) están restringidas a hábitats montañosos altos (> 1500 m) (Cuadro 2).

Discusión. Este estudio aumenta en ~74% el número de orquídeas conocidas de los Cerros de La Carpintera, con respecto al informe previo de Sánchez González *et al.* (2008). La diversidad de géneros también se incrementó, en mayor parte, debido a cambios taxonómicos que segregaron varios géneros (Blanco *et al.* 2007) y que se publicaron posterior al tratamiento del Manual de Plantas de Costa Rica (Dressler 2003). En general, es notoria la alta diversidad a nivel de especies y géneros en un área relativamente pequeña (7.42 km²), equivalente a 1.45×10^{-4} del territorio nacional y que concentra cerca del 8.5% de la diversidad de orquídeas del país (ca. 1600 especies a nivel nacional; A. Karremans, com. pers.). La predominancia del hábito epífita (91%) en las orquídeas de los Cerros de La Carpintera es característica de los bosques nubosos (Ingram *et al.* 1996, Haber 2000) y es consistente con la dominancia local de las sub-tribus Pleurothallidinae, Laeliinae, Oncidiinae y Maxillariinae, que son grupos

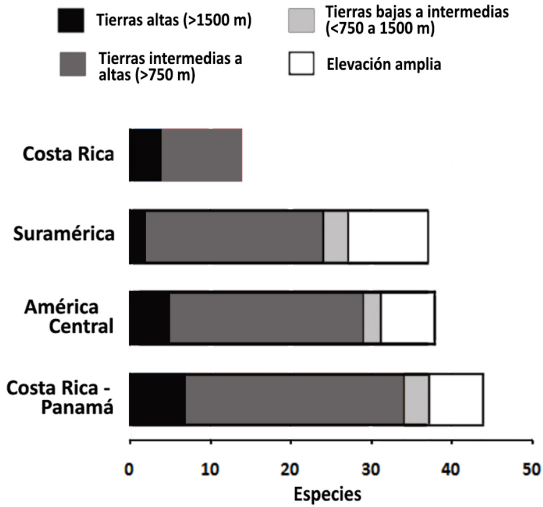


FIGURA 3. Distribución geográfica de las orquídeas presentes en el bosque nuboso de los Cerros de La Carpintera, Cartago, Costa Rica. Especies se clasifican según su rango geográfico latitudinal (por país o región) y de elevaciones. N = 136 especies. Se excluyen dos especies con rango geográfico amplio (del sur de Florida a Suramérica).

CUADRO 2. Orquídeas restringidas a elevaciones de zonas altas (sobre 1.500 m) presentes en el bosque nuboso de los Cerros de La Carpintera, Cartago, Costa Rica. Se indica su distribución geográfica por país (nombres abreviados según ISO 3166-1)

Especie	Distribución
<i>Acianthera hamata</i> Pupulin & G.A.Vargas	CRI
<i>Acineta densa</i> Lindl. & Paxton	SLV, CRI-PAN
<i>Camaridium adolphi</i> Schltr.	CRI-PAN
<i>Camaridium biolleyi</i> (Schltr.) Schltr.	CRI-PAN
<i>Epidendrum parkinsonianum</i> Hook.	MEX-PAN
<i>Epidendrum pseudoramosum</i> Schltr.	MEX-CRI, VEN, BOL
<i>Epidendrum trachythece</i> Schltr.	MEX-PAN
<i>Lankesteriana cuspidata</i> (Luer) Karremans	CRI-PAN
<i>Lepanthes blephariglossa</i> Schltr.	CRI-PAN
<i>Malaxis carpintera</i> (Schltr.) Ames	CRI
<i>Platystele microtatantha</i> (Schltr.) Garay	CRI-PAN
<i>Prosthechea ochracea</i> (Lindl.) W.E.Higgins	MEX-CRI
<i>Prosthechea spondiada</i> (Rchb.f.) W.E.Higgins	CRI-PAN
<i>Prosthechea vagans</i> (Ames) W.E.Higgins	MEX-CRI
<i>Stelis montis-mortensis</i> (Karremans & Bogarín) Bogarín & Karremans	CRI
<i>Stelis pompalis</i> (Ames) Pridgeon & M.W.Chase	CRI-PAN
<i>Telipogon christobalensis</i> Kraenzl.	CRI

fundamentalmente epífitos (Dressler 1981). En la comunidad de plantas epífitas con flores estudiada, las orquídeas son el grupo dominante en términos de especies (48%) (Cascante-Marín, datos no publicados). Algunos estudios han determinado que el epífitismo y crecer en zonas de elevaciones altas son características asociadas a una mayor probabilidad de extinción en plantas monocotiledóneas, grupo al que pertenecen las orquídeas (Willis 2017). Las epífitas en general son plantas mecánicamente dependientes de sus árboles hospederos, por tanto la reducción del área boscosa conlleva a la reducción de sus poblaciones y disponibilidad de sustrato para colonizar. Por su parte, los hábitat de zonas altas se caracterizan por una menor temperatura y mayor humedad ambiental, éste último factor le permite a las plantas epífitas obtener agua y nutrientes a través de la lluvia, escorrentía sobre ramas y troncos, deposición de neblina y rocío sobre la superficie de las hojas (Benzing 1990), por lo que cambios en esos factores ambientales pueden afectar su sobrevivencia (Nadkarni & Solano 2002).

El grupo de orquídeas terrestres es poco diverso (9%); éstas son especies asociadas a interiores del bosque, intolerantes a la luz y dependientes de mayor humedad, por lo que su permanencia depende de la estabilidad de su micro-hábitat. Este grupo es susceptible a la reducción y fragmentación del área boscosa porque se aumentan los bordes de bosques y la incidencia de la radiación solar modificando el microclima del sotobosque (Saunders *et al.* 1991). Consecuentemente, en bosques montanos nubosos en México, las orquídeas terrestres solo se encontraron en el interior de fragmentos de bosque y estuvieron ausentes en hábitat alterados (Williams-Linera, Sosa & Platas 1995), lo cual se puede atribuir a su limitada capacidad para tolerar la desecación fuera del bosque (Zhang *et al.* 2018).

El ámbito de elevación de la flora orquídeológica de los Cerros de La Carpintera es variada, pero resultan de interés para efectos de conservación las especies restringidas a sitios montanos altos (>1500 m) y que son potencialmente más vulnerables a la extinción (Willis 2017). Un 13% (17 especies) de las orquídeas documentadas habitan ambientes montanos altos y su vulnerabilidad está asociada a los efectos potenciales del cambio climático que algunos estudios pronostican alterará la temperatura y humedad ambiental en bosques montanos nubosos (Karmalkar *et al.* 2008, Still *et al.* 1999). En los Cerros de La Carpintera, cambios en la humedad y temperatura en las partes altas, así como en las condiciones de nubosidad, podrían limitar la capacidad de migración vertical de estas especies. De interés particular en este grupo son *Acianthera hamata* Pupulin & G.A.Vargas, *Malaxis carpintera* (Schltr.) Ames, *Stelis montis-mortensis* (Karremans & Bogarín) Bogarín & Karremans y *Telipogon christobalensis* Kranzl., especies endémicas de Costa Rica y de zonas altas, que por su distribución geográfica restringida, tanto latitudinal como elevacional, podrían ser más vulnerables.

El endemismo en las orquídeas de los Cerros de La Carpintera se puede considerar moderado con respecto al endemismo del país (11.7% vs. 30.8%) (Bogarín *et al.* 2016), pero que en conjunto con las especies restringidas al sur de Centro América (Costa Rica y Panamá) representan el 44% de las orquídeas del sitio de estudio y le confiere un carácter distintivo

a su flora orquídeológica. Este resultado concuerda con un patrón biogeográfico de endemismo regional documentado para la familia Orchidaceae y que abarca la Cordillera de Talamanca, la cual se extiende desde el centro de Costa Rica hasta el noroeste de Panamá (Bogarín *et al.* 2016, Kirby 2016).

Los Cerros de La Carpintera constituyen un reservorio importante a nivel nacional de la diversidad de orquídeas, así como por la presencia de especies endémicas. Es, además, un sitio de valor histórico botánico por representar la localidad tipo de varias especies, entre ellas: *Coccineorchis standleyi* (Ames) Garay, *Echinosepala longipedunculata* Pupulin & Karremans, *Epidendrum pachyceras* Hágsater & L.Sánchez S., *Lepanthes blephariglossa* Schltr., *L. fimbriata* Ames, *Pleurothallis homalantha* Schltr., *Stelis carpintera* (Schltr.) Pridgeon & M.W.Chase y *S. pompalis* (Ames) Pridgeon & M.W.Chase (Ossenbach *et al.* 2003). A pesar de que los Cerros de La Carpintera forman parte de una zona protectora con el mismo nombre (Decreto Ejecutivo 6112-A del 23 de junio de 1976), las poblaciones de orquídeas están amenazadas por la reducción y alteración del hábitat boscoso. La tenencia privada de las tierras que caracteriza ese tipo de estatus de área protegida no asegura una protección suficiente a largo plazo y los cambios continuos en el uso del suelo, junto con precarismo y urbanización no planificada en los límites y dentro de la zona protectora amenazan con reducir el área boscosa en el futuro (Anónimo 2011).

La extracción de especies atractivas para el comercio ilegal es otra amenaza a las poblaciones de orquídeas (Fay 2018). En los Cerros de La Carpintera, especies como *Warczewiczella discolor* (Lindl.) Rchb.f. (“pensamiento de montaña”), *Acineta densa* Lindl. & Paxton (“vaquita”) y *Govenia quadriplicata* Rchb.f. son extraídas para su venta local como plantas ornamentales (A. Cascante-Marín, obs. pers.). No es posible con la información disponible determinar la magnitud y el impacto de la extracción sobre las poblaciones; sin embargo, la rareza o baja abundancia local de algunas de estas especies puede ser el resultado de dicha actividad a lo largo de varios años y, de continuar, podría llevarlas a la extinción local. Especies raras por su idiosincrasia biológica en el sitio de estudio, como podrían ser aquellas que no se han recolectado en los últimos 80 años (Anexo

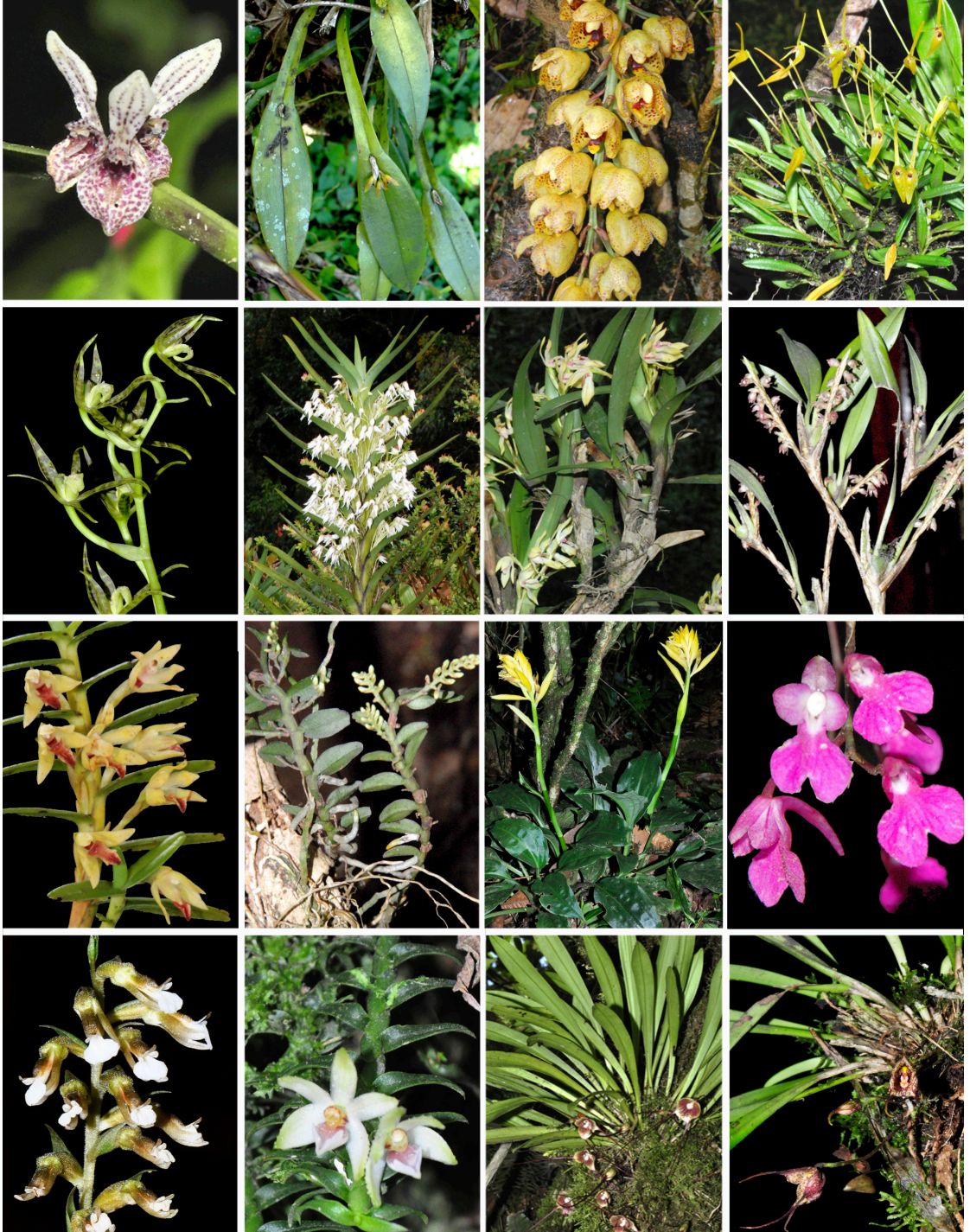


FIGURA 4. Orquídeas de los Cerros de La Carpintera, Cartago, Costa Rica (desde esquina superior izquierda a inferior derecha): *Acianthera hamata*, *A. sicaria*, *Acineta densa*, *Barbosella prorepens*, *Brassia chlorops*, *Camaridium biolleyi*, *C. bracteatum*, *C. minus*, *C. dendroboides*, *Campylocentrum brenesii*, *Coccineorchis standleyi*, *Comparettia falcata*, *Cyclopogon comosus*, *Dichaea trichocarpa*, *Dracula erythrochaete*, *D. pusilla*. Fotos de A. Cascante-Marín ©.



FIGURA 5. Orquídeas de los Cerros de La Carpintera, Cartago, Costa Rica (desde esquina superior izquierda a inferior derecha) *Elleanthus glaucophyllus*, *E. tricallosus*, *Encyclia ceratistes*, *Epidendrum aberrans*, *E. exasperatum*, *E. incomptum*, *E. intermixtum*, *E. lacustre*, *E. laucheanum*, *E. pachyceras*, *E. palmense*, *E. parkinsonianum*, *E. piliferum*, *E. polychlamys*, *E. pseudoramosum*, *E. pumilum*. Fotos de A. Cascante-Marín ©.



FIGURA 6. Orquídeas de los Cerros de La Carpintera, Cartago, Costa Rica (desde esquina superior izquierda a inferior derecha) *Epidendrum radicans* (Cortesía de J. F. Morales), *E. selaginella*, *Erythrodes killipii*, *Govenia quadriplicata*, *Heterotaxis valenzuelana*, *Jacquiiniella teretifolia*, *Lankesteriana cuspidata*, *Leochilus tricuspидatus*, *Lepanthes ciliisepala*, *L. erinacea* (Cortesía de J. F. Morales), *L. fimbriata* (Cortesía de J. F. Morales), *Macroclinium ramonense*, *Malaxis simillima*, *M. histionantha*, *Masdevallia chontalensis*, *M. molossoides*. Fotos (excepto las indicadas) de A. Cascante-Marín ©.



FIGURA 7. Orquídeas de los Cerros de La Carpintera, Cartago, Costa Rica (desde esquina superior izquierda a inferior derecha)
Masdevallia nidifica, *M. picturata*, *M. striatella*, *Maxillariella foliosa*, *M. linearifolia*, *M. variabilis*, *Muscarella strumosa*, *Myoxanthus cereus*, *Oncidium bryolophotum*, *O. luteum*, *O. obryzatoides*, *O. stenoglossum*, *Ornithidium fulgens*, *Ornithocephalus lankesteri*, *Otoglossum globuliferum*, *Platystele compacta*. Fotos de A. Cascante-Marín ©



FIGURA 8. Orquídeas de los Cerros de La Carpintera, Cartago, Costa Rica (desde esquina superior izquierda a inferior derecha) *Platystele oxyglossa*, *Pleurothallis homalantha*, *P. palliolata*, *P. rowleei*, *P. ruscifolia*, *Ponthieva racemosa* (Cortesía de J. F. Morales), *Prosthechea abbreviata*, *P. ionocentra*, *P. spondiada*, *P. vagans*, *Rhetinantha scorpioidea*, *Rossioglossum schlieperianum*, *Scaphosepalum anchoriferum*, *Scaphyglottis jimenezii*, *S. sessiliflora*, *Sobralia leucoanthera*. Fotos (excepto la indicada) de A. Cascante-Marín ©.



FIGURA 9. Orquídeas de los Cerros de La Carpintera, Cartago, Costa Rica (desde esquina superior izquierda a inferior derecha) *Stanhopea wardii*, *Stelis gelida*, *S. immersa*, *S. microchila*, *S. montis-mortensis*, *S. parvula*, *S. pilosa*, *S. segoviensis*, *S. superbiens*, *Stenorrhynchos speciosum* (Cortesía de J. F. Morales), *Telipogon biolleyi*, *T. christobalensis*, *T. erratus*, *Trichosalpinx fruticosa*, *Warczewiczella discolor*, *Xylobium sulfurinum*. Fotos (excepto la indicada) de A. Cascante-Marín ©.

2), son más susceptibles a eventos estocásticos demográficos asociados a fragmentos boscosos, (Saunders *et al.* 1991) como son la caída de árboles o ramas que en plantas epífitas tiene un impacto directo sobre el tamaño de las poblaciones.

La escasa información biológica sobre orquídeas limita una evaluación formal (*sensu* Lista Roja, UICN 2018) del estado de conservación de la mayoría de especies. No obstante, el uso de información general sobre el ámbito de distribución, como el utilizado en este trabajo, ha resultado de valor predictivo en modelos que evalúan el riesgo de extinción en plantas (Darrah *et al.* 2017). Considerando este criterio de distribución geográfica restringida, el 22% de la diversidad de orquídeas de Los Cerros de La Carpintera está en condición de vulnerabilidad y si se agregan las especies raras (no recolectadas en los últimos 80 años) o amenazadas por extracción, el valor aumenta a un 29% (40 spp.). Por lo anterior, las orquídeas aquí identificadas como endémicas de Costa Rica y restringidas a bosques montanos altos podrían constituir el primer grupo objetivo de conservación de plantas en los Cerros de La Carpintera, incluyendo a las especies amenazadas por la extracción.

Las orquídeas, principalmente epífitas, pueden constituir un grupo modelo de estudio para dar seguimiento a la integridad ecológica de los bosques nubosos por su alta diversidad, dependencia de las condiciones climáticas ambientales y participación en redes de interacción ecológica con otros organismos. Estudios demográficos y reproductivos a mediano plazo podrían brindar indicios del efecto del cambio climático sobre las plantas epífitas de los bosques montanos nubosos (Benzing 1998).

AGRADECIMIENTOS. A la Vicerrectoría de Investigación de la Universidad de Costa Rica por su apoyo (proyectos 111-B2-041 y 111-B6-771). Al personal del Campo Escuela Iztará de la Asociación de Guías y Scouts de Costa Rica por el apoyo logístico. A Isler Chinchilla por su asistencia en la depuración de la base de datos. A los curadores del Herbario Nacional de Costa Rica (CR) y A. Karremans (JBL) por facilitar el acceso e información de las respectivas colecciones. J. F. Morales contribuyó con imágenes de varias especies. Al personal administrativo del Sistema Nacional de Conservación (SINAC-MINAE) por gestionar los permisos de colecta científica.

LITERATURA CITADA

- Anónimo. (2011). *Plan General de Manejo para la Zona Protectora Cerros de La Carpintera*. San José, Costa Rica: Comisión Interinstitucional para la Zona Protectora Cerros de La Carpintera (SINAC, ACCVC, MINAET).
- Benzing, D. H. (1990). *Vascular Epiphytes. General biology and related biota*. Cambridge: Cambridge University Press. <http://doi.org/10.1017/CBO9780511525438>
- Benzing, D. H. (1998). Vulnerabilities of tropical forests to climate change: the significance of resident epiphytes. *Climatic Change*, 39, 519–540.
- Blanco, M. A., Carnevali, G., Whitten, W. M., Singer, R. B., Koehler, S., Williams, N. H., Ojeda, I., Neubig, K. M. & Endara, L. (2007). Generic realignments in Maxillariinae (Orchidaceae). *Lankesteriana*, 7(3), 515–537.
- Bogarín, D., Pupulin, F., Smets, E. & Gravendeel, B. (2016). Evolutionary diversification and historical biogeography of the Orchidaceae in Central America with emphasis on Costa Rica and Panama. *Lankesteriana*, 16(2), 189–200.
- Bogarín, D., Serracín, Z., Samudio, Z., Rincón, R. & Pupulin, F. (2014). An updated checklist of the Orchidaceae of Panama. *Lankesteriana*, 14(3), 135–364.
- Bolaños, R. & Watson, V. (1993). *Mapa ecológico de Costa Rica, según el sistema de clasificación de Zonas de Vida del mundo de L. R. Holdridge. 1:200 000*. San José, Costa Rica: Centro Científico Tropical.
- Cascante-Marín, A., Trejos, C. & Alvarado, R. (2017a). Association between rainfall seasonality and the flowering of epiphytic plants in a Neotropical montane forest. *Biotropica*, 49(6), 912–920. <http://doi.org/10.1111/btp.12478>
- Cascante-Marín, A., Trejos, C. & Alvarado, R. (2017b). Data from: Association between rainfall seasonality and the flowering of epiphytic plants in a Neotropical montane forest. Dryad Digital Repository. Retrieved from <http://doi.org/10.5061/dryad.15dm3>
- Darrah, S. E., Bland, L. M., Bachman, S. P., Clubbe, C. P. & Trias-Blasi, A. (2017). Using coarse-scale species distribution data to predict extinction risk in plants. *Diversity and Distributions*, 23(4), 435–447. <http://doi.org/10.1111/ddi.12532>
- Dressler, R. L. (1981). *The Orchids: natural history and classification*. Cambridge, Massachusetts, USA: Harvard University Press.
- Dressler, R. L. (2003). Orchidaceae. Manual de Plantas de Costa Rica, volumen III: Monocotiledóneas (Orchidaceae-Zingiberaceae). *Monographs in Systematic Botany from the Missouri Botanical Garden*, 93, 1–597.
- Fay, M. F. (2018). Orchid conservation: how can we meet

- the challenges in the twenty-first century? *Botanical Studies*, 59(1), 16. <http://doi.org/10.1186/s40529-018-0232-z>
- Haber, W. A. (2000). Plants and Vegetation. In N. M. Nadkarni & N. T. Wheelwright (Eds.), *Monteverde: Ecology and Conservation of a Tropical Cloud Forest* (pp. 39–69). New York, USA: Oxford University Press.
- Hamilton, L. S., Juvik, J. O. & Scatena, F. N. (1995). *Tropical Montane Cloud Forest*. New York: Springer Verlag.
- Ingram, S., Ferrell-Ingram, K. & Nadkarni, N. M. (1996). Floristic composition of vascular epiphytes in a neotropical cloud forest, Monteverde, Costa Rica. *Selbyana*, 17(1), 88–103.
- Karmalkar, A. B., Bradley, R. S., & Diaz, H. F. (2008). Climate change scenario for Costa Rican montane forests. *Geophysical Research Letters*, 35(11), L11702. <http://doi.org/10.1029/2008GL033940>
- Kirby, S. H. (2016). Active tectonic and volcanic mountain building as agents of rapid environmental changes and increased orchid diversity and long-distance orchid dispersal in the tropical Americas: opportunities and challenges. *Lankesteriana*, 16(2), 243–254.
- Muñoz, M. & Kirby, S. H. (2007). An orchid inventory and conservation project at Bosque de Paz Biological Reserve, Upper Rio Toro Valley, Alajuela, Costa Rica. *Lankesteriana*, 7(1–2), 60–65.
- Nadkarni, N. M. & Solano, R. (2002). Potential effects of climate change on canopy communities in a tropical cloud forest: an experimental approach. *Oecologia*, 131, 580–586.
- Ossenbach, C., Ossenbach, M. & Pupulin, F. (2003). Catálogo preliminar de las Orchidaceae de la Zona Protectora Cerros de la Carpintera, Costa Rica. *Lankesteriana*, 2, 127–132.
- Ossenbach, C., Pupulin, F. & Dressler, R. L. (2007). *Orquídeas del Istmo Centroamericano. Catálogo y Estado de Conservación*. San José, Costa Rica: Editorial 24 de Mayo.
- Rasmussen, H. N. (2002). Recent developments in the study of orchid mycorrhiza. *Plant and Soil*, 244(1–2), 149–163. <http://doi.org/10.1023/A:1020246715436>
- Sánchez González, J., Durán Alvarado, F. & Vega Araya, G. (2008). Diversidad de Plantas, Mamíferos y Mariposas en los Cerros de La Carpintera, Costa Rica. *Departamento de Historia Natural, Museo Nacional de Costa Rica.*, 98 pp.
- Saunders, D. A., Hobbs, R. J. & Margules, C. R. (1991). Biological consequences of ecosystem fragmentation: a review. *Conservation Biology*, 5(1), 18–32. <http://doi.org/10.3732/ajb.1400051>
- Still, C. J., Foster, P. N. & Schneider, S. H. (1999). Simulating the effects of climate change on tropical montane cloud forests. *Nature*, 398(6728), 608–610. <http://doi.org/10.1038/19293>
- The Plant List. (2013). A working list of all plants. Version 1.1. Published on the Internet. Retrieved from <http://www.theplantlist.org/>
- UICN. (2018). The IUCN Red List of Threatened Species (2018-1). Retrieved from [iucnredlist.org](http://www.iucnredlist.org)
- Ulloa, C. U., Acevedo-Rodríguez, P., Beck, S., Belgrano, M. J., Bernal, R., Berry, P. E., Brako, L., Celis, M., Davidse, G., Forzza, R. C., Gradstein, S. R., Hokche, O., León, B., León-Yanés, S., Magill, R. E., Neill, D. A., Nee, M., Raven, P. H., Stimmel, H., Strong, M. T., Villaseñor, J. L., Zarucchi, J. L., Zuloaga, F. O. & Jørgensen, P. M. (2017). An integrated assessment of the vascular plant species of the Americas. *Science*, 358, 1614–1617.
- van der Cingel, N. A. (2001). *Atlas of Orchid Pollination: America, Africa, Asia and Australia*. Rotterdam, Netherlands: A. A. Balkema.
- Williams-Linera, G., Sosa, V. & Platas, T. (1995). The fate of epiphytic orchids after fragmentation of a Mexican Cloud Forest. *Selbyana*, 16(1), 36–40.
- Willis, K. J. (2017). State of the World's Plants 2017. *Royal Botanic Gardens, Kew*, 84. <http://doi.org/978-1-84246-628-5>
- Zhang, S., Yang, Y., Li, J., Qin, J., Zhang, W., Huang, W. & Hu, H. (2018). Physiological diversity of orchids. *Plant Diversity*, 40(4), 196–208. <http://doi.org/10.1016/j.pld.2018.06.003>
- Zotz, G. (2013). The systematic distribution of vascular epiphytes – a critical update. *Botanical Journal of the Linnean Society*, (1888), 453–481.

ANEXO 1

Listado de orquídeas de los Cerros de La Carpintera, Cartago, Costa Rica. Especies recolectadas en elevaciones superiores a 1600 m. Distribución general por país, nombres abreviados según norma ISO 3166-1.

ACIANTHERA Scheidw.

Acianthera hamata Pupulin & G.A.Vargas
Hábito: Epífita.
Distribución general: CRI; 1600–1700 m.
Floración: Ago.-Ene.
Especímenes testigos: *A. Cascante-Marín 2560* (USJ), *1815* (CR).

Acianthera johnsonii (Ames) Pridgeon & M.W.Chase.
Pleurothallis johnsonii Ames
Hábito: Epífita.
Distribución general: MEX-HND, CRI-PAN; 1200–1600 m.
Floración: Jun.
Especímenes testigos: *A. Cascante-Marín 1756* (CR).

Acianthera sicaria (Lindl.) Pridgeon & M.W.Chase. *Pleurothallis sicaria* Lindl.
Hábito: Epífita.
Distribución general: CRI-ECU, VEN, GUY; 1300–1950 m.
Floración: Feb.-Mar., Ago.-Oct.
Especímenes testigos: *E. Serrano 317* (CR), *F. Pupulin 7385* (JBL).

ACINETA Lindl.

Acineta densa Lindl. & Paxton
Hábito: Epífita.
Distribución general: SLV-CRI, PAN; 1600–2000 m.
Floración: Ago.-Set.
Especímenes testigos: *A. Cascante-Marín 1811* (CR).

BARBOSELLA Schltr.

Barbosella prorepens (Rchb.f.) Schltr. *Restrepia prorepens* Rchb.f.
Hábito: Epífita.
Distribución general: GTM-BOL, VEN, Antillas; 1300–1700 m.
Floración: Abr.-Jun.
Especímenes testigos: *A. Cascante-Marín 2214* (CR); *P. Espinoza 255* (USJ), *E. Serrano s.n.* (JBL).

BRASSIA R.Br.

Brassia chlorops Endrés & Rchb.f. *Ada chlorops* (Endrés & Rchb.f.) N.H.Williams
Hábito: Epífita.
Distribución general: NIC-PAN; 1200–1650 m.
Floración: Nov.
Especímenes testigos: *A. Cascante-Marín 2562* (USJ).

CAMARIDIUM Lindl.

Camaridium adolphi Schltr. *Maxillaria adolphi* (Schltr.) Ames & Correll

Hábito: Epífita.

Distribución general: CRI-PAN; 1800–3300 m.
Floración: Feb.-Abr.

Especímenes testigos: *A. Cascante-Marín 1709* (CR).
Camaridium anceps (Rchb.f.) M.A.Blanco. *Ornithidium anceps* Rchb.f., *Maxillaria pseudoneglecta* J.T.Atwood

Hábito: Epífita.

Distribución general: CRI-PAN; 700–1900 m.
Floración: Set.

Especímenes testigos: *A. Cascante-Marín 2440* (USJ).
Camaridium biolleyi (Schltr.) Schltr. *Ornithidium biolleyi* Schltr. *Maxillaria biolleyi* (Schltr.) L.O.Williams

Hábito: Epífita.

Distribución general: CRI-PAN; 1600–2600 m.
Floración: Dic.-Ene., Abr.-May.

Especímenes testigos: *A. Cascante-Marín 1710* (CR), *C. O. Morales 812* (USJ).
Camaridium bracteatum (Schltr.) Schltr. *Ornithidium bracteatum* Schltr. *Maxillaria bracteata* (Schltr.) Ames & Correll

Hábito: Epífita.

Distribución general: CRI-PAN; 850–2700 m.
Floración: Mar.-Jun.

Especímenes testigos: *A. Cascante-Marín 2429* (USJ), *1947* (CR).
Camaridium dendrobiodes Schltr. *Maxillaria dendrobiodes* (Schltr.) L.O.Williams

Hábito: Epífita.

Distribución general: CRI-PAN; 800–2400 m.
Floración: Feb.-Abr.

Especímenes testigos: *A. Cascante-Marín 2331* (USJ), *1787* (CR); *E. Serrano 207* (JBL).
Camaridium minus Schltr. *Maxillaria minor* (Schltr.) L.O.Williams

Hábito: Epífita.

Distribución general: CRI-PAN; 1000–2500 m.
Floración: Ago.-Oct.
Especímenes testigos: *A. Cascante-Marín 2354* (USJ).

CAMPYLOCENTRUM Benth.

Campylocentrum brenesii Schltr.

Hábito: Epífita.

Distribución general: GTM, CRI-PAN; 750–1900 m.
Floración: Abr.-Jun.

Especímenes testigos: *A. Cascante-Marín 1945* (CR).
Campylocentrum schiedei (Rchb.f.) Benth. ex Hemsley. *Angraecum schiedei* Rchb.f.

Hábito: Epífita.

Distribución general: MEX-PAN; 1000–1670 m.
Floración: Ago.

Especímenes testigos: *E. Serrano 411* (JBL).

COCCINEORCHIS Schltr.

Coccineorchis standleyi (Ames) Garay. *Stenorrhynchos standleyi* Ames

Hábito: Terrestre.

Distribución general: NIC-COL; 800–1650 m.

Floración: Set., Dic.

Especímenes testigos: *A. Cascante-Marín 2377* (CR, USJ).

COMPARETTIA Poepp. & Endl.

Comparettia falcata Poepp. & Endl.

Hábito: Epífito.

Distribución general: MEX-PER, BRA, Antillas; 900–2100 m.

Floración: May.-Jul.

Especímenes testigos: *A. Cascante-Marín 1953* (CR), *C. O. Morales 806* (USJ).

CYCLOPOGON C.Presl.

Cyclopogon comosus (Rchb.f.) Burns-Bal. & E.W.Greenw.

Spiranthes comosa Rchb.f.

Hábito: Epífito facultativa.

Distribución general: MEX-PAN; 500–1800 m.

Floración: Nov.-Feb.

Especímenes testigos: *A. Cascante-Marín 2378* (USJ).

DICHAEA Lindl.

Dichaea morrisii Fawc. & Rendle

Hábito: Epífito.

Distribución general: NIC-ECU, Antillas; 200–1500 m.

Floración: Abr.

Especímenes testigos: *A. Brade & C. Brade 1305* (B, destruido; tipo de *Dichaea bradeorum*).

Dichaea trichocarpa (Sw.) Lindl. *Epidendrum trichocarpum* Sw.

Hábito: Epífito.

Distribución general: MEX-PAN, Antillas; 1350–2000 m.

Floración: Feb., May.-Jul.

Especímenes testigos: *A. Cascante-Marín 1767* (CR), *E. Serrano 215* (JBL).

DIODONOPSIS Pridgeon & M.W.Chase

Diodonopsis erinacea (Rchb.f.) Pridgeon & M.W.Chase.

Masdevallia erinacea Rchb.f.

Hábito: Epífito.

Distribución general: CRI-ECU; 700–1800 m.

Floración: Abr.

Especímenes testigos: *E. Serrano 425* (JBL).

DRACULA Luer

Dracula erythrochaete (Rchb.f.) Luer. *Masdevallia erythrochaete* Rchb.f.

Hábito: Epífito.

Distribución general: CRI-PAN; 1100–2000 m.

Floración: Mar.-Jul.

Especímenes testigos: *A. Cascante-Marín 1735* (CR).

Dracula pusilla (Rolfe) Luer. *Masdevallia pusilla* Rolfe

Hábito: Epífito.

Distribución general: MEX-PAN; 1100–1800 m.

Floración: Jul.-Oct.

Especímenes testigos: *A. Cascante-Marín 2347* (USJ), *F. Pupulin 7433* (JBL).

ECHINOSEPALA Pridgeon & M.W.Chase

Echinosepala longipedunculata Pupulin & Karremans

Hábito: Epífito.

Distribución general: CRI; 1300–1800 m.

Floración: Jun. (en cultivo).

Especímenes testigos: *D. Bogarín 5449* (JBL).

ELLEANTHUS C.Presl

Elleanthus glaucophyllus Schltr.

Hábito: Epífito.

Distribución general: CRI-PAN; 1050–2100 m.

Floración: Abr.-Jun.

Especímenes testigos: *A. Cascante-Marín 1746* (CR),

P. Espinoza 253 (USJ).

Elleanthus tricallosus Ames & C.Schweinf.

Hábito: Epífito.

Distribución general: CRI-PAN; 900–2600 m.

Floración: Nov.-Feb., May.-Jun.

Especímenes testigos: *A. Cascante-Marín 2339* (USJ), *E. Serrano 428* (CR).

ENCYCLIA Hook.

Encyclia ceratistes (Lindl.) Schltr. *Epidendrum ceratistes* Lindl.

Hábito: Epífito.

Distribución general: MEX-COL, VEN; 700–1900 m.

Floración: Mar.-May.

Especímenes testigos: *A. Cascante-Marín 1690* (CR); 2605 (USJ), *D. Bogarín 5487* (JBL).

EPIDENDRUM L.

Epidendrum aberrans Schltr. *Oerstedella aberrans* (Schltr.)

Hamer

Hábito: Epífito.

Distribución general: MEX-CRI; 900–2800 m.

Floración: Oct.-Dic.

Especímenes testigos: *A. Cascante-Marín 2369* (USJ).

Epidendrum brenesii Schltr.

Hábito: Epífito.

Distribución general: CRI; 950–2400 m.

Floración: Jun.

Especímenes testigos: *J. F. Morales 15786* (CR).

Epidendrum centropetalum Rchb.f. *Oerstedella centropetala* (Rchb.f.) Rchb.f.

Hábito: Epífito.

Distribución general: MEX-PAN; 800–1800 m.

- Floración: Ene.
Especímenes testigos: *A. Estrada 3489* (CR).
- Epidendrum exasperatum* Rchb.f. *Oerstedella exasperata* (Rchb.f.) Hágsater
Hábito: Epífito.
Distribución general: CRI-PAN; 900–2500 m.
Floración: Feb.-Jul., Oct.-Dic.
Especímenes testigos: *A. Cascante-Marín 1594* (CR), *P. Espinoza 256* (USJ), *E. Serrano 36* (JBL).
- Epidendrum incomptum* Rchb.f.
Hábito: Epífito.
Distribución general: MEX, GTM, CRI-PAN; 1200–1800 m.
Floración: Ene.-Jun.
Especímenes testigos: *A. Cascante-Marín 2325* (USJ), *A. Quesada 1126* (CR).
- Epidendrum intermixtum* Ames & C.Schweinf. *Oerstedella intermixta* (Ames & Schweinf.) Hágsater
Hábito: Epífito.
Distribución general: CRI-PAN; 1200–2000 m.
Floración: Oct.
Especímenes testigos: *A. Cascante-Marín 2357* (USJ).
- Epidendrum lacustre* Lindl.
Hábito: Epífito.
Distribución general: NIC-ECU, PER; 1200–1800 m.
Floración: Abr., Jul.-Oct.
Especímenes testigos: *A. Cascante-Marín 2307* (USJ), *1725* (CR).
- Epidendrum lagenocolumna* Hágsater & L.Sánchez
Hábito: Epífito.
Distribución general: HND-PAN; 1400–2500 m.
Floración: Mar.-Jun.
Especímenes testigos: *A. Cascante-Marín 2430* (USJ), *2220* (CR).
- Epidendrum laucheum* Rolfe
Hábito: Epífito.
Distribución general: MEX-PAN; 1300–2100 m.
Floración: Ago.-Oct.
Especímenes testigos: *J. Sánchez 1575* (CR), *C. Trejos 66* (USJ).
- Epidendrum pachyceras* Hágsater & L.Sánchez
Hábito: Epífito.
Distribución general: CRI-PAN; 1300–2500 m.
Floración: Ago.-Nov.
Especímenes testigos: *A. Cascante-Marín 1818* (CR), *2352* (USJ).
- Epidendrum palmense* Ames. *Epidendrum magnibracteatum* Kraenzl.
Hábito: Epífito.
Distribución general: CRI-PAN; 850–2200 m.
Floración: Ene.-Jul.
Especímenes testigos: *A. Cascante-Marín 1675* (CR).
- Epidendrum parkinsonianum* Hook.
Hábito: Epífito.
Distribución general: MEX-PAN; 1500–1700 m.
Floración: Feb.
- Especímenes testigos: *A. Cascante-Marín 2382* (CR).
- Epidendrum piliferum* Rchb.f.
Hábito: Epífito.
Distribución general: NIC-PAN; 1000–1850 m.
Floración: Abr.-Ago.
Especímenes testigos: *A. Cascante-Marín 1952* (CR), *P. Espinoza 263* (USJ), *E. Serrano 320* (JBL).
- Epidendrum polychlamys* Schltr.
Hábito: Epífito.
Distribución general: CRI-PAN; 1300–2500 m.
Floración: Jun.-Ago.
Especímenes testigos: *A. Cascante-Marín 2349* (USJ).
- Epidendrum pseudopidendrum* Rchb.f.
Hábito: Epífito.
Distribución general: CRI-PAN; 200–1800 m.
Floración: Set.
Especímenes testigos: *A. Cascante-Marín 1619* (CR).
- Epidendrum pseudoramosum* Schltr.
Hábito: Epífito.
Distribución general: MEX-CRI, VEN, BOL; 1500–1900 m.
Floración: Ago.-Nov.
Especímenes testigos: *A. Cascante-Marín 1719* (CR).
- Epidendrum pumilum* Rolfe. *Oerstedella pumila* (Rolfe) Hágsater
Hábito: Epífito.
Distribución general: CRI-PAN; 1000–2600 m.
Floración: Set.-Nov.
Especímenes testigos: *A. Cascante-Marín 2365* (USJ).
- Epidendrum radicans* Pax. ex Lindl.
Hábito: Terrestre.
Distribución general: MEX-COL, 800–1950 m.
Floración: Ene., Mar., May.
Especímenes testigos: *J. Sánchez 1776* (CR).
- Epidendrum ramosum* Jacq.
Hábito: Epífito.
Distribución general: MEX-BOL, BRA, Antillas; 450–1700 m.
Floración: Jul.-Feb.
Especímenes testigos: *A. Cascante-Marín 1820* (CR), *2327* (USJ).
- Epidendrum selaginella* Schltr.
Hábito: Epífito.
Distribución general: CRI-PAN, 1100–2000 m.
Floración: Nov.
Especímenes testigos: *A. Cascante-Marín 2342* (USJ).
- Epidendrum storkii* Ames
Hábito: Epífito.
Distribución general: CRI-PAN; 1450–1900 m.
Floración: Ago.
Especímenes testigos: *J. F. Morales 13305* (CR).
- Epidendrum trachythece* Schltr.
Hábito: Epífito.
Distribución general: MEX-PAN; 1650–1800 m.
Floración: May.

Especímenes testigos: *A. Cascante-Marín 2368* (USJ).

ERYTHRODES Blume

Erythrodres killipii Ames

Hábito: Terrestre.

Distribución general: CRI-PAN; 400–1800 m.

Floración: Dic.

Especímenes testigos: *A. Cascante-Marín 2335* (USJ).

GOVENIA Lindl.

Govenia quadriplicata Rchb.f.

Hábito: Terrestre.

Distribución general: GTM-PAN; 1200–1800 m.

Floración: Ago.

Especímenes testigos: *J. Sánchez 1566* (CR).

HABENARIA Willd.

Habenaria clypeata Lindl.

Hábito: Terrestre.

Distribución general: MEX-PAN; 1200–1600 m.

Floración: Jul.

Especímenes testigos: *Gillott 507* (MO).

HETEROTAXIS Lindl.

Heterotaxis valenzuelana (A.Rich.) Ojeda & Carnevali.

Pleurothallis valenzuelana A.Rich., *Maxillaria valenzuelana* (A.Rich.) Nash

Hábito: Epífita.

Distribución general: GTM-HND, NIC-COL, PER, VEN, BRA, CUB; 1000–1800 m.

Floración: Ago.-Set.

Especímenes testigos: *A. Cascante-Marín 2788* (USJ).

JACQUINIELLA Schltr.

Jacquinella teretifolia (Sw.) Britton & P.Wilson. *Epidendrum teretifolium* Sw.

Hábito: Epífita.

Distribución general: MEX-BRA, Antillas; 1100–1850 m.

Floración: Oct.

Especímenes testigos: *A. Cascante-Marín 2360* (USJ).

LANKESTERELLA Ames

Lankesterella orthantha (Kräenzl.) Garay. *Spiranthes orthantha* Kraenzl.

Hábito: Epífita.

Distribución general: CRI-ECU; 1500–1800 m.

Floración: ?

Especímenes testigos: *A. Brade & C. Brade 1187* (AMES).

LANKESTERIANA Karremans

Lankesteriana cuspidata (Luer) Karremans. *Pleurothallis cuspidata* Luer

Hábito: Epífita.

Distribución general: CRI-PAN; 1700–1800 m.

Floración: Abr.-Dic.

Especímenes testigos: *A. Cascante-Marín 2333* (USJ), *M. Fernández 695* (JBL).

LEOCHILUS Knowles & Westc.

Leochilus tricuspisidatus (Rchb.f.) Kraenzl. *Oncidium tricuspisidatum* Rchb.f.

Hábito: Epífita.

Distribución general: CRI-PAN; 1050–1700 m.

Floración: May.-Jul.

Especímenes testigos: *A. Cascante-Marín 1949* (CR).

LEPANTHES Sw.

Lepanthes blephariglossa Schltr.

Hábito: Epífita.

Distribución general: CRI-PAN; 1500–1900 m.

Floración: Ene., Jun., Dic.

Especímenes testigos: *A. Cascante-Marín 1769* (CR),

M. Blanco 1075 (USJ), *F. Pupulin 7369* (JBL).

Lepanthes bradei Schltr.

Hábito: Epífita.

Distribución general: CRI; 1400–2000 m.

Floración: May.

Especímenes testigos: *A. Cascante-Marín 1946* (CR).

Lepanthes ciliisepala Schltr.

Hábito: Epífita.

Distribución general: CRI; 1400–2050 m.

Floración: Ago.

Especímenes testigos: *A. Cascante-Marín 1792* (CR).

Lepanthes erinacea Rchb.f.

Hábito: Epífita.

Distribución general: CRI; 1000–2000 m.

Floración: Jun.

Especímenes testigos: *J.F. Morales 4723* (CR).

Lepanthes eximia Ames

Hábito: Epífita.

Distribución general: NIC-PAN; 1100–2050 m.

Floración: Feb.

Especímenes testigos: *P. C. Standley 34345* (AMES).

Lepanthes fimbriata Ames

Hábito: Epífita.

Distribución general: CRI-PAN; 1300–1600 m.

Floración: Feb.

Especímenes testigos: *J. F. Morales 15947* (CR), *D. Bogarin 5494* (JBL).

Lepanthes gracillima Endrés ex Luer

Hábito: Epífita.

Distribución general: CRI-PAN; 1500 m.

Floración: ?

Especímenes testigos: *A. R. Endrés 24* (W).

Lepanthes lindleyana Oerst. & Rchb.f. *L. micrantha* Ames.

Hábito: Epífita.

Distribución general: CRI-PAN; 1350–2200 m.

Floración: oct.

Especímenes testigos: *C. H. Lankester 542* (AMES).

MACROCLINIUM Barb.Rodr. ex Pfitzer

Macroclinium ramonense (Schltr.) Dodson. *Notylia ramonensis* Schltr.

Hábito: Epífito.

Distribución general: CRI-PAN; 950–1700 m.

Floración: Abr.-Jul.

Especímenes testigos: *E. Serrano 436* (CR).

MALAXIS Sol. ex Sw.

Malaxis carnosa (Kunth) C.Schweinf. *Stelis carnosa* Kunth

Hábito: Terrestre.

Distribución general: MEX, GTM, NIC, CRI; 950–1800 m.

Floración: Set.

Especímenes testigos: *R. L. Dressler 21* (USJ).

Malaxis carpinterae (Schltr.) Ames. *Microstylis carpinterae* Schltr.

Hábito: Terrestre.

Distribución general: CRI; 1800–3000 m.

Floración: ?

Especímenes testigos: *Pittier & Tonduz 4394* (US).

Malaxis hastilabia (Rchb.f.) Kuntze. *Microstylis hastilabia* Schltr.

Hábito: Terrestre.

Distribución general: GTM-COL; 500–2500 m.

Floración: Jun.

Especímenes testigos: *A. Cascante-Marín 2346* (USJ).

Malaxis histionantha (Link, Klotzsch & Otto) Garay & Dunst. *Microstylis histionantha* Link, Klotzsch & Otto

Hábito: Terrestre.

Distribución general: MEX-ARG; 1000–1700 m.

Floración: Jun.

Especímenes testigos: *R. L. Dressler s.n.* (USJ).

Malaxis simillima (Rchb.f.) Kuntze. *Microstylis simillima* Rchb.f.

Hábito: Terrestre.

Distribución general: CRI-PAN; 1000–2100 m.

Floración: Set.

Especímenes testigos: *R. A. Ocampo 1312* (CR).

MASDEVALLIA Ruiz & Pav.

Masdevallia chontalensis Rchb.f.

Hábito: Epífito.

Distribución general: BLZ, GTM-PAN, VEN, ECU; 600–1800 m.

Floración: Abr.-Jun., Nov.-Dic.

Especímenes testigos: *E. Serrano 312* (CR), *34* (JBL).

Masdevallia molossoides Kraenzl.

Hábito: Epífito.

Distribución general: CRI-PAN; 1050–1800 m.

Floración: May.-Ago., Oct.-Dic.

Especímenes testigos: *J. F. Morales 17205* (CR), *D. Bogarín 5427* (JBL).

Masdevallia nidifica Rchb.f.

Hábito: Epífito.

Distribución general: NIC-ECU; 700–2000 m.

Floración: Abr.-Dic.

Especímenes testigos: *A. Cascante-Marín 1798* (CR), *2330* (USJ), *D. Bogarín 5453* (JBL).

Masdevallia picturata Rchb.f.

Hábito: Epífito.

Distribución general: CRI-BOL, VEN, GUY; 1200–2300 m.

Floración: Mar.-Jul., Oct.-Dic.

Especímenes testigos: *A. Cascante-Marín 1943* (CR), *P. Espinoza 249* (USJ), *E. Serrano 35* (JBL).

Masdevallia reichenbachiana Endrés ex. Rchb.f.

Hábito: Epífito.

Distribución general: CRI.; 1500–2000 m.

Floración: Abr.

Especímenes testigos: *J. F. Morales 17179* (CR).

Masdevallia striatella Rchb.f.

Hábito: Epífito.

Distribución general: CRI-PAN; 1000–2250 m.

Floración: Set.-Nov.

Especímenes testigos: *A. Cascante-Marín 2255* (CR), *2371* (USJ), *F. Pupulin 7374* (JBL).

MAXILLARIELLA M.A.Blanco & Carnevali

Maxillariella foliosa (Ames & C. Schweinf.) Bogarín.

Maxillaria foliosa Ames & C. Schweinf.

Hábito: Epífito.

Distribución general: NIC-PAN, ECU; 1000–2000 m.

Floración: Abr.-Set.

Especímenes testigos: *A. Cascante-Marín 1955* (CR).

Maxillariella linearifolia (Ames & C.Schweinf.)

M.A.Blanco & Carnevali; *Maxillaria linearifolia* Ames & C.Schweinf.

Hábito: Epífito.

Distribución general: CRI-PAN; 1200–1700 m.

Floración: Feb.-Mar., Ago.-Nov.

Especímenes testigos: *A. Cascante-Marín 2254* (CR).

Maxillariella variabilis (Bateman ex Lindl.) M.A.Blanco & Carnevali; *Maxillaria variabilis* Bateman ex Lindl.

Hábito: Epífito.

Distribución general: MEX-PAN; 600–1800 m.

Floración: Dic.-Mar.

Especímenes testigos: *A. Cascante-Marín 2370* (USJ).

MUSCARELLA Luer

Muscarella strumosa (Ames) Luer. *Pleurothallis strumosa* Ames

Hábito: Epífito.

Distribución general: CRI; 1400–1800 m.

Floración: Ene.-Dic.

Especímenes testigos: *A. Cascante-Marín 1944* (CR), *W. Schug 190* (JBL).

MYOXANTHUS Poepp. & Endl.

- Myoxanthus cereus* (Ames) Luer ex Rojas-Alv. & Karremans.
Pleurothallis cerea Ames
 Hábito: Epífito.
 Distribución general: CRI; 900–1800 m.
 Floración: Oct.
 Especímenes testigos: *A. Cascante-Marín 2444* (USJ).

ONCIDIUM Sw.

- Oncidium ansiferum* Rchb.f. *Oncidium lankesteri* Ames
 Hábito: Epífito.
 Distribución general: GTM, CRI-PAN; 1350–2200 m.
 Floración: May.
 Especímenes testigos: *A. Quesada 1129* (CR), *F. Pupulin 7468* (JBL).
- Oncidium bryolophotum* Rchb.f.
 Hábito: Epífito.
 Distribución general: CRI-PER; 1000–2400 m.
 Floración: May., Set.-Nov.
 Especímenes testigos: *A. Cascante-Marín 2258* (CR), *2364* (USJ); *F. Pupulin 7470*.
- Oncidium luteum* Rolfe
 Hábito: Epífito.
 Distribución general: CRI-PAN; 1000–1800 m.
 Floración: Set.-Nov.
 Especímenes testigos: *A. Cascante-Marín 2310* (USJ).

Oncidium obryzatoides Kraenzl.

- Hábito: Epífito.
 Distribución general: NIC-PAN; 900–1900 m.
 Floración: Set.-Mar.
 Especímenes testigos: *A. Cascante-Marín 1682* (CR), *2376* (USJ).

- Oncidium stenoglossum* (Schltr.) Dressler & N.H. Williams. *Miltonia stenoglossa* Schltr.
 Hábito: Epífito.
 Distribución general: MEX-CRI; 500–1800 m.
 Floración: May.-Set.
 Especímenes testigos: *A. Cascante-Marín 2300* (CR).

ORNITHIDIUM Salisb. ex R.Br.

- Ornithidium fulgens* Rchb.f. *Maxillaria fulgens* (Rchb.f.) L.O. Williams
 Hábito: Epífito.
 Distribución general: BLZ, NIC-PER, VEN; 100–2000 m.
 Floración: Abr.-Jul.
 Especímenes testigos: *A. Cascante-Marín 2400* (USJ).

ORNITHOCEPHALUS Hook.

- Ornithocephalus lankesteri* Ames
 Hábito: Epífito.
 Distribución general: CRI; 900–1600 m.
 Floración: Ago., Oct.
 Especímenes testigos: *A. Cascante-Marín 2609* (USJ).

OTOGLOSSUM (Schltr.) Garay & Dunst.

- Otoglossum globuliferum* (Kunth) N.H. Williams & M.W. Chase. *Oncidium globuliferum* Kunth
 Hábito: Epífito.
 Distribución general: CRI-PER, VEN; 800–2100 m.
 Floración: Abr., Jun.-Set.
 Especímenes testigos: *A. Cascante-Marín 2248* (CR).

PLATYSTELE Schltr.

- Platystele compacta* (Ames) Ames. *Stelis compacta* Ames
 Hábito: Epífito.
 Distribución general: MEX-PAN; 200–2500 m.
 Floración: Ene.-Dic.
 Especímenes testigos: *A. Cascante-Marín 1700* (CR), *2375* (USJ); *E. Serrano 422* (JBL).
- Platystele microtatantha* (Schltr.) Garay. *Pleurothallis microtatantha* Schltr.
 Hábito: Epífito.
 Distribución general: CRI-PAN; 1500–2200 m.
 Floración: Abr., Jun.
 Especímenes testigos: *E. Serrano 431* (CR), *217* (JBL).
- Platystele oxyglossa* (Schltr.) Garay. *Pleurothallis oxyglossa* Schltr.
 Hábito: Epífito.
 Distribución general: MEX-BOL, VEN, BRA, 1100–2100 m.
 Floración: Ene.-Dic.
 Especímenes testigos: *A. Cascante-Marín 1776* (CR), *2305* (USJ); *E. Serrano 209* (JBL).

PLEUROTHALLIS R.Br.

- Pleurothallis homalantha* Schltr.
 Hábito: Epífito.
 Distribución general: MEX-PAN; 800–2000 m.
 Floración: Jun.-Dic.
 Especímenes testigos: *A. Cascante-Marín 1772* (CR), *2366* (USJ); *D. Bogarín 5437* (JBL).
- Pleurothallis palliolata* Ames
 Hábito: Epífito.
 Distribución general: CRI-PAN; 1000–2100 m.
 Floración: Nov.
 Especímenes testigos: *A. Cascante-Marín 2414* (USJ).
- Pleurothallis rowleei* Ames
 Hábito: Epífito.
 Distribución general: CRI-ECU; 800–2000 m.
 Floración: May.-Jul., Nov.-Dic.
 Especímenes testigos: *A. Cascante-Marín 1758* (CR), *2340* (USJ).
- Pleurothallis ruscifolia* (Jacq.) R.Br. *Epidendrum ruscifolium* Jacq.
 Hábito: Epífito.
 Distribución general: CRI-BOL, VEN, BRA, Antillas; 400–1800 m.
 Floración: Jul.-Dic.
 Especímenes testigos: *J. Sánchez 1529* (CR), *A. Cascante-Marín 2342* (USJ), *F. Pupulin 7384* (JBL).

PLEUROTHALLOPSIS Porto & Brade

Pleurothallopsis ujabensis (Rchb.f.) Pridgeon & M.W.Chase. *Restrepia ujabensis* Rchb.f.; *Pleurothallis ujabensis* (Rchb.f.) Lindl.

Hábito: Epífito.

Distribución general: GTM, NIC-PAN, ECU; 700–1900 m.

Floración: Abr.

Especímenes testigos: *H.E. Stork 1390* (MO).

PONTHIEVA R.Br.

Ponthieva racemosa (Walter) C.Mohr. *Arethusa racemosa* Walter

Hábito: Terrestre.

Distribución general: EUA-BRA, BOL, Antillas; 600–2000 m.

Floración: Dic.

Especímenes testigos: *P. H. Allen 650* (MO).

PROSTHECHEA Knowles & Westc.

Prosthechea abbreviata (Schltr.) W.E.Higgins. *Epidendrum abbreviatum* Schltr.

Hábito: Epífito.

Distribución general: MEX-PAN; 0–1600 m.

Floración: May.

Especímenes testigos: *A. Quesada 1128* (CR).

Prosthechea ionocentra (Rchb.f.) W.E.Higgins. *Epidendrum ionocentrum* Rchb.f.

Hábito: Epífito.

Distribución general: CRI-PAN; 900–1800 m.

Floración: May.-Ago.

Especímenes testigos: *A. Cascante-Marín 2344* (USJ).

Prosthechea livida (Lindl.) W.E.Higgins. *Epidendrum lividum* Lindl.

Hábito: Epífito.

Distribución general: MEX-COL, VEN; 900–1200 m.

Floración: Mar., May.

Especímenes testigos: *E. Serrano 40* (CR, JBL), *A. Cascante-Marín 2343* (USJ).

Prosthechea ochracea (Lindl.) W.E.Higgins. *Epidendrum ochraceum* Lindl.

Hábito: Epífito.

Distribución general: MEX-CRI; 1600–1900 m.

Floración: Mar., Abr.

Especímenes testigos: *A. Cascante-Marín 1687*(CR), *2398* (USJ).

Prosthechea spondiada (Rchb.f.) W.E.Higgins. *Epidendrum spondiadum* Rchb.f.

Hábito: Epífito.

Distribución general: CRI-PAN; 1700–1750 m.

Floración: Nov.

Especímenes testigos: *A. Cascante-Marín 2418* (USJ).

Prosthechea vagans (Ames) W.E.Higgins. *Epidendrum vagans* Ames

Hábito: Epífito.

Distribución general: MEX-CRI; 1600–1900 m.

Floración: May.

Especímenes testigos: *A. Cascante-Marín 2341* (CR), *2431* (USJ).

RHETINANTHA M.A.Blanco

Rhettinantha scorpioidea (Kraenzl.) M.A.Blanco. *Maxillaria scorpioidea* Kraenzl.

Hábito: Epífito.

Distribución general: MEX-SLV, CRI-PAN, ECU-PER, BRA; 500–1800 m.

Floración: Mar.

Especímenes testigos: *A. Cascante-Marín 1692* (CR).

ROSSIOGLOSSUM (Schltr.) Garay & G.C.Kenn.

Rossioglossum schlieperianum (Rchb.f.) Garay & G.C.Kenn. *Odontoglossum schlieperianum* Rchb.f.

Hábito: Epífito.

Distribución general: CRI-PAN; 1400–2000 m.

Floración: May.-Jun.

Especímenes testigos: *A. Cascante-Marín 2345* (USJ).

SCAPHOSEPALUM Pfitzer

Scaphosepalum anchoriferum (Rchb.f.) Rolfe. *Masdevallia anchorifera* Rchb.f.

Hábito: Epífito.

Distribución general: CRI-PAN, ECU; 1000–1900 m.

Floración: May.-Dic.

Especímenes testigos: *A. Cascante-Marín 2253* (CR), *D. Bogarín 5418* (JBL).

Scaphosepalum microdactylum Rolfe

Hábito: Epífito.

Distribución general: MEX-COL; 1100–2400 m.

Floración: Abr.-May.

Especímenes testigos: *A. Cascante-Marín 2337* (USJ), *E. Serrano 311* (CR).

SCAPHYGLOTTIS Poepp. & Endl.

Scaphyglottis jimenezii Schltr.

Hábito: Epífito.

Distribución general: CRI-PAN; 700–2400 m.

Floración: May.

Especímenes testigos: *A. Cascante-Marín 1740* (CR), *2358* (USJ).

Scaphyglottis sessiliflora B.R.Adams

Hábito: Epífito.

Distribución general: CRI-PAN; 1000–2300 m.

Floración: Ene.-Feb., Jul.-Dic.

Especímenes testigos: *A. Cascante-Marín 2252, 1791* (CR).

SOBRALIA Ruiz & Pav.

Sobralia leucoxantha Rchb.f.

Hábito: Epífito.

Distribución general: MEX, GTM, SLV-PAN; 1000–2000 m.

Floración: Feb.-Ago.

Especímenes testigos: *A. Cascante-Marín 2334* (USJ), *E. Serrano 38* (CR).

STANHOPEA Frost ex Hook.

Stanhopea wardii G.Lodd. ex Lindl.

Hábito: Epífita.

Distribución general: MEX-PAN; 400–1700 m.

Floración: Set-

Especímenes testigos: *A. Cascante-Marín 2353* (USJ).

STELIS Sw.

Stelis aemula Schltr.

Hábito: Epífita.

Distribución general: MEX-PAN; 1050–2200 m.

Floración: May.

Especímenes testigos: *H. E. Stork 2061* (MO).

Stelis carpintera (Schltr.) Pridgeon & M.W.Chase. *Pleurothallis carpintera* Schltr.

Hábito: Epífita.

Distribución general: CRI-PAN; 650–1800 m.

Floración: Abr.

Especímenes testigos: *A. Brade & C. Brade 1214* (B).

Stelis cooperi Schltr.

Hábito: Epífita.

Distribución general: CRI; 1050–2000 m.

Floración: Abr.

Especímenes testigos: *H. E. Stork 1359* (MO).

Stelis gelida (Lindl.) Pridgeon & M.W.Chase. *Pleurothallis gelida* Lindl.

Hábito: Epífita.

Distribución general: USA, MEX-BOL, BRA, Antillas; 1150–1900 m.

Floración: Oct.-Nov.

Especímenes testigos: *A. Cascante-Marín 2363* (USJ).

Stelis gigantea Pridgeon & M.W.Chase. *Pleurothallis powellii* Schltr.

Hábito: Epífita.

Distribución general: NIC-PAN; 1000–1800 m.

Floración: Abr.

Especímenes testigos: *J. F. Morales 13796* (CR).

Stelis immersa (Linden & Rchb.f.) Pridgeon & M.W.Chase. *Pleurothallis immersa* Linden & Rchb.f.

Hábito: Epífita.

Distribución general: MEX-COL, VEN; 600–1600 m.

Floración: Oct.-Ene.

Especímenes testigos: *A. Cascante-Marín 2326* (USJ), *F. Pupulin 7438* (JBL).

Stelis microchila Schltr.

Hábito: Epífita.

Distribución general: MEX-PAN, ECU; 600–1700 m.

Floración: Jul.-Oct., Ene.-Feb., Abr.-May.

Especímenes testigos: *A. Cascante-Marín 2336* (USJ).

Stelis montis-mortensis (Karremans & Bogarín) Bogarín & Karremans. *Dracontia montis-mortensis* Karremans & Bogarín

Hábito: Epífita.

Distribución general: CRI; 1680–1810 m.

Floración: Nov.

Especímenes testigos: *A. Cascante-Marín 2415* (USJ).

Stelis parvula Lindl.

Hábito: Epífita.

Distribución general: MEX-PAN; 1200–1700 m.

Floración: Abr.-Jun.

Especímenes testigos: *A. Cascante-Marín 2217* (CR), *2403* (USJ).

Stelis pilosa Pridgeon & M.W.Chase. *Pleurothallis amparoana* Schltr.

Hábito: Epífita.

Distribución general: CRI-PAN; 1300–1900 m.

Floración: Abr.-May.

Especímenes testigos: *A. Cascante-Marín 2218* (CR), *P. Espinoza 250* (USJ).

Stelis pompalis (Ames) Pridgeon & M.W.Chase. *Pleurothallis pompalis* Ames

Hábito: Epífita.

Distribución general: CRI-PAN; 1500–1700 m.

Floración: Set.

Especímenes testigos: *C. H. Lankester 512* (AMES).

Stelis segoviensis (Rchb.f.) Pridgeon & M.W.Chase. *Pleurothallis segoviensis* Rchb.f.

Hábito: Epífita.

Distribución general: GTM-PAN; 600–1900 m.

Floración: May.

Especímenes testigos: *C. A. Todzia 1376* (CR).

Stelis standleyi Ames

Hábito: Epífita.

Distribución general: CRI-PAN; 350–2000 m.

Floración: Jun.

Especímenes testigos: *H. E. Stork 2723* (MO).

Stelis superbiens Lindl.

Hábito: Epífita.

Distribución general: MEX, GTM, CRI-ECU, VEN; 800–2450 m.

Floración: Abr.-Jun.

Especímenes testigos: *A. Cascante-Marín 2216* (CR).

STENORRHYNCHOS Rich. ex Spreng.

Stenorhynchos speciosum (Jacq.) Rich. ex Spreng. *Neottia speciosa* Jacq.

Hábito: Epífita.

Distribución general: MEX-PER, Antillas; 1000–2000 m.

Floración: Ene.

Especímenes testigos: *A. Cascante-Marín 1672* (CR).

TELIPOGON Kunth

Telipogon biolleyi Schltr.

Hábito: Epífita.

Distribución general: CRI-PAN; 1300–2000 m.

Floración: Jun.-Oct.

Especímenes testigos: *A. Cascante-Marín 1803* (CR),

- 2303 (USJ).
Telipogon christobalensis Kraenzl.
 Hábito: Epífito.
 Distribución general: CRI; 1800–3200 m.
 Floración: Jun.
 Especímenes testigos: *A. Cascante-Marín 2348* (USJ).
- Telipogon erratus* (Dressler) N.H. Williams & Dressler. *Stellilabium erratum* Dressler
 Hábito: Epífito.
 Distribución general: CRI; 1000–1750 m.
 Floración: Oct.
 Especímenes testigos: *A. Cascante-Marín 2413* (USJ).
- Telipogon vampyrus* Braas & Horich
 Hábito: Epífito.
 Distribución general: CRI; 1000–1900 m.
 Floración: Oct.
 Especímenes testigos: *D. Bogarín 5452* (JBL).
- TRICHOSALPINX Luer
- Trichosalpinx blaisdellii* (S. Watson) Luer. *Pleurothallis blaisdellii* S. Watson
 Hábito: Epífito.
 Distribución general: MEX-PAN; 0–1800 m.
 Floración: Oct.
 Especímenes testigos: *D. E. Mora s.n.* (USJ).
- Trichosalpinx fruticosa* Luer
 Hábito: Epífito.
 Distribución general: GTM, SLV, CRI; 1200–2400 m.
- WARSCIEWICZELLA Rchb.f.
- Warscewiczella discolor* (Lindl.) Rchb.f. *Warrea discolor* Lindl.
 Hábito: Epífito.
 Distribución general: CRI-PAN, VEN, CUB; 700–2000 m.
 Floración: Mar.-May.
 Especímenes testigos: *A. Cascante-Marín 1699* (CR), *F. Pupulin 7442* (JBL).
- XYLOBIUM Lindl.
- Xylobium sulfurinum* (Lem.) Schltr. *Maxillaria sulfurina* Lem.
 Hábito: Epífito.
 Distribución general: MEX-PAN; 1000–1750 m.
 Floración: Set.
 Especímenes testigos: *A. Cascante-Marín 1816* (CR), *2561* (USJ).

ANEXO 2

Orquídeas del bosque nuboso de los Cerros de La Carpintera, Cartago, Costa Rica recolectadas antes de 1940 y conocidas del sitio de estudio por solo un espécimen. Se indican el/los colectores, año de colecta y el acrónimo del herbario donde está depositado el espécimen de referencia.

Especie	Espécimen
<i>Dichaea morrisii</i> Fawc. & Rendle	<i>A. Brade & C. Brade 1305</i> ; 1908 (MO)
<i>Lankesterella orthantha</i> (Kraenzl.) Garay	<i>A. Brade & C. Brade 1187</i> ; 1923 (AMES)
<i>Lepanthes eximia</i> Ames	<i>P. H. Standley 34345</i> ; 1924 (MO)
<i>Lepanthes gracillima</i> Endrés ex Luer	<i>A. R. Endrés 24</i> ; 1867 (MO)
<i>Lepanthes lindleyana</i> Oerst. & Rchb.f.	<i>C. H. Lankester 542</i> ; 1923 (MO)
<i>Malaxis carpintera</i> (Schltr.) Ames	<i>H. Pittier & A. Tonduz 4394</i> ; 1891 (US)
<i>Pleurothallopsis ujarensis</i> (Rchb.f.) Pridgeon & M.W.Chase	<i>H. E. Stork 1390</i> ; 1928 (MO)
<i>Ponthieva racemosa</i> (Walter) C. Mohr	<i>P. H. Allen 650</i> ; 1937 (MO)
<i>Stelis aemula</i> Schltr.	<i>H. E. Stork 2061</i> ; 1928 (MO)
<i>Stelis carpintera</i> (Schltr.) Pridgeon & M.W.Chase	<i>A. Brade & C. Brade 1214</i> ; 1908 (AMES)
<i>Stelis cooperi</i> Schltr.	<i>H. E. Stork 1359</i> ; 1928 (MO)
<i>Stelis pompalis</i> (Ames) Pridgeon & M.W.Chase	<i>C. H. Lankester 512</i> ; 1923 (AMES)
<i>Stelis standleyi</i> Ames	<i>H. E. Stork 2723</i> ; 1928 (MO)

ANEXO 3

Especies de orquídeas previamente informadas para los Cerros de La Carpintera (Cartago, Costa Rica) y que se excluyeron del listado en el Anexo 1.

- Campylocentrum micranthum* (Lindl.) Rolfe. Informada por Sánchez González *et al.* 2008. El espécimen testigo *A. Quesada 1119* depositado en CR corresponde a *C. brenesii* Schltr.
- Dichaea cryptarrhena* Rchb.f. ex Kräenzl. Informada por Ossenbach *et al.* 2003. No se localizó un testigo de herbario.
- Dichaea eligulata* Folsom. Informada por Sánchez González *et al.* 2008. El espécimen testigo *E. Serrano 423* depositado en CR no posee estructuras reproductivas y la especie asignada se conoce sólo de zonas bajas (<600 m) del país.
- Elleanthus tonduzii* Schltr. Informada por Sánchez González *et al.* 2008. El espécimen testigo *E. Serrano 428* depositado en CR corresponde a *E. tricallosus* Ames & Schweinf.
- Epidendrum congestum* Rolfe. Informada por Sánchez González *et al.* 2008. El espécimen testigo *A. Quesada 1594* depositado en CR se recolectó a 1400 m.
- Epidendrum isthmi* Schltr. Informada por Sánchez González *et al.* 2008. El espécimen testigo *C. Todzia 1853* depositado en CR se recolectó a 1500 m.
- Epidendrum platystigma* Rchb.f. Informada por Sánchez González *et al.* 2008. El espécimen testigo *A. Brenes 18621* depositado en CR se recolectó en la zona de Patarrá, fuera del área de estudio.
- Epidendrum repens* Cogn. Informada por Dressler 2003. No se localizó un testigo de herbario.
- Epidendrum resectum* Rchb.f. Informada por Ossenbach *et al.* 2003 y Sánchez González *et al.* 2008. Los especímenes testigo *J. Torres 172* (depositado en JBL) y *S. Lobo 1613* (depositado en CR) se recolectaron por debajo de 1600 m.
- Epidendrum sancti-ramoni* Kräenzl. Informada por Ossenbach *et al.* 2003. No se localizó un testigo de herbario.
- Epidendrum sanchoi* Ames. Informada por Ossenbach *et al.* 2003. No se localizó un testigo de herbario.
- Epidendrum santaclarensis* Ames. Informada por Dressler 2003. No se localizó un testigo de herbario.
- Epidendrum trialatum* Hágsater. Informada por Sánchez González *et al.* 2008. El espécimen testigo *A. Quesada 1113* depositado en CR se recolectó a 1450 m.
- Erycina crista-galli* (Rchb.f.) N.H. Williams & M.W. Chase. Informada por Ossenbach *et al.* 2003. No se localizó un testigo de herbario.
- Gongora* sp. Informada por Ossenbach *et al.* 2003. No se localizó un testigo de herbario.
- Habenaria entomantha* (Llave & Lex.) Lindl. Informada por Ossenbach *et al.* 2003. No se localizó un testigo de herbario.
- Lepanthes horrida* Rchb.f. Informada por Dressler 2003. No se localizó un testigo de herbario.
- Masdevallia floribunda* Lindl. Informada por Sánchez González *et al.* 2008. El espécimen testigo *A. Quesada 1103* depositado en CR se recolectó a 1450 m.
- Masdevallia tubuliflora* Ames. Informada por Ossenbach *et al.* 2003. No se localizó un testigo de herbario.
- Maxillaria valerioi* Ames & C. Schweinf. Informada por Sánchez González *et al.* 2008. El espécimen testigo *A. Cascante-Marín 1787* depositado en CR corresponde a *Camaridium dendrobioides* Schltr.
- Oerstedella parvixasperata* Hágsater. Informada por Sánchez González *et al.* 2008. El espécimen testigo *E. Serrano 37* depositado en CR corresponde a *Epidendrum exasperatum* Rchb.f.
- Pleurothallis pantasmi* Rchb. f. Informada por Sánchez González *et al.* 2008. El espécimen testigo *A. Cascante-Marín 1606* depositado en CR corresponde a *Acianthera sicaria* (Lindl.) Pridgeon & M.W. Chase.
- Pleurothallis phyllocardioides* Schltr. Informada por Sánchez González *et al.* 2008. El espécimen testigo *J. Sánchez 1583* depositado en CR corresponde a *P. homalanta* Schltr.
- Pleurothallis spectrilinguis* Rchb.f. Informada por Ossenbach *et al.* 2003. No se localizó un testigo de herbario.
- Prosthechea racemifera* W.E. Higgins. Informada por Ossenbach *et al.* 2003. No se localizó un testigo de herbario.
- Scaphyglottis cruriger* (Lindl.) Ames & Correll. Informada por Sánchez González *et al.* 2008. El espécimen testigo *A. Quesada 1130* depositado en CR se recolectó a 1450 m.
- Scaphyglottis panamensis* B.R. Adams. Informada por Sánchez González *et al.* 2008. El espécimen testigo *A. Cascante 1791* depositado en CR corresponde a *S. sessiliflora* B.R. Adams.
- Stelis pachyglossa* (Lindl.) Pridgeon & M.W. Chase. Informada por Ossenbach *et al.* 2003. No se localizó un testigo de herbario.
- Stellilabium* cf. *distantiflorum* Ames. Informada por Ossenbach *et al.* 2003. No se localizó un testigo de herbario.
- Telipogon ardelianus* Braas. Informada por Dressler 2003. No se localizó un testigo de herbario.
- Trichosalpinx dura* (Lindl.) Luer. Informada por Dressler 2003. No se localizó un testigo de herbario.

