
HISTORIA NATURAL Y DIVERSIDAD DE UN BOSQUE PREMONTANO DEL VALLE CENTRAL DE COSTA RICA



Brenesia

REVISTA DE BIODIVERSIDAD Y CONSERVACION
JOURNAL OF BIODIVERSITY AND CONSERVATION

40

ANIVERSARIO

1972-2012



MUSEO NACIONAL
DE COSTA RICA

NO. 77 MARZO 2012

DEPARTAMENTO DE HISTORIA NATURAL

ISSN: 0304-3711

HISTORIA NATURAL Y DIVERSIDAD DE UN BOSQUE PREMONTANO DEL VALLE CENTRAL DE COSTA RICA

EDITORES

ALFREDO CASCANTE MARIN
JOAQUÍN SÁNCHEZ GONZÁLEZ
ARMANDO RUIZ BOYER

Brenesia
REVISTA DE BIODIVERSIDAD Y CONSERVACION
JOURNAL OF BIODIVERSITY AND CONSERVATION
40 ANIVERSARIO
1972-2012

MUSEO NACIONAL DE COSTA RICA
DEPARTAMENTO DE HISTORIA NATURAL

QH7

B7 Brenesia. Revista de Ciencias Naturales No.1
(1972). — San José : Museo Nacional de Costa
Rica, Depto. Historia Natural. 2012.
No.: il.; 25 cm.

Semestral

ISSN : 0304-3711

1. Botánica. 2. Ecología. 3. Zoología.

4. Publicaciones Periódicas. I. Título

El Departamento de Historia Natural genera, documenta y divulga conocimiento sobre el patrimonio natural de Costa Rica, a fin de propiciar su valoración entre la sociedad y contribuir con su conservación.

BRENESIA es una revista científica que publica artículos originales sobre Historia Natural, Ecología, Taxonomía, Sistemática, Biología de la Conservación, Historia de la Biología, Biogeografía y Geología, del Neotrópico. Además de trabajos de investigación también contiene artículos teóricos. Es publicada dos veces al año, desde 1972, por el Departamento de Historia Natural del Museo Nacional de Costa Rica. Su nombre honra al botánico costarricense Alberto Manuel Brenes (1870-1948).

Editor Científico:

Joaquín Sánchez González

Comité Científico:

Ana Lucía Valerio Zamora

Alfredo Cascante Marín

Armando Estrada Chavarría

Armando Ruiz Boyer

Cecilia Pineda Calles

Francisco Durán Alvarado

DIRECCIONES POSTALES

(Postal addresses)

SUSCRIPCION Y CANJE:

(subscription and exchange)

Biblioteca Héctor Gamboa

Museo Nacional de Costa Rica

Apdo. 749-1000, San José, Costa Rica.

biblioteca@museocostarica.go.cr

DIRECCION EDITORIAL

(Editorial address)

Editor de BRENESIA

Museo Nacional de Costa Rica

Depto. de Historia Natural

Apdo. 749-1000, San José, Costa Rica.

brenesia@museocostarica.go.cr

URL: <http://biblioteca.museocostarica.go.cr/Brenesia.aspx>



Brenesia celebra su cuadragésimo aniversario con la publicación de este número especial del año 2012. En esta oportunidad se ha tratado de reunir toda la información existente sobre un área geográfica particular, la zona de El Rodeo, Costa Rica. Tiene la singularidad este sitio, de contar con un considerable remanente de bosque poco alterado y bosque en regeneración, en una zona que se caracteriza por su gran desarrollo urbano, el Valle Central de Costa Rica. Aportamos esta información con el propósito de difundir su conocimiento al público general, a los tomadores de decisiones en el ámbito de conservación de los recursos del país, pero también dirigido a la comunidad científica nacional como incentivo para la realización de futuras investigaciones que nos lleven a comprender mejor el funcionamiento de un ecosistema muy particular por su condición de vulnerabilidad.

Siguiendo su tradición de publicar artículos de investigaciones tanto experimentales como también relacionadas con la historia natural de los organismos, en este volumen especial de Brenesia los trabajos publicados presentan información sobre diversidad e historia natural y con el afán de lograr una mayor difusión, el formato con que se presentan los artículos van desde el tradicional hasta aquellos con una orientación más divulgativa, pero siempre presentando resultados de investigaciones originales.

En este aniversario hacemos eco de las palabras expresadas en el Número 1 del año 1972: “BRENESIA, abre sus páginas al mundo científico sin otra ambición que la de contribuir a la difusión del saber humano. Sus páginas están a la disposición de todos los investigadores que deseen aportar su grano de arena al cúmulo creciente del conocimiento del Hombre y del mundo que lo rodea”.

Los editores

CONTENIDO

El Bosque de El Rodeo: un legado para el país. Flora Ovares Ramírez & Margarita Ramírez Rojas	1-14
Ubicación, Relieve y Clima de la zona de El Rodeo. Alfredo Cascante-Marín	15-22
Caracterización de los ecosistemas vegetales y uso del suelo en El Rodeo, Costa Rica. Joaquín Sánchez González	23-40
La Geología y Geomorfología de El Rodeo, Ciudad Colón. Ana Lucía Valerio Zamora	41-56
Diversidad y composición del fragmento más importante de bosque premontano del Valle Central de Costa Rica. Alfredo Cascante-Marín & Armando Estrada-Chavarría	57-70
Las plantas vasculares de El Rodeo, Costa Rica. Alfredo Cascante-Marín & Armando Estrada-Chavarría	71-128
Flora exótica de El Rodeo: riqueza, condición y distribución. Silvia Lobo Cabezas	129-146
Plantas útiles en las culturas locales de la zona de El Rodeo, cantón de Mora, San José, Costa Rica. Alonso Quesada Hernández & Silvia Lobo Cabezas	147-164
Los Hongos Poliporoides (Basidiomycetes) de El Rodeo, Costa Rica. Armando Ruiz-Boyer	165-180
Los mamíferos terrestres y voladores de la zona de El Rodeo, Mora, San José, Costa Rica. Francisco J. Durán Alvarado	181-202
Avifauna de El Rodeo, Mora, San José, Costa Rica. Ghisselle M. Alvarado Quesada & Silvia Elena Bolaños Redondo	203-228
Historia natural de la herpetofauna de El Rodeo y el oeste del Valle Central, Costa Rica. Juan G. Abarca Alvarado	229-250
La herpetofauna de un bosque premontano: diversidad de anfibios y reptiles de El Rodeo. Juan G. Abarca Alvarado	251-270
La herpetofauna de un bosque premontano: diversidad de anfibios y reptiles de El Rodeo. Juan G. Abarca Alvarado	271-296
Mariposas diurnas de El Rodeo: diversidad y composición. German Vega Araya	297-328
Coleopterofauna (Lamelicornia y Longicornia) del bosque premontano El Rodeo, cantón de Mora, Costa Rica. Rolando Ramírez Campos	329-342
Las libélulas de la zona de El Rodeo, cantón de Mora, San José, Costa Rica. Carlos Esquivel	

COMUNICACIONES BREVES

Aves perchadoras como polinizadores potenciales del árbol del dosel *Bernoullia flammea* (Malvaceae) en el Valle Central de Costa Rica.

Ghisselle M. Alvarado Quesada, Silvia Elena Bolaños Redondo & Alfredo Cascante-Marín **343-350**

El fósil viviente *Zamia acuminata* (Zamiaceae) y la mariposa *Eumaeus godartii* (Lepidoptera: Lycaenidae) en El Rodeo.

Alfredo Cascante-Marín & Germán Vega Araya **351-356**

La Pone-pone (*Aramides cajanea*, Rallidae: Gruiformes).

Silvia Elena Bolaños Redondo & Ghisselle M. Alvarado Quesada **357-360**

Especies invasoras importantes en El Rodeo, Costa Rica.

Silvia Lobo Cabezas **361-364**

Especies útiles relevantes de la Zona de El Rodeo, Costa Rica.

Alonso Quesada Hernández **365-368**

El Bosque de El Rodeo: un legado para el país

Flora Ovares Ramírez & Margarita Ramírez Rojas

El Rodeo, Ciudad Colón

Mora, San José, Costa Rica

floraovares@yahoo.com

Abstract. We present a narration of the origin of Hacienda El Rodeo and life of Guillermo de la Cruz Rojas Bennett, who promoted forest conservation and demonstrably contributed to that goal by giving to the government some of his properties. We mentioned the conservation efforts carried out later to avoid threats and damage to the biological integrity of the forests of El Rodeo, an important resource for science, tourism and environmental education for the people of the Central Valley of Costa Rica.

Resumen. Se presenta un relato sobre el origen de la Hacienda El Rodeo y de la vida de Guillermo de la Cruz Rojas Bennett, quien impulsó la conservación del bosque de la zona y contribuyó de forma manifiesta con ese objetivo al donar al gobierno parte de sus propiedades. Se mencionan los esfuerzos conservacionistas posteriores para evitar amenazas y deterioro a la integridad biológica de los bosques de El Rodeo que constituyen un valioso recurso científico, turístico y para educación ambiental de los habitantes del Valle Central del país.

Key Words. El Rodeo, Guillermo de la Cruz Rojas Bennett, Costa Rica.

Los terrenos de El Rodeo, como el resto de las tierras aledañas, estuvieron en manos de los indígenas de la zona, de quienes todavía se encontraban artefactos y entierros hasta años recientes. Los habitantes originales se desplazaron al Bajo de Quebrada Honda, Morado, Jaris y Alto de Quitirrisí, lugares de refugio cuando fueron reducidos en Tabarcia y trasladados a la actual Ciudad Colón.

Aunque existen pocos estudios acerca del tema, está claro que los españoles se interesaron desde muy temprano por esta región. Ya en 1585, Ana de Gómez, hija de Román Benito, conquistador, colonizador y encomendero, poseía un inmenso hato de ganado de cerca de 900 cabezas, establecido en tierras de los indios pacacas. Por su

parte, a finales del siglo XVI y principios del XVII, Cristóbal de Chaves era propietario de San Jerónimo, predio comprendido entre los ríos Quebrada Honda y Virilla y que probablemente perteneció a doña María de Alfaro, su esposa. Este lugar abarcaba la actual hacienda El Rodeo. Durante el siglo XIX continuó el despojo de los indígenas, proceso que culmina con la adjudicación de los terrenos que les correspondían por ley “al pueblo” de Pacaca (Bolaños 1983).

Por otro lado, el caserío de El Rodeo estuvo conformado desde inicios del siglo XX por las familias Quirós, Azofeifa, Alvarado, Mora, Porras, Segura, Sandí y posteriormente, Parra. Provenían en su mayoría de San Rafael de Escazú y de Salitral de Santa Ana y se dedicaban al cultivo de las tierras bajo la modalidad de pago en esquilme, según la cual el propietario del fundo recibía parte de la cosecha a cambio de la autorización para cultivarla. Varios se asentaron definitivamente en la localidad en calidad de jornaleros en las labores agrícolas y ganaderas.



Figura 1. Petroglifo indígena encontrado en el bosque de El Rodeo.

La finca El Rodeo fue comprada en 1891 por Manuel Rojas Guzmán quien, pocos años más tarde, la traspasó a José Gregorio Rojas Vargas¹, el hijo mayor de su matrimonio

¹ El traspaso se realizó el 8 de abril de 1896. El documento que detalla los términos de la sucesión está perdido. Gracias a los índices de Archivos Nacionales, sabemos que se asentó en el tomo de protocolo 9, escritura n° 6 folio. 5 vuelto, de la serie de *Protocolos del Fondo de Protocolos Notariales*.

con Juana Vargas González, con quien había casado el 5 de noviembre de 1851². Al igual que su padre y sus abuelos, José Rojas nació en Heredia donde fue bautizado el 12 de marzo de 1853³.

José Gregorio viajó a estudiar medicina a San Francisco de California en Estados Unidos. Ahí conoció a la señorita Emma Bennett Record, nacida en 1857 e hija del médico de origen inglés William Bennett y de Henrietta Amanda Record; esta última era profesora de música, oriunda de Jamaica nacida hacia 1832, de padre inglés y madre jamaicana. José y Emma se casaron en California el 3 de marzo de 1878.

La familia Rojas Bennett regresó al país y se asentó en San Antonio de Belén. Ahí vivieron sus primeros años los hijos mayores: Jaime, Clara, Enriqueta, Juan y Emma. En 1891, año del nacimiento de su hijo Guillermo de la Cruz, se trasladaron a El Rodeo, donde nació también la hija menor del matrimonio, María, en el año 1900.

José Gregorio Rojas murió hacia 1915 y Emma Bennett le sobrevivió muchos años, pues murió en San José el 7 de noviembre de 1948. La temprana desaparición de José subraya el protagonismo de una figura que sería determinante en la vida de la familia: el señor Jaime Bennett Record, hermano de Emma, quien se trasladó en 1878 a Costa Rica, donde vivió el resto de su vida, dedicado a actividades comerciales.



Figura 2. Emma Bennett y José Gregorio Rojas.

² Padres del contrayente: Manuel Rojas Chaverri y Soledad Guzmán Salazar. Padres de la novia: Simón Vargas González y Ramona González Murillo (Curia Metropolitana, *Libro Matrimonios Heredia*, número 12, a. 504). Juana Vargas murió el 6 de mayo 1859. Manuel Rojas casó 2º el 13 de noviembre de 1859. con Ninfa Salas, de diecinueve años, hija de Nazario Salas y Jacoba Carvajal (Curia Metropolitana, *Libro Matrimonios Heredia*, número 14, folio 159, asiento 416).

³ Curia Metropolitana, *Libro Bautismos Heredia*, número 33, folio 110, asiento 115.

Una tierra protegida por los ríos

Como puede verse en el plano de catastro adjunto, la finca estaba originalmente limitada por ríos y montañas: el gran cañón del río Virilla, el río Quebrada Honda y el río Jaris. Esta situación geográfica, así como la existencia de caminos y accesos en malas condiciones en cierta forma, la aíslan de pueblos vecinos como Ciudad Colón, La Guácima y Piedras Negras.

A lo anterior se une el hecho de que, por diversas circunstancias, la finca permaneció en manos de uno de los hijos varones, Guillermo de la Cruz, quien la conservó hasta su muerte en 1978. De esta manera, la unidad de la finca bajo el cuidado de una sola persona y la dificultad del acceso a las tierras facilitaron la conservación de extensiones de bosque cuya explotación no constituía una necesidad inmediata para los propietarios. Sin embargo, las condiciones señaladas no son en sí mismas garantía de conservación del ambiente. En ese sentido, hay que destacar sobre todo la excepcional labor de Cruz Rojas en la preservación de esas tierras.

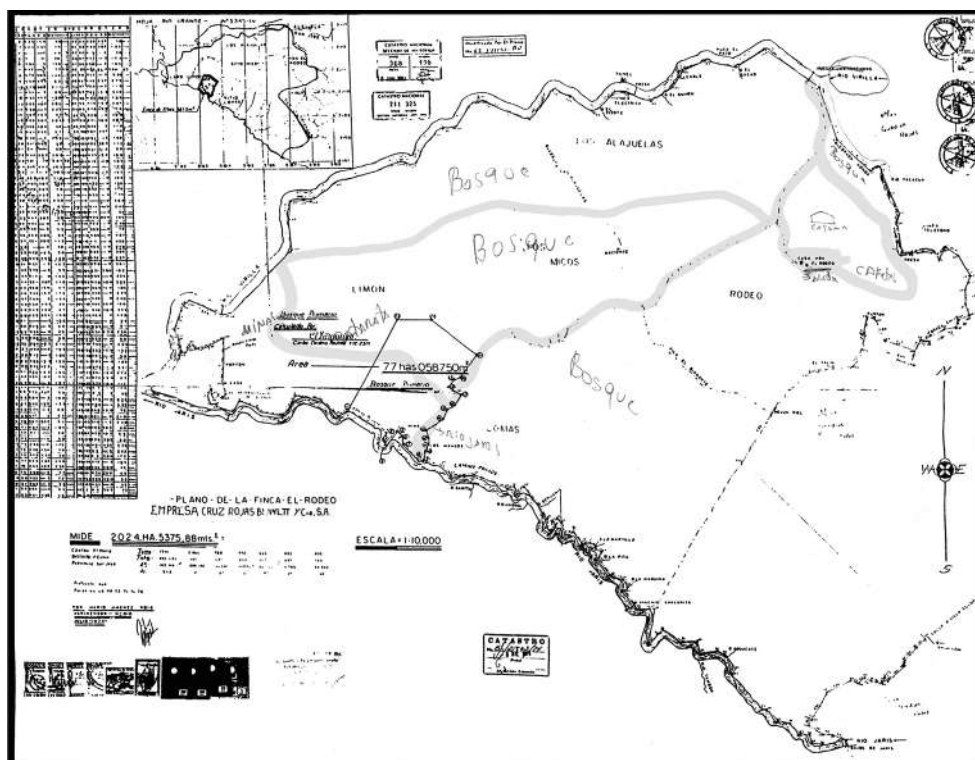


Figura 3. Plano original de la finca El Rodeo.



Figura 4. Catarata en el Río Virilla.

La labor conservacionista de Cruz Rojas Bennett

Guillermo de la Cruz Rojas Bennett, el sexto de los siete hijos del matrimonio de José Gregorio Rojas y Emma Bennett, nació el 14 de septiembre de 1891; casó con Margarita Aragón Peña y murió el 30 de abril de 1978 en San José. Pese a ser un hombre que nació en el siglo XIX, en su quehacer y en su prédica defendió desde un siglo atrás los valores que hoy enarbolan los sectores más conscientes de la sociedad. Imbuido de una conciencia de pionero y civilizador, creía en el progreso mediante el trabajo y la educación, condenaba enérgicamente la vagabundería y se sentía llamado a instruir a quienes se encontraban cerca de él. Amaba la lectura de libros científicos, sobre todo los referentes a la vida de los animales y poseía una mente curiosa, inquisitiva y desconfiada.

Algunas de las empresas en que trabajó son prueba de esa manera de enfrentar la vida. Por ejemplo, en 1936, colaboró de manera decisiva en la renovación de la ganadería nacional al introducir, junto con su cuñado Jacobo Z. Werby, la rama *guzarat* del ganado cebú, de mayor peso y resistencia que el ganado criollo. Igualmente, durante muchos

años se dedicó a combatir la fiebre aftosa, para lo que consideraba necesario enterrar la basura y alejar así a los zopilotes que la transmitían. Con sus hermanos sembró cafetales y cañaverales y administró trapiches e ingenios.

Dirigió con ellos también el hotel *Dude Ranch Rodeo*, abierto como centro turístico en 1933 y que funcionó durante diez años. Éste fue el único hotel de verano de Costa Rica tan cerca de San José. Todos los años se abría la temporada en diciembre al cesar las lluvias. Las familias reservaban con anticipación para venir a pasar temporadas de una o dos semanas de vacaciones. La casona, construida por los padres de Cruz hacía muchos años, con diez cuartos, una sala comedor enorme, corredores y la cocina grande, así como los cuartos de los empleados, constituían el hotel y actualmente se conserva en el sitio.



Figura 5. Casona de la finca (izquierda). Visitantes de la capital (derecha).

Cruz Rojas Bennett trabajó tempranamente en la miel de abejas, que explotó en forma comercial y sobre cuyas virtudes escribió un interesante folleto. Colaboraba con instituciones como el Instituto Clodomiro Picado de la Universidad de Costa Rica, donde enviaba las serpientes venenosas para que se elaborara el suero antiofídico, tras cazarlas con un sistema ideado por él mismo. Con regularidad, telefoneaba al Instituto Meteorológico, a cuyos funcionarios comunicaba la cantidad de lluvia caída en la finca.

Tenía vocación de inventor en varios campos: trazó y mandó a construir numerosos trillos en la finca, algunos aptos para el paso de las carretas también. En este proceso, Cruz y sus peones, instruidos por él, hacían lo posible por no maltratar ningún árbol ni siquiera meterle cuchillazos. Trazó igualmente la carretera entre El Rodeo y Piedras Negras; imaginó la de Puriscal con menos daño ambiental y por terrenos más planos que los que finalmente se utilizaron; ideó la costanera con el trazo actual; propuso la creación de la represa de Ventanas, en la confluencia de los ríos Virilla y Piedras Negras.

En otros aspectos de su vida, llamaba la atención la actitud de respeto que poseía hacia los niños, a quienes era capaz de escuchar y no castigaba nunca. Siempre aprendía



Figura 6. Cruz Rojas Bennett y familiares de paseo en el río.

de ellos y compartía su capacidad de asombro, como recuerdan sus descendientes. Cada noche oía programas de radio en inglés, en el corredor de la casona familiar y los traducía en consejos para los campesinos: cómo educar a los hijos, la obligación de respetarlos, explicarles las cosas, no pegarles.

Tal vez este respeto a los niños, que la sociedad de entonces no comprendía totalmente, sea una faceta complementaria de su respeto a la naturaleza, que tampoco contó con el apoyo de sus contemporáneos. Y fue en este campo en el que Cruz Rojas dejó de ser un hombre del siglo XIX, que consideraba la naturaleza como el dominio del ser humano, para convertirse, por su capacidad visionaria, casi en uno del siglo XXI. La naturaleza le había enseñado una profunda humildad, pues veía en ella un organismo vivo, sensible, un cierto principio cósmico y ordenado de poder y energía: “el milagro de la miel”, decía para referirse a los colmenares.

“Mi vida de conservacionista empezó cuando tenía poca edad y resguardé un árbol que servía en aquella época de tiro al blanco con rifle. De ahí la amplié a los animales y a la pesca porque nunca permití que se cogieran los peces utilizando explosivos”, afirmaba en 1977⁴. Ya en 1913, tras un viaje al volcán Poás, proponía al gobierno crear una reserva ahí “para proteger los bosques de la explotación”. En una carta dirigida al Secretario de Agricultura del gobierno de Ricardo Jiménez, le solicitaba establecer esa reserva vislumbrando “el peligro de destruir toda aquella fantástica riqueza natural”.

Como parte de esta temprana conciencia ecologista, que lo animaba a trabajar sin destruir las fuentes primarias, es decir, la naturaleza, en los años 60 propuso que el estudio de los recursos naturales se incorporara como materia en los programas escolares. En la vida de cada día, libraba una batalla contra los ladrones de guarías, de bejucos, los

⁴ Declaraciones aparecidas en Barahona, 1977.

cazadores, los madereros y la indiferencia general ante la destrucción de la naturaleza. En esos años, la mayoría de los finqueros de Santa Ana, Piedades, Villa Colón, Puriscal y otras localidades adyacentes a El Rodeo no se preocupaban por lograr un uso racional y equilibrado de la tierra. “Por eso la erosión se lleva con el agua de los ríos la riqueza de Costa Rica”, se lamentaba frecuentemente.

La incompreensión alcanzaba las esferas gubernamentales, como se nota en la decisión de Tributación Directa en 1977 de multarlo por la madera que durante años conservaron su padre y él: “Cuando llegó la nota pensé que era para premiarme por proteger árboles y animales, pero nunca me imaginé que me sancionarían por haber luchado tanto por conservar la fauna y la vida silvestre en El Rodeo”, indicó entonces.

En su afán de protección de los bosques, instalaba un puesto de vigilancia durante los veranos en un cerro de la finca, desde donde un trabajador informaba, por medio de un teléfono casero, de los posibles incendios que amenazaran la casa hacienda. La finca estaba llena de rótulos que prohibían la cacería, disparar contra los árboles o cortar plantas. De esta manera, protegió las tierras de su finca en El Rodeo de Mora, de modo que actualmente constituyen una zona protectora de la diversidad y la vida vegetal y animal del Valle Central. Estas tierras, que constituyen el último reducto del bosque primario húmedo premontano del país conservan muchas especies vegetales en peligro de extinción: maderables como el cedro amargo, el pochote, el guapinol y el guanacaste; frutales como el nance, el güizaro, el jorco, la manzana rosa. Y todo tipo de animales, como monos cariblanos, pizotes, tejones, martillas, perezosos, tepezcuintles, armadillos, venados, serpientes, aves y mariposas.

La vida de Cruz Rojas Bennett se sustentó en un amplio concepto de la paz y el respeto a los demás. Entendía que la noción de paz va más allá de la ausencia de ejércitos y de armamentos y que es el respeto a la diversidad étnica y cultural, la tolerancia, la consideración por otras formas de pensar y ver el mundo, la ausencia de fanatismos en todos los campos. La paz, concebida como acuerdo y concordia, supone igualmente el respeto a la naturaleza, que ya no se mira como el campo de dominio del ser humano, al que hay que someter sin importar los medios, sino que se piensa como una totalidad de la que dependemos. La paz significa entonces la aceptación de que somos parte responsable de la naturaleza, de que lo que hagamos a ella nos afecta directamente.

La donación del bosque

Todo lo anterior explica por qué, poco antes de morir, Cruz Rojas donó al Gobierno de Costa Rica en la administración de Rodrigo Carazo (1978-1982) lo mejor de sus tierras: doscientas hectáreas de bosque virgen y secundario. La escritura, otorgada en San José el 7 de abril de 1981, establece las condiciones y obligaciones de la donación, detallando

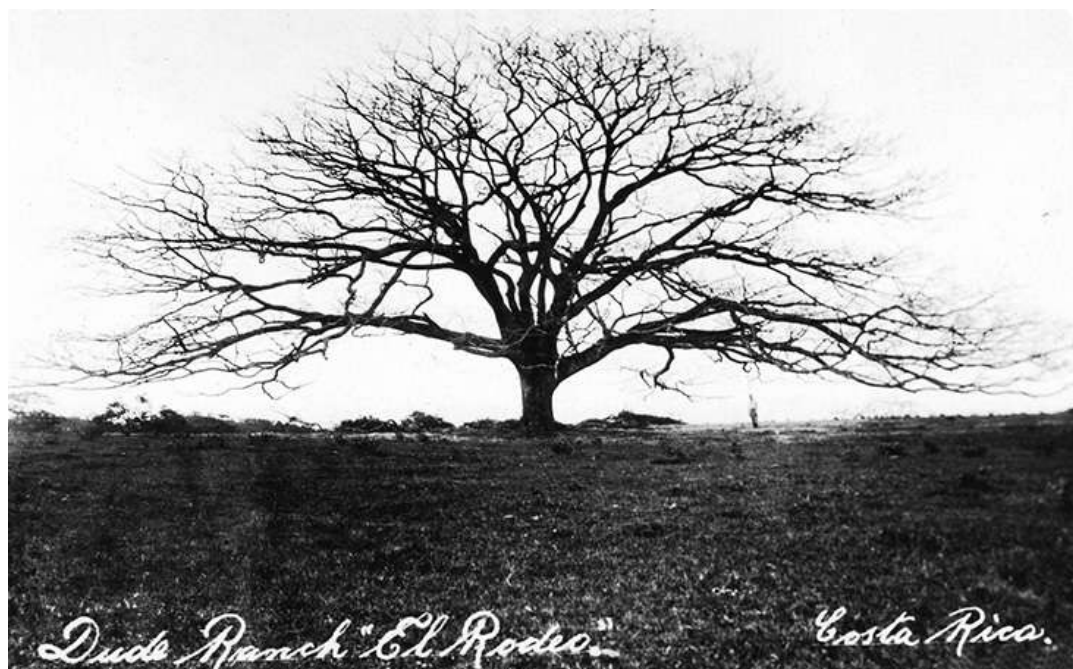


Figura 7. Árbol inmenso de guanacaste en la finca de El Rodeo.

específicamente la voluntad que debía acatarse de don Cruz Rojas para la conservación del bosque primario y secundario: “En lo que respecta a la donación hecha por la sociedad Empresas Cruz Rojas Bennett y Compañía Sociedad Anónima: debe hacerse constar en la respectiva inscripción en el Registro que, por voluntad de don Cruz Rojas Bennett, dichos bosques deberán ser destinados a la formación de una reserva forestal o parque que se mantendrá en ese estado con su vida silvestre y ambiente natural y dedicado a fines de recreación y de investigación científica” (Ovares 1995).

Ya en el año 1976, el gobierno mediante el Decreto Ejecutivo No 6112-A del 7 de julio había creado la Zona Protectora El Rodeo con una extensión de 2 350 ha (Meza & Bonilla 1993), que incluía los terrenos donados por Cruz Bennett.

En un hecho un tanto extraño, el gobierno deja sin efecto la declaratoria de la zona protectora mediante Decreto 12368-A del 26 de febrero de 1981, causando conmoción entre grupos conservacionistas y del gobierno mismo. Días después, en un acto de aparente rectificación se restablece la zona protectora pero con un área menor de 2 085 ha según Decreto No 12608-A del 12 de mayo de 1981 (Meza & Bonilla 1993). Del área original de la zona protectora fueron segregadas 265 ha que corresponden al terreno donado por Cruz Rojas Bennett y que posteriormente fueron transferidas a la administración de la Universidad para la Paz quien se encargaría de su protección. En esta área segregada se localiza la mayor parte del bosque denso presente en la actualidad en la zona de El Rodeo (Sánchez González 2012).



Figura 8. La casona de la hacienda como luce hoy en día.
Foto: Alfredo Cascante-Marín.

La defensa de El Rodeo

Años después, tuvo lugar la primera lucha en defensa de los bosques donados por Cruz Rojas. Se impugnaron las pretensiones de una compañía que deseaba urbanizar los terrenos aledaños, asunto que generó una polémica interesante en la prensa nacional. Poco después, el 30 de octubre de 1991, la Sala Primera de La Corte Suprema de Justicia cierra un litigio de muchos años al rechazar la demanda de una empresa particular de declarar ilegales los decretos que crean y definen la zona protectora. La sentencia, redactada por el magistrado Ricardo Zeledón Zeledón, resulta de la mayor trascendencia porque define una doctrina en relación con los límites al ejercicio de la propiedad privada y el papel del Estado en la conservación. Reconoce como función esencial del Estado, la de “velar por la protección, aprovechamiento, conservación y fomento de los recursos forestales del país” función que se cumple con la serie de restricciones impuestas a la explotación de los bosques (Zeledón 1991).

Además, reconoce que el Estado debe asegurar y respetar el derecho de los seres humanos a decidir sus propias acciones. Pero que si estas conductas entran en conflicto con “otros intereses de supremo contenido, el legislador debe optar por los de más alta valía y restringir el marco de libertad del individuo”. Además, agrega, “debe interesar a los órganos del Estado, así como a la comunidad, la protección, conservación y explotación racional de los bosques, pues el atentar contra ellos puede producir cambios en el medio ecológico, de graves consecuencias”. Indica que dichos decretos estiman de vital importancia para la población del Valle Central Intermontano la preservación de áreas boscosas para mantener un medio ambiente adecuado.

Pocos años después surge otra amenaza. A principios de 1995, en la administración

del gobierno de José María Figueres, a espaldas de la población y sin que mediara ningún estudio de impacto ambiental, se pretendía utilizar la zona protectora como ruta de tránsito para unas 1 000 toneladas métricas diarias de basura provenientes de los cantones del Valle Central.

Inmediatamente se empezó a gestar un gran movimiento de defensa de El Rodeo. En esa oportunidad se movilizaron los colegios profesionales, las universidades públicas, las municipalidades vecinas e incluso se contó con el apoyo de organizaciones internacionales. Finalmente, el proyecto fue rechazado por el Consejo Nacional Ambiental; a la vez, ante la presión popular, la Municipalidad de Mora negó el permiso de funcionamiento al basurero.

Pero el asunto no terminó ahí. En el año 2002 se presentó el proyecto a la Secretaría Técnica Ambiental (SETENA), que lo rechazó. Y en 2004, una empresa privada pretendió negociar de nuevo con la Municipalidad de Mora la instalación de un mega relleno en la localidad de Cordel ubicada a 4 Km al noroeste de Piedras Negras, el cual recibiría 1 200 toneladas diarias de desechos sólidos domiciliarios, industriales y hospitalarios del área metropolitana y posteriormente, los de localidades del Pacífico Central, según recomendación del entonces presidente del Instituto de Fomento y Asesoría Municipal (IFAM), Juan José Echeverría.

Los proponentes señalaban como ruta principal de la basura la carretera que cruza La Garita y Turrúcares y enlaza con Piedras Negras y Picagres, trayecto que atraviesa la zona protectora de El Rodeo. Pero, ante la falta de vías y puentes para llegar a Cordel, se menciona como ruta alterna el camino por Ciudad Colón, El Rodeo y la Universidad para la Paz. Por ahí pasaría, lógicamente, la basura de los cantones del Valle Central.

Al igual que en las ocasiones anteriores, se analizó el proyecto con la colaboración de técnicos y expertos como ingenieros, biólogos, geólogos, arquitectos y otros; se llevaron a cabo gestiones legales ante las autoridades correspondientes; se consiguió el apoyo de diversos actores políticos y sociales y se divulgaron las acciones llevadas a cabo por los habitantes de Mora y otras localidades en defensa de El Rodeo. Después de varias acaloradas sesiones, la Municipalidad de Mora decidió rechazar el permiso de ubicación del relleno los días 18 y 25 de julio de 2005⁵.

Es difícil de creer pero, en 2009, la empresa insistió una vez más en el proyecto. En esta ocasión contaban con un permiso de SETENA. Lo anterior no deja de causar extrañeza, toda vez que en el proyecto presentado persisten los mismos problemas que llevaron a ese rechazo ante la misma entidad: accesos, distancia, factibilidad económica, barreras geológicas (deslizamientos y fallas sísmicas), afectación de biotopos, peligro

⁵ En estas ocasiones hemos contado con el apoyo de varios extranjeros, entre ellos el señor Douglas Myers, quien ha luchado por salvar los bosques del paso de los desechos. A él un agradecimiento y el reconocimiento de todos los que defendemos este tesoro.



Figura 9. Botadero clandestino de basura a orilla del camino hacia Piedras Negras.

de contaminación de agua y riachuelos que surten a las comunidades aledañas (Sáñez 2005). El proyecto carece, además, de los requerimientos técnicos mínimos; se asegura que el relleno tendrá una vida útil de diez años pero el análisis de la propuesta deja claro que su duración sería de sólo un año por la gran cantidad de basura que pretende recibir. Destaca en esta ocasión el hecho que el Alcalde de Mora, licenciado Gilberto Monge, ganara recientemente un recurso de amparo ante la Sala Constitucional contra ese proyecto, lo que obligó a SETENA a eliminar el permiso otorgado.

La lucha cotidiana

La defensa de El Rodeo continúa cada día y los problemas son cada vez más difíciles de enfrentar, porque la creciente urbanización y la codicia acechan estas montañas. Muchos de los descendientes han seguido en la senda de la conservación y se han esforzado por defender los bosques y la vida silvestre. De manera especial, Flora y Margarita Ramírez, las nietas de José y Emma, hijas de María, que actualmente viven en El Rodeo rodeadas de sus hijos. Como hizo Cruz Rojas Bennett con ellas, han tratado de inculcarle a sus sucesores los principios de amor a la vida a través de estos bosques creados por Dios y han venido en una lucha constante para protegerlos de los peligros que constantemente los acechan.

Pero no lo hacen solos. También los descendientes de los trabajadores de la finca comprenden la importancia de proteger estos bosques; aquí nadie emigra; todos aman a su pueblito porque saben que respiran el aire más puro, el de sus bosques, que pueden

escuchar al amanecer el canto de los pájaros y oír y ver de cerca los cariblanco y algunos congos que cuelgan de las ramas de los árboles vecinos. Por las noches sólo se oye el sinfín de ruiditos de insectos como los grillos y al atardecer el canto de las chicharras.

A ellos se han unido amigos entrañables, gente que ha decidido, en un gesto de cariño iniciar la aventura de vivir en este lugar, donde los habitantes hablan otra lengua, comen otras cosas y tienen costumbres diferentes⁶. Parece haber una magia en estas tierras: los visitantes que vienen a disfrutar, los científicos que trabajan aquí, los estudiantes, todos las aman y las defienden. Tal vez sea porque, en medio del ruido y las prisas de la vida actual, el silencio y la calma de El Rodeo nos hablan todavía del milagro de la Creación.

Literatura Citada

- Barahona, L. E. 1977. "Protegió la fauna y la flora silvestres, y hoy lo multan". *La Nación*, 10 de mayo de 1977, p. 6C.
- Bolaños V., R. 1983. Estudio histórico del Cantón de Mora. Instituto de Fomento y Asesoría Municipal, San José.
- Meza, T. & A. Bonilla. 1993. Áreas Naturales Protegidas de Costa Rica. 1era. reimpresión. Editorial Tecnológica de Costa Rica, Instituto Tecnológico de Costa Rica, Cartago.
- Ovares, I. (ed.). 1995. El Rodeo: un bosque para la humanidad. Departamento de Comunicaciones de la Universidad para la Paz, San José.
- Sánchez González, J. 2012. Caracterización de los ecosistemas vegetales y usos del suelo en El Rodeo, Costa Rica. *Brenesia* 77: 23-40.
- Zeledón Zeledón, Ricardo (redactor). 1991. Resolución 189-F-91, Sala Primera de la Corte Suprema de Justicia, Costa Rica, 30 de octubre de 1991.

⁶ Entre otros, los esposos Kurt, dedicados a la conservación de estas montañas.

Ubicación, Relieve y Clima de la zona de El Rodeo

Alfredo Cascante-Marín

Escuela de Biología y Herbario USJ

Universidad de Costa Rica

alfredo.cascante@ucr.ac.cr

Abstract. The El Rodeo zone is located on the Western Central Valley of Costa Rica. Biologically, this zone stands out for possessing the most extensive forest fragment in this highly populated area of the country. El Rodeo is naturally delimited by the Virilla, Quebrada Honda, and Jaris rivers. The topography is irregular due to a series of hills, named Fila Diamante, that reach a maximum elevation of 1 016 m and a minimum of nearly 400 m at the riverbeds. The climate is seasonal with a dry period from January to March; during the rainy period occurs two precipitation peaks, in May and October respectively. The mean annual rainfall is 2 467 mm and mean temperature 23.4 °C. The area contains the following “life zones” (sensu L. Holdridge): Premontane Wet Forest along the higher parts of the hills and a transitional zone to Premontane along the slopes of Fila Diamante.

Resumen. La zona de El Rodeo se localiza al occidente del Valle Central de Costa Rica. Biológicamente, se destaca por poseer el fragmento de bosque de mayor extensión en esta muy poblada parte del país. La zona está delimitada naturalmente por los ríos Virilla, Quebrada Honda y Jaris. Su topografía es irregular debido a la presencia de una serie de lomas denominadas Fila Diamante que alcanza una elevación máxima de 1 016 m y mínima de ca. 400 m en los cauces de los ríos. El clima de la zona es estacional, enero a marzo constituye la época seca; mientras que en la época lluviosa ocurren dos picos importantes de precipitación (mayo y octubre). La precipitación media anual es 2 467 mm y la temperatura 23,4 C. Las “zonas de vida” (según L. Holdridge) presentes son el Bosque Muy Húmedo Premontano, particularmente sobre las partes altas de las lomas y la transición a Premontano sobre las laderas de la Fila Diamante.

Key Words. Climograph, forest fragments, premontane forest, seasonal forest, Fila Diamante, Costa Rica.

Introducción

El clima es uno de los factores ambientales que influye directamente sobre la vegetación y su comportamiento en el tiempo determina fenómenos biológicos importantes como la floración y los períodos más adecuados para el crecimiento de las plantas. La localización geográfica a nivel de país y factores topográficos locales delimitan y modifican las condiciones climáticas de una zona particular.

Este trabajo presenta información sobre el contexto geográfico de la zona de El Rodeo, su relieve y condiciones climáticas, además de su clasificación por zonas de vida. No existen datos meteorológicos precisos de El Rodeo, las inferencias sobre el clima de la zona se hicieron a partir de datos de lluvia y temperatura de las estaciones meteorológicas más cercanas. En el año 2011, el Instituto Meteorológico Nacional (IMN) del Ministerio del Ambiente, Energía y Telecomunicaciones (MINAET) instaló una estación meteorológica automatizada en la Universidad para La Paz que brindará información detallada y específica de la zona.

Ubicación y Relieve

La zona de El Rodeo se localiza en el distrito Colón, cantón de Mora, de la provincia de San José, entre las coordenadas geográficas 9° 52' - 9° 56' N y 84° 14' - 84° 20' W (hojas cartográficas Abra 3345 I y Río Grande 3345 IV, Instituto Geográfico Nacional 1989), a una distancia de 18 Km en línea recta desde la ciudad capital. Los límites naturales de la zona están dados por la depresión que forma el río Virilla al norte, el río Jaris al sureste y el río Quebrada Honda al noreste (Fig. 1).

Los cauces de los ríos Jaris y Virilla representan los sitios de menor elevación de la zona (ca. 400 m) y al subir las pendientes de las laderas se alcanza la altura máxima de 1 016 m en el sitio denominado "Alto Gracias a Dios", localizado sobre la Fila Diamante. La Fila Diamante es una serie de lomas con orientación SE - NE que prácticamente se alinea a lo largo de la parte central de la zona de estudio (Fig. 1); en sus estribaciones se originan diversos cauces de agua la mayoría de ellos estacionales y que drenan principalmente hacia los ríos Jaris y Quebrada Honda. En una distancia de aproximadamente 2 Km se pasa de 400-500 m.s.n.m. a 900-1 000 m.s.n.m. por lo que la topografía de la zona es bastante irregular y las pendientes van de moderadas a fuertes, siendo más pronunciadas sobre la ladera con orientación al río Jaris. Las zonas de topografía más plana se encuentran cerca de la unión del río Virilla y el Jaris, camino a

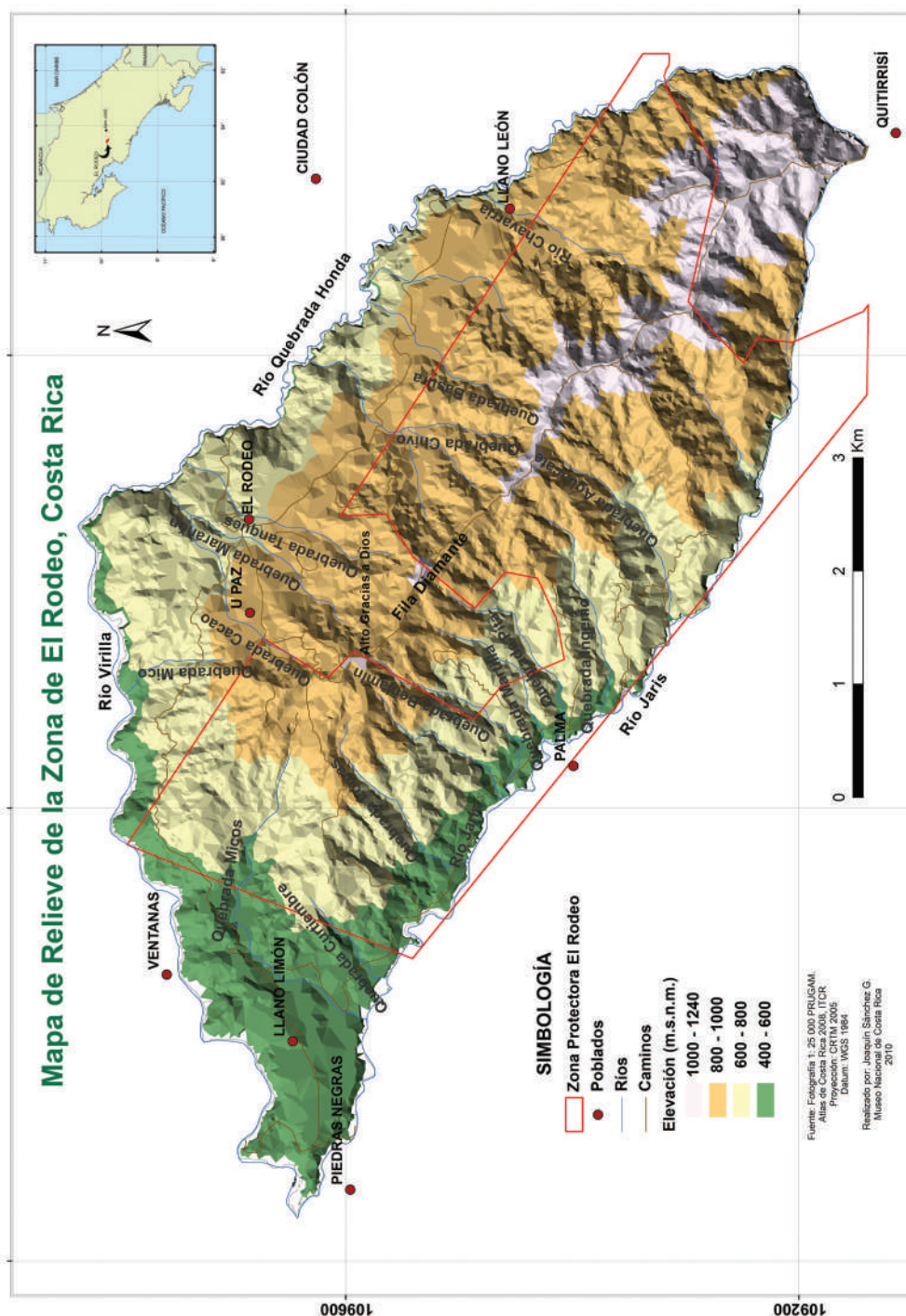


Figura 1. Mapa de relieve de la zona de El Rodeo (cantón de Mora, San José, Costa Rica).

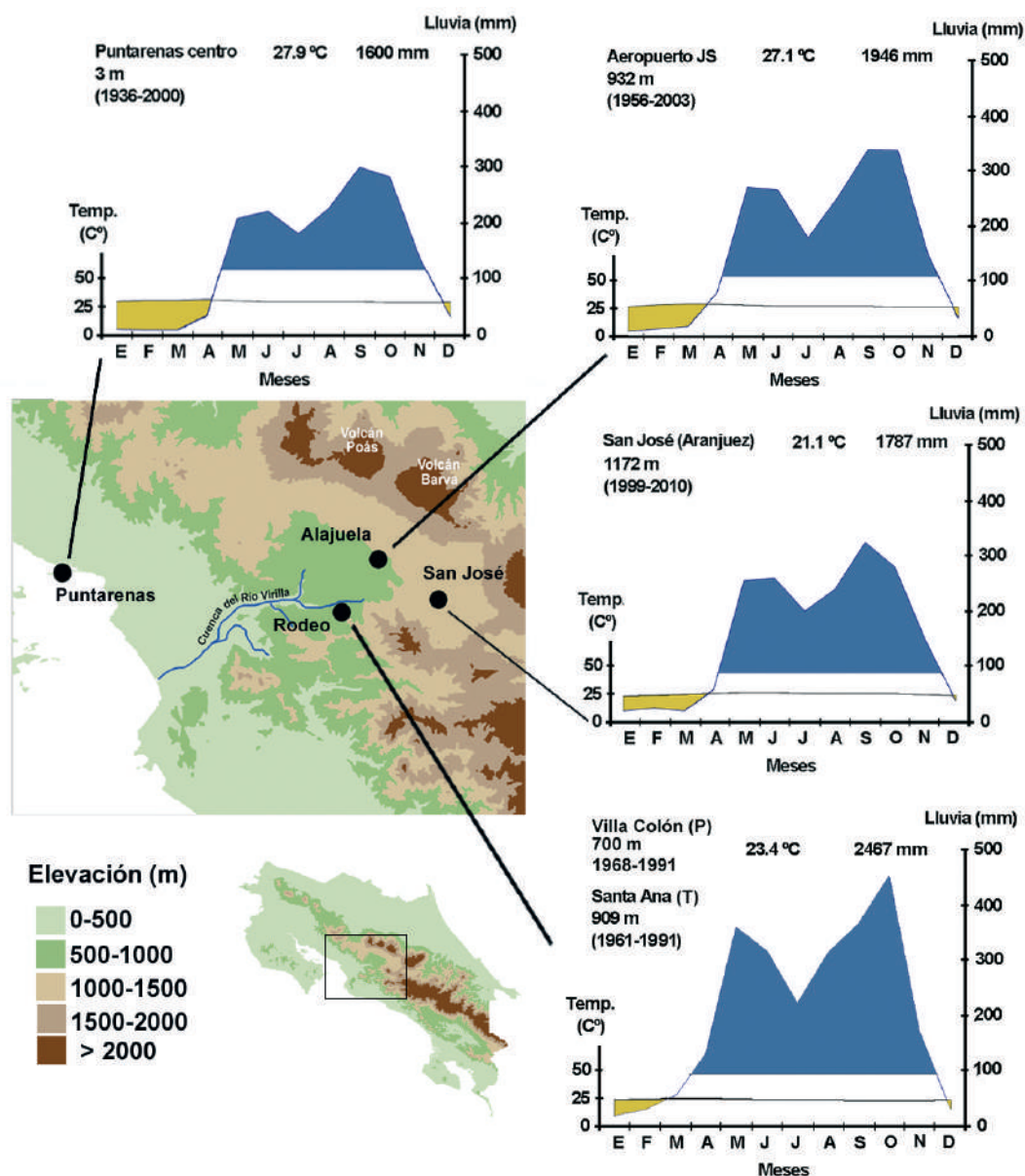


Figura 2. Climogramas de El Rodeo y otras localidades del Valle Central y la costa Pacífica. Datos climáticos del Instituto Meteorológico Nacional (IMN-MINAET).

Piedras Negras en el llamado Llano Limón y en los alrededores del poblado de El Rodeo y las instalaciones de la Universidad para La Paz (Fig. 1).

Datos meteorológicos

Los datos climáticos de referencia disponibles para la zona de El Rodeo provienen

de dos estaciones meteorológicas diferentes y que abarcan períodos similares. La información sobre temperatura corresponde al período 1961-1987 tomados en la estación Lornesa en Santa Ana (No. 084011 del Instituto Meteorológico Nacional), localizada a aproximadamente 7-8 Km al noroeste de El Rodeo y 909 m de elevación. La lluvia o precipitación corresponde a datos del período 1968-1991 de la estación Villa Colón (No. 084056 del Instituto Meteorológico Nacional), localizada a aproximadamente 3 Km al oeste del sitio de estudio y a 700 m de elevación. Datos adicionales de otros sitios del Valle Central: la capital San José, Alajuela (Aeropuerto Juan Santamaría) y de la costa Pacífica: Puntarenas centro, se incluyen para efectos comparativos. Para cada sitio se confeccionó un climograma que ilustra el patrón de lluvia, los meses que abarca la estación seca y lluviosa, los meses de mayor precipitación y la lluvia total (Fig. 2).

Clima: lluvia y temperatura

El clima de El Rodeo sigue el patrón general descrito por Herrera (1985) para el Valle Central Occidental, el cual está influenciado por los vientos alisios procedentes del Caribe que penetran al valle a través de las depresiones montañosas entre el volcán Poás y el volcán Barva (paso del Desengaño) y entre el cerro Zurquí y el volcán Irazú (paso de La Palma), además de los vientos ecuatoriales o suroestes que incursionan a través del paso del oeste o del Aguacate, entre el cerro Turrubares y los Montes del Aguacate.

Cuadro 1. Valores mensuales promedio, mínimo y máximo de temperatura del aire (°C) medidos en la estación Santa Ana, 1961-1987.

Mes	Mínimo mensual	Máximo mensual	Promedio mensual
Enero	17,9	28,5	23,2
Febrero	17,9	29,8	23,9
Marzo	18,0	30,9	24,5
Abril	18,3	31,2	24,8
Mayo	18,4	30,0	24,2
Junio	17,9	28,5	23,2
Julio	18,1	28,5	23,3
Agosto	17,8	28,7	23,4
Setiembre	17,1	28,2	22,7
Octubre	17,2	27,9	22,5
Noviembre	17,7	27,9	22,8
Diciembre	18,0	28,1	23,0

El Rodeo experimenta una temperatura media anual de 23,4 °C y una precipitación anual media de 2 467 mm, con una época seca y otra lluviosa definidas. La época seca abarca cuatro meses, desde diciembre a marzo que corresponde con la predominancia de los vientos alisios, que se refleja en días soleados, despejados y frecuentemente ventosos en los primeros meses. El cambio a la estación seca es drástico, noviembre representa el mes de transición a la época seca y en diciembre se siente el efecto en la disminución de la lluvia (Fig. 2). Enero representa el mes más seco con apenas 19,0 mm en promedio, la presencia de aguaceros esporádicos durante los meses secos va aumentando gradualmente el volumen de precipitación desde enero hasta marzo y el mes de abril representa la transición a la época lluviosa, pasando de 55 mm en marzo a 130 mm en abril donde los aguaceros se tornan más frecuentes en las primeras horas de la tarde. La temperatura promedio se incrementa a partir de diciembre, los días más calurosos se perciben en marzo, abril y mayo debido al aumento de las temperaturas máximas registradas (Cuadro 1).

La época lluviosa se dispara en el mes de mayo, como consecuencia de una reducción de los vientos alisios y el aumento de la influencia de los vientos suroestes, que producen aguaceros más frecuentes y de mayor intensidad en las horas de la tarde. El patrón de lluvias de El Rodeo corresponde al régimen Pacífico, según el Instituto Meteorológico Nacional (Herrera 1985) y que es propio de zonas montañosas y la costa Pacífica, se caracteriza por precipitaciones abundantes desde mayo a noviembre, siendo los meses más lluviosos octubre y noviembre. En El Rodeo se presentan dos picos de lluvia, el menor en mayo (358 mm) y el mayor en octubre (453 mm), noviembre presenta una reducción significativa en precipitación que marca la transición a la época seca (Fig. 2). Una reducción en la cantidad de lluvia se presenta en el mes de julio, que corresponde al conocido “veranillo de San Juan”.

Por su posición geográfica, El Rodeo se encuentra dentro de la categoría climática de “Valles del Centro” que incluye el Valle Central Occidental, Valle de la Candelaria y Valle de Los Santos, de acuerdo con la clasificación de Herrera (1985) y que presentan una estación seca de diciembre a abril mientras que la estación lluviosa va de mayo a noviembre. Los datos climáticos de referencia para la zona de estudio indican una estación seca más corta (cuatro meses) y menos intensa en comparación con otros sitios del Valle Central Occidental (Aeropuerto y San José centro) (Fig. 2). El mes de abril que representa el último mes seco en esos sitios, en El Rodeo marca la transición a la época lluviosa con un incremento en las lluvias. El patrón anual de lluvias es similar en cuanto se presentan dos picos de mayor precipitación (mayo y octubre), pero comparativamente, la intensidad anual de las lluvias es mayor en El Rodeo que en Alajuela y San José, recibiendo 20% y 27% más lluvia en el año, respectivamente. Lo anterior podría deberse a un mayor efecto de los vientos ecuatoriales que ingresan por la costa Pacífica y alcanzan

la zona de El Rodeo, y que tienen una menor influencia en otros sitios localizados dentro del Valle Central.

Zonas de vida

El sistema de “zonas de vida” desarrollado por L. R. Holdridge (1947) para la clasificación de la vegetación, ha sido muy utilizado para la generación de mapas de vegetación en diferentes países neotropicales y como base para estudios detallados de capacidad de uso del suelo, manejo de recursos naturales y evaluación de impactos ambientales. El sistema de Holdridge se basa en datos climáticos simples, fundamentalmente temperatura y precipitación, así como la variación estacional y distribución de los mismos, con ellos se definen unidades bioclimáticas denominadas “zonas de vida”. Cada zona de vida describe una vegetación con una fisonomía y estructura que se presenta donde sea que las condiciones climáticas similares existan (Hartshorn 1983). Estas categorías permiten hacer comparaciones florísticas entre bosques localizados en condiciones climáticas similares o que difieren en ellas.

En la primera versión del mapa ecológico de zonas de vida del país (Tosi 1969) la zona de El Rodeo es clasificada como BOSQUE HÚMEDO PREMONTANO. No obstante, la versión disponible más reciente y de mayor resolución en el Atlas Digital de Costa Rica (Ortiz Malavassi & Soto Montoya 2008), describe para la zona de El Rodeo tres zonas de vida diferentes: BOSQUE MUY HÚMEDO PREMONTANO en las partes altas de la Fila Diamante, BOSQUE HÚMEDO TROPICAL en las partes bajas que rodean los ríos Jaris y Virilla, y una zona transicional que ocupa las estribaciones de la Fila Diamante (Fig. 3).

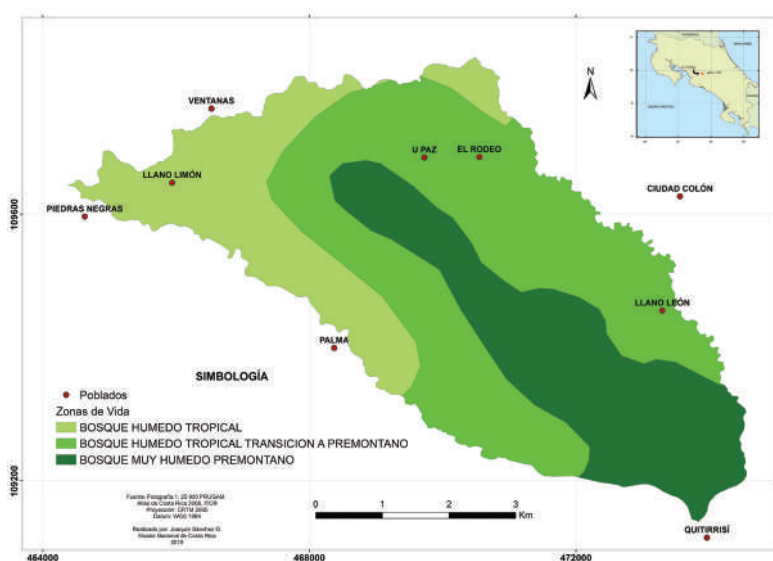


Figura 3. Zonas de vida presentes en El Rodeo (cantón de Mora, San José, Costa Rica) según el Atlas Digital de Costa Rica, 2008.

Basados en los datos climáticos disponibles para El Rodeo: temperatura media anual 23,4 °C y precipitación media anual 2 467 mm, y determinando la Razón de Evapotranspiración Potencial (EVT= 0,56) siguiendo el método desarrollado por Holdridge y colaboradores (1971) es posible determinar la zona de vida con ayuda del diagrama de clasificación respectivo. Con base en lo anterior se obtiene que para El Rodeo la zona de vida corresponde al BOSQUE MUY HÚMEDO PREMONTANO. Es probable que la topografía de la zona, marcada por un cambio fuerte en elevación, modifique la temperatura, no tanto así se espera que cambie la precipitación. Por lo que en las partes más bajas, a lo largo del cauce de los ríos Jarís y Virilla se esperan temperaturas mayores que corresponderían con el BOSQUE HÚMEDO TROPICAL.

Literatura Citada

- Hartshorn, G. S. 1983. Plants: introduction. Pp.118-157. En: D. H. Janzen (ed.). Costa Rican Natural History. The University of Chicago Press, Chicago. 816 pp.
- Herrera, W. 1985. Clima de Costa Rica. Pp. 9-118. En: L. D. Gómez Pignataro (ed.), Vegetación y Clima de Costa Rica, volumen 2. Editorial Universidad Estatal a Distancia, San José, Costa Rica.
- Holdridge, L. R. 1947. Determination of world plant formations from simple climatic data. Science 105: 367-368.
- Holdridge, L. R, W. C. Grenke, W. H. Hatheway, T. Liang & J. A. Tosi. 1971. Forest Environments in Tropical Life Zones: a pilot study. Pergamon Press, Oxford. 735 pp.
- Ortiz Malavassi, E. & C. Soto Montoya. 2008. Atlas Digital de Costa Rica. Instituto Tecnológico de Costa Rica, Vice-rectoría de Investigación y Extensión, Cartago
- Tosi, J. Jr. 1969. Mapa Ecológico según la clasificación de zonas de vida del mundo de L. R. Holdridge. Escala 1:750 000. Centro Científico Tropical, San José, Costa Rica.

Caracterización de los ecosistemas vegetales y uso del suelo en El Rodeo, Costa Rica

Joaquín Sánchez González

Departamento de Historia Natural

Museo Nacional de Costa Rica

jsanchez@museocostarica.go.cr

Abstract. A classification of plant ecosystems and land uses present in El Rodeo zone (canton of Mora, San Jose, Costa Rica) is provided. The study was conducted by analysis of aerial photographs of 2005, using a geographic information system and field verifications carried out in 2009. Based on interpretation of the information a map (scale 1:10 000) of the area with the different ecosystems identified was created. More than half (55%) of study area is covered by forests, distributed into different interconnected fragments. The ecosystem with most area is the “old secondary forest” (1 331 ha), followed by “tacotal” or young secondary growth (480 ha), while “dense forest” with most conserved areas occupies near to 190 ha. A qualitative description of vegetation for each ecosystem citing the most common species of trees and other plants present in each site is provided. The importance of promoting regeneration of secondary forest and recover of grasslands areas degraded by erosion is mentioned. The information generated in this work is a valuable tool for monitoring future changes in forest cover and recovery of ecosystems in study area.

Resumen. Se presenta una clasificación de los ecosistemas vegetales y usos del suelo que se encuentran en la zona de El Rodeo (cantón de Mora, San José, Costa Rica). El estudio se realizó por medio del análisis de fotografías aéreas del año 2005 utilizando un sistema de información geográfica y verificaciones posteriores de campo llevadas a cabo en el año 2009. A partir de la interpretación de la información se generó un mapa (escala 1:10 000) de la zona con los diferentes ecosistemas identificados. Más de la mitad (55%) del área de estudio está cubierta por bosques, distribuidos en diferentes fragmentos

interconectados entre sí. El ecosistema con mayor área es el “bosque secundario viejo” (1 331 ha), seguido por el “tacotal” o crecimiento secundario joven (480 ha), mientras que el “bosque denso” más conservado ocupa una de las áreas menores con apenas 190 ha. Se describe cualitativamente la vegetación de cada ecosistema mencionando las especies de árboles más comunes y otras plantas presentes en cada sitio. Se hace hincapié en la importancia de promover la regeneración de áreas de crecimiento secundario y recuperar áreas de potreros degradadas por la erosión. La información generada con este trabajo constituye una herramienta valiosa para el seguimiento futuro de los cambios de la cobertura boscosa y recuperación de los ecosistemas de la zona de estudio.

Key Words. Ecosystems, vegetation classification, forest fragmentation, El Rodeo, Costa Rica.

Introducción

La deforestación en el Valle Central de Costa Rica empezó en el mismo momento en que se asentaron los primeros colonizadores en esta región del país. Posteriormente, a mediados del siglo XIX todas las áreas de vocación agrícola en el Valle Central fueron totalmente ocupadas y empezó una ola de colonización espontánea hacia las montañas (Boza & Mendoza 1981). Hoy en día, pocos sitios de este valle conservan algún tipo de vegetación natural original. Destaca la zona de El Rodeo cercana a Ciudad Colón en la provincia de San José, donde aún existe una masa de bosque significativa en diversos estados de conservación. Este bosque no sólo constituye un relicto del bosque original del Valle Central, sino que es la única zona en Costa Rica representativa de la vegetación nativa de la eco-región de Bosques Húmedos Estacionales de Costa Rica y Nicaragua, la cual se considera en estado crítico de conservación y de importancia de conservación a nivel local (Dinerstein *et al.* 1995).

El primer estudio florístico de la vegetación de El Rodeo fue publicado por Cascante Marín & Estrada Chavarría (1999), donde dan a conocer la flora vascular de la Zona Protectora El Rodeo y además presentan el primer mapa de vegetación de esta zona con dos clases principales: el bosque maduro o poco alterado y el bosque alterado o vegetación secundaria. Además, hacen referencia a la existencia de remanentes de bosque ripario a la orilla de los ríos. Posteriormente, los mismos autores describen la composición florística y estructura del bosque denso y poco alterado (Cascante Marín & Estrada Chavarría 2001). En un estudio regional del Pacífico Central del país y de mayor cobertura espacial, la vegetación de esta zona es clasificada en un mapa de escala

1:25 000 (Acevedo *et al.* 2002). En ese estudio, se destaca la Zona Protectora El Rodeo como un área que contiene una masa importante de bosque en el piso premontano del Área de Conservación Pacífico Central (ACOPAC-MINAET). Más recientemente, en la cartografía para la Gran Área Metropolitana del año 2008, la mayor parte del área de El Rodeo fue clasificada como “bosque”, sin ningún otro tipo de clase o categoría específica adicional (Instituto Geográfico Nacional 2008). No obstante, en todos los trabajos citados anteriormente el mapeo detallado de la vegetación de esta zona no constituyó un fin en si mismo, por tanto los mapas disponibles no son precisos a la hora de brindar información detallada de las formaciones vegetales existentes. Considerando la importancia de conservación que reviste el bosque de El Rodeo, surge la necesidad de realizar un mapa a escala fina que permita localizar y detallar de forma muy cercana a la realidad los diferentes ecosistemas vegetales y usos del suelo de esta área. La confección de este mapa permitirá usar la información en la toma de decisiones para acciones de regeneración de áreas degradadas y conservación en general de la zona. El objetivo de este trabajo es elaborar un mapa descriptivo de los diferentes ecosistemas (boscosos y no-boscosos) y usos del suelo de la zona de El Rodeo, junto con una descripción cualitativa de los mismos en relación a las especies de plantas más comunes observadas.

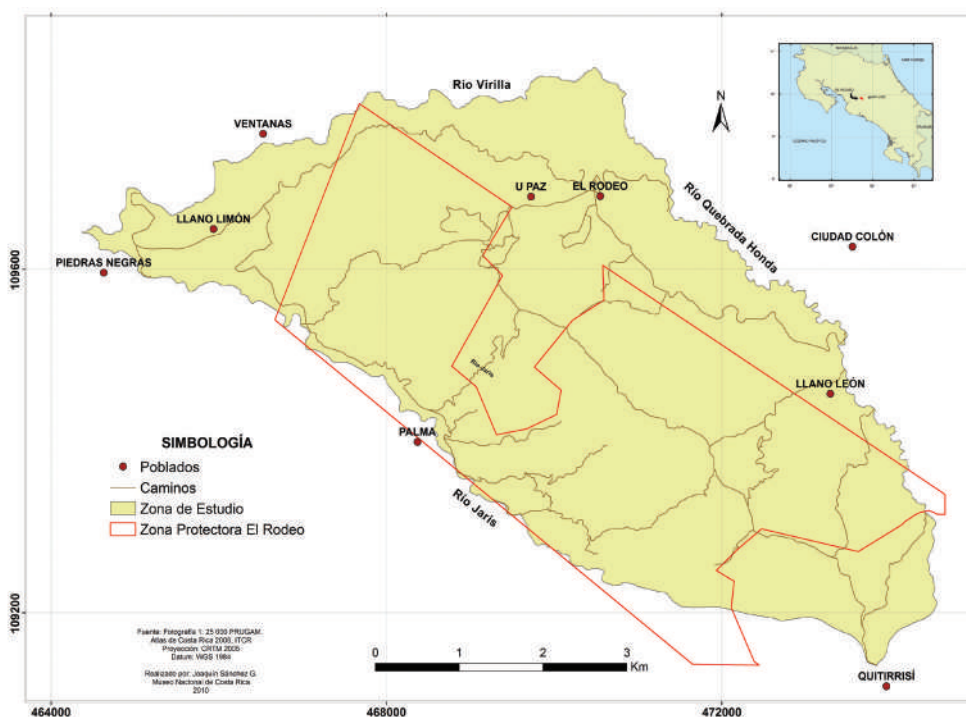


Figura 1. Delimitación del área de estudio de El Rodeo (cantón de Mora, San José, Costa Rica).

Material y Métodos

Área de estudio

La zona de estudio se localiza entre las coordenadas geográficas 9° 55' 54" y 9° 52' 09" N, 84° 13' 50" y 84° 19' 26" W, en el distrito Colón, cantón de Mora, San José, Costa Rica (Fig. 1). Comprende un área de 3 268 ha, delimitada utilizando como referencia los tres grandes ríos que se encuentran en la zona: el Virilla, el Quebrada Honda y el Jaris.

Mapa de ecosistemas y uso del suelo

Para generar el mapa de los ecosistemas presentes en el área, se hizo una clasificación de la vegetación a nivel de paisaje, a partir de un mosaico de fotografías aéreas ortorrectificadas cedidas por el proyecto PRUGAM (Programa de Planificación Regional y Urbana de la Gran Área Metropolitana del Valle Central de Costa Rica), tomadas en el año 2005. La fotointerpretación se hizo con el programa ArcGis 9.3. Se delimitaron manualmente los polígonos o áreas en la fotografía que presentaron similitud en cuanto a tono de coloración y textura como indicadores de diferentes tipos de vegetación. Con esta metodología fue posible delimitar polígonos de áreas menores de 1-ha. El mapa final de ecosistemas se hizo a una escala de 1:20 000, utilizando como proyección la cuadrícula CRTM 2005 (MJ-MOPT 2007). (ver mapa adjunto)

Se utilizó la siguiente clasificación de ecosistemas y uso del suelo: A) *ecosistemas boscosos*: i. bosque denso, ii. bosque secundario viejo, iii. bosque ripario; B) *ecosistemas no boscosos*: i. tacotales o vegetación de crecimiento secundario joven, ii. potreros arbolados, iii. potreros no-arbolados, C) *cultivos*: i. cafetales, ii. otros cultivos (i.e., maíz, hortalizas), y D) *otros usos*: i. uso mixto, ii. uso urbano.

Posteriormente, durante los meses de marzo a octubre de 2009 se realizó la comprobación de campo para verificar la validez de la fotointerpretación. Para cada ecosistema se visitó un número determinado de sitios o puntos de muestreo de manera que el área visitada cubriera al menos el 10% del área total de dicho ecosistema. Un punto de muestreo consiste en una localidad representativa del tipo de ecosistema a evaluar. En cada punto visitado se anotó su localización política, coordenadas geográficas por medio de un aparato de GPS ("Global Positioning System": Sistema de Posicionamiento Global), se verificó el tipo de vegetación y se levantó un listado de las especies de plantas más comunes en un radio de 100 m.

Resultados y Discusión

Caracterización de ecosistemas y usos del suelo

El paisaje de la zona de El Rodeo está compuesto por un conjunto de fragmentos boscosos que cubre el 55% del área y que varían en tamaño desde cerca de 1-ha o menos (los más pequeños), hasta fragmentos de 506 ha. Las áreas no boscosas que incluyen tacotales y potreros abarcan el 35% y el resto del área (10%) está dedicada a cultivos y otros usos (Cuadro 1). El ecosistema predominante es el “bosque secundario viejo” que comprende 1 331 ha (41% del área), seguido por los “bosques riparios” y el “bosque denso” (190 ha) (Fig. 2). Importante desde el punto de vista de regeneración es la presencia de casi 480 ha de “tacotal” o “crecimiento secundario joven”, principalmente en zonas de alta pendiente en las micro-cuencas de algunos ríos y quebradas. En contraposición, el bosque denso más conservado posee una de las coberturas menores, con apenas 5,84% del área total. A pesar de esto, los ecosistemas boscosos forman una masa de bosque considerable y bastante interconectada, extendiéndose desde la zona baja del río Virilla hasta la parte alta de las lomas de la Fila Diamante, apenas interrumpida por algunos parches de tacotal en la quebrada Martilla. Es probable que si estos terrenos se mantienen en un estado imperturbable lleguen a recobrar la fisonomía y composición de especies de los bosques que ocuparon esta área en el pasado. Un elemento a favor de la regeneración es que la mayoría de estos bosques se encuentran dentro de la Zona Protectora El Rodeo y en los terrenos dedicados a reserva de la Universidad para la Paz.

Por otra parte, es importante resaltar la presencia de una área considerable cubierta por bosque ripario (273 ha), conformada por 18 fragmentos lineales que cubren las riberas de los ríos y quebradas más importantes. Estos remanentes de bosques riparios permiten la conexión entre diferentes parches de bosque, permitiendo la circulación de especies animales y el intercambio genético entre las diferentes poblaciones existentes en el área. A pesar de la fuerte fragmentación que se presenta en la zona se puede decir en forma general que existe buena conectividad entre parches con cobertura boscosa (Fig. 2).

Los ecosistemas culturales se encuentran sobre todo en la ladera de la Fila Diamante que discurre hacia el noreste y en dirección al río Quebrada Honda, sitio donde se encuentra el pueblo de El Rodeo, la Universidad para la Paz y otros caseríos, así como cafetales, otros cultivos como maíz y hortalizas, además de zonas de uso mixto. En esta zona se encuentran nuevos proyectos de desarrollo urbanístico. Hacia la parte suroeste del área, entre Llano León y Quitirrisí, en ambas vertientes de la Fila Diamante,

Cuadro 1. Ecosistemas y usos del suelo identificados en la zona de El Rodeo (cantón de Mora, San José, Costa Rica). Se incluyen aspectos generales en cuanto al área de cada uno.

Ecosistemas	Cobertura total (ha)	% del área total	Número de fragmentos	Área promedio (mínimo-máximo)
<i>Boscosos</i>				
Bosque secundario viejo	1 331,2	40,7	19	70,1 (0,8-506,4)
Bosque denso	190,9	5,8	8	27,3 (2,0-132,9)
Bosque ripario	273,5	8,4	18	15,2 (4,3-40,2)
<i>No boscosos</i>				
Tacotal	479,6	14,7	38	12,6 (0,6-60,2)
Potrero arbolado	420,9	12,9	33	12,8 (0,3-226,1)
Potrero	232,9	7,1	32	7,3 (0,1-93,1)
<i>Cultivos</i>				
Cafetales	112,6	3,4	11	10,2 (1,3-32,7)
Otros cultivos	65,5	2,0	9	7,3 (0,6-25,6)
<i>Otros usos</i>				
Uso mixto	110,9	3,4	13	9,2 (1,4-50,0)
Uso urbano	49,9	1,5	9	6,2 (1,4-19,2)
Total	3 267,9	100%	203	16,1 (0,6-506,4)

se encuentran los terrenos que más han sufrido degradación ya que están cubiertos por potreros y tacotales. Esta zona presenta pendientes muy pronunciadas y fácilmente se observan problemas graves de erosión por pisoteo de animales y en algunos lugares erosión en cárcavas. Es importante promover la regeneración de las áreas actualmente con crecimiento secundario joven o tacotal.

Bosque denso

Es el ecosistema boscoso mejor conservado de la zona, aunque posiblemente haya tenido algún tipo de intervención humana para la extracción de árboles maderables. Ocupa una extensión de 190,97 ha (5,84%) del área total y se localiza principalmente en la estribación suroeste de la Fila Diamante sobre la quebrada Pita y hacia el noreste en la cuenca de la quebrada Tanque y otros pequeños parches hacia la parte noroeste de la zona (Fig. 2).

Presenta tres estratos. El estrato superior está constituido por árboles de altura media, entre los 20–30 m, carente de individuos emergentes. A diferencia de bosques más lluviosos, las palmas arborescentes están ausentes del dosel del bosque. Algunas

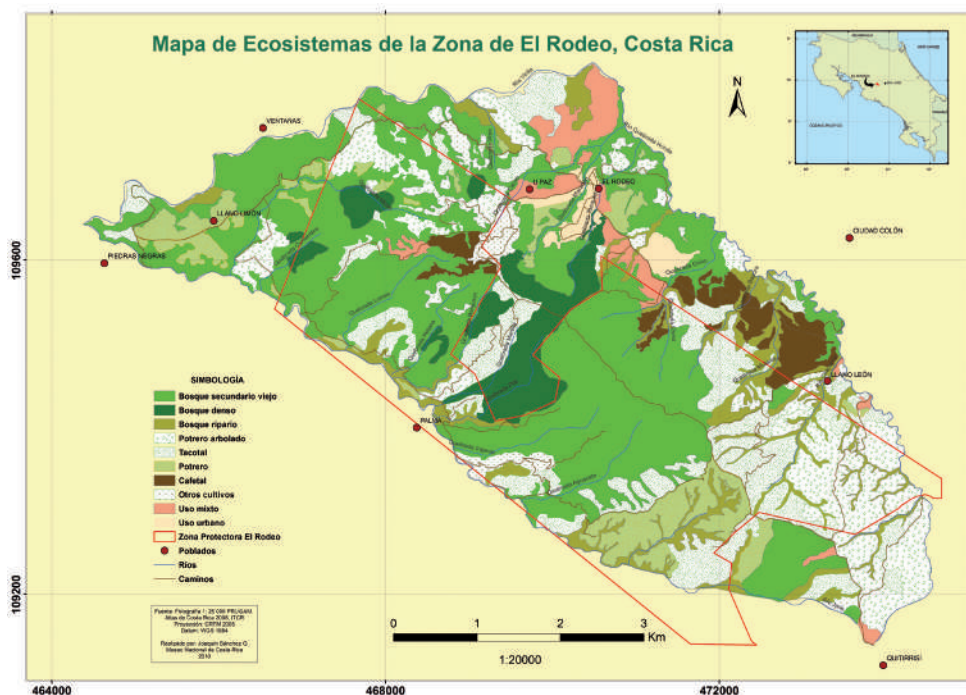


Figura 2. Mapa de los ecosistemas naturales y usos del suelo identificados en la zona de El Rodeo (cantón de Mora, San José, Costa Rica) (ver mapa adjunto).

de las especies arbóreas típicas de este estrato son: el OJOCHÉ (*Brosimum alicastrum*), CEDRO MARÍA (*Calophyllum brasiliense*), CEDRO AMARGO (*Cedrela odorata*), CLARISIA (*Clarisia racemosa*), LORITO (*Cojoba arborea*), HIGUERÓN (*Ficus obtusifolia*), CASCARILLO (*Lafoensia punicifolia*), NÍSPERO (*Manilkara chicle*), CHUMICO (*Sapindus saponaria*), CIRRÍ BLANCO (*Tapirira mexicana*), SURÁ (*Terminalia oblonga*) y el CORRONCHO (*Zinowewia integerrima*). El estrato intermedio es poco denso y está compuesto principalmente por árboles de FIERRILLO (*Allophylus psilospermus*), TUCUICO (*Ardisia compressa*), CAMARÓN BLANCO (*Capparis cynophallophora*), GRANADILLA DE ÁRBOL (*Capparis discolor*), COPALCHÍ (*Croton schiedeianus*), CANTARILLO (*Cupania guatemalensis*), CAFECILLO (*Faramea occidentalis*), JORCO (*Garcinia intermedia*), COCORA (*Guarea glabra*), CHUPETA (*Heisteria concinna*), AGUACATILLO (*Ocotea veraguensis*) y QUIUBRA (*Pseudolmedia glabrata*). El estrato inferior o sotobosque es bastante abierto y poco denso, son comunes las PACAYAS o palmas del género *Chamaedorea*: *C. tepejilote*, *C. costaricana* y *C. macrospadix*. Otras especies arbustivas presentes son: TUCUICOS (*Ardisia opegrapha* y *A. revoluta*), QUIZARRÁ CANELA (*Ocotea atirrensis*), SARTALILLO (*Picramnia antidesma*), *Piper artanthopse*, *P. curtispicum* y HOJA DE ESTRELLA (*P. marginatum*). Es el ecosistema mejor estudiado de la zona ya que en él se han instalado parcelas permanentes para determinar la dinámica de este bosque (Cascante Marín & Estrada Chavarría 2001, 2012) (Fig. 3).

Bosque secundario viejo

Posiblemente este tipo de bosque haya experimentado la extracción de árboles maderables que se llevó a cabo en la segunda mitad del siglo XX, de manera que probablemente se cortaron los árboles localizados en los sitios de mejor acceso y se dejaron de lado aquellos de madera menos apreciadas o localizados en sitios de difícil acceso. La fisonomía del bosque secundario viejo y la presencia de algunas especies típicas del Pacífico Seco del país, algunas de las cuales botan sus hojas en la estación seca, hacen que el bosque secundario de la zona de El Rodeo se asemeje al paisaje guanacasteco. Este tipo de bosque en la actualidad es el que presenta mayores expectativas de regeneración hacia estadios más maduros y en el futuro podría llegar a albergar especies de bosque denso. También, se convierte en una fuente de semillas hacia las áreas de regeneración temprana, como son los tacotales. Por esta razón, es importante promover acciones que permitan su protección contra la tala de árboles, ampliación de la frontera agrícola y la urbanización. Este ecosistema es el de mayor extensión en la zona cubriendo el 40,7% del área total (1 331,16 ha). Se localiza principalmente sobre la Fila Diamante y posee los parches más grandes de vegetación boscosa.

Presenta árboles de gran altura, de más de 20 m y troncos gruesos de hasta 1,20 m de diámetro, pero muy espaciados, intercalados con árboles y arbustos de menor grosor, así como algunos bejucos. Las especies más comunes que se pueden observar son: GUANACASTE (*Enterolobium cyclocarpum*), DANTO CARNE (*Roupala montana*), COYOL (*Acrocomia aculeata*), INDIO DESNUDO (*Bursera simaruba*), NANCE (*Byrsonima crassifolia*), GUARUMO (*Cecropia peltata*), CEDRO (*Cedrela odorata*), MADERO NEGRO (*Gliricidia sepium*), ROBLE DE SABANA (*Tabebuia rosea*), CORTEZA AMARILLA (*Tabebuia ochracea*), GUÁCIMO MOLENILLO (*Luehea speciosa*) y GUÁCIMO TERNERO (*Guazuma ulmifolia*). Entre los arbustos son notables el SARTALILLO (*Picramnia antidesma*), CORNEZUELO (*Vachellia collinsii*), CAPULÍN (*Muntingia calabura*), PATA DE VACA (*Bauhinia unguolata*), ESPINO BLANCO (*Randia aculeata*), LIMONCILLO (*Siparuna gesnerioides*) y HOJA DE ESTRELLA (*Piper marginatum*), mientras que los bejucos más comunes son *Cydista aequinoctialis* y *Passiflora biflora*. En el sotobosque las hierbas más comunes son la LOMBRICERA (*Spigelia humboldtiana*), el PASTO BAMBUSOIDE *Rhipidocladum racemiflorum*, la CONTRAYERBA (*Dorstenia contrajerva*) y el helecho *Anemia phyllitidis* (Fig. 4).

Bosque ripario

Este tipo de bosque está compuesto por remanentes de vegetación que persisten en las riberas de ríos y quebradas, una vez que los bosques originales fueron transformados en tierras de cultivo y ganadería, por lo general no van más allá de 25 metros desde el caudal del río. Ocupa una extensión de 273,46 ha (8,4%) y sus parches se encuentran

inmersos dentro de cafetales y potreros (Fig. 2).

Presenta árboles altos que miden aproximadamente de 15 a 20 m, los más comunes son el ESPAVEL (*Anacardium excelsum*), el GUÁCIMO TERNERO (*Luehea speciosa*), la Balsa (*Ochroma pyramidale*), el OJOCHE (*Brosimum alicastrum*), HULE (*Castilla elastica*), CEIBO BARRIGÓN (*Pseudobombax septenatum*) y el HIGUERÓN (*Ficus tonduzii*). Los arbustos más frecuentes son: HUEVOS DE CABALLO (*Stemmadenia donnell-smithii*), ORTIGA (*Urera caracasana*), HOJA DE ESTRELLA (*Piper auritum*), mientras que las hierbas más comunes están representadas por la PALMA DE SOMBRERO (*Carludovica drudei*), la PLATANILLA (*Heliconia latispatha*), la PIÑUELA (*Bromelia pinguin*), la HOJA DE LAPA (*Cyclanthus bipartitus*) y *Myriocarpa obovata*. (Fig. 3).

Tacotal

Este tipo de ecosistema corresponde a terrenos con vegetación típica de crecimiento secundario joven en diferentes estados de sucesión. La regeneración del bosque se ha producido en forma natural, por lo que es probable que si no sufren alteración por parte del ser humano se llegue a establecer un bosque de mayor complejidad estructural y de composición de especies. Ocupa una extensión de 479,62 ha (14,7 %) y representa el segundo ecosistema en extensión; además, posee el mayor número de parches distribuidos en toda el área de estudio (Fig. 2). Se encuentra principalmente en las cuencas de algunos ríos como el Jaris y Chavarría y de las quebradas Curtiembre, Benjamín y Martilla.

La estructura de la vegetación es muy diversa dependiendo del grado de sucesión ecológica en que se encuentra cada área. En algunos sitios hay árboles de casi 7 m de altura como: ROBLE DE SABANA (*Tabebuia rosea*), CAPULIN NEGRO (*Trema micrantha*), MADERO NEGRO (*Gliricidia sepium*), CACHO DE CHIVO (*Godmania aesculifolia*), Balsa (*Ochroma pyramidale*) y MANZANA ROSA (*Syzygium jambos*), en otros se presenta vegetación herbácea y arbustiva de aproximadamente 2-3 m de altura hasta individuos jóvenes de diferentes especies arbóreas. Por lo general estos matorrales son muy densos con gran abundancia de bejucos, enredaderas, arbustos con espinas y pastos. Entre las especies más comunes de arbustos se encuentran: ACHIOTILLO (*Vismia baccifera*), CORNEZUELO (*Vachellia collinsii*), ALCOTÁN (*Baccharis trinervis*), ORTIGA (*Acalypha macrostachya*), *Acalypha diversifolia*, TORA (*Montanoa hibiscifolia*), JALACATE (*Calea urticifolia*), TUETE (*Vernonia* spp.), HUESILLO (*Casearia sylvestris*), SARTALILLO (*Picramnia antidesma*) y ESPINO BLANCO (*Randia aculeata*); las enredaderas: VENADERA (*Cissampelos pareira*), *Gouania polygama*, CALZONCILLO (*Passiflora biflora*) y BATEÍTA (*Pithecoctenium crucigerum*); las hierbas como el CHAN (*Hyptis suaveolens*), CORALILLO (*Russelia sarmentosa*), PIÑUELAS (*Bromelia pinguin*), FLORECILLA (*Melampodium divaricatum*), CLAVELILLO (*Emilia fosbergii*), MORISECO (*Bidens pilosa*), así como algunos pastos en menor cantidad como el ZACATE DE GUINEA (*Panicum maximum*), el GIGANTE (*Pennisetum purpureum*) y el COLA DE VENADO (*Andropogon bicornis*) (Fig. 4).

Potrero arbolado

Este ecosistema se caracteriza por poseer zonas descubiertas de vegetación boscosa con predominancia de hierbas y pastos, pero con algunos árboles solitarios o en pequeños agregados. Posiblemente, estos últimos no fueron cortados cuando se hizo el cambio de uso del suelo o fueron sembrados recientemente. Ocupa el tercer lugar en área con 420,90 ha (12,9%) y la mayor extensión se localiza hacia la parte sureste del área de estudio (Fig. 2).

Las plantas herbáceas están compuestas principalmente por especies de pastos como ZACATE AMARGO (*Axonopus compressus*), TEPALÓN (*Panicum laxum*) y TURVARÁ (*Paspalum conjugatum*), así como otros usados para forraje de ganado: *Paspalum plicatulum*, *Urochloa fasciculata* y *U. decumbens*; también se encuentran ciperáceas como el PELO DE CHINO (*Cyperus laxus*), ESTRELLITA (*Rhynchospora nervosa*) y *Scleria melaleuca*, hierbas de otras familias como: la DORMILONA (*Mimosa pudica*), CHAN (*Hyptis suaveolens*) y CANCHALAGUA (*Polygala paniculata*). La parte arbórea está compuesta especialmente por especies utilizadas como cercas vivas, frutales y maderables como el CORTEZ AMARILLO (*Tabebuia ochracea*), ROBLE DE SABANA (*T. rosea*), MARÍA (*Miconia argentea*), DANTO CARNE (*Roupala montana*), INDIO DESNUDO (*Bursera simaruba*), LAUREL (*Cordia alliodora*) y la GUAYABA (*Psidium guajava*). Arbustos comunes son el ESPINO BLANCO (*Randia aculeata*), LECHE DE PERRO (*Rauvolfia littoralis*), GÜISARO (*Psidium guineense*) y la ESCOBILLA (*Sida rhombifolia*). Es llamativa la presencia de la palma arborescente *Acrocomia aculeata*, conocida como COYOL y que es un elemento conspicuo de las llanuras guanacastecas (Fig. 4).

Potreros

Este ecosistema tiene su origen en el cambio de uso del suelo de forestal a ganadero. Ocupa una área de 232,90 ha (7,1%) y sus mayores extensiones se localizan en los alrededores de El Llano Limón, el pueblo de El Rodeo y en las cuencas de algunas quebradas afluentes del río Jaris (Fig. 2).

Se caracteriza por presentar áreas descubiertas con vegetación principalmente herbácea dominada por pastos utilizados como forraje para ganado vacuno, algunas de estas especies son introducidas para este propósito, como por ejemplo el pasto ESTRELLA AFRICANA (*Cynodon nlemfuensis*). Como flora acompañante se encuentran otras hierbas muy escasas que constituyen malezas en el contexto del fin que tienen los potreros ganaderos. Algunas de los pastos observados son: *Paspalum plicatulum*, *Panicum laxum*, *Dactyloctenium aegyptium*, *Digitaria setigera* y *Paspalum paniculatum*. Entre las hierbas acompañantes se encuentran: el BLEDO (*Amaranthus spinosus*), GORRIONCILLO (*Cuphea carthagenensis*), ESCOBILLA (*Sida rhombifolia*), CANCHALAGUA (*Polygala paniculata*), VIBORANA (*Asclepias curassavica*), DORMILONA (*Mimosa pudica*), entre otras (Fig. 5).

Cafetal

Este ecosistema está conformado por diferentes fincas productoras de CAFÉ (*Coffea arabica*). Ocupa una extensión de 112,65 ha (3,4%) y se localiza principalmente en las cuencas de las quebradas Muleros, Basura y Chivo, a la entrada de la zona de estudio siguiendo el camino que viene desde Ciudad Colón y otra área importante cerca de la quebrada Lomas y colindante con los terrenos de la Universidad para La Paz (Fig. 2).

Además del café que es la especie dominante, se encuentran otras especies arbóreas como flora acompañante, utilizada para dar sombra a los cafetales tales como EUCALIPTO (*Eucalyptus deglupta*), LAUREL (*Cordia alliodora*), MADERO NEGRO (*Gliricidia sepium*), PORÓ (*Erythrina* spp.), y guabas (*Inga* spp.), estas últimas de la familia de las leguminosas son importantes porque fijan Nitrógeno al suelo. Además, existen arbustos como el GORRIONCILLO (*Cuphea carthagenensis*) y SIETE NEGRITOS (*Lantana camara*) e hierbas, algunas consideradas malezas dentro de este cultivo, tales como: CANUTILLO (*Commelina diffusa*), CLAVELILLO (*Emilia fosbergii*), CHIRRITE (*Marsypianthes chamaedrys*), BIJAGUA (*Calathea crotalifera*), CHINA (*Impatiens walleriana*), JABONCILLO (*Phytolacca rivinoides*), MORISECO (*Bidens pilosa*), HIGUERILLA (*Ricinus communis*), HIERBA DE BURRO (*Tridax procumbens*), BIOJO (*Hyptis capitata*), TABAQUILLO (*Richardia scabra*), CARRICILLO (*Spananthe paniculata*), *Eclipta prostrata* y *Euphorbia heterophylla*, también es posible encontrar pequeñas cantidades de plantas comestibles como el MAÍZ (*Zea mays*) y el AYOTE (*Cucurbita pepo*) (Fig. 5).

Otros cultivos

Este tipo de ecosistema ocupa una extensión de 65,47 ha (2,0%) y se localiza en diversos sitios en los alrededores del pueblo de El Rodeo y la Universidad para la Paz (Fig. 2). En el Bosque Húmedo Tropical Transición a Premontano se encuentran 26 ha (40%), en el Bosque muy Húmedo Premontano 26 ha (40%), mientras que el resto se localizan en el Bosque Húmedo Tropical.

Aparte del café, otros cultivos importantes en la zona son la NARANJA (*Citrus aurantium*), también en menor medida la GUAYABA (*Psidium guajava*), el MAÍZ (*Zea mays*), el AYOTE (*Cucurbita pepo*) y el MANGO (*Mangifera indica*). Además, de estos cultivos se encuentran otras especies de árboles, hierbas y bejucos como flora acompañante. Entre los árboles están el ROBLE SABANA (*Tabebuia rosea*), ESPAVEL (*Anacardium excelsum*), GUARUMO (*Cecropia peltata*), COYOL (*Acrocomia aculeata*), MANZANA ROSA (*Syzygium jambos*) y el TARGUÁ (*Croton draco*). Algunos de los arbustos comunes son el ALCOTÁN (*Baccharis trinervis*), CACHO DE VENADO (*Bocconia frutescens*), RABO DE ZORRO (*Stachytarpheta frantzii*), GÜITITE (*Acnistus arborescens*) y ACHIOTILLO (*Vismia baccifera*). Entre las hierbas se encuentra los pastos *Paspalum plicatulum*, *Panicum pilosum* y *Paspalum paniculatum*, DORMILONA (*Mimosa*

pudica), ÁRNICA (*Chaptalia nutans*). Finalmente, entre los bejucos y enredaderas frecuentes están el AGRÁ (*Vitis tiliifolia*) y la VENADERA (*Cissampelos pareira*) (Fig. 5).

Uso mixto

Este tipo de uso del suelo está compuesto por terrenos dedicados a diferentes usos. Se encuentran sitios utilizados para vivienda, en forma de quintas y fincas de recreo, jardines, zonas reforestadas y actividades agropecuarias a pequeña escala. Ocupa una extensión de 110,86 ha (3,4 %) y se localiza principalmente en los alrededores del pueblo de El Rodeo (Fig. 2).

Los árboles más comunes son el GUÁCIMO (*Guazuma ulmifolia*), MANGO (*Mangifera indica*), CEDRO (*Cedrela odorata*), GUANACASTE (*Enterolobium cyclocarpum*), LAUREL (*Cordia alliodora*), CENÍZARO (*Samanea saman*), así como el PAVONCILLO ROJO (*Megaskepasma erythrochlamys*) y el pasto *Paspalum plicatulum*. Otros arbustos identificados son el ALCOTÁN (*Baccharis trinervis*), VARA DE AGUA (*Cordia spinescens*) y el CAPULÍN (*Muntingia calabura*) (Fig. 5).

Uso urbano

En este uso del suelo se encuentra toda la infraestructura de origen humano. Se incluyen todas las construcciones y vías. Ocupa una extensión de 49,89 ha (1,5 %) y está conformado por el poblado El Rodeo y las instalaciones de la Universidad para la Paz (Fig. 2). La flora que se encuentra en estos sitios es principalmente de tipo ornamental, huertos caseros y cercas vivas, entre los árboles se puede encontrar CEIBA (*Ceiba pentandra*), DANTO CARNE (*Roupala montana*), GUACHIPELÍN (*Diphyssa americana*), GUATIL (*Genipa americana*), CACALOJOCHÉ (*Plumeria rubra*), MADERO NEGRO (*Gliricidia sepium*) y el GALLINAZO (*Schizolobium parahyba*). Las hierbas están compuestas en su mayoría por especies propias de sitios abiertos y orillas de caminos, el JUANPARAO (*Conyza bonariensis*), HIERBA DE BURRO (*Tridax procumbens*), CLAVELILLO (*Emilia fosbergii*), LENTEJUELAS (*Delilia biflora*) y la ÁRNICA (*Chaptalia nutans*). La vegetación asociada a poblados tiene importancia porque sirve de refugio y alimento a distintas especies de aves, insectos y mamíferos. Además, provee ciertos tipos de alimentos para los humanos como son los cítricos; NARANJA (*Citrus aurantium*) y el LIMÓN (*Citrus limonium*), además del CAS (*Psidium friedrichsthalianum*), el CHICASQUIL (*Cnidioscolus aconitifolius*), los PLÁTANOS y BANANOS (*Musa spp.*) y las GUAYABAS (*Psidium guajava*) (Fig. 5).

En la zona de El Rodeo se encuentra el único remanente boscoso importante en el Valle Central Occidental de Costa Rica. Su importancia radica en la presencia de una muestra de la flora original de este sector del valle, que subsiste a pesar del evidente

deterioro ambiental en los alrededores. No obstante, es de resaltar que en El Rodeo ocurre un proceso de regeneración del bosque. Evidencia de lo anterior es que la mayor parte del área se encuentra cubierta por algún tipo de vegetación natural o semi-natural. Esta situación debe ser aprovechada para que en el sitio se logre recuperar un bosque denso y maduro con una fisonomía similar a la que existió antes de su destrucción. Si bien en esta área ocurren simultáneamente procesos ecológicos y sociales, tanto a nivel temporal como espacial, es importante concienciar acerca del significado de la conservación de los recursos naturales del área. Se debe incentivar a los dueños de fincas en regeneración para que permitan que los tacotales se lleguen a convertir en bosques maduros. Asimismo, es necesario implementar políticas para restaurar áreas de potreros abandonados especialmente en aquellos sitios de alta pendiente que se encuentran severamente amenazados por la erosión.

Agradecimientos

Se agradece a la Universidad para la Paz por permitir realizar esta investigación en su reserva de bosque. Asimismo al Sr. Guillermo Quirós, por permitir trabajar en sus fincas. A los colegas botánicos del Departamento de Historia Natural: Alonso Quesada, Armando Ruiz, Silvia Lobo y Armando Estrada por su colaboración en el levantamiento de listado de especies durante la etapa de comprobación de campo. Al Proyecto PRUGAM (Planificación Regional y Urbana de la Gran Área Metropolitana del Valle Central de Costa Rica) por haber cedido la fotografía aérea para la confección del mapa. Al Museo Nacional de Costa Rica por el financiamiento total de este proyecto.

Literatura Citada

- Acevedo M., H., S. Lobo & J. Sánchez. 2002. Caracterización de la vegetación del Área de Conservación Pacífico Central (ACOPAC), Costa Rica. Informe de Proyecto. Instituto Nacional de Biodiversidad, Museo Nacional de Costa Rica. San José, Costa Rica. 122 pp.
- Boza, M. & R. Mendoza. 1981. Los Parques Nacionales de Costa Rica. Instituto Costarricense de Turismo (ICT), San José, Costa Rica. 271 pp.
- Cascante Marín, A. & A. Estrada Chavarría. 1999. Lista con anotaciones de la flora vascular de la Zona Protectora El Rodeo, Costa Rica (un bosque húmedo premontano del Valle Central). *Brenesia* 51: 1-44.
- Cascante Marín, A. & A. Estrada Chavarría. 2001. Composición florística y estructura de un bosque húmedo premontano en el Valle Central de Costa Rica. *Revista de*

Biología Tropical 49: 213-225.

Cascante-Marín, A. & A. Estrada-Chavarría. 2012. Diversidad y composición del fragmento más importante de bosque premontano del Valle Central de Costa Rica. *Brenesia* 77: 57-70.

Dinerstein, E., D. M. Olson, D. J. Graham, A. L. Webster, S. A. Primm, M. P. Bookbinder & G. Ledec. 1995. A Conservation Assessment of the Terrestrial Ecoregions of Latin America and the Caribbean. The World Bank, Washington D.C. 88 pp.

Instituto Geográfico Nacional (IGN). 2008. Rodeo, Costa Rica. Hoja 3345-IV-15. Escala 1: 10 000.

Ministerio de Justicia-Ministerio de Obras Públicas y Transportes. 2007. Decreto Ejecutivo N° 33797-MJ-MOPT. La Gaceta 6 de junio de 2007.



Figura 3. Ecosistemas de El Rodeo. Bosque denso (A, B, C); Bosque ripario (D, E, F). Fotos: Joaquín Sánchez González.

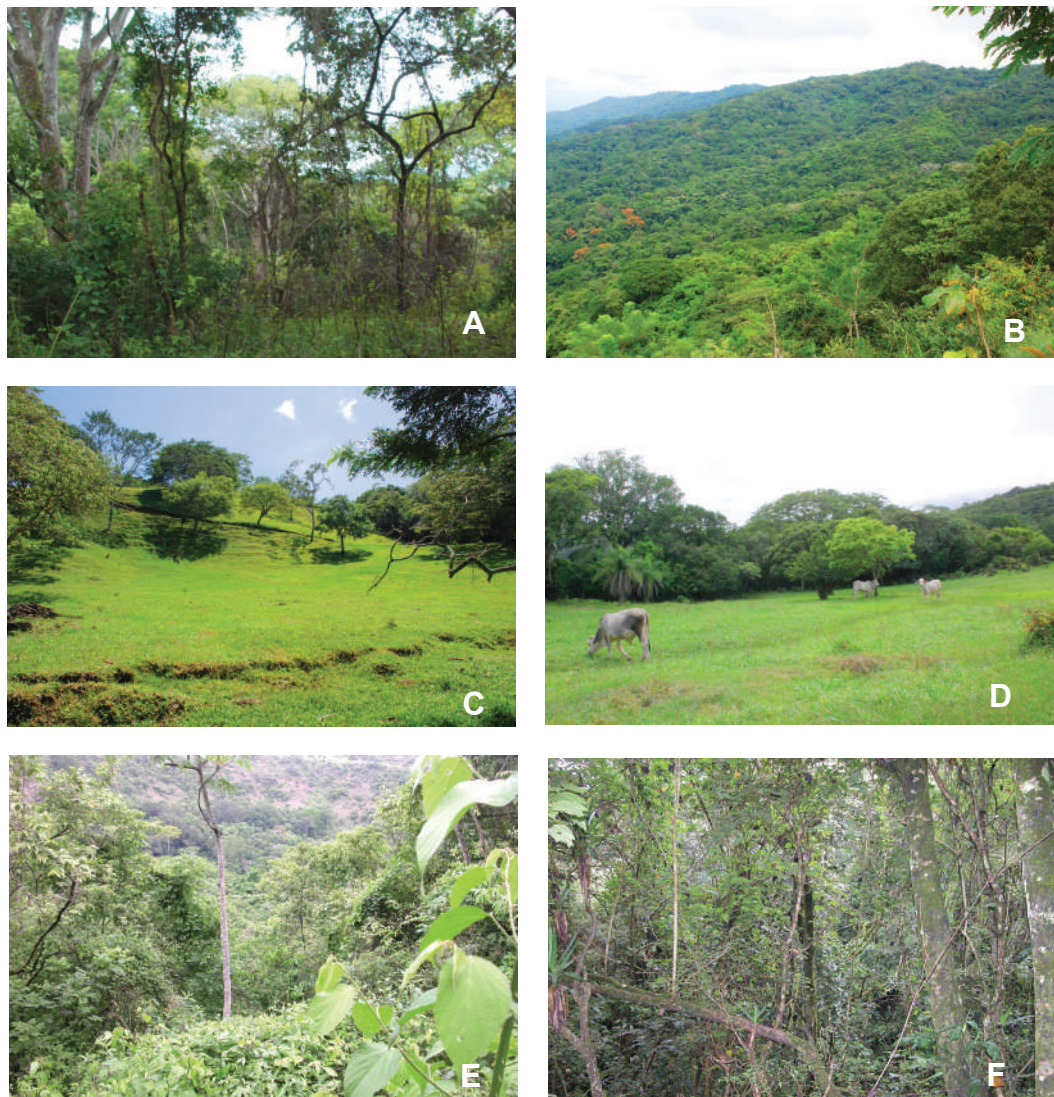


Figura 4. Ecosistemas de El Rodeo. Bosque secundario viejo (A, B); Potrero arbolado (C, D); Tacotal (E, F). Fotos: Joaquín Sánchez González.

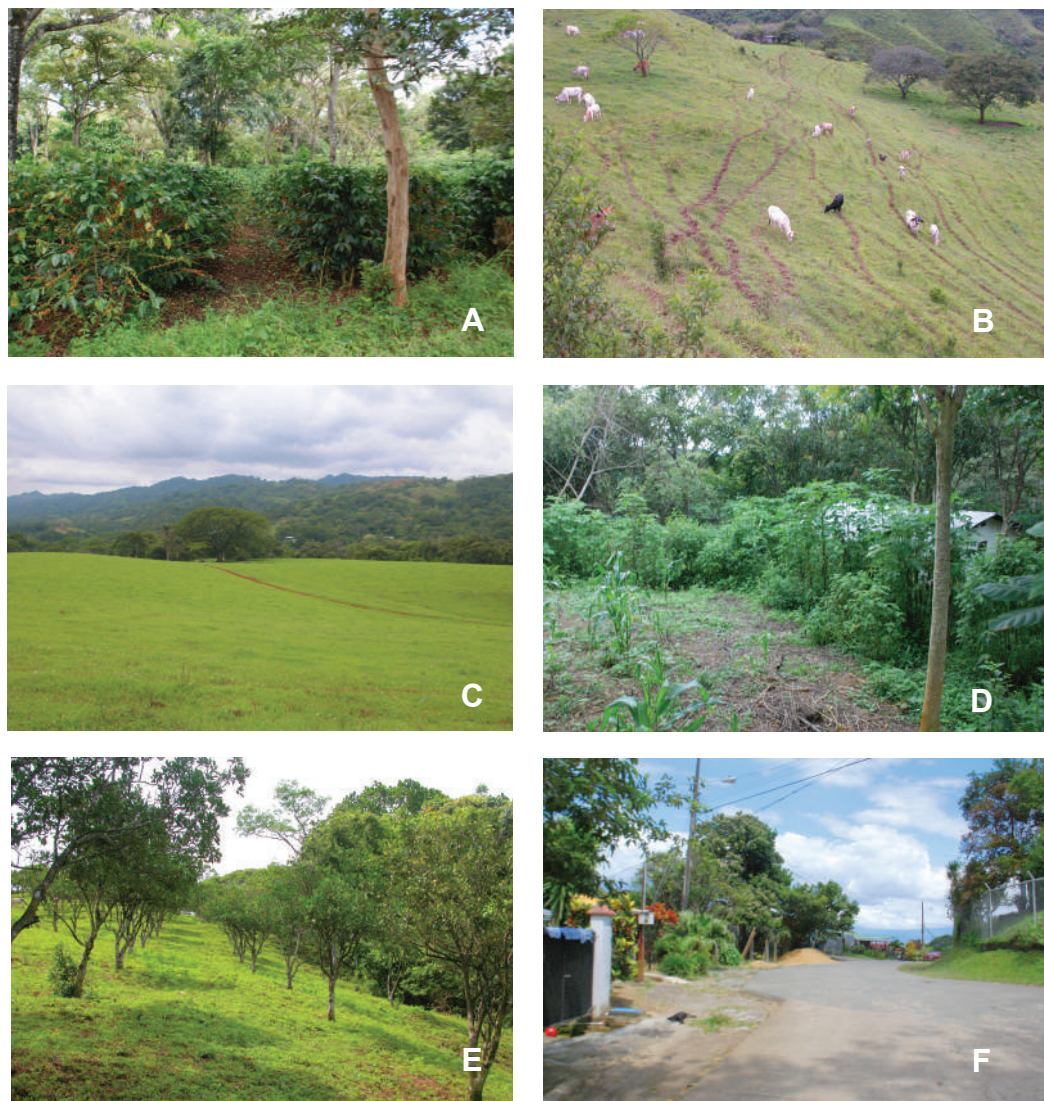


Figura 5. Ecosistema de El Rodeo. Cafetal (A); Potrero (B, C); Uso Mixto (D); Otros cultivos (E); Uso urbano (F). Fotos: Francisco Durán Alvarado (A, F), Joaquín Sánchez González (B, C, D, E).

La Geología y Geomorfología de El Rodeo, Ciudad Colón

Ana Lucía Valerio Zamora

Departamento de Historia Natural
Museo Nacional de Costa Rica
avalerio@museocostarica.go.cr

Abstract. Four Miocene sedimentary formations are described in El Rodeo zone and its surroundings: Pacacua, Peña Negra, Turrucare and Coris, as well as four volcanic formations with ages ranging from Miocene to Pleistocene: La Cruz, Grifo Alto, Lavas Intracañón and Depósitos de Avalancha Ardiente. Analysis of aerial photographs identifies five geomorphic units: 1. flat topography that consists of ignimbrites, 2. hills of moderate slope in rocks of La Cruz formation, 3. forms of alluvial sedimentation, 4. hills of volcanic and sedimentary origin and 5. hills of strong slope in rocks of Peña Negra formation, this last formation covers most of the study area and is located mostly on the hills of Fila Diamante. Besides, it also has nearly seven geological faults divided into two main systems, one NW-SE and the other NE-SW, which are mostly located along river Jaris, river Quebrada Honda, creek Tanques and river Chavarría. There are landslides in various points of the formations Depósitos de Avalancha Ardiente and Peña Negra, possibly due to heavy rains and associated to loosely cohesive soils, steep topography and seismic activity, this suggests that is a region susceptible to landslides.

Resumen. En la zona de El Rodeo y sus alrededores se describen cuatro formaciones sedimentarias de edad Mioceno: Pacacua, Peña Negra, Turrúcares y Coris; cuatro formaciones volcánicas con edades que varían del Mioceno Superior al Pleistoceno: La Cruz, Grifo Alto, Lavas Intracañón y Depósitos de Avalancha Ardiente. Del análisis de las fotografías aéreas se determinan cinco unidades geomorfológicas: 1-Topografía plana formada por ignimbritas, 2-Lomas de pendiente moderada en rocas de la Formación La Cruz, 3-Formas de sedimentación aluvial, 4-Lomas de origen volcánico y sedimentario, y 5-Lomas de pendiente fuerte en rocas de la Formación Peña Negra; ésta última formación abarca la mayor parte de la zona de estudio y se localiza mayormente sobre las lomas que conforman la Fila Diamante.

Además, se reconocen cerca de siete fallas geológicas que se dividen en dos sistemas principales, uno de dirección NO-SE y otro de dirección NE-SO, que se ubican principalmente a lo largo de los ríos principales (río Jaris, río Quebrada Honda, Quebrada Tanques y río Chavarría). Existen deslizamientos del terreno en varios puntos de las formaciones Depósitos de Avalancha Ardiente y Peña Negra, debido posiblemente a lluvias fuertes y asociadas a suelos poco cohesivos, actividad sísmica y topografía abrupta; lo anterior sugiere que es una región susceptible a sufrir deslizamientos.

Key Words. Geology, Geomorphology, El Rodeo, Ciudad Colón, Costa Rica.

Introducción

El presente estudio geológico se realizó en un área de 84 Km² al OSO de la Ciudad de San José, en el cantón de Mora. El conocimiento geológico de la región es amplio; Castillo (1967) en un estudio sobre Geología Económica de las hojas Abra y Río Grande del Instituto Geográfico Nacional, menciona un afloramiento aislado de la Formación Coris cerca del pueblo de Jaris. Herrera (1977) realiza un levantamiento geológico general de un área de 21 Km², localizado en las partes sur y oeste de Ciudad Colón. Rivier (1979) realiza un estudio del área norte de los Cerros de Escazú y menciona que la Formación Térraba aparece al oeste de Ciudad Colón en la Quebrada Honda, cerca del río Virilla, señalando una datación de las lutitas arcillosas de la Quebrada Honda del Mioceno Medio. Flores *et al.* (1988) realizan un cartografiado geológico parcial de las hojas Abra y Río Grande. Barrantes (1991) realiza un estudio petrográfico, principalmente de rocas ígneas que afloran en la región central del país. Denyer & Arias (1991) establecen un ordenamiento estratigráfico de carácter regional de las hojas Abra, Río Grande, Candelaria y Caragres a escala 1:50 000, además de interrelacionar la tectónica con el proceso sedimentario y la evolución del magmatismo desde el Terciario hasta el Cuaternario. Valerio (2001) define la geología y geomorfología de la Zona Protectora El Rodeo y alrededores, como parte de un proyecto del Museo Nacional de Costa Rica cuyo propósito fue documentar la diversidad biológica de la región.

El Rodeo constituye uno de los pocos fragmentos de bosque del Valle Central, pero la tendencia observada en los últimos años es el reemplazo de terrenos agrícolas y pequeños parches boscosos por proyectos urbanísticos; práctica muy generalizada en el Valle Central, ya que es donde se concentra gran parte de la actividad socioeconómica del país, lo que ha generado un desmedido crecimiento poblacional, acompañado de una mayor demanda de servicios. Lo anterior, asociado a una gestión territorial

inadecuada, ha provocado en algunos sitios una acelerada degradación ambiental. Lo conveniente es que el desarrollo urbanístico tome en cuenta las condiciones geológicas, geomorfológicas, hidrogeológicas, uso del suelo y de protección ambiental para obtener una visión global de las características de la región, lo que permitirá formular propuestas de ordenamiento, corrección y recuperación; medidas destinadas a la optimización del uso del suelo, logrando un desarrollo urbanístico dentro de un marco de desarrollo sostenible.

El objetivo de este trabajo es describir la geología y geomorfología de la zona de El Rodeo y sus alrededores. Información técnica de base para que, con el aporte de otras disciplinas, sirva de apoyo para la toma de decisiones para una adecuada administración y planificación ambiental de la zona.

Metodología

La metodología de trabajo involucró la recopilación de información bibliográfica, cartografiado de las unidades geológicas y geomorfológicas, análisis de secciones delgadas de roca y fotointerpretación, para lo cual se utilizó las fotos aéreas 1224-1225-1226-1227 y 1228 a escala 1:20 000 del Instituto Geográfico Nacional. Las muestras recolectadas se encuentran depositadas en la Colección de Rocas y Minerales de la Sección de Geología del Departamento de Historia Natural del Museo Nacional de Costa Rica, bajo los códigos CRM-1344 a CRM-1360.

Geomorfología

La Geomorfología es la rama de la Geología que se encarga del estudio de las formas del relieve terrestre, tratando de reconstruir los procesos y etapas que contribuyeron a su formación, determinando los materiales que la componen y su edad. Del estudio de las fotografías aéreas, se distinguen las siguientes unidades geomorfológicas (Fig. 1):

Formas de Origen Volcánico

Áreas de topografía plana formada por ignimbritas

Lomas de pendiente moderada en rocas de la Formación La Cruz

Formas de Depositación

Formas de sedimentación aluvial

Lomas de origen volcánico sedimentario

Formas de Origen Sedimentario

Lomas de pendiente fuerte en rocas de la Formación Peña Negra

Topografía plana formada por ignimbritas

Se localiza principalmente hacia el norte de la zona de estudio y en una pequeña área al NNO del poblado de Piedras Negras, próxima a la confluencia del río Jaris y el río Virilla. El drenaje en los pocos lugares donde se presenta es del tipo Yazoo, característico para topografía plana, representado por un canal principal afluente de uno mayor, como por ejemplo el río Ciruelas que desemboca en el río Virilla, al que sigue paralelamente (Fig. 2). Los cañones de los principales ríos: Virilla, Quebrada Honda y parte del Jaris son profundos y de laderas verticales (Fig. 1).

En el río Quebrada Honda se observa una depresión del terreno, donde las quebradas Marañón y Tanques desembocan en el río Virilla. Lo que podría deberse a un deslizamiento observado en esa área, asociado con una falla a lo largo de la quebrada Tanques ya que se observa en las fotografías aéreas un alineamiento en este lugar (Figs. 1 y 2).

El tipo de roca que da origen a esta unidad son ignimbritas, las cuales pertenecen a la Formación Depósitos de Avalancha Ardiente. Por las propiedades mineralógicas de las rocas presentes en esta formación, los deslizamientos son comunes en la región; ya que las rocas al meteorizarse se convierten en rocas arcillosas lo que provoca que sean muy inestables, sobre todo en presencia de agua. Kussmaul (1988) propone que las ignimbritas provienen de fisuras con dirección NE-SO hasta E-O, paralelas al río Virilla y le asigna una edad Pleistoceno Inferior.

Lomas de pendiente moderada en rocas de la Formación La Cruz

Esta unidad se localiza al SO del río Jaris, en el Alto Vaina, la divisoria de aguas tiene una dirección NO-SE (paralela al río), con pendientes de 20° y cimas puntiagudas (Figs. 1 y 2). Los afluentes que desembocan en el río Jaris presentan un patrón de drenaje sub-paralelo, lo que puede indicar la presencia de fracturas paralelas, las laderas son largas y de pendiente suave. Al otro lado de la divisoria, las pendientes son más cortas y pronunciadas, el patrón es sub-dendrítico y con tendencia al paralelismo, lo que indica un aumento en la pendiente en ese sitio y la presencia de fracturas.

En esta geoforma se observa un alineamiento fotogeológico con dirección N-S, que podría corresponder con una falla (Fig. 1). Las rocas son principalmente coladas basálticas, pertenecientes a la Formación La Cruz. Denyer & Arias (1991) estiman que los derrames lávicos salieron a partir de fracturas con orientación E-O y proponen una edad para esta formación de Mioceno Superior Terminal.

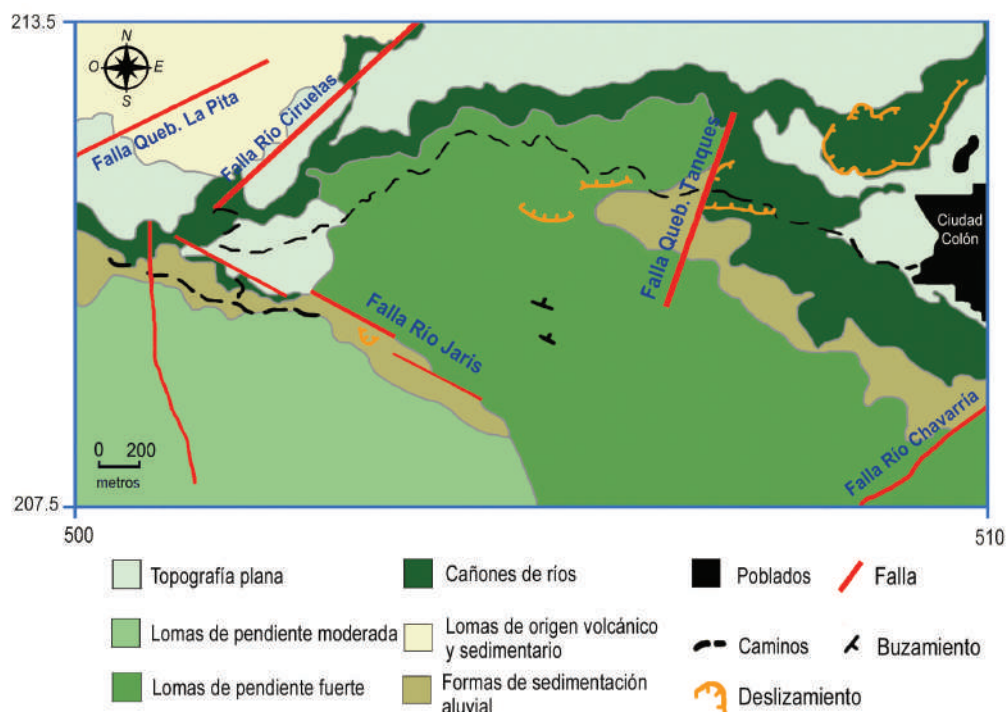


Figura 1. Mapa geomorfológico de la zona de El Rodeo y alrededores, San José, Costa Rica.

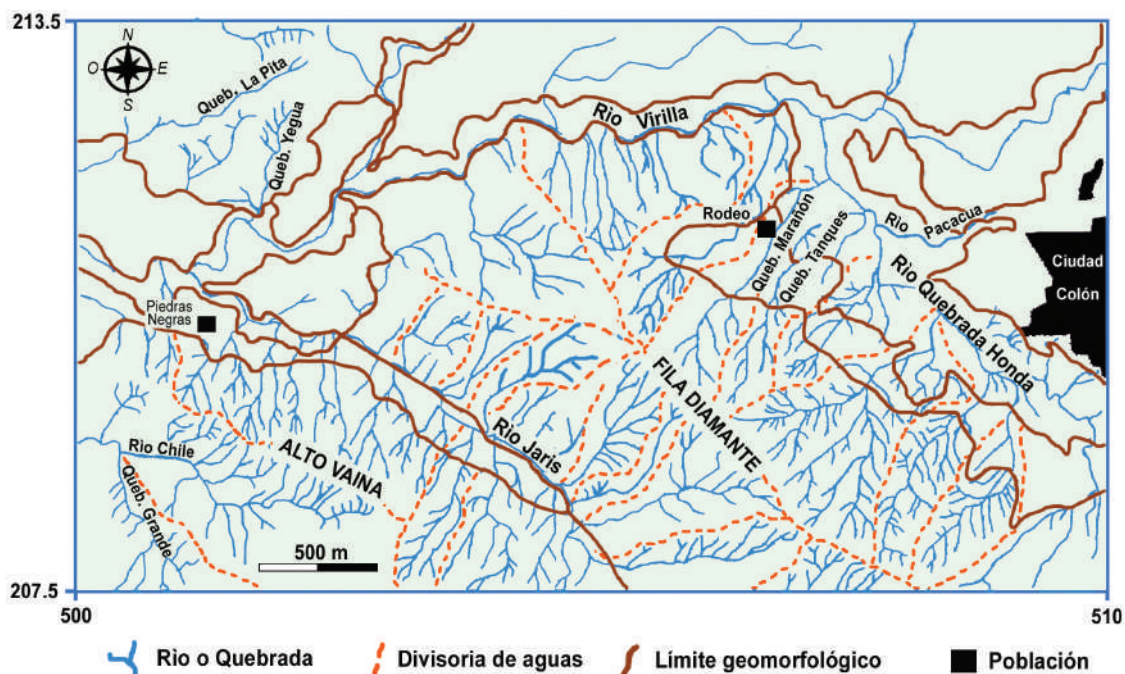


Figura 2. Mapa de patrones de drenaje de la zona de El Rodeo y alrededores, San José, Costa Rica.

Formas de sedimentación aluvial

Se localizan al pie de la Fila Diamante, del lado NE y en el camino que une los poblados de Piedras Negras y Palma, del lado NO a lo largo del río Jaris (Fig. 1). Está constituida principalmente por rocas sedimentarias de la Formación Peña Negra y rocas volcánicas de la Formación La Cruz y en menor grado por rocas de la Formación Depósitos de Avalancha Ardiente. Su origen se debe en gran parte a la gravedad y en menor grado a la erosión laminar del suelo, por efecto de las aguas de escorrentía superficial.

Lomas de origen volcánico y sedimentario

Se ubica al NO de la zona de estudio (Fig. 1) y fue previamente descrita por Salazar & Madrigal (1994). Son lomas de baja altura con dirección NE-SO, con pendientes de 15° en laderas cortas y cimas redondeadas. El patrón de drenaje es sub-dendrítico, en las fotografías aéreas se observa una falla a lo largo de la quebrada La Pita. Esta geoforma se origina a partir de rocas volcánicas muy meteorizadas de la Formación La Cruz y en rocas clásticas de las formaciones Turrúcares y Peña Negra. Las rocas sedimentarias fueron cubiertas por lavas; posteriormente el área fue levantada a su posición actual y sometida a erosión (Salazar & Madrigal 1994).

Lomas de pendiente fuerte en rocas de la Formación Peña Negra

Se ubica entre los ríos Jaris y Quebrada Honda, corresponde a las lomas que forman la Fila Diamante (Fig. 1). La divisoria de aguas tiene una dirección NO-SE, con una altitud máxima de 1 100 metros y pendientes que varían entre 20° y 30°. El patrón de drenaje es sub-dendrítico, con laderas largas y de pendiente fuerte, con divisorias redondeadas. Se caracteriza también por la presencia de varios cauces estacionales de agua y permanentes que se originan sobre las laderas de la Fila Diamante y que desembocan en los principales ríos que delimitan la zona, como el Jaris, Quebrada Honda y Virilla (Fig. 2).

Al norte de esta geoforma ocurre una anomalía en el patrón de drenaje, que cambia de sub-dendrítico a sub-paralelo, debido a que la pendiente de la ladera coincide con la dirección de buzamiento. Además, la forma del terreno cambia; presentando divisorias muy afiladas, diferentes al patrón general descrito anteriormente, debido a intrusiones y cambios mineralógicos, texturales y químicos de las rocas. Las intrusiones y la alteración en las rocas, se deben a eventos de gran actividad magmática, relacionados con el emplazamiento del Intrusivo de Escazú.

En general, esta geoforma presenta reptación de laderas y deslizamientos como consecuencia de la fuerte meteorización e inestabilidad de los suelos. Los deslizamientos son movimientos de volúmenes de suelo, roca o ambos en laderas inestables; facilitados por la lluvia, los temblores y la gravedad; su génesis se encuentra en la meteorización y en la erosión de las rocas (Peraldo 2000). Los factores que determinan el potencial de determinado sitio de sufrir el efecto de un deslizamiento, son los sismos y las lluvias fuertes, el tipo de suelo o roca y su contenido de agua, la cantidad de minerales de arcilla, el relieve del terreno, la deforestación, el mal uso de la tierra como son las deficientes prácticas agrícolas y ganaderas, entre otros. En la Formación Peña Negra los deslizamientos se presentan en algunas laderas muy empinadas, lo que provoca la remoción de la cobertura boscosa y en sitios donde se han desarrollado prácticas agropecuarias inadecuadas, se observa además, reptación de laderas (Fig. 3).



Figura 3. Reptación del suelo en rocas de la Formación Peña Negra. La reptación consiste en un movimiento lento de unos pocos centímetros al año de la parte superior del terreno, en presencia de cierto grado de humedad y pendiente. Zona de El Rodeo, San José, Costa Rica. Fotos: Joaquín Sánchez González (A), julio 2009; Rafael Chacón Coto (B), junio 2010

La geoforma de Lomas de pendiente fuerte se origina en lutitas y areniscas silíceas de la Formación Peña Negra. La depositación de esta formación ocurrió en un período de poca actividad volcánica y tectónica, en una cuenca parcialmente cerrada, en la plataforma marina y con influencia local del continente cerca de la desembocadura de los ríos (Denyer & Arias 1991).

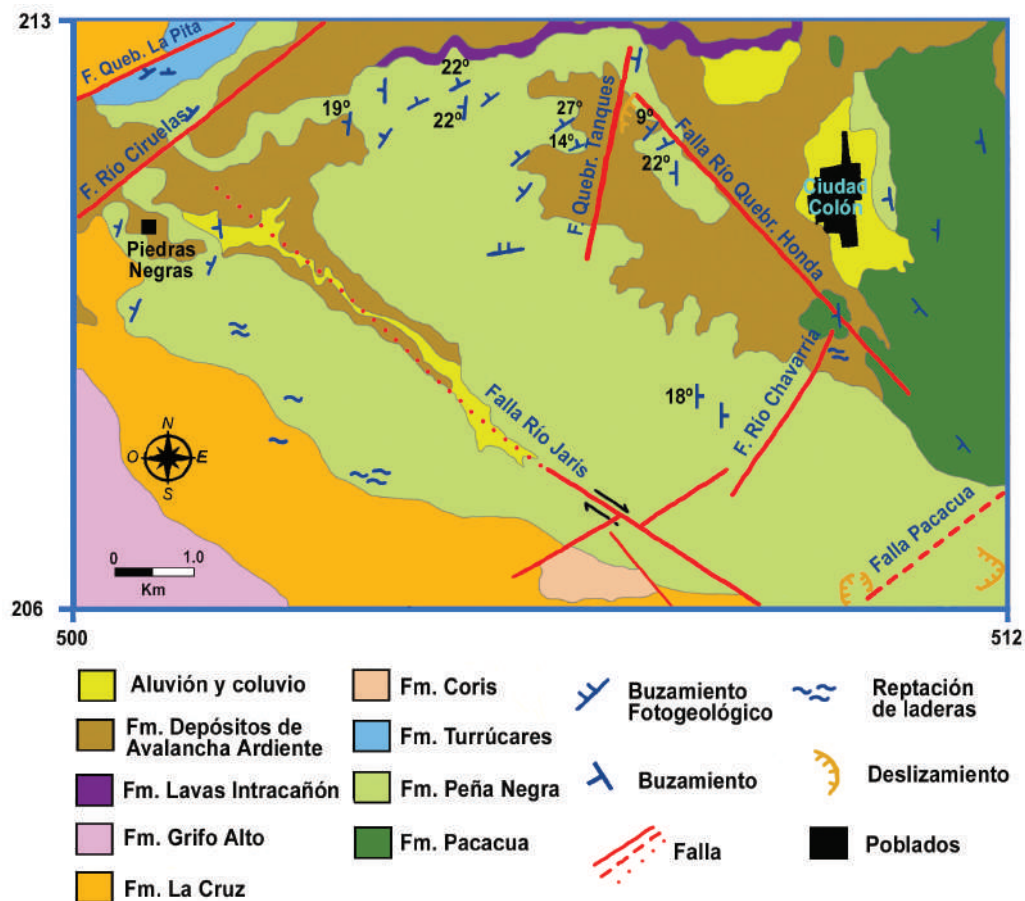


Figura 4. Mapa geol3gico de la zona de El Rodeo y alrededores, San Jos3, Costa Rica (Modificado de Arias & Denyer 1990).

Geol3gia Local

En el 3rea se identifican cuatro formaciones sedimentarias de edad Mioceno: Pacacua, Peña Negra, Turr3cares y Coris, y cuatro formaciones volc3nicas con edades que varían del Mioceno Superior al Pleistoceno: La Cruz, Grifo Alto, Lavas Intraca33n y Dep3sitos de Avalancha Ardiente (Fig. 4).

Formación Pacacua

Descrita y denominada por Castillo (1969), es una sección tipo localizada en el flanco norte del Cerro Pacacua; la define como una secuencia compuesta por interestratificaciones de conglomerados brechosos y areniscas conglomeráticas, areniscas, limolitas y lutitas. Rivier (1979) indica una datación del Mioceno Medio temprano y propone que la formación constituye un equivalente lateral de las formaciones Turrúcares, San Miguel y Coris.

En la zona en estudio, esta formación se presenta en el río Quebrada Honda, cerca de la confluencia del río Quebrada Honda y quebrada Chavarría y a lo largo de la carretera que une a Ciudad Colón con Quitirrisí (Fig. 4). Está constituida por un conglomerado brechoso, tobáceo, de color morado a lila, con litoclastos de rocas volcánicas, con feldespatos y cuarzo, con gradación positiva a inversa en algunos sitios; asociado a una brecha tobácea de color verde oscuro a grisáceo, maciza, sin estratificación, con litoclastos subangulares de rocas volcánicas, sin clasificación; sobreyacido por una wacka o toba retrabajada de color rojizo con plagioclasas blancas, con pisolitos de 0,5 a 1,5 cm de diámetro. Los afloramientos corresponden a la Unidad Inferior, propuesta por Rivier (1979). El contacto superior es concordante con la Formación Peña Negra y el inferior no aflora en el área, por lo que no se estima el espesor para esta formación.

Formación Peña Negra

Anteriormente llamada Formación Terraba del Valle Central (Dengo 1961, Rivier 1979) o Unidad superior de la Formación Pacacua (Rivier 1979). Denyer & Arias (1991) la separan de la Formación Pacacua basados en diferencias litológicas y por considerar que constituye un ambiente sedimentario distinto, indican que la localidad tipo es Peña Negra en la margen derecha del río Jorco, le asignan un espesor de 1 200 metros y una forma tabular.

La Formación Peña Negra constituye la formación más ampliamente extendida del área estudiada y se presenta en la parte central, principalmente en la Fila Diamante, en los ríos Quebrada Honda y Jaris y en el camino de Piedras Negras a Palma (Fig. 4). Las lutitas constituyen la litología más abundante, están bien estratificadas, con espesores variables y coloraciones que varían desde el gris oscuro a negro en rocas sanas, hasta café amarillento en las meteorizadas, son calcáreas y ricas en sulfuros (pirita). En sección delgada están compuestas por una matriz arcillosa, con microcristales de cuarzo, plagioclasa, fragmentos de rocas volcánicas, fósiles (radiolarios, foraminíferos, fragmentos de erizo), pirita y magnetita.

Las areniscas son de color gris claro, muy compactas, poco calcáreas, con laminación paralela. En la quebrada Ingenio, es posible observar estas rocas con litoclastos de lutitas negras rodeados por pirita, paralelos a la laminación. Microscópicamente es de grano medio, mal seleccionada, inmadura, con clastos volcánicos irregulares y rectangulares, plagioclasas, fósiles (foraminíferos), eventualmente epidota y pirita. La presencia de pirita indica que la depositación ocurrió en una zona de baja concentración de oxígeno. Los buzamientos en la Formación Peña Negra son del orden de 10° a 35°, con rumbos principalmente NE-SO.

En un análisis micropaleontológico de una muestra del río Quebrada Honda, se obtuvo una edad de Mioceno Medio, con base en la presencia de la especie *Orbulina universa* (Orden Foraminiferida), un protozoario microfósil frecuente en depósitos sedimentarios (Hernández com. pers.1998).

Las rocas descritas se correlacionan con la Unidad Superior propuesta por Rivier (1979) y con la unidad media propuesta por Denyer & Arias (1991). El contacto superior es discordante con las formaciones Depósitos de Avalancha Ardiente y Grifo Alto. El contacto inferior es concordante con la Formación Pacacua. Su espesor máximo para el área de estudio es de 500 metros.

Formación Turrúcares

Castillo (1969) la describe como una sucesión de areniscas y conglomerados calcáreos fosilíferos; no obstante, Montero (1974) redefine la formación, incluyendo tobas e ignimbritas que habían sido atribuidas al Grupo Aguacate por Castillo (1969). Fischer (1981) la considera integrada por conglomerados, sedimentos volcanoclásticos y bioclásticos; los cuales reflejan cambios entre fases de sedimentación muy rápida y otras de no sedimentación, durante los cuales se implantó una rica fauna bentónica.

La localidad tipo es el flanco este de los Cerros Turrúcares (en la hoja Río Grande, aparece como Cerro Candelaria) y con un espesor máximo de 500 metros (Denyer & Arias 1991). Fischer (1985) le asigna una edad de Mioceno Inferior cuspidal al Mioceno Superior Alto.

La Formación Turrúcares se presenta en un área pequeña en la esquina NO de la zona de estudio, se observan afloramientos aislados de arenisca bioclástica a lo largo del camino que une el puente de Piedras Negras con la quebrada La Pita; a lo largo de la quebrada La Pita y en la quebrada Yegua (Fig. 4). La roca sana es de color gris y pardo amarillenta cuando está meteorizada. En general el afloramiento presenta una pobre estratificación, disminuyendo el contenido de fósiles hacia el techo y aumentando el contenido de clásticos. El espesor máximo para el área de estudio es de 250 metros.

Formación Coris

Castillo (1969) denomina Formación Coris a una secuencia de areniscas cuarzosas con capas delgadas de lutitas, e indica que la localidad tipo es el Alto Coris, al SO de los Cerros de La Carpintera; le confiere un espesor de 380 metros en ese sitio. Fischer & Franco (1979) le asignan una edad Mioceno Medio - Mioceno Superior.

La Formación Coris aflora en un área pequeña en la parte sur de la zona de estudio (Fig. 3), al NW del poblado de Jaris. Además, existe otro pequeño afloramiento cerca de la quebrada Curtiembre, el cual por la escala del mapa geológico no fue posible cartografiar. En general, las ortocuarcitas se presentan muy meteorizadas, suaves y deleznales; de color gris claro amarillento. Usualmente, presentan bandeamientos de óxidos de hierro.

Formaciones La Cruz y Grifo Alto (Grupo Aguacate)

Las formaciones La Cruz y Grifo Alto conforman el Grupo Aguacate en el Valle Central; la Formación La Cruz corresponde a un conjunto de lavas basálticas y tobas, con un espesor que alcanza hasta 1 500 metros, de edad Mioceno Superior Terminal; por su parte, la Formación Grifo Alto corresponde con un vulcanismo más explosivo que el anterior, con un espesor que supera los 1 000 metros y una edad Plioceno - Pleistoceno (Denyer & Arias 1991).

Estas formaciones afloran en la parte suroeste de la zona de estudio (Fig. 4). La Formación La Cruz macroscópicamente, son lavas basálticas de color negro, con textura porfirítica y fenocristales de plagioclasas hipidiomórficas y piroxenos, por lo general muy sanas. Petrográficamente son leucobasaltos, compuestos de fenocristales de plagioclasa, augita y clorita. Del poblado de Dantas al puente sobre el río Chile, aflora un basalto de textura fluidal, con pátina de manganeso. La Formación Grifo Alto aflora en la Fila Picagres y consiste de lavas andesíticas de color gris.

Formación Lavas Intracañón

Corresponde a flujos andesíticos que constituyen las primeras emisiones del vulcanismo asociado a la Cordillera Volcánica Central (Williams 1952). Kussmaul (1988) atribuye estas lavas a emisiones a lo largo de fisuras con dirección NE-SO hasta E-O, aproximadamente paralelas al río Virilla, el espesor es de 97 metros. Denyer & Arias (1991) le confieren una edad Pleistoceno Basal.

En la zona en estudio los afloramientos de esta unidad están restringidos al cauce del río Virilla y cerca de la confluencia del río Quebrada Honda con este último (Fig. 4).



Figura 5. Formación Lavas Intracañón que aflora principalmente a lo largo del río Virilla. Zona de El Rodeo, San José, Costa Rica. Foto: Rafael Chacón Coto, junio 2010.

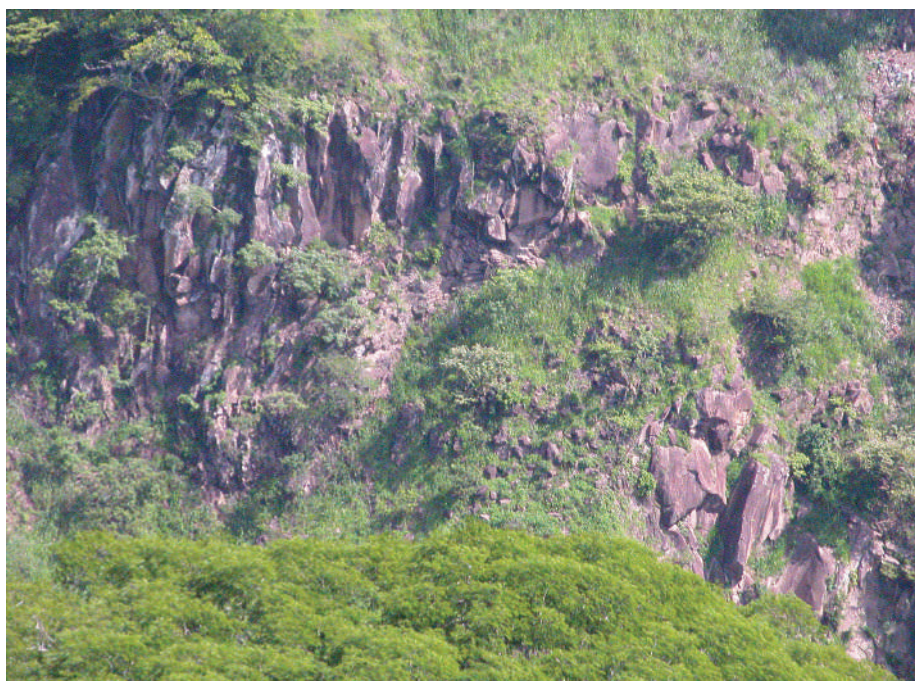


Figura 6. Detalle de la figura superior. Se observan las lavas columnares comunes en la Formación Lavas Intracañón, estas columnas se producen debido a la contracción de la lava durante el enfriamiento. Zona de El Rodeo, San José, Costa Rica. Foto: Rafael Chacón Coto, junio 2010.

Las rocas son lavas andesítico-basálticas de color gris oscuro, con estructura columnar (Figs. 5 y 6).

Formación Depósitos de Avalancha Ardiente

Está constituida por depósitos de pómez de caída, flujos de ceniza, lapilli y bloques (Williams 1952), con un espesor de 45 m (Kussmaul 1988). Se estima que su depositación se inició después de un breve período (aproximadamente 0,3 millones de años) que permitió la formación de suelo en la Formación Lavas Intracañón, además de la depositación de delgados sedimentos fluviales (Denyer & Arias 1991). Aflora al norte de la zona de estudio, principalmente a lo largo del río Jaris, en el sitio donde se asienta el poblado de Piedras Negras, al norte del río Virilla y en la Hacienda El Rodeo (Fig. 4).

Corresponde básicamente a ignimbritas de color gris con fiames de pómez. En el puente sobre el río Quebrada Honda, se observa en la base de esta formación un aluvión con un espesor aproximado de 20 metros, está formado por clastos que varían entre 0,1 y 0,75 m de diámetro, de forma subredondeada, compuestos por lutitas negras con alteración esferoidal y rocas volcánicas, en una matriz arcillo-arenosa.

Geología Estructural

La geología estructural es el estudio de los movimientos y la deformación de la corteza y del manto superior del planeta. En la zona de El Rodeo y sus alrededores se presentan dos sistemas principales de fallas: uno de dirección NO-SE y otro de dirección NE-SO (Figs. 1 y 4); reconocibles tanto en el campo como por fotografías aéreas. Se le llama *falla* a un plano de fractura, a lo largo del cual hubo un movimiento relativo de un bloque con respecto a otro.

El rasgo estructural más sobresaliente de la región corresponde a la traza de la falla del río Jaris, al oeste de la zona de estudio, con una longitud de 40 Km y rumbo aproximado de N 60° O (Fig. 1). Se ha descrito abundancia de diaclasas, vetas, pliegues de arrastre, aureolas de metamorfismo de contacto y caolinización que son evidencias del movimiento de la falla (Herrera 1977).

Otra posible falla paralela a la anterior se localiza sobre el río Quebrada Honda, al este de la zona de estudio y que se extiende por 5 Km con un rumbo N 50° O (Fig. 4). En este sitio se observaron algunas intrusiones sedimentarias que afectan a la Formación Pacacua; estas intrusiones son irregulares, arcillosas, no presentan estructura fluidal paralela a las paredes, ni inclusiones y muestran un adelgazamiento hacia el techo. Las intrusiones sedimentarias se originan cuando material clástico en forma líquida es inyectado desde abajo en fracturas preexistentes, si hay suficiente presión. Las fracturas

podieron haber sido causadas por terremotos o por tensiones internas.

Las fallas de rumbo NE-SO corresponden a las fallas de la quebrada La Pita, río Ciruelas y los alineamientos fotogeológicos de la quebrada Tanques y río Chavarría (Fig. 1). Las fallas NO-SE son transcurrentes diestras; mientras que las NE-SO son transcurrentes siniestras (Arias & Denyer 1994). Las *fallas transcurrentes o de desplazamiento de rumbo* son aquellas en que los bloques se mueven lateralmente uno con respecto al otro, siendo el movimiento dominante horizontal.

Consideraciones finales

La zona de estudio se localiza dentro del área que se vio afectada por una gran actividad sísmica durante el año 1990, originada por una serie de fuentes en las cuales no se habían registrado eventos históricos. El 22 de diciembre de 1990 se produjo un fuerte temblor a las 11:27 a.m. con una magnitud local de 5,7 (Md) (Montero 1994) y a una profundidad de 6,5 Km. El epicentro se ubicó a 4 Km al N-NE de Santiago de Puriscal, específicamente en la localidad Piedras Negras que se ubica en la zona del presente estudio; con una intensidad regional máxima de VII (MM) (Rojas & Barquero 1991). El sismo provocó daños en la región de Puriscal, Alajuela, Heredia, San José y los cantones de Mora y Santa Ana (Montero 1994). Montero *et al.* (1991) atribuyen este sismo al alineamiento Virilla, que tiene una longitud de 5 Km y un rumbo aproximado ENE-OSO.

Por las condiciones presentes en la zona de El Rodeo de fuertes lluvias asociadas a suelos poco cohesivos, actividad sísmica y topografía abrupta; se concluye que es una región susceptible a sufrir deslizamientos. Por lo anterior, se recomienda la conservación de la cobertura boscosa que ayudaría a mitigar los procesos de erosión del suelo, al mismo tiempo que aumentaría la capacidad de absorción de los mismos. Por ser una región inestable, la construcción de obras civiles se debe restringir; sin embargo, es necesario realizar más estudios para tener una visión global de las características de la región, lo que permitirá formular medidas destinadas a la optimización del uso del suelo.

Literatura Citada

- Arias, O. & P. Denyer. 1990. Geología de la hoja Río Grande. Mapa escala 1: 50 000, IGN, San José.
- Arias, O. & P. Denyer. 1994. Geología estructural. En: P. Denyer & S. Kusssmaul (compiladores). Atlas Geológico del Gran Área Metropolitana. Editorial Tecnológica de Costa Rica, Cartago. pp. 89-97.

- Barrantes, M. 1991. Comentarios petrográficos de algunas rocas aflorantes en la región central de Costa Rica. *Revista Geológica de América Central* 12: 75-82.
- Castillo, R. 1967. Aspectos de geología económica de las hojas Abra y Río Grande. Informe Técnico y Notas Geológicas Ministerio de Economía Industria y Comercio 6(8), 14 pp.
- Castillo, R. 1969. Geología de los mapas básicos Abra y partes de Río Grande, Costa Rica. Informe Ministerio de Economía Industria y Comercio. Pp. 40. Mapa 1:50 000.
- Dengo, G. 1961. Notas sobre la geología de la parte central del litoral pacífico de Costa Rica. Informe Semestral del Instituto Geográfico Nacional (julio- diciembre 1960): 43-63.
- Denyer, P. & O. Arias. 1991. Estratigrafía de la región central de Costa Rica. *Revista Geológica de América Central* 12: 1-59.
- Fischer, R. 1981. El desarrollo paleogeográfico del Mioceno de Costa Rica. En: *Anales II Congreso Latinoamericano de Paleontología*: 565 - 579. Porto Alegre.
- Fischer, R. 1985. La fauna de la Formación Turrúcares (Mioceno, Valle Central, Costa Rica). *Geológica et Palaeontológica* 19: 191-225.
- Fischer, R. & J. C. Franco. 1979. La Formación Coris (Mioceno, Valle Central, Costa Rica). Informe Semestral del Instituto Geográfico Nacional (julio-diciembre 1979): 15-71.
- Flores, H., E. Hernández & E. Vega. 1988. Cartografiado geológico de parte de las hojas Abra y Río Grande (Ciudad Colón y alrededores, Costa Rica). Informe Geología de Campo, Escuela Centroamericana de Geología, Universidad de Costa Rica. San Pedro, San José. 50 pp.
- Herrera, J. 1977. Geología de la zona S y W de Ciudad Colón. Informe de Campaña Geológica, Escuela Centroamericana de Geología, Universidad de Costa Rica. San Pedro, San José. 31 pp.
- Kussmaul, S. 1988. Comparación petrológica entre el piso volcánico del Valle Central y la Cordillera Central de Costa Rica. *Ciencia y Tecnología* 12(1-2): 109-116.
- Montero, W. 1974. Estratigrafía del Cenozoico del área de Turrúcares, provincia de Alajuela, Costa Rica. Informe de Campaña Geológica, Escuela Centroamericana de Geología, Universidad de Costa Rica. San Pedro, San José. 40 pp.
- Montero, W. 1994. Sismicidad y Neotectónica. En: P. Denyer & S. Kussmaul (compiladores). *Atlas Geológico del Gran Área Metropolitana*. Editorial Tecnológica de Costa Rica, Cartago. pp. 147-160.
- Montero, W., I. Boschini & W. Rojas. 1991. Interpretación neotectónica. En: *Red Sismológica Nacional RSN: ICE-UCR. La Crisis Sísmica del Golfo de Nicoya y Eventos Sísmicos Relacionados Costa Rica, 1990*: 114-130.

- Peraldo, G. 2000. Amenaza de deslizamientos. En: P. Denyer & S. Kusssmaul (compiladores), Geología de Costa Rica. Editorial Tecnológica de Costa Rica, Cartago. Pp. 273-286.
- Rivier, F. 1979. Geología del área norte de los Cerros de Escazú, Cordillera de Talamanca, Costa Rica. Informe Semestral del Instituto Geográfico Nacional (enero-junio1979): 99-132.
- Rojas, W. & R. Barquero. 1991. El temblor de Piedras Negras 22 de diciembre de 1990. En: Red Sismológica Nacional RSN: ICE-UCR. La Crisis Sísmica del Golfo de Nicoya y Eventos Sísmicos Relacionados Costa Rica, 1990: 95-104.
- Salazar, L. G. & R. Madrigal. 1994. Unidades geomorfológicas y su relación directa con la litología. En: P. Denyer & S. Kusssmaul (compiladores). Atlas Geológico del Gran Área Metropolitana. Editorial Tecnológica de Costa Rica, Cartago. Pp.111-129.
- Valerio, A. L. 2001. Aspectos geológicos de la Zona Protectora El Rodeo, Costa Rica. Brenesia 54: 61-76.
- Williams, H. 1952. Volcanic history of the Meseta Central occidental, Costa Rica. University of California Publication in Geological Sciences 29(4): 145-180.

Diversidad y composición del fragmento más importante de bosque premontano del Valle Central de Costa Rica

Alfredo Cascante-Marín ¹ & Armando Estrada-Chavarría ²

¹ Escuela de Biología y Herbario USJ
Universidad de Costa Rica
alfredo.cascante@ucr.ac.cr

² Departamento de Historia Natural
Museo Nacional de Costa Rica
aestrada@museocostarica.go.cr

Abstract. The El Rodeo forest is among the most important forest fragments in the Central Valley and the very humid premontane forest ecosystem of Costa Rica. Tree diversity and composition of this forest was studied in three non-contiguous 1.0-ha permanent plots in 2009. We marked and measured 1 400 trees with a stem diameter equal or higher than 10 cm (DBH). Tree species richness was considered intermediate (68-74 spp. per hectare), and this ecosystem is more diverse than seasonally dry forests from the northwestern of Costa Rica. However, the studied premontane forest is less diverse than very humid lowland forests on the Caribbean and southern pacific areas of the country. Tree composition of this ecosystem is particular, mostly dominated by the fig-tree family (Moraceae), legume trees (Fabaceae), and species of the avocado family (Lauraceae). The most important tree species was *Pseudolmedia glabrata* (Moraceae) which accounted for nearly a quarter of all measured trees; the second most important tree was *Clarisia racemosa* (Moraceae), followed by *Heisteria concinna* (Olacaceae). There was significant tree recruitment, nearly half the trees per plot belonged to the lower diameter category (10-19.9 cm). Trees of relative high size (>30 cm) accounted for nearly a quarter of the marked trees. Basal area ranged from 26.03 to 36.07 m² per plot. There is not available information about additional very humid premontane forests from the country. A long-term monitoring will provide information about trends in changes of diversity and composition of the very humid premonante forest, and baseline information to investigate the relationship between forest change, forest fragmentation and climatic change.

Resumen. El bosque de El Rodeo es uno de los remanentes boscosos más importantes del Valle Central y del ecosistema del Bosque Premontano Muy Húmedo en Costa Rica. Su diversidad y composición florística se estudió en tres parcelas permanentes de 1,0 ha durante el año 2009. Marcamos y medimos un total de 1 400 individuos con un diámetro del tallo igual o mayor a 10 cm (DAP). Este bosque tiene una diversidad intermedia de especies arborecente (68-74 spp. / ha), siendo más diverso que los bosques secos estacionales del Pacífico Norte, pero menos diverso que los bosques lluviosos de tierras bajas del Caribe y del Pacífico Sur del país. El bosque de El Rodeo muestra una composición florística particular siendo las familias más importantes de árboles la familia Moraceae (higuerones y matapalos), familia Fabaceae (leguminosas) y la familia Lauraceae (aguacatillos). La especie arbórea más importante del bosque es *Pseudolmedia glabrata* (Moraceae), seguida por *Clarisia racemosa* (Moraceae) e *Heisteria concinna* (Olacaceae). Se observó un alto nivel de reclutamiento, cerca de la mitad de los individuos por parcela fueron de la categoría diamétrica inferior (10-19,9 cm). Una cuarta parte de los árboles de una parcela se pueden considerar de tamaño grande (> 30 cm dap). El área basal por parcela fue entre 26.03 y 36.07 m². No se encontró en la literatura datos de otros bosques premontanos muy húmedos del país. El seguimiento continuo a largo plazo permitirá identificar patrones en el cambio de la composición florística del bosque premontano y su relación con la fragmentación y el cambio climático.

Key Words. Forest composition, forest structure, forest ecology, Premontane Forest, tree, diversity, Costa Rica.

Introducción

En Costa Rica, los bosques premontanos (húmedos y muy húmedos) se distribuyen a lo largo de una faja altitudinal angosta que se localiza aproximadamente entre los 700 y 1 400 m de elevación, principalmente sobre las laderas montañosas del Valle Central, desde San José hasta Turrúcares en Alajuela y en el Valle de San Ramón, así como en el Valle del General y ladera pacífica de la Cordillera de Tilarán y Guanacaste (Hartshorn 1983). Estos ecosistemas se describen como un bosque de altura media a moderada, con un dosel entre 25-40 m de altura y con 2-3 estratos definidos; es estacional y la proporción de especies deciduas varía con la intensidad de la estación seca (Hartshorn 1983).

El Bosque Premontano es, por lo general, una faja de clima agradable donde se ha concentrado la mayor parte de la población de nuestro país y posee suelos volcánicos fértiles que han propiciado el desarrollo activo de diversas actividades agropecuarias; entre ellas destacan el cultivo del café, hortalizas, árboles frutales, granos básicos y pastos para ganadería (Fournier 1991). Como consecuencia de lo anterior, la cobertura boscosa original principalmente del bosque húmedo premontano ha desaparecido casi por completo y no existen áreas de tamaño significativo de bosque primario. Se estima que tan sólo un 21% del área original del bosque premontano existe actualmente en nuestro país, con un alto grado de fragmentación y conformado por pequeños remanentes o islas de bosques relativamente aisladas (Sánchez Azofeifa *et al.* 2001).

Los bosques de la zona de El Rodeo se localizan al noroeste del Valle Central en el cantón de Mora, provincia de San José y a 3,5 Km suroeste del poblado de Ciudad Colón. Esta área boscosa es la más significativa en extensión del ecosistema premontano de la región central del país, con aproximadamente 190 ha de bosque poco alterado y 1 300 ha de bosque secundario avanzado (Sánchez González 2012). Según las condiciones climáticas de la zona, se clasifica como bosque “premontano muy húmedo” (Cascante-Marín 2012). Con el propósito de documentar la diversidad y composición florística de este ecosistema tan críticamente amenazado en el país, el Museo Nacional de Costa Rica inició un monitoreo del bosque para lo cual se instalaron tres parcelas no-contiguas y permanentes de 1,0 ha (100 x 100 m) en el año de 1998. Dichas parcelas se ubicaron en el bosque más conservado de la zona que se encuentra sobre la cima de la Fila Diamante y en su ladera oeste hacia el río Jaris (Cascante Marín & Estrada Chavarría 2001). Posteriormente, 11 años después, en 2009 se censaron de nuevo las parcelas de bosque para determinar los cambios en la estructura y riqueza florística de este bosque premontano.

En el presente trabajo se presenta la información sobre la diversidad, composición y estructura de la vegetación arborescente (>10 cm DAP o diámetro a la altura del pecho) del censo realizado en el año 2009 y se compara con datos de otros ecosistemas del país. Los datos sobre los cambios en la composición y diversidad del bosque durante el periodo 1998-2009 ya fueron publicados en otro documento (Cascante-Marín *et al.* 2011).

Diversidad y Estructura del Bosque

En el inventario de 2009, se censó un total de 1 400 árboles con un diámetro del tallo ≥ 10 cm, medido a 1,3 m del suelo (diámetro a la altura del pecho, DAP) en las tres parcelas. Se documentaron 115 especies de árboles, distribuidos entre 91 géneros y 40 familias de plantas (Cuadro 1 y Apéndice).

Por hectárea se encontró en promedio 466,7 árboles y que sumaron un área basal

promedio de 31,15 m². Más de la mitad (55-56%) de los tallos por parcela se encuentran en la categoría de tamaño inferior, entre 10-20 cm de diámetro; mientras que alrededor de la cuarta parte (22-27%) se pueden considerar árboles grandes, mayores a 30 cm de DAP (Fig. 1). Los árboles excepcionalmente grandes, con un diámetro del tallo mayor a 70 cm, pertenecieron a especies que no son frecuentes en el bosque conservado y cuya regeneración natural es muy pobre en este tipo de bosque. Entre estos árboles grandes e infrecuentes están tres especies de higuerones (*Ficus jimenezii*, *F. obtusifolia* y *F. morazaniana*), las leguminosas mimosáceas *Senegalia polyphylla* y *Cojoba arborea*, además de *Lafoensia punicifolia* (Lythraceae) y *Terminalia oblonga* (Combretaceae). Las especies de palmas y helechos arborescentes están ausentes como parte del componente arbóreo, con excepción de tres especies de palmas arbustivas de sotobosque del género *Chamaedorea* y un *Bactris*, además de una especie de *Alsophila* recientemente registrada en la zona de un único individuo (*A. firma*).

Cuadro 1. Características del Bosque Premontano de El Rodeo (cantón de Mora, San José, Costa Rica). Datos del inventario de 2009 para árboles mayores o igual a 10 cm de DAP en tres parcelas permanentes de 1,0 ha.

	Parcela 1	Parcela 2	Parcela 3	Promedio ha ⁻¹
Número de especies	74	67	68	70
Número de géneros	66	60	55	60
Número de familias	32	32	29	31
Densidad de árboles	491	450	459	466,7
Área basal (m ² /ha)	34,07	26,03	33,34	31,15

La diversidad arborescente del bosque premontano de El Rodeo (70 spp./ha) es de magnitud intermedia. Es un ecosistema con mayor diversidad de especies arbóreas que los bosques secos y estacionales de la región del Pacífico Norte del país (e.g., Guanacaste). Su diversidad de árboles es también mayor a la diversidad de los bosques montanos altos que se ubican a más de 2 000 m de elevación en la Cordillera de Talamanca, principalmente los bosques de robles. Sin embargo; la diversidad de árboles del bosque premontano estudiado está por debajo de los muy diversos bosques muy húmedos de las tierras bajas del Caribe y el Pacífico Sur del país (Cuadro 2).

Es interesante que bosques situados en la misma faja altitudinal premontana pero con un régimen de lluvias más intenso y ausencia de una estacionalidad marcada como lo es el Bosque Pluvial Premontano en la Reserva Alberto M. Brenes en San Ramón parece poseer una mayor diversidad (94 spp./ha), pero una composición de especies

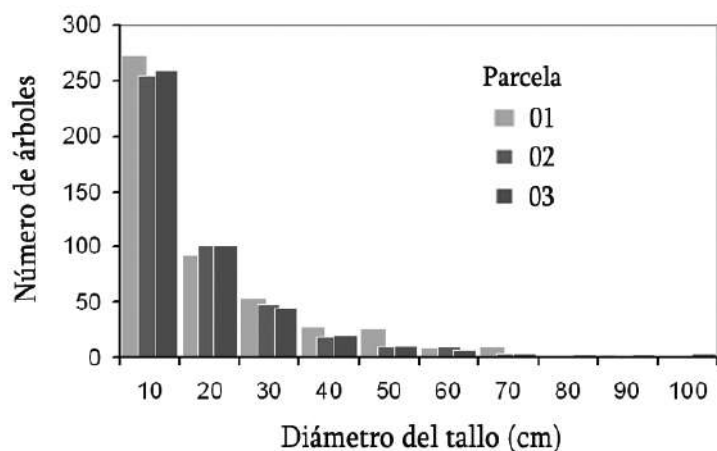


Figura 1. Distribución de los árboles en el Bosque Premontano de El Rodeo (cantón de Mora, San José, Costa Rica) según el diámetro del tallo. Datos del censo realizado en el año 2009 en tres parcelas permanentes de 1,0 ha. Se indica el límite inferior de las categorías diamétricas.

muy diferente (Wattenberg & Breckle 1995). Lo anterior sugiere que la estacionalidad en las lluvias, es decir, la presencia de una estación seca en el bosque premontano de El Rodeo podría imponer limitaciones fisiológicas a las especies que potencialmente pueden colonizar este tipo de ecosistema. Sin embargo, no se puede descartar la posible influencia histórica antropogénica relacionada con eventos de extracción selectiva de árboles la cual podría haber dejado una huella en la composición de este bosque y que se estaría reflejando actualmente en una menor diversidad de especies arbóreas.

Cuadro 2. Características de diferentes tipos de bosques estudiados en Costa Rica.

Sitio	Elevación (m)	Área (ha)	Especies	Familias	Géneros	Densidad (indiv./ha)	Área basal (m ² /ha)
Bosque Tropical Seco (Bagaces, Guanacaste) ¹	50-100	4,0	44	--	--	204	12,7
Bosque Tropical Muy Húmedo (Corcovado, Puntarenas) ¹	50-100	1,0	108	--	--	354	45,8
Bosque Tropical Muy Húmedo (La Selva, Heredia) ²	30-150	12,4	95,5*	--	--	446	27,8
Bosque Premontano Muy Húmedo (El Rodeo, San José)	900-1000	3,0	70 *	41	89	467	31,1
Bosque Premontano Pluvial (San Ramón, Alajuela) ³	1000	1,0	94	40	--	436	41,7
Bosque Húmedo Montano Bajo (Monteverde, Puntarenas) ⁴	1480	4,0	114	47	83	555	62,0
Bosque Pluvial Montano Bajo (Divi-sión, Cartago) ⁵	2050	2,0	69	--	--	614	40,4
Bosque Pluvial Montano Alto (Villa Mills, Cartago) ⁵	2700	2,0	31	--	--	456	51,8

¹Hartshon (1983); ²Lieberman & Lieberman (1987); ³Wattenberg & Breckle (1995); ⁴Nadkarni et al. (1995); ⁵Orozco (1991).

* Promedio por hectárea; -- no informado.

Familias Arborescentes Importantes

El Bosque Premontano de El Rodeo está dominado por árboles de la familia de los higuerones (familia Moraceae), la cual constituye el 41,5% del total de árboles censados y 38% del área basal total del bosque en las tres parcelas. Esta familia está representada por 10 especies, siendo las más abundantes: *Brosimum alicastrum*, *Clarisia biflora*, *C. racemosa* y *Pseudolmedia glabrata*. Las dos siguientes familias en importancia son las leguminosas (Fabaceae) con 12 especies, sólo mimosáceas y papilionáceas, y la familia de los aguacatillos (familia Lauraceae) con nueve especies. Ambas familias (Fabaceae y Lauraceae) se encuentran muy por debajo de las moráceas; en conjunto apenas representan el 13% de los árboles presentes y el 16% del área basal total (Cuadro 3). Las leguminosas más abundantes son del género *Inga* (*I. acrocephala*, *I. densiflora* e *I. herrerae*); mientras que las lauráceas importantes son *Beilschmiedia brenesii*, *B. costaricensis*, *Cinnamomum triplinerve* y *Nectandra cf. martinicensis*.

Cuadro 3. Familias de árboles más importantes en el Bosque Premontano de El Rodeo (cantón de Mora, San José, Costa Rica). Datos del inventario de 2009 para árboles ≥ 10 cm DAP en tres parcelas permanentes de 1,0 ha.

Familia	I.I.F.	Total de Especies	Total de Individuos	Area Basal Total (m ²)
Moraceae	104,14	10	581	35,11
Fabaceae	23,83	12	99	7,54
Lauraceae	20,15	9	81	7,11
Olacaceae	12,59	1	85	1,90
Euphorbiaceae	12,42	5	58	3,08
Anacardiaceae	12,37	3	39	5,04
Sapotaceae	12,03	5	45	4,07
Clusiaceae	9,95	2	64	1,14
Sapindaceae	9,77	4	40	2,48
Meliaceae	8,29	5	35	2,23

I.I.F.: Índice de Importancia Familiar; su cálculo se basa en la contribución relativa de cada grupo a la densidad, área basal y frecuencia total (Mori *et al.* 1983). El valor total del índice es 300.

Especies Arborescentes Importantes

Pseudolmedia glabrata (Fig. 2) constituye la especie arbórea más importante del Bosque Premontano de El Rodeo. Esta especie representa cerca de la cuarta parte (26%) de todos los individuos marcados en las tres parcelas (Cuadro 4). Este árbol posee un fuste usualmente liso, color grisáceo y con algunas lenticelas, al hacer un corte en el tallo presenta un exudado crema poco abundante y ligeramente pegajoso. Posee flores unisexuales (femeninas o masculinas) en inflorescencias separadas en el mismo árbol (i.e., especie monoica). En el bosque premontano de El Rodeo los individuos llegan a desarrollar un tallo de tamaño mediano, hasta unos 40 cm de diámetro. Es una especie que se distribuye a nivel mundial sólo en el área de Mesoamérica, desde el sur de México hasta Costa Rica; en nuestro país se localiza sobre la vertiente Pacífica, entre 150 y 1 800 m de elevación (González 2007).

La segunda especie importante es *Clarisia racemosa* (Fig. 2), que también pertenece a la familia Moraceae y constituye el 6,6% de los individuos marcados. Son árboles que alcanzan un tamaño mayor que la especie anterior, hasta 90 cm de diámetro y se caracterizan por tener un fuste bastante cilíndrico y muy lenticelado, que al rasparse presenta un color naranja característico y exuda una secreción blancuzca. Es una especie monoica. Esta especie tiene una distribución geográfica mayor, desde Nicaragua hasta Bolivia, Venezuela y Brasil; en Costa Rica se localiza sobre la vertiente Pacífica, desde el nivel del mar hasta los 1 300 m de elevación (González 2007).

Heisteria concinna de la familia Olacaceae es la tercera especie arborescente de importancia en El Rodeo (Cuadro 4). Es un árbol del subdosel, de porte pequeño, con un fuste lenticelado y que al raspar la cáscara es rojiza y alcanza un diámetro del tallo de hasta 30 cm. En el Bosque Premontano de El Rodeo representa el 6,0% de los individuos censados. Se distribuye desde Honduras hasta Ecuador, en nuestro país se localiza en la vertiente Pacífica y en las tierras bajas del Caribe Norte, entre 0 y 600 m principalmente (Jiménez 2007).

Importancia del Bosque de El Rodeo

Este bosque representa uno de los últimos remanentes boscosos importantes en el Valle Central del país y del ecosistema del Bosque Premontano Muy Húmedo. La composición florística de este bosque es particular y probablemente refleje la composición de los bosques que originalmente cubrieron la parte occidental del Valle Central. No existen datos de otros bosques premontanos muy húmedos del país para comparar la información aquí presentada. No obstante, en términos generales el bosque de El Rodeo presenta una diversidad intermedia de especies arbóreas.



Figura 2. Ramita reproductiva de *Pseudolmedia glabrata*, Moraceae (izq.) y fuste de *Clarisia racemosa*, Moraceae (der.). Fotos: Alfredo Cascante-Marín.

Cuadro 4. Las 10 especies de árboles más importantes en el Bosque Premontano de El Rodeo (cantón de Mora, San José, Costa Rica). Datos del inventario de 2009 para árboles ≥ 10 cm DAP en tres parcelas permanentes de 1,0 ha. Importancia de las especies basadas en el cálculo del Índice de Valor de Importancia (I.V.I.).

Especie	Familia	I.V.I.	Total de Individuos	DAP promedio (cm) *	Área Basal Total (m ²)
<i>Pseudolmedia glabrata</i>	Moraceae	48,38	366	19,6 $\pm$ 7,8	12,46
<i>Clarisia racemosa</i>	Moraceae	18,92	93	23,9 $\pm$ 14,5	5,69
<i>Heisteria concinna</i>	Olacaceae	12,59	85	16,1 $\pm$ 5,0	1,90
<i>Brosimum alicastrum</i>	Moraceae	10,89	42	31,5 $\pm$ 19,9	4,55
<i>Clarisia biflora</i>	Moraceae	9,19	38	27,8 $\pm$ 14,7	2,94
<i>Tapirira mexicana</i>	Anacardiaceae	8,75	26	38,6 $\pm$ 21,1	3,92
<i>Garcinia intermedia</i>	Clusiaceae	8,73	58	14,1 $\pm$ 4,9	1,01
<i>Terminalia oblonga</i>	Combretaceae	7,23	16	48,6 $\pm$ 20,7	3,47
<i>Lafoensia punicifolia</i>	Lythraceae	6,73	11	71,3 $\pm$ 21,6	4,75
<i>Manilkara chicle</i>	Sapotaceae	6,65	24	32,7 $\pm$ 20,1	2,74

I.V.I.= Índice de Valor de Importancia (Curtis & McIntosh 1951), se calcula de forma similar al I.I.F. pero con respecto a cada especie.

(*) $\pm$ 1 desviación estándar.

El seguimiento realizado durante el periodo de 1998-2009 no mostró cambios importantes en la diversidad y composición florística del bosque; sin embargo, se observó una disminución en el área basal (Cascante-Marín *et al.* 2011). Según este estudio, la estructura del bosque en cuanto a la distribución de los árboles por clases diamétricas mostró cambios significativos durante ese período, observándose una reducción en la abundancia de árboles en las categorías de diámetros pequeños (10-19,9 cm DAP) y en las clases diamétricas superiores a 60 cm. Lo anterior sugiere una reducción en el reclutamiento de nuevos individuos; no obstante, es necesario continuar con el seguimiento a largo plazo para determinar patrones o tendencias generales en cuanto al mantenimiento de la diversidad y composición de este tipo de bosque.

El estudio florístico de la composición del bosque aquí presentado constituye información primaria para el conocimiento de un ecosistema vegetal, sin embargo, quedan pendientes una serie de temas de estudio para llegar a comprender la dinámica de estos bosques y para tener insumos para el desarrollo de cualquier estrategia de conservación. La generación de información futura deberá abarcar desde el estudio de la polinización, dispersión de frutos y semillas, hasta el reclutamiento de nuevas plantas y el crecimiento de las especies. Interesante es de notar, que de las especies más importantes o dominantes de este ecosistema (*Pseudolmedia glabrata*, *Clarisia biflora* e *Histeria concinna*) no existe en la literatura científica información de los temas mencionados y que son además temas relevantes dentro del contexto actual del efecto del cambio climático y la fragmentación de los bosques.

Una parte importante del bosque de El Rodeo está en propiedades de la Universidad para la Paz, donde se encuentran instaladas las parcelas de estudio. Hoy en día, la integridad del bosque de El Rodeo depende de la buena voluntad de los propietarios de las tierras privadas donde se encuentra, debido a que la mayor parte del área boscosa está bajo la categoría de protección de “zona protectora”. El urbanismo creciente en la última década podría amenazar con reducir las áreas boscosas y aumentar su aislamiento. Es necesario, crear y mantener corredores biológicos naturales, por ejemplo, a lo largo de los ríos de la zona para fomentar la conectividad biológica de los bosques y promover el mantenimiento de la diversidad y los procesos biológicos naturales.

Agradecimientos

Agradecemos al personal de la Universidad para la Paz por permitirnos realizar esta investigación en su reserva de bosque. Igualmente agradecemos a los compañeros Rafael Chacón, Silvia Lobo, Alonso Quesada, Armando Ruiz y Javier Solano (Museo Nacional de Costa Rica), Gustavo Hernández, Víctor Meza, y Johnny Serrano (Instituto

de Investigaciones y Servicios Forestales –Inisefor-, Universidad Nacional), por su asistencia en el campo. Este trabajo es una contribución del Departamento de Historia Natural del Museo Nacional de Costa Rica.

Literatura Citada

- Cascante-Marín, A. 2012. Ubicación, relieve y clima de El Rodeo. *Brenesia* 77: 15-22.
- Cascante Marín, A. & A. Estrada Chavarría. 2001. Composición florística y estructura de un bosque húmedo premontano en el Valle Central de Costa Rica. *Revista de Biología Tropical* 49: 213-225.
- Cascante-Marín, A., V. Meza-Picado & A. Estrada-Chavarría. 2011. Tree turnover in a premontane neotropical forest (1998–2009) in Costa Rica. *Plant Ecology* 212: 1101-1108.
- Curtis, J. T. & R. P. McIntosh. 1951. An upland forest continuum in the prairie-forest border region of Wisconsin. *Ecology* 32: 476-496.
- Fournier, L. A. 1991. Esbozo Fitogeográfico de Costa Rica. Pp. 19-36. En: M. Montiel Longhi (ed.), *Introducción a la Flora de Costa Rica*. Editorial de la Universidad de Costa Rica, San José, Costa Rica.
- González, J. 2007. Moraceae. Pp. 635-675. En: B. E. Hammel, M. H. Grayum, C. Herrera & N. Zamora (eds.), *Manual de Plantas de Costa Rica, volumen VI (Dicotiledóneas: Haloragaceae-Phytolaccaceae)*. Monographs in Systematic Botany from the Missouri Botanical Garden 111: 1-933.
- Hartshorn, G. S. 1983. Plants: introduction. Pp. 118-183. En: D. H. Janzen (ed.), *Costa Rican Natural History*. The University of Chicago Press, Chicago.
- Jiménez, Q. 2007. Olacaceae. Pp. 814-823. En: B. E. Hammel, M. H. Grayum, C. Herrera & N. Zamora, N. (eds.), *Manual de Plantas de Costa Rica, volumen VI (Dicotiledóneas: Haloragaceae-Phytolaccaceae)*. Monographs in Systematic Botany from the Missouri Botanical Garden 111: 1-933.
- Lieberman, D. & M. Lieberman. 1987. Forest tree growth and dynamics at La Selva, Costa Rica (1969-1982). *Journal of Tropical Ecology* 3: 347-358.
- Mori, S. A., B. M. Boom, A. M. de Carvalho & T. S. Dos Santos. 1983. Ecological importance of Myrtaceae in an eastern Brazilian wet forest. *Biotropica* 15: 68-70.
- Nadkarni, N. M., T. J. Matelson & W. A. Haber. 1995. Structural characteristics and floristic composition of a Neotropical cloud forest, Monteverde, Costa Rica. *Journal of Tropical Ecology* 11: 481-495.
- Orozco, L. 1991. Estudio ecológico y de estructura horizontal de seis comunidades boscosas de la Cordillera de Talamanca, Costa Rica. *Colección Silvicultura y*

- Manejo de Bosques Naturales. Publicación No. 2. Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza (CATIE), Turrialba. 33 pp.
- Sánchez-Azofeifa, G. A., R. C. Harris & D. L. Skole. 2001. Deforestation in Costa Rica: a quantitative analysis using remote sensing imagery. *Biotropica* 33: 378-384.
- Sánchez González, J. 2012. Caracterización de los ecosistemas vegetales y usos del suelo en El Rodeo, Costa Rica. *Brenesia* 77: 23-40.
- Wattenberg, I. & S. W. Breckle. 1995. Tree species diversity of a premontane rain forest in the Cordillera de Tilarán, Costa Rica. *Ecotropica* 1: 21-30.

Apéndice

Listado de especies de árboles registradas en tres parcelas permanentes de 1 ha. en El Rodeo (cantón de Mora, San José, Costa Rica)

Por

Alfredo Cascante-Marín & Armando Estrada-Chavarría

Familia/Especie

Acanthaceae

Bravaisia integerrima

Actinidiaceae

Saurauia yasicae

Anacardiaceae

Astronium graveolens

Spondias mombin

Tapirira mexicana

Annonaceae

Desmopsis bibracteata

Guatteria dolichopoda

Sapranthus viridiflorus

Bignoniaceae

Tabebuia rosea

Bombacaceae

Bernoullia flammea

Ochroma pyramidale

Familia/Especie

Boraginaceae

Cordia eriostigma

Cannabaceae

Celtis iguanaea

Celtis schippii

Trema integerrima

Capparaceae

Capparidastrium discolor

Cynophalla amplissima

Quadrella isthmensis

Caricaceae

Carica cauliflora

Jacaratia dolichaula

Celastraceae

Maytenus segoviarum

Zinowiewia integerrima

Clusiaceae

Familia/Especie

*Calophyllum brasiliense**Garcinia intermedia***Combretaceae***Terminalia oblonga***Euphorbiaceae***Acalypha diversifolia**Alchornea latifolia**Croton schiedeanus**Drypetes glauca**Sapium glandulosum***Fabaceae (Mimosoideae)***Albizia adinocephala**Cojoba arborea**Inga acrocephala**Inga densiflora**Inga herrerae**Inga marginata**Senegalia polyphylla***Fabaceae (Faboideae)***Lonchocarpus acuminatus**Lonchocarpus salvadorensis**Machaerium biovulatum**Myroxylon balsamum**Platymiscium sp.**Swartzia ochracea***Flacourtiaceae***Casearia commersoniana**Casearia corymbosa**Casearia sylvestris***Lacistemataceae***Lacistema aggregatum***Lauraceae***Beilschmiedia costaricensis**Beilschmiedia brenesii**Cinnamomum triplinerve**Nectandra cf. martinicensis**Ocotea cernua**Ocotea monteверdensis**Ocotea sinuata**Ocotea veraguensis**Persea caerulea*

Familia/Especie

Lythraceae*Lafoensia puniceifolia***Malpighiaceae***Bunchosia costaricensis**Bunchosia polystachia***Melastomataceae***Miconia schlimii**Miconia sp.***Meliaceae***Cedrela odorata**Guarea grandifolia**Guarea excelsa**Guarea williamsii**Trichilia glabra**Trichilia martiana***Moraceae***Brosimum alicastrum**Clarisia biflora**Clarisia racemosa**Ficus jimenezii**Ficus morazaniana**Ficus obtusifolia**Ficus pertusa**Pseudolmedia glabrata**Sorocea trophoides**Trophis racemosa**Myrsinaceae**Ardisia compressa**Myrsine pellucidopunctata***Myrtaceae***Eugenia galalonensis**Eugenia sp.**Psidium sartorianum**Nyctaginaceae**Neea sp.***Olacaceae***Heisteria concinna***Onagraceae***Hauya elegans subsp. lucida***Proteaceae***Roupala montana*

Familia/Especie

Rubiaceae*Calycophyllum candidissimum**Exostema mexicanum**Faramea occidentalis**Guettarda macrosperma**Ixora floribunda**Pogonopus exsertus***Rutaceae***Amyris pinnata**Casimiroa sapota**Zanthoxylum acuminatum***Sapindaceae***Allophylus psilospermus**Cupania guatemalensis**Dilodendron elegans**Sapindus saponaria***Sapotaceae***Chrysophyllum argenteum**Chrysophyllum brenesii**Manilkara chicle*

Familia/Especie

*Pouteria reticulata**Pouteria subrotata**Sideroxylon capiri***Simaroubaceae***Picramnia latifolia***Solanaceae***Cestrum racemosum**Solanum sp**Staphyleaceae**Turpinia occidentalis***Styracaceae***Styrax argenteus***Tiliaceae***Heliocarpus appendiculatus**Luehea speciosa***Urticaceae***Cecropia obtusifolia**Myriocarpa obovata**Urera baccifera***Violaceae***Rinorea deflexiflora*

Las plantas vasculares de El Rodeo, Costa Rica

Alfredo Cascante-Marín¹ & Armando Estrada-Chavarría²

¹ Escuela de Biología y Herbario USJ
Universidad de Costa Rica
alfredo.cascante@ucr.ac.cr

² Departamento de Historia Natural
Museo Nacional de Costa Rica
aestrada@museocostarica.go.cr

Abstract. The floristic documentation of El Rodeo dates from the late XIX century and to date are known 1 034 species of vascular plants native or naturalized and 47 species introduced and cultivated (ornamental or agricultural interest). The first ones are distributed among 138 families and 581 genera, representing about 9% of the species present in the country. The most diverse families are Fabaceae, Poaceae and Asteraceae. An important proportion of herbs (44%) and vines and lianas (12%) were found, which may reflect the heterogeneity of ecosystems and presence of suitable habitats (i.e., secondary vegetation) for plants with these life forms. The epiphytic habit is low (6.8%), possibly due to strong seasonality in rainfall. Populations of 18 species that are considered endemic to Costa Rica or regional endemics (Costa Rica and Panama) are present, many of them remain as part of the dense forest ecosystem and few in the old secondary forest. The vegetation of El Rodeo has a high affinity with the vegetation of drier areas on the North and Central Pacific of the country. An annotated list of the flora is provided.

Resumen. La documentación florística de El Rodeo se remonta a finales del siglo XIX y a la fecha se conocen 1 034 especies de plantas vasculares nativas o naturalizadas y 47 especies introducidas cultivadas (ornamentales o de interés agrícola). Las primeras se distribuyen entre 138 familias y 581 géneros, representando cerca del 9% de las especies presentes en el país. Las familias de plantas más diversas son Fabaceae, Poaceae y Asteraceae. En la flora existe una proporción importante de hierbas (44%) y enredaderas y bejucos (12%) que puede reflejar la heterogeneidad de los ecosistemas y la presencia de hábitats adecuados (i.e. vegetación secundaria) para las plantas

con esas formas de vida. El componente de plantas de hábito epífita es bajo (6,8%), posiblemente debido a la marcada estacionalidad en las lluvias. Están presentes poblaciones de 18 especies que se consideran endémicas de Costa Rica o endémicas regionales (Costa Rica y Panamá), la mayoría subsisten como parte del ecosistema de bosque denso y en menor grado del bosque secundario viejo. La vegetación de El Rodeo tiene una gran afinidad florística con la vegetación de las tierras más secas del Pacífico Norte y del Pacífico Central del país. Se proporciona un listado con anotaciones de la flora.

Key words. Vascular plants, floristic diversity, Premontane Forest, El Rodeo, Costa Rica.

Introducción

El Valle Central es la zona del país donde se concentra la mayor parte de la población del país y consecuentemente, es el área geográfica que ha recibido el mayor impacto de las actividades humanas producto de la concentración de las zonas industriales, agrícolas y urbanísticas (MIVAH 2006). La mayor parte del área es representativa de las zonas de vida del Bosque húmedo premontano y Bosque muy húmedo premontano según la clasificación de Holdridge (1978). A nivel de país, no obstante, las áreas boscosas representativas del primer tipo de ecosistema son muy escasas porque es una zona geográfica con condiciones climáticas y edáficas apropiadas para el desarrollo de las actividades humanas (MIVAH 2006). Hoy en día, las áreas naturales de bosque dentro del Valle Central son muy escasas y es poco lo que se conoce sobre la composición del bosque original.

Al oeste del valle en la zona de El Rodeo, en el cantón de Mora (San José), se localiza uno de los pocos fragmentos de bosque premontano que han logrado mantenerse en el Valle Central (Ovares Ramírez & Ramírez Rojas 2012). Gran parte de este bosque se encuentra protegido dentro de la Zona Protectora El Rodeo (Meza & Bonilla 1993). Está rodeado por áreas de cultivo y ganadería que en la última década se han venido transformando en proyectos urbanísticos. Debido a la situación anterior, no es posible prever a futuro la integridad y viabilidad de los ecosistemas naturales presentes en esa zona y de existir interés en su conservación se deben tomar las medidas legales de protección necesarias. No obstante, cualquier propuesta de conservación debe estar amparada por evidencia biológica que la justifique.

En este trabajo se documenta la diversidad florística y las afinidades de la flora de la zona de El Rodeo (cantón de Mora, San José, Costa Rica).

La Zona de El Rodeo

Los límites de la zona de estudio se definieron en función de rasgos naturales de la zona y para tal efecto se escogieron los cauces de los ríos principales: el río Virilla hacia el norte y los ríos Quebrada Honda y Jaris hasta sus nacientes (Fig. 1). Para delimitar el área se utilizó las hojas topográficas del Instituto Geográfico Nacional (escala 1:50 000), correspondientes a Río Grande (hoja 3345 IV) y Abra (hoja 3345 I).

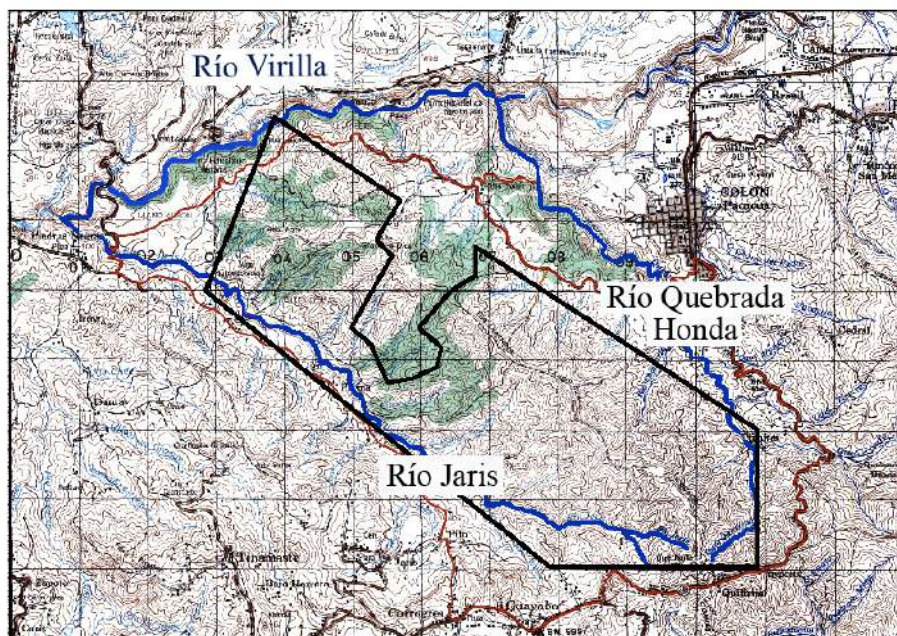


Figura 1. Límites (líneas en azul) de la zona de estudio de El Rodeo (cantón de Mora, San José, Costa Rica). Se indican los caminos principales (líneas rojas) y el límite actual de la Zona Protectora El Rodeo (línea negra).

Breve Reseña Histórica del Inventario Florístico

La zona de El Rodeo está entre las sitios del país con una larga historia de recolectas botánicas que abarca más de 100 años. Henri Pittier, fundador del Herbario Nacional de Costa Rica (CR), y su colaborador Adolfo Tonduz fueron los primeros botánicos en visitar la zona entre los años de 1889-1891. Las muestras botánicas recolectadas por Pittier y Tonduz en El Rodeo formaron parte de las primeras colecciones de especímenes del recién creado Herbario Nacional (CR) en 1887.

La intensidad de las recolectas durante las primeras décadas del siglo XX fue baja y se mantuvo así por más de medio siglo, no fue hasta los años previos y posteriores a 1980 que comenzó a incrementarse (Fig. 2), debido principalmente a recolectas

esporádicas de diferentes botánicos. En la década de los 90s, la información botánica de El Rodeo aumentó de forma importante como producto del inventario realizado por el Museo Nacional entre los años 1996 a 1998 tendiente a producir una flórula del área. Inicialmente, se publicó una lista anotada de la flora vascular con 554 especies (Cascante Marín & Estrada Chavarría 1999), sin embargo, el aumento de recolectas posteriores entre los años 2002-2005 y la disponibilidad actual de bases de datos electrónicas en los herbarios han permitido ampliar la búsqueda de información lo que ha casi duplicado la cantidad de especies conocidas de la zona.

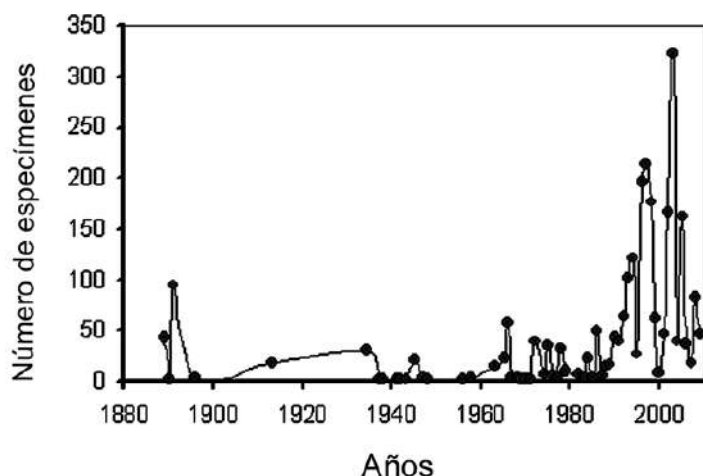


Figura 2. Intensidad de recolecta botánica en la zona de El Rodeo, 1889-2009 (cantón de Mora, San José, Costa Rica).

El conocimiento botánico de El Rodeo tuvo un componente adicional al trabajo de la flórula y consistió en el estudio de la composición y estructura florística del bosque natural remanente. Entre 1997 y 1998 se instalaron tres parcelas permanentes de 1 ha de área cada una y se marcaron e identificaron los árboles mayores o iguales a 10 cm de diámetro del tallo a 1,3 m de altura (Cascante Marín & Estrada Chavarría 2001). Once años después, en el 2009 se re-midieron y censaron las parcelas permanentes para determinar los posibles cambios en la estructura y composición del bosque (Cascante-Marín *et al.* 2011, Cascante-Marín & Estrada-Chavarría 2012).

La contribución de 91 botánicos recolectores constituye el acervo de información utilizado en este estudio, sin embargo, destacan la contribución particular de cinco botánicos cuyas recolectas representa cerca del 50% de los especímenes provenientes del área de estudio (Cuadro 1).

Botánicamente, la zona de El Rodeo es una “localidad tipo”, ya que unos 12 especímenes de plantas procedentes de la misma se han utilizado para la publicación de nuevas especies para la ciencia, entre ellas el árbol *Capparis discolor* Donn. Sm., recolectado por Henri Pittier (No. 3537) y publicado en la revista Botanical Gazette 24(6): 389-390 en 1897; la gramínea *Zeugites pittieri* Hack. (Poaceae), recolectada por H.

Cuadro 1. Recolectores de plantas más importantes (+50 especímenes) de la zona de El Rodeo (cantón de Mora, San José, Costa Rica). Afiliación: CR – Herbario Nacional de Costa Rica. INB - Herbario Instituto Nacional de Biodiversidad. MO – Missouri Botanical Garden (USA).

Nombre del recolector	Especímenes
Cascante, Alfredo (CR)	490
Kriebel, Ricardo (INB)	441
Solano, Daniel (INB)	226
Lobo, Silvia (CR)	197
Quesada, Alonso (CR)	140
Pittier, Henri (CR)	130
Rodríguez González, Alexander (INB)	118
Estrada Chavarría, Armando (CR)	104
Jiménez, Quirico (INB)	88
Santamaría, Daniel (INB)	88
Hammel, Barry E. (MO)	85
Valverde, Oscar (CR)	73
Jiménez, Alfonso (CR)	54

Pittier (No. 3328) y publicada en Oesterreichische Botanische Zeitschrift 52(10): 373 en 1902; el árbol endémico *Arachnothryx aspera* (Standl.) Borhidi (originalmente publicado como *Rondeletia aspera* Standl.), recolectado por H. Pittier (No. 3243) y publicado en North American Flora 32(1): 54-55 en 1918 y muy recientemente el bejuco *Dichapetalum reliquum* Kriebel & Al. Rodr. (Dichapetalaceae), recolectada por Ricardo Kriebel (No. 3419) y publicado en la revista Lankesteriana 5(2): 134-135 en 2005.

La distribución de las recolectas de especímenes en El Rodeo se ha concentrado en sitios particulares (Fig. 3). Uno de ellos es el sitio llamado Bajo Morales, a lo largo de un camino rural que comunica el poblado de El Rodeo y Ciudad Colón, y que cruza el cauce del río Quebrada Honda (punto 2, Fig. 3). Un número significativo de especímenes fueron recolectados a lo largo de ese camino, donde existe un fragmento importante de bosque que se localiza en las márgenes del río y que, además, hasta hace algunos años era el único camino que conectaba ambos poblados, actualmente se encuentra cerrado el paso. Otro sitio importante de recolectas, es el fragmento de bosque denso, el bosque secundario viejo y la vegetación sucesional en tacotales y bordes de caminos sobre las laderas de la Fila Diamante (punto 4, Fig. 3) y que forman parte de la reserva privada propiedad de la Universidad para La Paz. Existe un camino rural, no transitable por vehículos después de cierta distancia, que baja desde la parte alta de la Fila Diamante

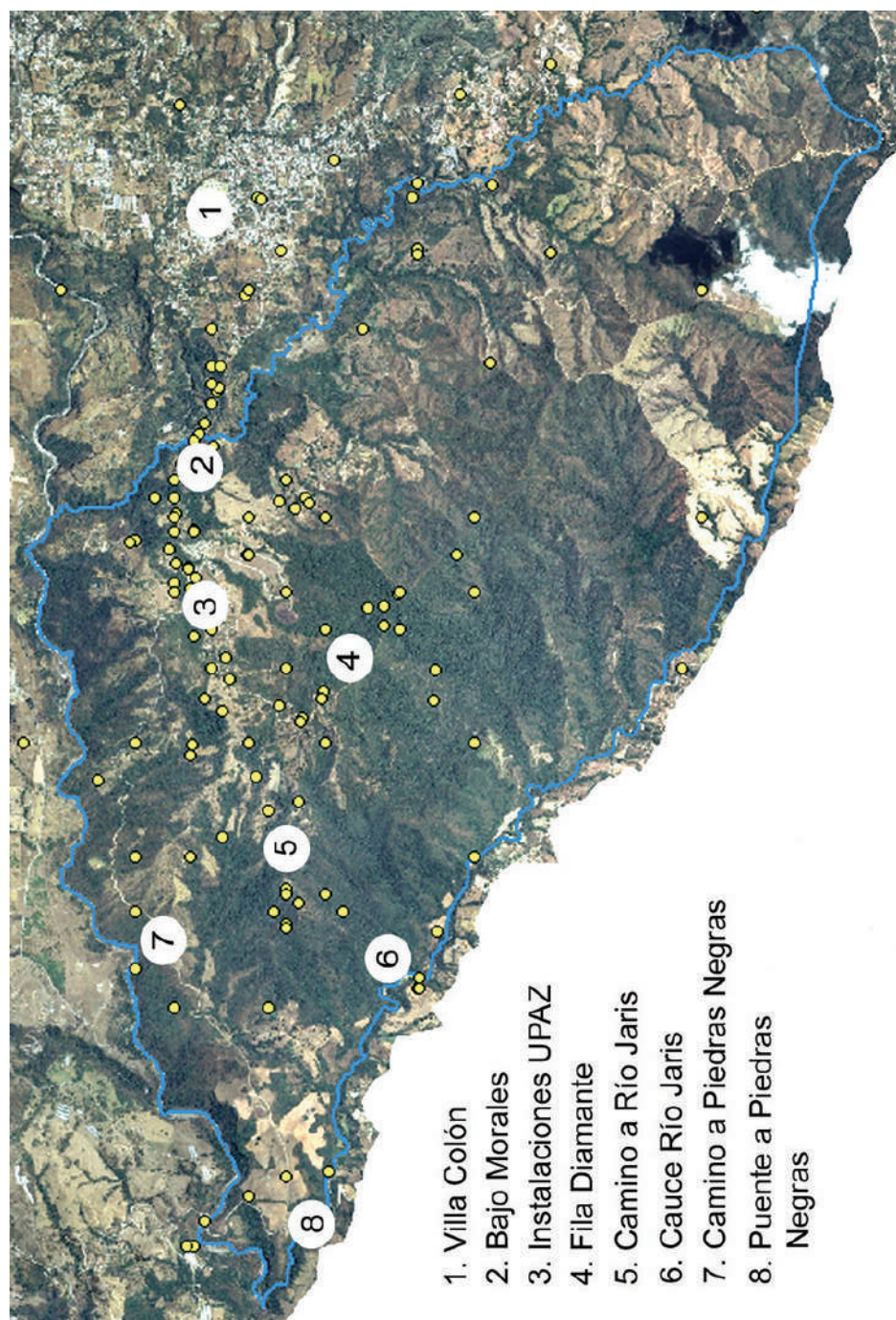


Figura 3. Fotografía aérea de la zona de El Rodeo (cantón de Mora, San José, Costa Rica) con los puntos donde se han recolectado plantas. Líneas en azul indican los límites naturales de la zona dados por los cauces de los ríos Virilla (superior), Quebrada Honda (derecha) y Jarís (izquierda).

(ca. 900 m, punto 5, Fig. 3) hasta el cauce del río Jaris (ca. 550 m, punto 6, Fig. 3), sobre el cual se han realizado varias recolectas. Muchas otras recolectas se han llevado a cabo a lo largo de los caminos públicos que van desde la Universidad para La Paz (punto 3, Fig. 3) hasta el poblado de Piedras Negras en Puriscal (puntos 7 y 8, Fig. 3).

Recolección de la Información

La información sobre la riqueza de plantas se obtuvo de tres fuentes principales: 1. El listado preliminar de plantas de la zona (Cascante Marín & Estrada Chavarría 1999), 2. Los ejemplares de herbarios nacionales y 3. Observaciones de campo. La información de colecciones se recopiló de las bases de datos del Herbario Nacional (CR) y del Herbario del Instituto Nacional de Biodiversidad (INB), con corte a junio de 2012. Las observaciones de campo, por su parte, proceden de las tres parcelas permanentes y del mapeo y caracterización de los diferentes ecosistemas presentes en la zona (Sánchez González 2012). Se incluyeron especímenes recolectados fuera de la zona pero en los límites de la misma (máximo 1 Km de distancia del límite) cuando correspondían a especies no registradas dentro del área pero que se estima tienen la probabilidad de encontrarse creciendo dentro de la misma.

Combinando la información de las fuentes anteriores, se creó una base de datos en File Maker 7,0 con la información de cada espécimen la cual incluye: 1. grupo taxonómico, 2. familia, 3. estatus (nativa, cultivada, introducida o naturalizada, endémica del país o endémica regional de Costa Rica-Panamá), 4. nombre científico y autor, 5. recolector y número, 6. fecha de recolecta, 7. descripción de localidad, 8. coordenadas geográficas (latitud y longitud), 9. elevación y 10. descripción del espécimen. Adicionalmente, para cada especie se anotó la forma de crecimiento (hierba, arbusto, árboles y bejucos y enredaderas) y el hábito (terrestre vs. epífita) de la planta.

Análisis de la información florística

Previo al análisis se realizó un proceso de depuración de la base de datos que consistió en eliminar registros duplicados, verificar la precisión de la georreferenciación de los especímenes y verificar en lo posible la actualización de los nombres científicos. La nomenclatura de los nombres científicos siguen los trabajos publicados del Manual de Plantas de Costa Rica (Hammel *et al.* 2003a, 2003b, 2007, 2010) y la base de datos TROPICOS del Missouri Botanical Garden (accesible en Internet: <http://www.tropicos.org/>).

Los análisis realizados son descriptivos y consisten en resumir la información, primeramente, desde la perspectiva taxonómica y describiendo la composición de la

flora en función de taxones (familia, géneros y especies). Se estima la diversidad máxima esperada mediante el uso de la ecuación de Clench y del índice no-paramétrico Chao-1 (Soberón & Llorente 1993, Jiménez-Valverde & Hortal 2003). El índice Chao-1 se calculó con la fórmula: $S_{\text{chao}} = S_{\text{obs}} + F_1^2 / (2(F_2 + 1)) - F_1 F_2 / (2(F_2 + 1)^2)$, donde, S_{obs} = número total de especies observadas; F_1 : número de especies con un registro; F_2 : número de especies con dos registros.

También, se describe la diversidad de plantas de la zona en función de la forma de crecimiento y hábito de las especies utilizando la perspectiva de las “formas de vida” de las plantas propuesta por Nivia Ruíz & Cascante Marín (2008). Para las familias más diversas se desglosa su composición según su forma de vida y análogamente, para cada categoría de forma de vida se describe la contribución de los grupos taxonómicos más importantes.

Las relaciones florísticas de El Rodeo se describen tomando como base el trabajo realizado por Estrada Chavarría (2010) sobre la flora del Pacífico Central del país y que incluye el área de estudio de El Rodeo.

Lista con Anotaciones de la Flora

En el Apéndice se incluye un listado florístico ordenado por grupos taxonómicos mayores: Pteridophyta vs. Spermatophyta, Gimnospermas y Angiospermas (monocotiledóneas y dicotiledóneas). Dentro de cada uno se enumeran las familias, géneros y especies alfabéticamente. Para cada especie se indica: i) autor botánico, ii) estatus, iii) sinónimos recientes, iv) espécimen testigo y v) forma de vida.

Resultados

Diversidad de Plantas

La información florística de la zona de El Rodeo comprende un total de 5 199 registros de plantas (2 797 corresponden a ejemplares depositados en los herbarios CR e INB y 2 404 a observaciones de campo). En total, se registraron 1 034 especies nativas (incluyendo las naturalizadas), 69 especies corresponden a Helechos y grupos afines, existe una Gimnosperma y el resto son Angiospermas (Cuadro 2). Existen además 47 especies introducidas cultivadas en la zona. El conocimiento actual de la diversidad vegetal de El Rodeo se calcula en 77,6% según la estimación del índice Chao-1 de 1 311 especies esperadas o 67,5% de acuerdo con la ecuación de Clench de 1 507 especies.

Se encontraron en El Rodeo poblaciones de 18 especies que tienen una distribución

geográfica restringida, ya sea que son endémicas de Costa Rica o que sólo se conocen de Costa Rica y Panamá (endémica regional) (Cuadro 3). Destacan 7 especies herbáceas (5 pertenecientes a la familia Araceae y dos orquídeas epífitas), una palma arbustiva del sotobosque, tres árboles, tres especies de arbustos y dos enredaderas. Además, de *Zamia acuminata* (Zamiaceae) que es la única especie de gimnosperma nativa de la zona y que se asemeja a una palma pequeña del sotobosque. La mayoría de estas especies subsisten en los fragmentos de bosque denso más conservado o en los bosques secundarios viejos.

Las familias de plantas más diversas de El Rodeo fueron Fabaceae, Asteraceae, Poaceae, Euphorbiaceae y Rubiaceae; cada una representada en la zona por 37 o más especies y que en conjunto constituyen más de 1/3 (325 especies) de la diversidad total del área. La familia de las compuestas (Asteraceae) posee la mayor diversidad de géneros (56), seguida por las leguminosas (47) y las gramíneas o pastos (36) (Fig 4).

Los géneros más diversos de plantas (más de 10 spp.) fueron (en orden descendente): *Piper* (Piperaceae) con 20 spp. arbustivas, *Solanum* (Solanaceae) con 14 spp. de hierbas y arbustos, *Ficus* (Moraceae) con 12 spp. de árboles, la mayoría creciendo como hemi-epífitos, e *Ipomoea* (Convolvulaceae) con 12 spp. de enredaderas.

Cuadro 2. Diversidad taxonómica por grupo mayor de plantas vasculares nativas y naturalizadas de la zona de El Rodeo (cantón de Mora, San José, Costa Rica).

Grupo	Familias	Géneros	Especies
Pteridophyta (helechos y afines)			
Lycophyta	2	2	4
Pterophyta	13	25	65
Spermatophyta			
Gimnospermae			
Cycadophyta	1	1	1
Angiospermae			
Monocotyledoneae	20	95	180
Dicotyledoneae (s.l.)	102	458	784
Total	138	581	1 034

Diversidad de Formas de Vida

La vegetación de la zona de El Rodeo tiene un componente relativamente alto de especies herbáceas (i.e., hierbas) y de bejucos y enredaderas (Fig. 5). Es muy probable, que la abundancia de estas formas de vida sea el reflejo de la composición heterogénea de los ecosistemas de la zona que favorecen el establecimiento de estas plantas, como por ejemplo: los tacotales o áreas con vegetación sucesional temprana, los bordes de bosques y caminos, así como la presencia de cultivos y áreas para ganadería (potreros abiertos y potreros arbolados) (Sánchez González 2012).

Cuadro 3. Especies endémicas de Costa Rica o endémicas regionales (Costa Rica-Panamá y Costa Rica-oeste de Panamá) presentes en la flora de la zona de El Rodeo (cantón de Mora, San José, Costa Rica).

Especie (familia)	Distribucion Mundial	Distribucion en Costa Rica	Distribucion en Costa Rica
<i>Anthurium acutifolium</i> (Araceae)	CR y O Pan.	0-1000 m. Bosque húmedo y muy húmedo. Vertiente Pacífica de Cord. Tilarán y Talamanca.	Hierba terrestre, en el piso del bosque denso, cerca de quebradas o arroyos.
<i>Anthurium oerstedianum</i> (Araceae)	CR	400-1450 m. Bosque muy húmedo a pluvial, ladera pacífica Cord. Talamanca hasta Carara.	Hierba terrestre, en el piso del bosque denso.
<i>Arachnothryx aspera</i> (Rubiaceae)	CR	600-1200 m. Bosque húmedo, vert. Pacífica de la Cord. de Tilarán y Valle Central.	Arbusto a arbolito de vegetación secundaria, bordes de bosque secundario y caminos.
<i>Ardisia conoidea</i> (Myrsinaceae)	CR	900-1350 m. Bosque pluvial, cord. Tilarán y Central, norte de la Cord. de Talamanca.	Arbusto.

<i>Ardisia conoidea</i> (Myrsinaceae)	CR	900-1350 m. Bosque pluvial, cord. Tilarán y Central, norte de la Cord. de Talamanca.	Arbusto.
<i>Brosimum costaricanum</i> (Moraceae)	CR y Pan.	0-500 m. Bosque húmedo a muy húmedo, vert. Caribe de la Cord. de Tilarán y en el pacífico desde Esparza hasta Golfo Dulce.	Árbol de gran tamaño en el bosque denso sobre la ladera oeste de la Fila Diamante, hacia el río Jaris.
<i>Chamaedorea macrospadix</i> (Arecaceae)	CR y Pan.	100-1500 (1900) m. Bosque muy húmedo a pluvial. Cord. Tilarán y Central, ambas vertientes Cord. Talamanca, desde Carara al sur.	Arbusto monopódico del sotobosque, tallo hasta 1.5 m, en bosque denso y bosque secundario viejo.
<i>Dichapetalum reliquum</i> (Dichapetalaceae)	CR	600-1290 m. Bosque húmedo y pluvial, vertiente Pacífica Cord. Talamanca.	Bejuco en bordes de bosque y vegetación secundaria, alrededores del río Jaris.
<i>Guarea williansii</i> (Meliaceae)	CR y Pan.	0-1550 m. Bosque húmedo a muy húmedo. Llanuras del norte y vert. Pac. Cord. Tilarán, Valle Central hasta Pen. Osa.	Árbol del bosque denso y bosques secundarios viejos.
<i>Mascagnia sp.</i> (Malpighiaceae)	CR	0-650 m. Bosques húmedos, vertiente pacífica (Carara) y Valle Central.	Enredadera en vegetación secundaria y bordes de caminos. Aún no se ha clarificado su identidad por falta de especímenes con flores.
<i>Ocotea monteverdensis</i> (Lauraceae)	CR	750-1550 m. Bosque muy húmedo a pluvial. Cord. Guanacaste y Tilarán.	Árbol poco frecuente del bosque denso.

<i>Oncidium stenobulbon</i> (Orchidaceae)	CR	0-1500 m. Bosque húmedo y muy húmedo. Pacífico Central hasta región de Golfo Dulce.	Hierba epífita en bosque denso, menos frecuente en secundario viejo.
<i>Philodendron burgeri</i> (Araceae)	CR y O Pan.	0-250 (-850) m. Bosque húmedo a muy húmedo. Vertiente del Pacífico, desde Carara al sur.	Hierba hemi-epífita creciendo como un bejuco en el sotobosque del bosque denso.
<i>Piper arthantopse</i> (Piperaceae)	CR	350-1600 m. Bosque húmedo a muy húmedo, vert. Caribe Cord. Tilarán, norte Cord. Talamanca y de Carara al sur.	Arbusto del sotobosque del bosque denso y bosques secundarios viejos.
<i>Salvia costarricensis</i> (Lamiaceae)	CR	800-1600 m. Bosque húmedo, en región central del país, desde Monteverde hasta el Valle Central y Puriscal.	Hierba a orilla de senderos y caminos entre el bosque denso y los bosques secundarios viejos.
<i>Schomburgkia lueddemannii</i> (Orchidaceae)	CR y Pan.	350-1000 m. Bosques húmedos, sobre rocas y árboles expuestos. Vert. Pacífica, Valle Central, Cuenca del río Grande de Tárcos.	Planta epífita, en bosques secundarios y árboles remanentes en áreas relativamente más secas en la vecindad del río Jaris.
<i>Syngonium wendlandii</i> (Araceae)	CR	0-1000 m. Bosque húmedo a muy húmedo. Vertiente del Pacífico, desde Carara al sur.	Hierba hemi-epífita de tallos alargados sobre arbustos en el sotobosque del bosque denso.
<i>Xanthosoma dealbatum</i> (Araceae)	CR	0-650 m. Bosque húmedo a muy húmedo. Vertiente del Pacífico, desde Carara al sur.	Hierba terrestre, junto a caminos y senderos en bosque denso y secundario viejo.

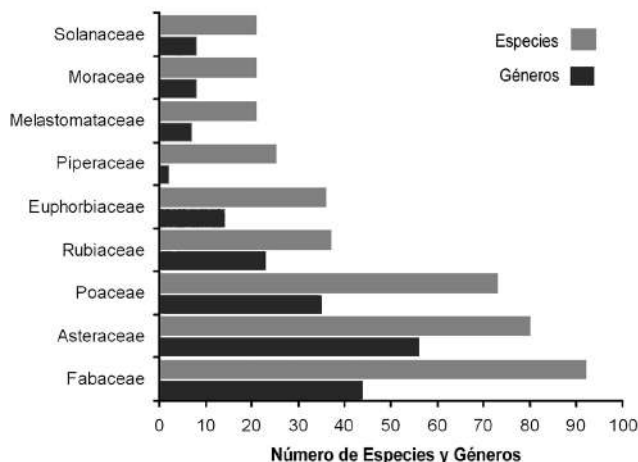


Figura 4. Familias de plantas vasculares más diversas en número de especies (+20 spp.) en la zona de El Rodeo (cantón de Mora, San José, Costa Rica).

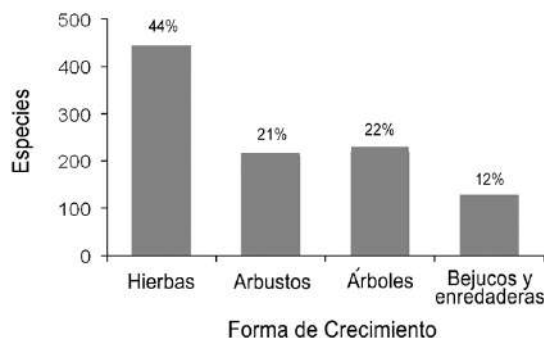


Figura 5. Diversidad (número de especies) según la forma de vida de las plantas en la vegetación de la zona de El Rodeo (cantón de Mora, San José, Costa Rica).

La distribución de la diversidad de especies por familia según su forma de vida se muestra en la Fig. 6. Las leguminosas (en el sentido amplio) presentan una variedad mayor de formas, principalmente conformada por especies arbóreas y en menor grado hierbas y bejucos. Tanto las asteráceas como las gramíneas son principalmente grupos herbáceos y, en menor grado, arbustivos. En otras familias también diversas, como Rubiaceae, Piperaceae, Solanaceae y Melastomataceae, la tendencia es hacia una mayor representación de especies arbustivas, con excepción de Moraceae que son principalmente árboles, la mayoría de hábito hemi-epífita (los llamados “estranguladores” o “matapalos”).

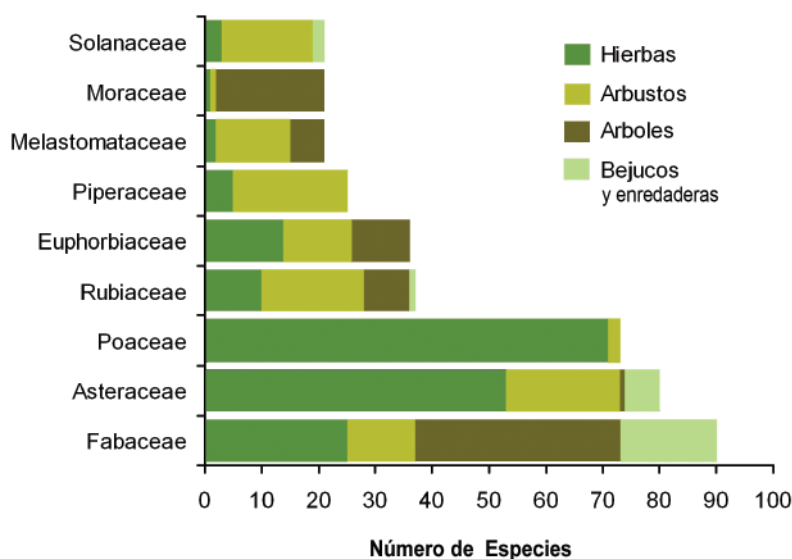


Figura 6. Composición de las familias de plantas más diversas (+20 spp.) de la vegetación de la zona de El Rodeo (cantón de Mora, San José, Costa Rica) según la forma de vida de sus especies.

Las plantas de hábito epífita que son muy importantes en los bosques húmedos tropicales, están poco representadas en la zona de El Rodeo, siendo apenas el 6,8% o 69 spp. de la flora (Cuadro 4). Posiblemente la estacionalidad de las lluvias que experimenta la zona constituye una limitante fisiológica a las plantas con esa forma de vida. Las familias de epífitas más importantes son Araceae y Orchidaceae. Se incluyen como epífitas tres especies de arbustos de las familias Loranthaceae y Viscaceae que son hemi-parásitos de sus hospederos, pero que son plantas que germinan y crecen sobre los mismos de manera epífita. Las especies hemi-epífitas están representadas por dos grupos, uno corresponde principalmente a hierbas trepadoras de los géneros *Monstera* y *Philodendron* (Araceae) que germinan primeramente en el suelo y desarrollan un tallo adherido al tronco del hospedero por medio de raíces adventicias (hemi-epífitas secundarias); el segundo lo componen arbustos y árboles de higueros estranguladores (*Ficus*, Moraceae) y clusias (*Clusia*, Clusiaceae) que germinan y se desarrollan sobre otros árboles para luego formar raíces que hacen contacto con el suelo (hemi-epífitas primarios). El grupo de holo-epífitas o epífitas verdaderas son todas hierbas del grupo de las orquídeas, las bromelias, peperomias, helechos y cactus; además de dos especies arbustivas de Marcgraviaceae. Un censo detallado del dosel del bosque eventualmente incrementaría el número de especies en esta forma de vida.

La diversidad taxonómica por cada forma de vida se muestra en la Fig. 7. Entre las **hierbas** predominan las gramíneas con 71 spp. en 35 géneros y entre los que destacan *Paspalum* (9 spp.), *Panicum* (8 spp.), *Lasiacis* (7 spp.) y *Digitaria* (5 spp.). Las compuestas (Asteraceae) constituyen el segundo grupo importante de hierbas (53 spp.), con 44 géneros poco diversos (1-4 especies), entre ellos *Vernonia*, *Melampodium*, *Ageratum*, *Fleischmannia* y *Ayapana*. Le siguen las leguminosas con 25 spp., representadas por 13

Cuadro 4. Grupos de plantas con hábito epífita y hemi-epífita en la flora de la zona de El Rodeo (cantón de Mora, San José, Costa Rica).

Familia	Género	Epífitas	Hemi-epífitas	Total
Araceae	<i>Anthurium</i>		1	1
	<i>Monstera</i>		3	3
	<i>Philodendron</i>		5	5
	<i>Rhodospatha</i>		1	1
	<i>Syngonium</i>		2	2
Araliaceae	<i>Oreopanax</i>	1		1
Bromeliaceae	<i>Aechmea</i>	1		1
	<i>Catopsis</i>	1		1
	<i>Pitcairnia</i>	1		1
	<i>Tillandsia</i>	4		4
Cactaceae	<i>Epiphyllum</i>	1		1
	<i>Hylocereus</i>	1		1
	<i>Rhipsalis</i>	1		1
	<i>Weberocereus</i>	1		1
Clusiaceae	<i>Clusia</i>		3	3
Hymenophyllaceae	<i>Trichomanes</i>	3		3
Loranthaceae	<i>Psittacanthus</i>	1		1
Lycopodiaceae	<i>Huperzia</i>	1		1
Marcgraviaceae	<i>Souroubea</i>	2		2
Moraceae	<i>Ficus</i>		9	9
Orchidaceae	<i>Aspasia</i>	1		1
	<i>Oncidium</i>	2		2
	<i>Pleurothallis</i>	3		3
	<i>Prosthechea</i>	2		2
	<i>Scaphyglottis</i>	2		2
	<i>Polystachya</i>	1		1
	<i>Schomburgkia</i>	1		1
	<i>Trigonidium</i>	1		1
Piperaceae	<i>Peperomia</i>	6		6
Polypodiaceae	<i>Microgramma</i>	1		1
	<i>Niphidium</i>	1		1
	<i>Polypodium</i>	1		1
	<i>Campyloneurum</i>	2		2
Viscaceae	<i>Phoradendron</i>	2		2
Total general		45	24	69

géneros donde destacan *Desmodium* (5 spp.) y *Chamaecrista* (4 spp.). Estos grupos se encuentran principalmente en áreas abiertas, secundarios jóvenes, bordes de caminos y senderos. Las aráceas (Araceae) con 20 spp. en 8 géneros, principalmente *Philodendron* (5 spp.), *Monstera* (4 spp.), *Anthurium* (3 spp.) y *Xanthosoma* (3 spp.) crecen en sotobosques de bosques secundarios viejos y bosques poco alterados. Por último, las orquídeas (Orchidaceae) con 20 spp. en 15 géneros, entre ellos *Pleurothallis* (3 spp.), *Scaphyglottis* (2 spp.), *Prosthechea* (2 spp.) y *Oncidium* (2 spp.).

Entre las hierbas más frecuentemente recolectadas u observadas están el helecho *Anemia phyllitidis* (Schizaeaceae), el “CHAN” *Hyptis suaveolens* (Lamiaceae), el pasto *Paspalum plicatulum* (Poaceae), *Croton hirtus* (Euphorbiaceae), *Sclerocarpus divaricatus* (Asteraceae) y *Lisianthus seemannii* (Gentianaceae) con 10 registros.

Entre los **arbustos**, Asteraceae es la familia más representativa con 20 spp. en 14 géneros; entre ellos *Vernonia* (3 spp.), *Verbesina* (3 spp.), *Chromolaena* (2 spp.) y *Montanoa* (2 spp.) de hábitats perturbados y secundarios. Otras familias arbustivas importantes y con similar representación son Piperaceae una familia mono-générica de arbustos (*Piper* spp.) con 20 spp.; Rubiaceae con 18 spp. en 10 géneros siendo los más importantes *Psychotria* (5 spp.), *Randia* (4 spp.) y *Hamelia* (2 spp.); Fabaceae contribuye con 14 spp. en 10 géneros, entre ellos *Acacia* (3 spp.), *Calliandra* (2 spp.) y *Machaerium* (2 spp.); y Solanaceae con 16 spp. en 4 géneros, entre ellos *Solanum* (11 spp.) y *Cestrum* (3 spp.).

Algunos arbustos muy frecuentemente recolectados u observados son: *Chiococca alba* (Rubiaceae), *Picramnia antidesma* (Simaroubaceae), *Urera baccifera* (Urticaceae), *Desmopsis bibracteata* (Annonaceae), *Myriocarpa obovata* (Urticaceae), *Randia aculeata* (Rubiaceae) y *Piper marginatum* (Piperaceae).

Entre los **árboles**, las leguminosas aportan el mayor componente, 36 spp. en 22 géneros, los más importantes son *Inga* (9 spp.), *Lonchocarpus* (4 spp.), *Cassia* (2 spp.) y *Senna* (2 spp.), que representan árboles tanto de bosque maduro como de secundarios viejos. Le sigue Moraceae con 19 spp. en 7 géneros, *Ficus* (12 spp.), *Brosimum* (2 spp.) y *Clarisia* (2 spp.), la mayoría son componentes del bosque maduro más conservado. Lauraceae aporta 13 spp. en 5 géneros, *Nectandra*, *Ocotea* y *Persea* con 3 spp. cada uno; mientras que Flacourtiaceae tiene 12 spp. en 4 géneros, *Casearia* (6 spp.) y *Xylosma* (4 spp.). Por último, Euphorbiaceae está representada por 10 spp. en 7 géneros, los principales *Croton* (3 spp.) y *Sapium* (2 spp.) de bosques secundarios.

Entre los árboles más frecuentemente recolectados u observados están: *Pseudolmedia glabrata* (Moraceae), *Clarisia racemosa* (Moraceae), *Heisteria concinna* (Olacaceae), *Garcinia intermedia* (Clusiaceae), *Clarisia biflora* (Moraceae), *Croton schiedeana* (Euphorbiaceae), *Cupania guatemalensis* (Sapindaceae), *Sorocea trophoides* (Moraceae) y *Ardisia compressa* (Myrsinaceae).

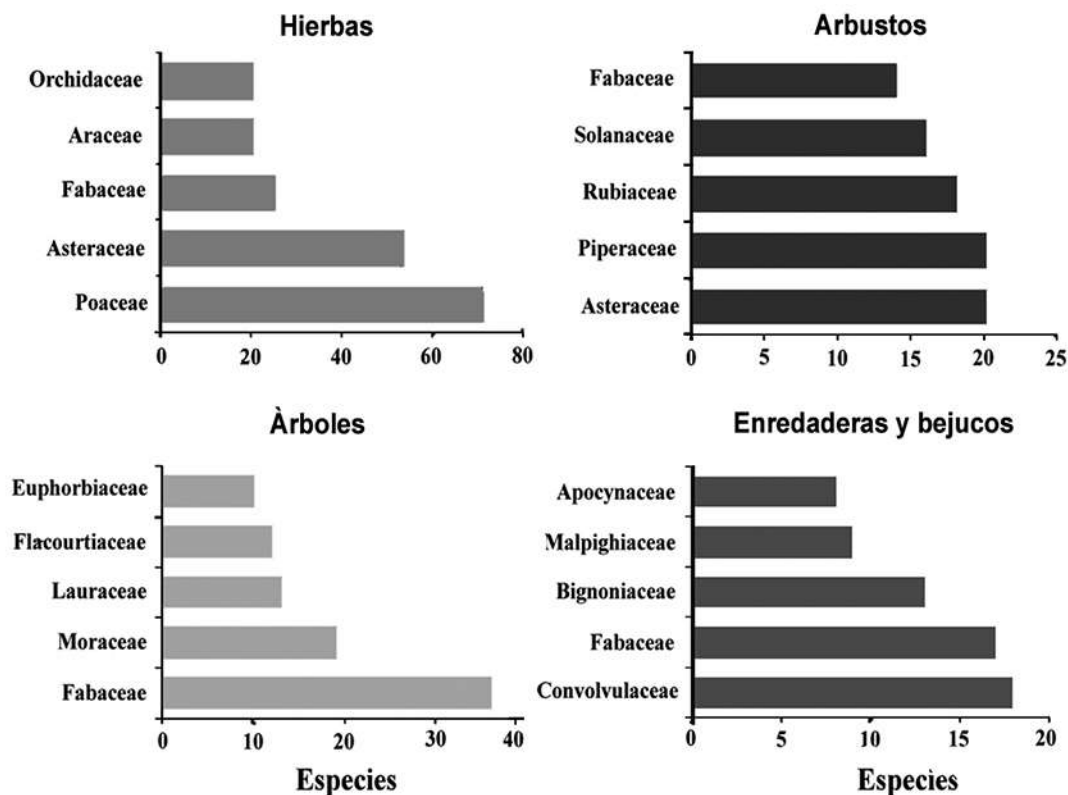


Figura 7. Composición taxonómica (familias más diversas) de las forma de vida presentes en la flora de la zona de El Rodeo (cantón de Mora, San José, Costa Rica)

Entre los **bejucos y enredaderas** (Fig. 7), los “churristates” (Convolvulaceae) son los más diversos, 17 spp. en 6 géneros dominado por *Ipomoea* (12 spp.) y *Merremia* (3 spp.) y como muchas plantas de este hábito son más comunes en vegetación secundaria y de bordes de caminos. Le siguen las leguminosas (Fabaceae), con 17 spp. muchas papilionadas, en 11 géneros, por ejemplo: *Calopogonium* (3 spp.), *Centrosema* (3 spp.), *Machaerium* (2 spp.) y *Mimosa* (2 spp.). Luego Bignoniaceae con 13 spp. en 10 géneros, entre ellos *Arrabidaea* (3 spp.) y *Mansoa* (2 spp.); Malpighiaceae con 9 spp. en 8 géneros como por ejemplo: *Banisteriopsis*, *Gaudichaudia*, *Hiraea* y *Stigmaphyllon*. Por último, Apocynaceae con 8 spp. en 6 géneros, entre ellos *Forsteronia* (2 spp.) y *Mandevilla* (2 spp.), Asclepiadaceae con 8 spp. en 6 géneros, el principal *Marsdenia* (3 spp.), y Passifloraceae con un género (*Passiflora*) y 8 spp.

Los bejucos más frecuentemente recolectados u observados son *Cissampelos pareira* (Menispermaceae), *Aristolochia pilosa* (Aristolochiaceae), *Passiflora biflora* (Passifloraceae), *Arrabidaea patellifera* (Bignoniaceae), *Gouania polygama* (Rhamnaceae), *Rytidostylis gracilis* (Cucurbitaceae), *Celtis iguanaea* (Ulmaceae) e *Ipomoea neei* (Convolvulaceae).

Relaciones florísticas de El Rodeo

La vegetación de El Rodeo, en general, tiene una estrecha relación florística con las regiones más secas y estacionales del país que se localizan al noroeste del territorio (e.g., llanuras de Guanacaste, Península de Nicoya), particularmente por debajo de los 1 000 m de elevación. Bajo la influencia de este patrón florístico (seco-estacional), se pueden distinguir tres componentes importantes (Fig. 8 A-C), representados por las siguientes especies: *Bauhinia unguolata*, *Coccoloba acapulcensis*, *Dalbergia retusa*, *Desmopsis bibracteata*, *Eugenia hiraefolia*, *Gyrocarpus jatrophifolius*, *Lonchocarpus costaricensis*, *Psittacanthus rhynchanthus* (Fig. 8A); *Albizia adinocephala*, *Ardisia revoluta*, *Casearia corymbosa*, *Euphorbia lasiocarpa*, *Exostema mexicanum*, *Godmania aesculifolia*, *Helicteres guazumifolia*, *Leptolobium panamense*, *Lonchocarpus salvadorensis*, *Luehea speciosa*, *Melloa quadrivalvis*, *Prockia crucis*, *Rhipidocladum racemiflorum*, *Sapindus saponaria*, *Syngonium wendlandii* (Fig. 8B); *Allophylus racemosus*, *Calycophyllum candidissimum*, *Chomelia spinosa*, *Curatella americana*, *Cydista aequinoctialis*, *Eugenia galalonensis*, *Lonchocarpus minimiflorus*, *Passiflora holosericea*, *Paullinia cururu*, *Semialarium mexicanum*, *Tabebuia ochracea*, *Tecoma stans*, *Thouinidium decandrum*, *Vachellia collinsii* y *Waltheria indica* (Fig. 8C).

En la faja altitudinal en que se encuentra El Rodeo también se presentan especies ampliamente distribuidas a lo largo del Pacífico costarricense (Fig. 8D), entre ellas: *Anacardium excelsum*, *Apeiba tibourbou*, *Aphelandra scabra*, *Astronium graveolens*, *Acrocomia aculeata*, *Brosimum alicastrum*, *Calophyllum brasiliense*, *Fimbristylis dichotoma*, *Guazuma ulmifolia*, *Hymenaea courbaril*, *Inga vera*, *Miconia argentea*, *Machaerium biovulatum*, *Maclura tinctoria*, *Muntingia calabura*, *Ocotea veraguensis*, *Sloanea terniflora* y *Trophis racemosa*.

Existe un componente florístico menor representado por elementos que en la vertiente Pacífica se encuentran típicamente en bosques muy húmedos ubicados al sur de la vertiente (Fig. 8E) en el que destacan: *Alsophila firma*, *Calathea lutea*, *Cecropia obtusifolia*, *Clarisia racemosa*, *Cyclanthus bipartitus*, *Inga acrocephala*, *Nectandra hihua*, *Pleistachya leiostachya* y *Zamia acuminata*.

Arriba de los 900 m de elevación, la flora de El Rodeo presenta una composición florística más compleja combinando los elementos antes descritos con elementos de bosques premontanos y montanos de las principales cordilleras del país. Especies representativas de este último componente son: *Acnistus arborescens*, *Arachnothryx aspera*, *Casimiroa sapota*, *Chamaedorea costaricana*, *Hauya elegans*, *Montanoa hibiscifolia*, *Persea caerulea*, *Salvia polystachia*, *Spathacanthus hoffmannii*, *Tapirira mexicana*, *Trichilia havanensis* y *Zinowiewia integerrima* (Fig. 8F).

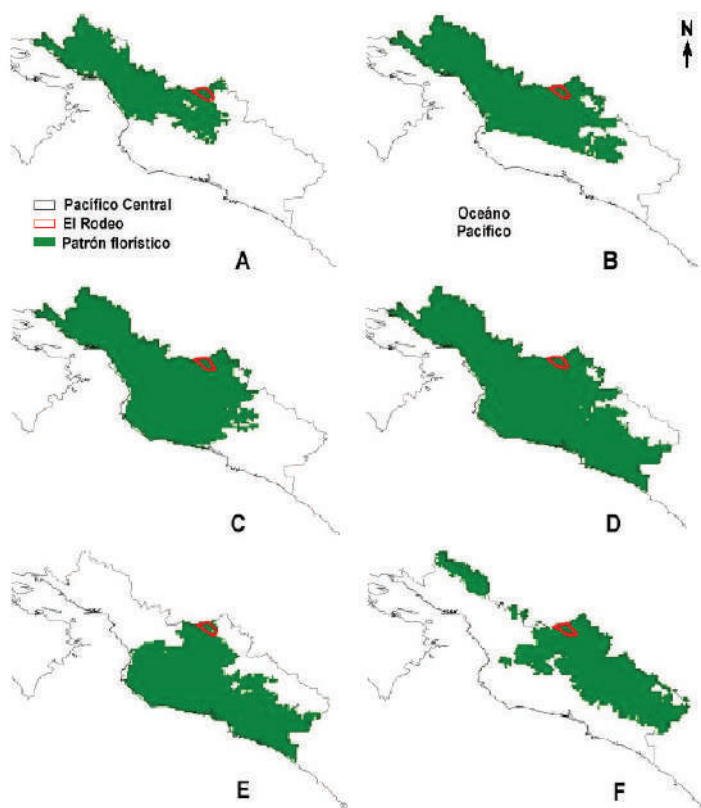


Figura 8. Patrones o componentes florísticos presentes en la flora de El Rodeo (cantón de Mora, San José, Costa Rica): (A-C) Elementos florísticos del Pacífico seco y estacional, (D) Elementos florísticos ampliamente distribuidos en el Pacífico, (E) Elementos florísticos del Pacífico muy húmedo y (F) Elementos florísticos de bosques premontanos y montanos.

Agradecimientos

A la Universidad para la Paz por permitirnos realizar esta investigación en su reserva de bosque. Al Sr. Guillermo Quirós, por el permiso de acceso a sus fincas. A los colegas botánicos y amigos Esteban Jiménez, Ricardo Kriebel y Daniel Solano por los múltiples aportes realizados a la lista de plantas de El Rodeo, que publicamos en este artículo. Igualmente a los compañeros del equipo de trabajo del Herbario Nacional de Costa Rica: Rafael Chacón, Silvia Lobo, Alonso Quesada, Armando Ruiz, Joaquín Sánchez y Javier Solano por sus aportes en la documentación de la flora de la zona, a través de diversas investigaciones. Este trabajo es una contribución del Departamento de Historia Natural del Museo Nacional de Costa Rica.

Literatura Citada

Cascante Marín, A. & A. Estrada Chavarría. 1999. Lista con anotaciones de la flora vascular de la Zona Protectora El Rodeo, Costa Rica (un bosque húmedo premontano del Valle Central). *Brenesia* 51: 1-44.

- Cascante Marín, A. & A. Estrada Chavarría. 2001. Composición florística y estructura de un bosque húmedo premontano del Valle Central de Costa Rica. *Revista de Biología Tropical* 49: 213-225.
- Cascante-Marín, A., V. Meza-Picado & A. Estrada-Chavarría. 2011. Tree turnover in a premontane neotropical forest (1998–2009) in Costa Rica. *Plant Ecology* 212: 1101-1108.
- Cascante-Marín, A. & A. Estrada-Chavarría. 2012. Diversidad y composición del fragmento más importante de bosque premontano del Valle Central de Costa Rica. *Brenesia* 77: 57-70.
- Estrada Chavarría, A. 2010. Patrones espaciales de la flora del Pacífico Central costarricense e identificación de áreas importantes para su conservación. Tesis. Programa de Maestría en Manejo de Recursos Naturales. Escuela de Ciencias Exactas y Naturales, Universidad Estatal a Distancia (UNED). Costa Rica.
- Hammel, B. E., M. H. Grayum, C. Herrera & N. Zamora (eds.). 2003a. Manual de Plantas de Costa Rica, volumen II (Gimnospermas y Monocotiledóneas: Agavaceae-Musaceae). *Monographs in Systematic Botany from the Missouri Botanical Garden* 92: 1-694.
- Hammel, B. E., M. H. Grayum, C. Herrera & N. Zamora (eds.). 2003b. Manual de Plantas de Costa Rica, volumen III (Monocotiledóneas: Orchidaceae-Zingiberaceae). *Monographs in Systematic Botany from the Missouri Botanical Garden* 93: 1-884.
- Hammel, B. E., M. H. Grayum, C. Herrera & N. Zamora (eds.). 2007. Manual de Plantas de Costa Rica, volumen V (Dicotiledóneas: Haloragaceae-Phytolaccaceae). *Monographs in Systematic Botany from the Missouri Botanical Garden* 111: 1-933.
- Hammel, B. E., M. H. Grayum, C. Herrera & N. Zamora (eds.). 2010. Manual de Plantas de Costa Rica, volumen VI (Dicotiledóneas: Clusiaceae-Gunneraceae). *Monographs in Systematic Botany from the Missouri Botanical Garden* 119: 1-970.
- Hodlridge, L.R. 1978. *Ecología basada en Zonas de Vida*. Instituto Interamericano de Ciencias Agrícolas, San José, Costa Rica. 216 pp.
- Jiménez-Valverde, A. & J. Hortal. 2003. Las curvas de acumulación de especies y la necesidad de evaluar los inventarios biológicos. *Revista Iberoamericana de Aracnología* 8: 151-161.
- Meza O., T. & A. Bonilla. 1993. *Áreas Naturales Protegidas de Costa Rica*. 1era. Edición. Editorial Tecnológica de Costa Rica. Cartago, Costa Rica. 318 pp.
- MIVAH (Ministerio de Vivienda y Asentamientos Humanos). 2006. *GEO Gran área metropolitana del Valle Central de Costa Rica: perspectivas del medio ambiente urbano*. MIVAH/MINAE/PNUMA. 1 ed. MINAE, San José, Costa Rica. 264 pp.
- Nivia Ruíz, A. & A. Cascante Marín. 2008. Distribución de las formas de vida en la flora costarricense. *Brenesia* 69: 1-17.

- Ovares Ramírez, F. & M. Ramírez Rojas. 2012. El bosque de El Rodeo: un legado para el país. *Brenesia* 77: 1-14.
- Sánchez González, J. 2012. Caracterización de los ecosistemas vegetales y uso del suelo en El Rodeo, Costa Rica. *Brenesia* 77.
- Soberón M., J. & J. Llorente B. 1993. The use of species accumulation functions for the prediction of species richness. *Conservation Biology* 7: 480-488.

Apéndice

Listado de Plantas Vasculares de El Rodeo (cantón de Mora, San José, Costa Rica)

Por

Alfredo Cascante-Marín & Armando Estrada-Chavarría

Herbario de la Universidad de Costa Rica (USJ) y Herbario Nacional de Costa Rica (CR)

Abreviaciones y códigos empleados

Códigos de Forma de vida y Crecimiento

FORMA

A= árboles

A-Ab= árbol (principalmente) a arbusto

Ab= arbustos

Ab-A= arbustos a árboles pequeños

Bj/Enrd= bejucos o enredaderas

Hb= hierbas

Hb-Ab= hierbas a arbustos

Hb/sufrut= hierba sufruticosa

HÁBITAT

Ac/Pal= acuáticos o palustres

Ep= epífitas

Ep/fac= epífita facultativa

Hep= hemi-epífitas

Tr= terrestres

CRECIMIENTO

Adpr= tallo adpreso-trepadora

Arr= arrosetada

Bamb=tallos erectos bambusoides

Bulb= bulbosa

Csp= cespitosa

Esc= escandente

Riz= rizomatosa

Post= postrada o decumbente

Pseud= pseudobulbos

Trep/Esc= trepadora/escandente

NUTRICIÓN

Hpars= hemi-parásitas

Pars= holo-parásitas

Códigos de Estatus

C	Nativa de CR, cultivada en la zona pero que no crece naturalmente.
IC	No nativa del país, introducida y cultivada en la zona
IN	No nativa del país, introducida y creciendo naturalmente
ICN	Introducida en CR, cultivada en la zona y también creciendo naturalmente
E	Endémica de CR
Er	Endémica regional (Costa Rica-Panamá)
?	pendiente de confirmar estatus taxonómico

Nombres y abreviaciones de recolectores botánicos mencionados en la lista

Iniciales	Nombre	Iniciales	Nombre
AC	Alfredo Cascante	JWK	John W. Kress
AE	Armando Estrada	JK	Jurgen Kluge
AJ	Alfonso Jiménez	JS	Joaquín Sánchez
AP	Ana Paizanni	JCS	James C. Solomon
AQ	Alonso Quesada	LF	Luis Fournier O.
AR	Alexander Rojas	LG	Luis D. Gómez P.
ARB	Armando Ruiz-Boyer	LPA	Luis J. Poveda A.
ARG	Alexander Rodríguez G.	MG	Michael H. Grayum
AS	Allan R. Smith	MLV	Manuel Valerio
AT	Adolphe Tonduz	MC	María Marta Chavarría
AW	Arthur S. Weston	MQ	Manueal Quirós
BH	Barry E. Hammel	MV	Marlon Valerio
BG	Billen Gamboa	NZ	Nelson Zamora
CM	Calixto Moraga	OJ	Otón Jiménez
CT	Carol A. Todzia	OV	Oscar Valverde
DM	D. Mc Caffrey	QJ	Quirico Jiménez
DS	Daniel Solano	RC	Rafael Chacón
DSn	Daniel Santamaría	RK	Ricardo Kriebel
EL	Eduardo Lápiz	RM	Robin Moran
GU	Gina Umaña	RO	Rafael Ocampo
GV	Gerardo Varela	RP	Richard W. Pohl
HP	Henry Pittier	SL	Silvia Lobo
JB	Julio Bustamante	SS	Sandy Salas
JE	José Antonio Echeverría	TA	Thomas M. Antonio
JES	Jorge Escribano	TP	Terence D. Pennington
JG	José González Ramírez		

ESPECIE	EST	RECOLECTOR	FV/CREC
LYCOPHYTA			
Lycopodiaceae			
<i>Huperzia dichotoma</i> (Jacq.) Trevis.	AC-1276	Hb,Ep	
Selaginellaceae			
<i>Selaginella eurynota</i> A. Braun	HP-3274	Hb,Tr	
<i>Selaginella novae-hollandiae</i> (Sw.) Spring	MLV-1871	Hb,Tr	
<i>Selaginella pallescens</i> (C. Presl) Spring	MQ-963	Hb,Tr	
PTERIDOPHYTA			
Anemiaceae			
<i>Anemia hirsuta</i> (L.) Sw.	AR-501	Hb,Tr	
<i>Anemia oblongifolia</i> (Cav.) Sw.	LG-7127	Hb,Tr	
<i>Anemia pastinacaria</i> Moritz ex Prantl	LG-7128	Hb,Tr	
<i>Anemia phyllitidis</i> (L.) Sw.	AC-1365	Hb,Tr	
Aspleniaceae			
<i>Asplenium delitescens</i> (Maxon) L. D. Gómez	MG-9661	Hb,Tr	
<i>Asplenium formosum</i> Willd.	ARG-8049	Hb,Tr	
<i>Asplenium laetum</i> Sw.	AS-1620	Hb,Tr	
<i>Asplenium pulchellum</i> Raddi	LG-4711	Hb,Tr	
Blechnaceae			
<i>Blechnum gracile</i> Kaulf.	AR-506	Hb,Tr	
<i>Blechnum occidentale</i> L.	AR-493	Hb,Tr	
<i>Blechnum schiedeianum</i> (Schltdl. ex C. Presl) Hieron.	RK-2423	Hb,Tr	
Cyatheaceae			
<i>Alsophila firma</i> (Baker) D. S. Conant	AE (obs.)	Ab-A, Tr	
Dennstaedtiaceae			
<i>Dennstaedtia bipinnata</i> (Cav.) Maxon	AS-1628	Hb,Tr	
<i>Pteridium arachnoideum</i> (Kaulf.) Maxon	AC-1254	Hb,Tr	
<i>Pteridium feei</i> (W. Schaffn. ex Fée) Faull	AR-502	Hb,Tr	
Dryopteridaceae			
<i>Bolbitis hemiotis</i> (Maxon) Ching	AQ-2848	Hb,Tr	
<i>Bolbitis portoricensis</i> (Spreng.) Hennipman	AR-507	Hb,Tr	
<i>Bolbitis serratifolia</i> (Mert. ex Kaulf.) Schott	ARG-3027	Hb,Tr	
<i>Ctenitis equestris</i> (Kunze) Ching	AC-1268	Hb,Tr	
<i>Ctenitis excelsa</i> (Desv.) Proctor	LG-4703	Hb,Tr	
<i>Ctenitis melanosticta</i> (Kunze) Copel.	MLV-1878	Hb,Tr	
<i>Ctenitis sloanei</i> (Poepp. ex Spreng.) C. V. Morton	ARG-3030	Hb,Tr	
<i>Ctenitis subdryopteris</i> (H. Christ) Lellinger	AR-505	Hb,Tr	
<i>Cyclopeltis semicordata</i> (Sw.) J. Sm.	AQ-2944	Hb,Tr	
<i>Megalastrum subincisum</i> (Willd.) A. R. Sm. et R. C. Moran	MLV-840	Hb,Tr	
<i>Polybotrya platyphyllum</i> (Willd.) C. Presl	LG-4704	Hb,Tr	
<i>Polybotrya sorbifolia</i> (Hook.) Mett. ex Kuhn (= <i>P. salicifolia</i>)	AR-495	Hb,Tr	

ESPECIE	EST	RECOLECTOR	FV/CREC
Hymenophyllaceae			
<i>Trichomanes godmanii</i> Hook.		MLV-1031	Hb,Ep
<i>Trichomanes krausii</i> Hook. et Grev.		MLV-1877	Hb,Ep
<i>Trichomanes rupestre</i> (Raddi) Bosch		LG-4710	Hb,Ep
Lindsaeaceae			
<i>Lonchitis hirsuta</i> L.		OV-223	Hb,Tr
Polypodiaceae			
<i>Campyloneurum fasciale</i> (Humb. et Bonpl. ex Willd.) C. Presl		LG-4700	Hb,Ep
<i>Campyloneurum gracile</i> A. Rojas		AC-1283	Hb,Ep
<i>Microgramma tecta</i> (Kaulf.) Alston		LG-4708	Hb,Ep
<i>Niphidium crassifolium</i> (L.) Lellinger		AC-1278	Hb,Ep
<i>Polypodium polypodioides</i> (L.) Watt		MQ-964	Hb,Ep
Pteridaceae			
<i>Adiantum concinnum</i> Humb. et Bonpl. ex Willd.		OV-214	Hb,Tr
<i>Adiantum fruticosum</i> Poepp. ex Spreng.		AC-204	Hb,Tr
<i>Adiantum lunulatum</i> Burm. f.		ARG-8052	Hb,Tr
<i>Adiantum patens</i> Willd.		AR-503	Hb,Tr
<i>Adiantum petiolatum</i> Desv.		AQ-2938	Hb,Tr
<i>Adiantum princeps</i> T. Moore		LG-345	Hb,Tr
<i>Adiantum pulverulentum</i> L.		AC-1269	Hb,Tr
<i>Adiantum seemannii</i> Hook.		AC-1408	Hb,Tr
<i>Adiantum trapeziforme</i> L.		OV-548	Hb,Tr
<i>Adiantum villosum</i> L.		LG-350	Hb,Tr
<i>Hemionitis palmata</i> L.		MV-225	Hb,Tr
<i>Pityrogramma calomelanos</i> (L.) Link		AC-1193	Hb,Tr
<i>Pityrogramma dealbata</i> (C. Presl) R. M. Tryon		AR-491	Hb,Tr
<i>Pteris altissima</i> Poir.		AC-1270	Hb,Tr
<i>Pteris biaurita</i> L.		AR-508	Hb,Tr
<i>Pteris quadriaurita</i> Retz.		AR-490	Hb,Tr
Tectariaceae			
<i>Tectaria heracleifolia</i> (Willd.) Underw.		ARG-3029	Hb,Tr
<i>Tectaria mexicana</i> (Fée) C. V. Morton		AR-489	Hb,Tr
<i>Tectaria rufovillosa</i> (Rosenst.) C. Chr.		JK-212	Hb,Tr
<i>Tectaria transiens</i> (C. V. Morton) A. R. Sm.		ARG-3191	Hb,Tr
Thelypteridaceae			
<i>Macrothelypteris torresiana</i> (Gaudich.) Ching		OV-221	Hb,Tr
<i>Thelypteris hispidula</i> (Decne.) C. F. Reed		HP-3327	Hb,Tr
<i>Thelypteris dentata</i> (Forssk.) E. P. St. John		AR-sn	Hb,Tr
<i>Thelypteris levyi</i> (E. Fourn.) C. V. Morton		RM-3136	Hb,Tr
<i>Thelypteris nephrodioides</i> (Klotzsch) Proctor		MG-9660	Hb,Tr
<i>Thelypteris patens</i> (Sw.) Small		AS-1631	Hb,Tr
Woodsiaceae			
<i>Diplazium cristatum</i> (Desr.) Alston		ARG-3024	Hb,Tr
<i>Diplazium prominulum</i> Maxon		MLV-1880	Hb,Tr
<i>Diplazium striatum</i> (L.) C. Presl		DS-3445	Hb,Tr

ESPECIE	EST	RECOLECTOR	FV/CREC
CONIFEROPHYTA			
Cupressaceae			
<i>Cupressus lusitanica</i> Mill.	IC	AC (obs.)	A,Tr
CYCADOPHYTA			
Zamiaceae			
<i>Zamia acuminata</i> Oerst. ex Dyer (= <i>Z. fairchildiana</i>)	Er	AC-1036	Ab,Tr
MAGNOLIOPHYTA			
LILIOPSIDA			
Agavaceae			
<i>Agave angustifolia</i> Haw.	?	AC (obs.)	Hb/arr,Tr
<i>Yucca guatemalensis</i> Hort. ex Baker	IC	AC (obs.)	Ab,Tr
Alstroemeriaceae			
<i>Bomarea edulis</i> (Tussac) Herb.		DS-2605	Bj/Enrd,Tr
Amaryllidaceae			
<i>Eucharis bouchei</i> Woodson & P.H. Allen		MG-6110	Hb/bulb,Tr
Araceae			
<i>Anthurium acutifolium</i> Engl.	Er	AC-1035	Hb,Tr/Epl
<i>Anthurium oerstedianum</i> Schott	E	OV-698	Hb,Tr
<i>Anthurium pentaphyllum</i> (Aubl.) G. Don		AC-1344	Hb/adpr,Hep
<i>Dieffenbachia oerstedii</i> Schott		AC-243	Hb,Tr
<i>Monstera adansonii</i> Schott		AC-198	Hb/adpr,Hep
<i>Monstera deliciosa</i> Liebm.	C	AC (obs.)	Hb/adpr,Hep
<i>Monstera pinnatifidum</i> Schott		AC-090	Hb/adpr,Hep
<i>Monstera tenuis</i> K. Koch		AC (obs.)	Hb/adpr,Hep
<i>Philodendron anisotomum</i> Schott		AC-1331	Hb/adpr,Hep
<i>Philodendron burgeri</i> Grayum	Er	AC-1354	Hb/adpr,Hep
<i>Philodendron inaequilaterum</i> Liebm.		AC-1312	Hb/adpr,Hep
<i>Philodendron jacquinii</i> Schott		BH-18579	Hb/adpr,Hep
<i>Philodendron tripartitum</i> Jacq.		MG-6096	Hb/adpr,Hep
<i>Rhodospatha</i> sp.		AC-2116	Hb/adpr,Hep
<i>Spathiphyllum phrynifolium</i> Schott		AC-1279	Hb,Tr
<i>Syngonium podophyllum</i> Schott		AC-1310	Hb/adpr,Hep
<i>Syngonium wendlandii</i> Schott	E	MG-6097	Hb/adpr,Hep
<i>Xanthosoma dealbatum</i> Grayum	E	OV-210	Hb,Tr
<i>Xanthosoma mexicanum</i> Liebm.		SL-2425	Hb,Tr
<i>Xanthosoma wendlandii</i> (Schott) Schott		AC-1034	Hb,Tr
Arecaceae			
<i>Acrocomia aculeata</i> (Jacq.) Lodd. ex Mart.		AC (obs.)	A,Tr
<i>Bactris gasipaes</i> Kunth	IC	AC (obs.)	A,Tr
<i>Bactris glandulosa</i> Oerst.		AC-1315	Ab,Tr
<i>Chamaedorea costaricana</i> Oerst.		AC-995	Ab,Tr

ESPECIE	EST	RECOLECTOR	FV/CREC
<i>Chamaedorea macrospadix</i> Oerst.	Er	AC-1166	Ab,Tr
<i>Chamaedorea tepejilote</i> Liebm.		AC-996	Ab,Tr
Bromeliaceae			
<i>Aechmea mexicana</i> Baker		AC (obs.)	Hb/arr,Ep
<i>Bromelia pinguin</i> L.		AC-1360	Hb/arr,Tr
<i>Catopsis nutans</i> (Sw.) Griseb.		AC-1380	Hb/arr,Ep
<i>Pitcairnia heterophylla</i> (Lindl.) Beer		AC-2067	Hb/arr,Ep
<i>Pitcairnia maidifolia</i> (Decne. ex C. Morren)		DSn-632	Hb/arr,Tr
<i>Tillandsia brachycaulos</i> Schltdl.		AE-2063	Hb/arr,Ep
<i>Tillandsia caput-medusae</i> E. Morren		AC-2100	Hb/arr,Ep
<i>Tillandsia fasciculata</i> Sw.		OV-215	Hb/arr,Ep
<i>Tillandsia schiedeana</i> Steud.		EL-173	Hb/arr,Ep
Cannaceae			
<i>Canna indica</i> L.		HP-1892	Hb/riz,Tr
<i>Canna tuerckheimii</i> Kraenzl.		AC-242	Hb/riz,Tr
Commelinaceae			
<i>Commelina erecta</i> L.		DS-294	Hb,Tr
<i>Commelina diffusa</i> Burm. f.		AQ-2852	Hb,Tr
<i>Commelina leiocarpa</i> Benth.		RK-4104	Hb,Tr
<i>Commelina obliqua</i> Vahl		AE 4543	Hb,Tr
<i>Dichorisandra amabilis</i> J. R. Grant		DS-071	Hb,Tr
<i>Tinantia leiocalyx</i> C.B. Clarke ex Donn. Sm.		RK-3647	Hb,Tr
<i>Tradescantia zanoniana</i> (L.) Sw.		AC-1087	Hb,Tr
<i>Tripogandra serrulata</i> (Vahl) Handlos		DSn-973	Hb/post,Tr
Costaceae			
<i>Costus glaucus</i> Maas		AC-239	Hb,Tr
<i>Costus pulverulentus</i> C. Presl		AE-4527	Hb,Tr
<i>Costus speciosus</i> (J. König) Sm.	IC	DS-2556	Hb/csp,Tr
Cyclanthaceae			
<i>Carludovica drudei</i> Mast.		AC-1405	Hb,Tr
<i>Cyclanthus bipartitus</i> Poit. ex A. Rich.		AC (obs.)	Hb,Tr
Cyperaceae			
<i>Carex polystachya</i> Sw. ex Wahlenb.		DSn-3552	Hb/csp,Tr
<i>Cyperus canus</i> J. Presl. & C. Presl.		JE-085	Hb/csp,Tr
<i>Cyperus involucratus</i> Rottb.		DS-1974	Hb/csp,Tr
<i>Cyperus laxus</i> Lam.		DSn-3534	Hb,Tr
<i>Cyperus luzulae</i> (L.) Rottb. ex Retz.		SL- 2421	Hb/csp,Tr
<i>Cyperus ochraceus</i> Vahl.		DSn-967	Hb/csp,Tr
<i>Cyperus odoratus</i> L.		SL-2315	Hb,Tr
<i>Cyperus tenuis</i> Sw.		AC-1448	Hb/csp,Tr
<i>Eleocharis retroflexa</i> (Poir.) Urb.		AT-1619	Hb/csp,Tr
<i>Fimbristylis dichotoma</i> (L.) Vahl		SL-2316	Hb/riz,Tr
<i>Kyllinga odorata</i> Vahl		SL-2546	HB/riz,Tr
<i>Kyllinga pumila</i> Michx.		DSn-959	Hb/trep/esc,Tr
<i>Rhynchospora contracta</i> (Nees) J. Raynal		DSn-3535	Hb/trep/esc,Tr
<i>Rhynchospora nervosa</i> (Vahl) Boeck.		SL-2533	Hb/csp/riz,Tr

ESPECIE	EST	RECOLECTOR	FV/CREC
<i>Rhynchospora radicans</i> (Schltdl. & Cham.) H. Pfeiff.		SL-2590	Hb/csp,Tr
<i>Scleria melaleuca</i> Rchb. ex Schltdl.		DSn-3550	Hb/trep/esc,Tr
Dioscoreaceae			
<i>Dioscorea convolvulacea</i> Schltdl. & Cham.		RK-3717	Bj/Enrd,Tr
<i>Dioscorea mexicana</i> Scheidw.		RK-4038	Bj/Enrd,Tr
<i>Dioscorea polygonoides</i> Humb. & Bonpl. ex Willd.		RK-4116	Bj/Enrd,Tr
<i>Dioscorea spiculiflora</i> Hemsl.		AC-869	Bj/Enrd,Tr
Dracaenaceae			
<i>Dracaena fragrans</i> (L.) Ker Gawl.	IC	JS (obs.)	Ab,Tr
Haemodoraceae			
<i>Xiphidium caeruleum</i> Aubl.		ARG-4277	Hb/riz,Tr
Heliconiaceae			
<i>Heliconia latispatha</i> Benth.		AC-1164	Hb/riz,Tr
<i>Heliconia secunda</i> R. R. Sm.		AC-1096	Hb/riz,Tr
<i>Heliconia tortuosa</i> Griggs		JWK-89-2707	Hb/riz,Tr
Iridaceae			
<i>Neomarica variegata</i> (M. Martens & Galeotti) Henrich & Goldblatt		AC-1097	Hb,Tr
<i>Trimezia steyermarkii</i> R.C. Foster	IC	BH-25494	Hb,Tr
Marantaceae			
<i>Calathea crotalifera</i> S. Watson		AC-1282	Hb/riz,Tr
<i>Calathea lutea</i> (Aubl.) Schult.		AC-2064	Hb/riz,Tr
<i>Calathea macrosepala</i> K. Schum.		AC-238	Hb/riz,Tr
<i>Pleiostachya leiostachya</i> (Donn. Sm.) Hammel		AQ 2793	Hb/riz,Tr
Orchidaceae			
<i>Aspasia epidendroides</i> Lindl.		DSn-1768	Hb/csp/pseud,Ep
<i>Bletia purpurea</i> (Lam.) DC.		CT-236	Hb,Tr
<i>Corymborkis flava</i> (Sw.) Kuntze		AC-1407	Hb,Tr
<i>Cranichis wagneri</i> Rchb. f.		MG-9662	Hb,Tr
<i>Goodyera</i> sp.		DS-2785	Hb,Tr
<i>Govenia liliacea</i> (Lex.) Lindl.		AQ-2911	Hb,Tr
<i>Liparis elata</i> Lindl.		AC-2119	Hb,Tr
<i>Oeceoclades maculata</i> (Lindl.) Lindl.	IN	AE 4530	Hb,Tr
<i>Oncidium cebolleta</i> (Jacq.) Sw.		RK-4341	Hb/csp,Ep
<i>Oncidium stenobulbon</i> Kraenzl.	E	AC-2257	Hb,Ep
<i>Pleurothallis grobyi</i> Bateman ex. Lindl.		AC-1275	Hb/csp/pseud,Ep
<i>Pleurothallis quadrifida</i> (Lex.) Lindl.		CT-538	Hb/csp/pseud,Ep
<i>Pleurothallis tribuloides</i> (Sw.) Lindl.		AC-1549	Hb/csp,Ep
<i>Polystachia foliosa</i> (Hook.) Rchb. f.		AC (obs.)	Hb/pseud,Ep
<i>Prosthechea abbreviata</i> (Schltr.) W.E. Higgins		AC-2070	Hb/csp/pseud,Ep
<i>Prosthechea cochleata</i> (L.) W.E. Higgins		AE-829	Hb/csp/pseud,Ep
<i>Scaphyglottis bidentata</i> (Lindl.) Dressler		AC-195	Hb/csp,Ep
<i>Scaphyglottis micrantha</i> (Lindl.) Ames & Correll		AE-1525	Hb/csp/pseud,Ep
<i>Schomburgkia lueddemannii</i> Prill.	E	AC (obs.)	Hb/csp/pseud,Ep
<i>Trigonidium egertonianum</i> Bateman ex. Lindl.		AC-2071	Hb/csp/pseud,Ep

ESPECIE	EST	RECOLECTOR	FV/CREC
Pandanaceae			
<i>Pandanus tectorius</i> Parkinson	IC	AC (obs.)	Ab,Tr
Poaceae			
<i>Andropogon bicornis</i> L.		AC-1441	Hb/csp,Tr
<i>Andropogon virginicus</i> L.		AQ-2873	Hb/csp,Tr
<i>Aristida capillacea</i> Lam.		HP-1613	Hb/csp,Tr
<i>Asistida jorullensis</i> Kunth		HP-3334	Hb/csp,Tr
<i>Arthraxon hispidus</i> (Thunb. ex Murray) Makino	IN	DSn-3546	Hb/riz,Tr
<i>Arundinella berteroniana</i> (Schult.) Hitchc. & Chase		DSn-3558	Hb/csp/esc,Tr
<i>Arundinella deppeana</i> Nees ex Steud.		SL-2167	Hb/csp,Tr
<i>Axonopus aureus</i> P. Beauv.		HP-3305	Hb/est,Tr
<i>Axonopus compressus</i> (Sw.) P. Beauv.		SL-2143	Hb/csp,Tr
<i>Bambusa bambos</i> (L.) Voss	IC	DSn-975	Ab/bam, Tr
<i>Cenchrus echinatus</i> L.		AC-2784	Hb/csp,Tr
<i>Chloris radiata</i> (L.) Sw.		SL-2160	Hb/est/riz,Tr
<i>Chloris rufescens</i> Lag.		DSn-3540	Hb/csp,Tr
<i>Coix lacryma-jobi</i> L.	IN	AC-1356	Hb/csp,Tr
<i>Cymbopogon winterianus</i> Jowitt ex Bor	IC	BH-25495	Hb/csp,Tr
<i>Cynodon dactylon</i> (L.) Pers.	IN	SL-2166	Hb/csp,Tr
<i>Cynodon nlemfuensis</i> Vanderyst	IN	SL-2445	Hb/est,Tr
<i>Dactyloctenium aegyptium</i> (L.) Willd.	IN	SL-2437	Hb/est,Tr
<i>Dichanthelium viscidellum</i> (Scribn.) Gould		DSn-980	Hb/csp,Tr
<i>Digitaria bicornis</i> (Lam.) Roem. & Schult.		SL-2311	Hb/csp/post,Tr
<i>Digitaria ciliaris</i> (Retz.) Koeler		DSn-968	Hb/csp/post,Tr
<i>Digitaria insularis</i> (L.) Fedde		AC-1447	Hb/csp,Tr
<i>Digitaria pittieri</i> (Hack.) Henrard		AE-1473	Hb/csp,Tr
<i>Digitaria setigera</i> Roth ex Roem.	IN	AC-1434	Hb/csp,Tr
<i>Digitaria villosa</i> (Walter) Pers.		SL-2446	Hb/csp, Tr
<i>Echinochloa colona</i> (L.) Link		SL-2317	Hb/csp,Tr
<i>Eleusine indica</i> (L.) Gaertn.	IN	AC-1432	Hb/csp,Tr
<i>Eragrostis ciliaris</i> (L.) R. Br.		DSn-956	Hb/csp,Tr
<i>Eragrostis simpliciflora</i> (J. Presl) Steud.		DSn-3544	Hb/post,Tr
<i>Eragrostis tenuifolia</i> (A. Rich) Hochst. ex Steud.	IN	SL-2169	Hb/riz,Tr
<i>Hyparrhenia rufa</i> (Nees) Stapf	IN	AE-1474	Hb/csp/esc,Tr
<i>Ichnanthus nemorosus</i> (Sw.) Döll		DS-3449	Hb/post,Tr
<i>Ichnanthus pallens</i> (Sw.) Munro ex Benth.		DSn-3553	Hb/csp,Tr
<i>Lasiacis divaricata</i> (L.) Hitchc.		SL-2132	Hb/csp,Tr
<i>Lasiacis nigra</i> Davidse		AM-1306	Hb/csp,Tr
<i>Lasiacis oaxacensis</i> (Steud.) Hitchc.		DS-3771	Hb/csp,Tr
<i>Lasiacis procerrima</i> (Hack.) Hitchc.		AC-1436	Hb/csp,Tr
<i>Lasiacis rhizophora</i> (E. Fourn.) Hitchc.		HP-1616	Hb/post,Tr
<i>Lasiacis ruscifolia</i> (Kunth) Hitchc.		DS-1434	Hb/csp,Tr
<i>Lasiacis sorghoidea</i> (Desv.) Hitchc. & Chase		SL-2139	Hb/csp,Tr
<i>Melinis minutiflora</i> P. Beauv.	IN	SL-2163	Hb/csp,Tr
<i>Muhlenbergia lehmanniana</i> Henrard		RP-11399	Hb/post,Tr
<i>Olyra latifolia</i> L.		SL-2319	Hb/csp,Tr

ESPECIE	EST	RECOLECTOR	FV/CREC
<i>Oplismenus burmannii</i> (Retz.) P. Beauv.		SL-2314	Hb/csp,Tr
<i>Oplismenus hirtellus</i> (L.) P. Beauv.		HP-1618	Hb/post/esc,Tr
<i>Panicum laxum</i> Sw.		SL-2159	Hb/est,Tr
<i>Panicum maximum</i> Jacq.	IN	AC-1437	Hb/post,Tr
<i>Panicum mertensii</i> Roth ex Roem. & Schult.		DS-2607	Hb/post,Tr
<i>Panicum pilosum</i> Sw.		AC-1427	Hb/csp,Tr
<i>Panicum polygonatum</i> Schrad.		DS-2555	Hb/csp,Tr
<i>Panicum pulchellum</i> Raddi		DSn-3556	Hb/csp,Tr
<i>Panicum sellowii</i> Nees		DS-2604	Hb/est,Tr
<i>Panicum trichoides</i> Sw.		SL-2312	Hb/csp,Tr
<i>Paspalum clavuliferum</i> C. Wright		DSn-3557	Hb/csp,Tr
<i>Paspalum conjugatum</i> P. J. Bergius		SL-2318	Hb/csp,Tr
<i>Paspalum convexum</i> Humb. & Bonpl. ex Flügge		DSn-3555	Hb/csp,Tr
<i>Paspalum minus</i> E. Fourn.		SL-2447	Hb/riz,Tr
<i>Paspalum notatum</i> Flügge		JS (obs.)	Hb/riz,Tr
<i>Paspalum paniculatum</i> L.		SL-2151	Hb/csp,Tr
<i>Paspalum pilosum</i> Lam.		HP-3335	Hb/csp,Tr
<i>Paspalum plicatulum</i> Michx.		AC-1424	Hb/csp,Tr
<i>Paspalum saccharoides</i> Nees ex Trin.		AW-3054	Hb/csp/post,Tr
<i>Pennisetum purpureum</i> Schumach.	IN	OV-217	Hb/csp,Tr
<i>Pennisetum setosum</i> (Sw.) Rich.		HP-1614	Hb/csp,Tr
<i>Pereilema crinitum</i> J. Presl.		SL-2309	Hb/csp/post,Tr
<i>Pharus mezii</i> Prodoehl		BH-23580	Hb/csp/Bamb,Tr
<i>Pharus parvifolius</i> Nash		AC-1227	Hb/csp/Bamb,Tr
<i>Pseudechinolaena polystachya</i> (Kunth) Stapf		RK-1732	Hb/csp,Tr
<i>Rhipidocladum pittieri</i> (Hack.) McClure		RP-11206	Hb/csp,Tr
<i>Rhipidocladum racemiflorum</i> (Steud.) McClure		AE-1475	Hb/csp,Tr
<i>Rhynchelytrum repens</i> (Willd.) C.E. Hubb.	IN	AC-1439	Hb/csp,Tr
<i>Rottboellia cochinchinensis</i> (Lour.) Clayton	IN	SL-2320	Hb/csp,Tr
<i>Schizachyrium microstachyum</i> (Desv.) Roseng.		AW-3055	Hb/csp/post,Tr
<i>Setaria parviflora</i> (Poir.) Kerguelen		AC-1429	Hb/csp,Tr
<i>Sporobolus indicus</i> (L.) R. Br.		SL-2155	Hb/csp/post,Tr
<i>Sporobolus jacquemontii</i> Kunth		SL-2162	Hb/csp,Tr
<i>Urochloa decumbens</i> (Stapf) R. D. Webster	IN	DSn-3548	Hb/trep/esc,Tr
<i>Urochloa fasciculata</i> (Sw.) R. D. Webster		SL-2429	Hb/csp,Tr
<i>Urochloa fusca</i> (Sw.) B.F. Hansen & Wunderlin		RK-3428	Hb/trep/esc,Tr
<i>Zea mays</i> L.	IC	JS (obs.)	Hb,Tr
<i>Zeugites pittieri</i> Hack.		AC-1403	Hb,Tr
Smilacaceae			
<i>Smilax domingensis</i> Willd.		MG-9678	Bj/Enrd,Tr
<i>Smilax vanilliodora</i> F. W. Apt		AC-1167	Bj/Enrd,Tr
Zingiberaceae			
<i>Etlingera elatior</i> (Jack) R. M. Sm.	IC	AC (obs.)	Hb,Tr
<i>Renealmia aromatica</i> (Aubl.) Griseb.		AC-1062	Hb,Tr

ESPECIE	EST	RECOLECTOR	FV/CREC
MAGNOLIOPSIDA			
Acanthaceae			
<i>Aphelandra scabra</i> (Vahl) Sm.		AC-183	Ab,Tr
<i>Barleria oenotheroides</i> Dum. Cours.		AC-189	Hb,Tr
<i>Blechum costaricense</i> Øerst.		AC-098	Hb,Tr
<i>Bravaisia integerrima</i> (Spreng.) Standl.		AC-2069	A,Tr
<i>Justicia aurea</i> Schltdl.		AE-4535	Ab,Tr
<i>Justicia isthmensis</i> T. F. Daniel		OV-218	Hb,Tr
<i>Justicia oerstedii</i> Leonard		BH-22251	Hb/sufrut-Ab,Tr
<i>Justicia pectoralis</i> Jacq.		HP-3262	Hb,Tr
<i>Justicia rothschuhii</i> (Lindau) Durkee		DS-4645	Hb,Tr
<i>Justicia urophylla</i> (Lindau) D. N. Gibson		AC-2072	Hb-Ab,Tr
<i>Megasekasma erythrochlamyx</i> Lindau	IC	AC (obs.)	Ab,Tr
<i>Mendoncia costaricana</i> Øerst.		AC-234	Bj/Enrd,Tr
<i>Nelsonia canescens</i> (Lam.) Spreng.		DS-1969	Hb/post,Tr
<i>Odontonema callistachyum</i> (Schltr. & Cham.) Kuntze		ARB-1438	Hb-Ab,Tr
<i>Pseuderanthemum cuspidatum</i> (Nees) Radlk.		ARG-1676	Hb,Tr
<i>Ruellia inundata</i> Kunth		HP-1590	Hb,Tr
<i>Ruellia jussieuoides</i> Schltdl.		AC-1208	Hb,Tr
<i>Ruellia stemonacanthoides</i> (Oerst.) Hemsl.		HP-3309	Hb-Ab,Tr
<i>Spathacanthus hoffmannii</i> Lindau		AC-1346	Ab-A,Tr
<i>Tetramerium nervosum</i> Nees		RK-4334	Hb,Tr
<i>Thunbergia fragrans</i> Roxb.		AC-236	Bj/Enrd,Tr
Actinidiaceae			
<i>Saurauia yasicae</i> Loes.		AC-1379	Ab-A,Tr
Amaranthaceae			
<i>Achyranthes aspera</i> L.	IN	AC-1363	Hb,Tr
<i>Alternanthera laguroides</i> (Standl.) Standl.		DS-1952	Hb/sufr-Ab,Tr
<i>Amaranthus spinosus</i> L.		DS-1964	Hb,Tr
<i>Chamissoa altissima</i> (Jacq.) Kunth		SL-2324	Ab/esc,Tr
<i>Cyathula achyranthoides</i> (Kunth) Moq.		RK-1687	Hb-Ab,Tr
<i>Cyathula prostrata</i> (L.) Blume		DS-460	Hb-Ab,Tr
<i>Hebanthe grandiflora</i> (Hook.) Borsch & Pedersen (= <i>Pfaffia grandiflora</i>)		AC-1256	Bj/Enrd,Tr
<i>Iresine angustifolia</i> Euphrasen		AC-080	Hb-Ab,Tr
<i>Iresine diffusa</i> Humb. & Bonpl. ex Willd.		AC-1236	Hb-Ab,Tr
<i>Pleuropetalum sprucei</i> (Hook. f.) Standl.		RK-1711	Ab,Tr
Anacardiaceae			
<i>Anacardium excelsum</i> (Bertero & Balb. ex Kunth) Skeels		AC-2059	A,Tr
<i>Anacardium occidentale</i> L.	IC	LF-835	A,Tr
<i>Astronium graveolens</i> Jacq.		SS-111	A,Tr
<i>Mangifera indica</i> L.	IC	AC (obs.)	A,Tr
<i>Mauria heterophylla</i> Kunth		AC-1304	A,Tr
<i>Spondias mombin</i> L.		AC-1355	A,Tr

ESPECIE	EST	RECOLECTOR	FV/CREC
<i>Spondias purpurea</i> L.	C	AC (obs.)	A,Tr
<i>Tapirira mexicana</i> Marchand		AC-1415	A,Tr
Annonaceae			
<i>Cananga odorata</i> (Lam.) Hook. f. & Thomson	IC	LF-517	A,Tr
<i>Desmopsis bibracteata</i> (Rob.) Saff.		AC-1010	Ab-A,Tr
<i>Guatteria dolichopoda</i> Donn. Sm.		AC-1026	A,Tr
<i>Rollinia mucosa</i> Baill.		AC-1330	A,Tr
<i>Sapranthus palanga</i> R. E. Fr.		AC-2074	A,Tr
<i>Sapranthus viridiflorus</i> G. E. Schatz		AC-1162	A,Tr
Apiaceae			
<i>Cyclospermum leptophyllum</i> (Pers.) Sprague	ICN	ARG-4269	Hb,Tr
<i>Spananthe paniculata</i> Jacq.		AC-1088	Hb,Tr
Apocynaceae			
<i>Aspidosperma rigidum</i> Rusby		RK-3289	A,Tr
<i>Fernaldia pandurata</i> (DC.) Woodson		RK-3709	Bj/Enrd,Tr
<i>Forsteronia myriantha</i> Donn. Sm.		RK-1538	Bj/Enrd,Tr
<i>Forsteronia spicata</i> G. Mey.		RK-3646	Bj/Enrd,Tr
<i>Mandevilla hirsuta</i> (A. Rich.) K. Schum.		BG-1376	Bj/Enrd,Tr
<i>Mandevilla subsagittata</i> (Ruiz & Pav.) Woodson		AC-1092	Bj/Enrd,Tr
<i>Mesechites trifida</i> (Jacq.) Müll. Arg.		DS-465	Bj/Enrd,Tr
<i>Odontadenia macrantha</i> (Roem. & Schult.) Markgr.		RK-2439	Bj/Enrd,Tr
<i>Peltastes isthmicus</i> Woodson		AC-1260	Bj/Enrd,Tr
<i>Plumeria rubra</i> L.		LF-438	A,Tr
<i>Rauvolfia littoralis</i> Rusby		AC-1066	Ab-A,Tr
<i>Stemmadenia donnell-smithii</i> (Rose) Woodson		AC-184	Ab-A,Tr
<i>Tonduzia stenophylla</i> (Donn. Sm.) Pittier (= <i>Alstonia pittieri</i>)		AC-1421	Ab-A,Tr
Araliaceae			
<i>Oreopanax</i> sp. 1		AC (obs.)	Ab,Ep
Aristolochiaceae			
<i>Aristolochia anguicida</i> Jacq.		DS-1971	Bj/Enrd,Tr
<i>Aristolochia elegans</i> Mast.		MC-748	Bj/Enrd,Tr
<i>Aristolochia maxima</i> Jacq.		AC-999	Bj/Enrd,Tr
<i>Aristolochia pilosa</i> Kunth		AC-235	Bj/Enrd,Tr
Asclepiadaceae			
<i>Asclepias curassavica</i> L.		AC-1067	Hb,Tr
<i>Blepharodon mucronatum</i> (Schltdl.) Decne.		DS-298	Bj/Enrd,Tr
<i>Cynanchum glaberrimum</i> (Woodson) L. O. Williams		MV-957	Bj/Enrd,Tr
<i>Gonolobus edulis</i> Hemsl.		AC-1077	Bj/Enrd,Tr
<i>Macroscepis hirsuta</i> (Vahl) Schltr.		AC-1423	Bj/Enrd,Tr
<i>Marsdenia macrophylla</i> (Humb. & Bonpl. ex Schult.) E. Fourn.		DS-1753	Bj/Enrd,Tr
<i>Marsdenia schlechteriana</i> W. Rothe		RK-2398	Bj/Enrd,Tr
<i>Marsdenia trivirgulata</i> F. A. Bartlett		AJ-3512	Bj/Enrd,Tr
<i>Matelea denticulata</i> (Vahl) Fontella & E. A. Schwarz (= <i>Gonolobus denticulatus</i>)		DS-1199	Bj/Enrd,Tr

ESPECIE	EST	RECOLECTOR	FV/CREC
Asteliaceae			
<i>Cordyline fruticosa</i> (L.) A. Chev.	IC	LF-839	Ab,Tr
Asteraceae			
<i>Acmella radicans</i> (Jacq.) R. K. Jansen		RK-3269	Hb,Tr
<i>Ageratum conyzoides</i> L.		RK-1719	Hb,Tr
<i>Ageratum corymbosum</i> Zuccagni		HP-3234	Hb,Tr
<i>Archibaccharis schiedeana</i> (Benth.) J. Jacks.		ARG-4252	Ab,Tr
<i>Ayapana amygdalina</i> (Lam.) R. M. King & H. Rob.		HP-3235	Hb-Ab,Tr
<i>Ayapana elata</i> (Steetz) R. M. King & H. Rob.		AC-1412	Hb,Tr
<i>Baccharis pedunculata</i> (Mill.) Cabrera		AC-1442	Ab,Tr
<i>Baccharis trinervis</i> (Lam.) Pers.		AC-1440	Ab,Tr
<i>Baltimora recta</i> L.		RK-1508	Hb,Tr
<i>Bidens pilosa</i> L.		AC-1433	Hb,Tr
<i>Bidens reptans</i> (L.) G. Don		DS-1978	Bj/Enrd,Tr
<i>Brickellia diffusa</i> (Vahl) A. Gray		RK-2054	Hb,Tr
<i>Calea prunifolia</i> Kunth		RK-1718	Hb-Ab,Tr
<i>Calea urticifolia</i> (Mill.) DC.		AC-094	Hb-Ab,Tr
<i>Chaptalia nutans</i> (L.) Pol.		AC-1443	Hb,Tr
<i>Chromolaena collina</i> (DC.) R. M. King & H. Rob.		AC-1386	Ab,Tr
<i>Chromolaena glaberrima</i> (DC.) R. M. King & H. Rob.		AC-102	Ab,Tr
<i>Chromolaena odorata</i> (Lam.) R. M. King & H. Rob.		AC-1391	Ab,Tr
<i>Chrysanthellum integrifolium</i> Steetz		MLV-950	Hb,Tr
<i>Clibadium surinamensis</i> L. (= <i>C. leiocarpum</i>)		ARG-2419	Ab,Tr
<i>Conyza bonariensis</i> (L.) Cronquist		JS (obs.)	Hb,Tr
<i>Cosmos caudatus</i> Kunth		DS-2553	Hb,Tr
<i>Crassocephalum crepidioides</i> (Benth.) S. Moore	IN	RK-3778	Hb,Tr
<i>Critonia morifolia</i> (Mill.) R. M. King & H. Rob.		LPA-843	Ab,Tr
<i>Decachaeta thieleana</i> (Klatt) R. M. King & H. Rob.		AC-2269	Hb-Ab,Tr
<i>Delilia biflora</i> (L.) Kuntze		DS-284	Hb,Tr
<i>Dyssodia montana</i> (Benth.) A. Gray		AC-067	Hb,Tr
<i>Eclipta prostrata</i> (L.) L.		JS (obs.)	Hb,Tr
<i>Elephantopus mollis</i> Kunth		OV-521	Hb,Tr
<i>Emilia fosbergii</i> Nicolson	IN	OV-518	Hb,Tr
<i>Erechtites hieracifolius</i> (L.) Raf. ex DC.		RK-1748	Hb,Tr
<i>Fleischmannia microstemon</i> (Cass.) R. M. King & H. Rob.		HP-3307	Hb,Tr
<i>Fleischmannia plectranthifolia</i> (Benth.) R. M. King & H. Rob.		HP-3222	Ab,Tr
<i>Fleischmannia pycnocephala</i> (Less.) R. M. King & H. Rob.		AC-1392	Hb,Tr
<i>Gamochaeta americana</i> (Mill.) Wedd.		JS-1200	Hb,Tr
<i>Gnaphalium attenuatum</i> DC.		AC-1399	Hb,Tr
<i>Heterocondylus vitalbae</i> (DC.) R. M. King & H. Rob.		AC-1239	Ab/esc-Bj/Enrd,Tr
<i>Lasianthaea fruticosa</i> (L.) K. M. Becker		AC-1186	Ab,Tr
<i>Lycoseris grandis</i> Benth.		AC-2073	Ab,Tr
<i>Melampodium costaricense</i> Stuessy		AC-1086	Hb,Tr

ESPECIE	EST	RECOLECTOR	FV/CREC
<i>Melampodium divaricatum</i> (Rich.) DC.		AC-2065	Hb,Tr
<i>Melanthera nivea</i> (L.) Small		AC-1396	Hb-Ab,Tr
<i>Mikania micrantha</i> Kunth		RK-1742	Bj/Enrd,Tr
<i>Mikania vitifolia</i> DC.		ARG-4273	Bj/Enrd,Tr
<i>Milleria quinqueflora</i> L.		AC-1090	Hb,Tr
<i>Montanoa hibiscifolia</i> Benth.		AC-1293	Ab,Tr
<i>Montanoa tomentosa</i> Cav.		AC-2263	Ab-A,Tr
<i>Onoseris onoseroides</i> (Kunth) B. L. Rob.		AC-079	Hb-Ab,Tr
<i>Otopappus verbesinoides</i> Benth.		RK-1723	Bj/Enrd,Tr
<i>Oyedaea verbesinoides</i> DC.		AC-1397	Ab,Tr
<i>Peteravenia schultzei</i> (Schnittsp.) R. M. King & H. Rob.		HP-1600	Hb-Ab,Tr
<i>Pseudelephantopus spiralis</i> Cronquist		RK-1690	Hb,Tr
<i>Pseudogynoxys chenopodioides</i> (Kunth) Cabrera (= <i>P. cummingii</i>)		AC-1246	Bj/Enrd,Tr
<i>Schistocarpha eupatorioides</i> (Fenzl) Kuntze		RK-3637	Hb-Ab,Tr
<i>Sclerocarpus divaricatus</i> (Benth.) Benth. & Hook. f. ex Hemsl.		AC-1102	Hb,Tr
<i>Sonchus asper</i> (L.) Hill		DS-1957	Hb,Tr
<i>Sonchus oleraceus</i> L.	IN	AC-1435	Hb,Tr
<i>Spiracantha cornifolia</i> Kunth		RK-3715	Hb,Tr
<i>Stevia ovata</i> Willd.		HP-3233	Hb,Tr
<i>Stevia triflora</i> Willd.		RK-1721	Ab,Tr
<i>Synedrella nodiflora</i> (L.) Gaertn.		DS-959	Hb,Tr
<i>Tagetes erecta</i> L. (= <i>T. tenuifolia</i>)		RK-1722	Hb,Tr
<i>Tagetes foetidissima</i> DC.		AJ-556	Hb,Tr
<i>Tessaria integrifolia</i> Ruiz & Pav.		RK-4112	Ab-A,Tr
<i>Tithonia rotundifolia</i> (Mill.) S. F. Blake		DS-462	Hb,Tr
<i>Tridax procumbens</i> L.		AC-1430	Hb,Tr
<i>Trixis inula</i> Crantz		AC-1353	Hb,Tr
<i>Verbesina fraseri</i> Hemsl.		BH-18702	Ab,Tr
<i>Verbesina gigantea</i> Jacq.		AC-1309	Ab,Tr
<i>Verbesina ovatifolia</i> A. Gray		RK-1678	Ab/esc,Tr
<i>Verbesina pallens</i> Benth.		RK-1745	Ab,Tr
<i>Vernonia arborescens</i> (L.) Sw.		RK-2422	Ab/esc,Tr
<i>Vernonia brachiata</i> Benth.		AC-1237	Hb-Ab,Tr
<i>Vernonia patens</i> Kunth (= <i>V. stellaris</i>)		AC-1251	Ab,Tr
<i>Vernonia remotiflora</i> Rich.		HP-3252	Hb,Tr
<i>Vernonia salzmännii</i> DC.		RK-1721	Hb-Ab/esc,Tr
<i>Vernonia stellaris</i> La Llave ex Lex.		AJ 3675	Ab,Tr
<i>Vernonia tortuosa</i> L.		AC-1249	Ab/esc,Tr
<i>Vernonia triflosculosa</i> Kunth		RK-2724	Ab-A,Tr
<i>Viguiera cordata</i> (Hook. & Arn.) S. F. Blake		OV-536	Ab,Tr
<i>Viguiera sylvatica</i> Klatt		RK-2388	Ab,Tr
<i>Youngia japonica</i> (L.) DC.		ARG-4242	Hb,Tr

ESPECIE	EST	RECOLECTOR	FV/CREC
Balanophoraceae			
<i>Helosis cayennensis</i> (Sw.) Spreng.		AC-097	Hb,Tr,Par
Balsaminaceae			
<i>Impatiens wallerana</i> Hook. f. (= <i>I. balsamina</i>)	IN	AC (obs.)	Hb,Tr
Begoniaceae			
<i>Begonia hirsuta</i> Aubl.		RK-3779	Hb,Tr
<i>Begonia multinervia</i> Liebm.		AE-642	Hb,Tr
<i>Begonia plebeja</i> Liebm.		RK-3764	Hb,Tr
Bignoniaceae			
<i>Amphilophium paniculatum</i> (L.) Kunth		JE-036	Bj/Enrd,Tr
<i>Arrabidaea candicans</i> (Rich.) DC.		RK-4122	Bj/Enrd,Tr
<i>Arrabidaea chica</i> (Humb. & Bonpl.) Verl.		ARG-3035	Bj/Enrd,Tr
<i>Arrabidaea patellifera</i> (Schltdl.) Sandwith		AC-1004	Bj/Enrd,Tr
<i>Crescentia cujete</i> L.		AC-1357	A,Tr
<i>Cydista aequinoctialis</i> (L.) Miers		AE-1171	Bj/Enrd,Tr
<i>Godmania aesculifolia</i> (Kunth) Standl.		AC-1316	Ab-A,Tr
<i>Jacaranda mimosifolia</i> D. Don	IC	SL (obs.)	A,Tr
<i>Macfadyena unguis-cati</i> (L.) A. H. Gentry		DS-1979	Bj/Enrd,Tr
<i>Mansoa hymenaea</i> (DC.) A. H. Gentry		LA-3093	Bj/Enrd,Tr
<i>Mansoa verrucifera</i> (Schltdl.) A. H. Gentry		OV-222	Bj/Enrd,Tr
<i>Melloa quadrivalvis</i> (Jacq.) A. H. Gentry		AE-4446	Bj/Enrd,Tr
<i>Mussatia hyacinthina</i> (Standl.) Sandwith		RK-2380	Bj/Enrd,Tr
<i>Paragonia pyramidata</i> (Rich.) Bureau		DS-1763	Bj/Enrd,Tr
<i>Pithecoctenium crucigerum</i> (L.) A. H. Gentry		AC-1000	Bj/Enrd,Tr
<i>Pleonotoma variabilis</i> (Jacq.) Miers		RK-3537	Bj/Enrd,Tr
<i>Spathodea campanulata</i> P. Beauv.	IC	AC (obs.)	A,Tr
<i>Tabebuia ochracea</i> (Cham.) Standl.		AC-1265	A,Tr
<i>Tabebuia rosea</i> (Bertol.) DC.		OV-701	A,Tr
<i>Tecoma stans</i> (L.) Juss. ex Kunth		AC-101	Ab-A,Tr
<i>Xylophragma seemannianum</i> (Kuntze) Sandwith		DS-1766	Bj/Enrd,Tr
Bixaceae			
<i>Cochlospermum vitifolium</i> (Willd.) Spreng.		AC-1258	Ab-A,Tr
Bombacaceae			
<i>Bernoullia flammea</i> Oliv.		AC-1378	A,Tr
<i>Ceiba pentandra</i> (L.) Gaertn.		AC-1178	A,Tr
<i>Ochroma pyramidale</i> (Cav. ex Lam.) Urb.		AC-2272	A,Tr
<i>Pachira quinata</i> (Jacq.) W. D. Stevens		AC-1180	A,Tr
<i>Pseudobombax septenatum</i> (Jacq.) Dugand		JS (obs.)	A,Tr
Boraginaceae			
<i>Cordia alliodora</i> (Ruiz & Pav.) Oken		AC-994	A,Tr
<i>Cordia eriostigma</i> Pittier		AC (obs.)	A,Tr
<i>Cordia panamensis</i> L. Riley		AC-1043	A,Tr
<i>Varronia linnaei</i> (Stearn) J.S. Mill.		RK-2431	Ab,Tr
<i>Varronia spinescens</i> (L.) Borhidi		AC-1158	Ab/esc,Tr
<i>Tournefortia glabra</i> L.		AC-1032	Ab,Tr
<i>Tornefortia hirsutissima</i> L.		RK-3294	Bj/Enrd-Ab/esc,Tr

ESPECIE	EST	RECOLECTOR	FV/CREC
Brassicaceae			
<i>Cardamine bonariensis</i> Pers.		AE 5433	Hb,Tr
Buddlejaceae			
<i>Buddleja americana</i> L.		AC-1248	Ab,Tr
Burseraceae			
<i>Bursera simaruba</i> (L.) Sarg.		QJ-1101	A,Tr
Cactaceae			
<i>Epiphyllum thomsonianum</i> (K. Schum.) Britton & Rose		BH-23585	Hb,Ep
<i>Hylocereus costaricensis</i> (F. A. C. Weber) Britton & Rose		JS (obs.)	Hb,Ep
<i>Rhipsalis micrantha</i> (Kunth) DC.		AC-1353	Hb,Ep
<i>Weberocereus tunilla</i> (F. A. C. Weber) Britton & Rose		BH-18841	Hb,Ep
Campanulaceae			
<i>Diastatea micrantha</i> (Kunth) McVaugh		RK-1708	Hb,Tr
<i>Hippobroma longiflora</i> (L.) G. Don		RK-3298	Hb,Tr
<i>Lobelia cordifolia</i> Hook. & Arn.		RK-2741	Ab,Tr
<i>Lobelia laxiflora</i> Kunth		AC-1007	Ab,Tr
<i>Lobelia xalapensis</i> Kunth		RK-2059	Hb,Tr
Cannabaceae			
<i>Celtis iguanaea</i> (Jacq.) Sarg.		AC-1164	Bj/Enrd-Ab/esc,Tr
<i>Celtis schippii</i> Standl.		RK-1510	Ab,Tr
<i>Trema integerrima</i> (Beurl.) Standl.		AC-1184	A,Tr
<i>Trema micrantha</i> (L.) Blume		AC-1100	A,Tr
Capparaceae			
<i>Capparidastrum discolor</i> (Donn. Sm.) Cornejo & Iltis (=Capparis discolor)		AC-1284	A,Tr
<i>Capparidastrum frondosum</i> (Jacq.) Cornejo & Iltis (=Capparis frondosa)		JFM-1739	Ab,Tr
<i>Cynophalla amplissima</i> (Lam.) Iltis & Cornejo (=Capparis amplissima)		AC-1177	A,Tr
<i>Quadrella indica</i> (L.) Iltis & Cornejo (=Capparis indica)		QJ-857	A,Tr
<i>Quadrella isthmensis</i> (Eichler) Hutch. (=Capparis cynophallophora)		AC-1169	A,Tr
Caricaceae			
<i>Carica cauliflora</i> Jacq.		AC-1417	Ab-A,Tr
<i>Carica papaya</i> L.	C	JGR-462	Ab-A,Tr
<i>Jacaratia dolichaula</i> (Donn. Sm.) Woodson		AC-1045	Ab,Tr
Caryophyllaceae			
<i>Drymaria cordata</i> (L.) Willd. ex Schult.		RK-1693	Hb/post,Tr
<i>Drymaria villosa</i> Schltdl. & Cham.		DS-947	Hb/post,Tr
<i>Stellaria ovata</i> Willd. ex Schltdl.		HP-3322	Hb/post,Tr
Casuarinaceae			
<i>Casuarina cunninghamiana</i> Miq.	IC	AC (obs.)	A,Tr
Celastraceae			
<i>Hippocratea volubilis</i> L.		RK-2391	Ab,Tr

ESPECIE	EST	RECOLECTOR	FV/CREC
<i>Maytenus segoviarum</i> Standl. & L. O. Williams		AC-1450	Ab-A,Tr
<i>Microtropis occidentalis</i> Loes.		AC-1335	Ab-A,Tr
<i>Prionostemma asperum</i> (Lam.) Miers		MG-9670	Bj/Enrd,Tr
<i>Semialarium mexicanum</i> (Miers) Mennega		AC-1165	Ab-A,Tr
<i>Zinowiewia integerrima</i> (Turcz.) Turcz.		QJ-1147	A,Tr
Chrysobalanaceae			
<i>Hirtella racemosa</i> Lam.		RK-3540	Ab-A,Tr
Cleomaceae			
<i>Cleome pilosa</i> Benth.		DS-348	Hb,Tr
Clethraceae			
<i>Clethra lanata</i> M. Martens & Galeotti (= <i>C. mexicana</i>)		AC-991	Ab-A,Tr
Clusiaceae			
<i>Calophyllum brasiliense</i> Cambess.		AC (obs.)	A,Tr
<i>Clusia croatii</i> D' Arcy		AC-1348	Ab,Hep
<i>Clusia minor</i> L.		RK-2407	Ab,Hep
<i>Clusia rosea</i> Jacq.		BH-22757	A,Hep
<i>Garcinia intermedia</i> (Pittier) Hammel		AC-1280	A,Tr
Combretaceae			
<i>Combretum decandrum</i> Jacq.		OV-543	Bj/Enrd,Tr
<i>Terminalia oblonga</i> (Ruiz & Pav.) Steud.		AC-1160	A,Tr
Convolvulaceae			
<i>Convolvulus nodiflorus</i> Desr.		AC-092	Bj/Enrd,Tr
<i>Evolvulus alsinoides</i> (L.) L.		AC-1033	Hb/post,Tr
<i>Ipomoea batatas</i> (L.) Lam.		DS-4943	Bj/Enrd,Tr
<i>Ipomoea calantha</i> Griseb.		AC-1190	Hb,Tr
<i>Ipomoea bernoulliana</i> Peter (= <i>I. santae-rosae</i>)		AC-1381	Bj/Enrd,Tr
<i>Ipomoea dumosa</i> (Benth.) L. O. Williams		RK-2060	Bj/Enrd,Tr
<i>Ipomoea hederifolia</i> L.		ARG-4257	Bj/Enrd,Tr
<i>Ipomoea lindenii</i> M. Martens & Galeotti		OV-529	Bj/Enrd,Tr
<i>Ipomoea neei</i> (Spreng.) O'Donell		AC-1242	Bj/Enrd,Tr
<i>Ipomoea nil</i> (L.) Roth		RK-4115	Bj/Enrd,Tr
<i>Ipomoea parasitica</i> (Kunth) G. Don		BH-18685	Bj/Enrd,Tr
<i>Ipomoea quamoclit</i> L.		DS-051	Bj/Enrd,Tr
<i>Ipomoea splendor-sylvae</i> House (= <i>I. umbraticola</i>)		RK-4113	Bj/Enrd,Tr
<i>Ipomoea trifida</i> (Kunth) G. Don		AC-1382	Bj/Enrd,Tr
<i>Itzaea sericea</i> (Standl.) Standl. & Steyerm.		DS-1191	Bj/Enrd,Tr
<i>Maripa nicaraguensis</i> Hemsl.		QJ-2240	Bj/Enrd,Tr
<i>Merremia cissoides</i> (Lam.) Hallier f.		RK-2426	Bj/Enrd,Tr
<i>Merremia quinquefolia</i> (L.) Hallier f.		BH-18693	Bj/Enrd,Tr
<i>Merremia umbellata</i> (L.) Hallier f.		AC-193	Bj/Enrd,Tr
<i>Operculina pteripes</i> (G. Don) O'Donell		RK-4105	Bj/Enrd,Tr
Cucurbitaceae			
<i>Cayaponia racemosa</i> (Mill.) Cogn.		GU-388	Bj/Enrd,Tr
<i>Cucurbita pepo</i> L.	IC	JS (obs.)	Bj/Enrd/Post,Tr
<i>Gurania makoyana</i> (Lem.) Cogn.		AC-1300	Bj/Enrd,Tr
<i>Melothria pendula</i> L.		DS-954	Bj/Enrd,Tr

ESPECIE	EST	RECOLECTOR	FV/CREC
<i>Psiguria warscewiczii</i> (Hook. f.) Wunderlin		AC-1018	Bj/Enrd,Tr
<i>Rytidostylis gracilis</i> Hook. & Arn.		AC-248	Bj/Enrd,Tr
<i>Sicydium tamnifolium</i> (Kunth) Cogn.		AE-5431	Bj/Enrd,Tr
Dichapetalaceae			
<i>Dichapetalum reliquum</i> Kriebel & Al. Rodr.	E	RK-3419	Bj/Enrd,Tr
Dilleniaceae			
<i>Curatella americana</i> L.		RK-4124	Ab-A,Tr
<i>Doliocarpus dentatus</i> (Aubl.) Standl.		HP-1646	Bj/Enrd-Ab/esc,Tr
Ebenaceae			
<i>Diospyros digyna</i> Jacq.		AC-241	A,Tr
<i>Diospyros salicifolia</i> Humb. & Bonpl. ex Willd.		RK-2440	Ab-A,Tr
Elaeocarpaceae			
<i>Sloanea terniflora</i> (Sessé & Moc. ex DC.) Standl.		AC-1172	A,Tr
Euphorbiaceae			
<i>Acalypha amentacea</i> Roxb.	C	LF-856	Ab,Tr
<i>Acalypha arvensis</i> Poepp.		DS-1960	Hb,Tr
<i>Acalypha diversifolia</i> Jacq.		AC-1296	Ab-A,Tr
<i>Acalypha ferdinandii</i> K. Hoffm.		AC-201	Ab,Tr
<i>Acalypha leptopoda</i> Müll. Arg.		RK-281	Ab-A,Tr
<i>Acalypha macrostachya</i> Jacq.		AC-1017	Ab-A,Tr
<i>Acalypha schiedeana</i> Schltdl.		LPA-938	Ab,Tr
<i>Acalypha villosa</i> Jacq.		AC-1366	Ab-A,Tr
<i>Alchornea latifolia</i> Sw.		AC-1072	A,Tr
<i>Caperonia palustris</i> (L.) A. St.-Hil.		RK-3299	Hb,Ac/Pal
<i>Cnidoscolus aconitifolius</i> (Mill.) I. M. Johnst.		JGR-970	Ab-A,Tr
<i>Croton draco</i> Schltdl. & Cham.		AC-1084	A,Tr
<i>Croton hirtus</i> L'Hér.		AC-1101	Hb,Tr
<i>Croton hoffmannii</i> Müll. Arg.		RK-2062	Ab,Tr
<i>Croton schiedeana</i> Schltdl.		AC-1272	Ab-A,Tr
<i>Croton trinitatis</i> Millsp.		DS-062	Hb-Ab,Tr
<i>Croton xalapensis</i> Kunth		AC-1176	Ab-A,Tr
<i>Dalechampia scandens</i> L.		AE-3225	Bj/Enrd,Tr
<i>Dalechampia tiliifolia</i> Lam.		RK-278	Bj/Enrd,Tr
<i>Drypetes glauca</i> Vahl		AC-1343	A,Tr
<i>Euphorbia chiapensis</i> Brandegee		RK-1735	Ab,Tr
<i>Euphorbia graminea</i> Jacq.		RK-3634	Hb,Tr
<i>Euphorbia heterophylla</i> L.		AC-1182	Hb,Tr
<i>Euphorbia hirta</i> L.		AC-1445	Hb,Tr
<i>Euphorbia hyssopifolia</i> L.		DS-1955	Hb,Tr
<i>Euphorbia lasiocarpa</i> Klotzsch		RK-1738	Hb/sufrut,Tr
<i>Euphorbia pulcherrima</i> Willd.	IN	AC-070	Ab,Tr
<i>Euphorbia schlechtendalii</i> Boiss.		AC-1388	Ab-A,Tr
<i>Hura crepitans</i> L.	C	AC (obs.)	A,Tr
<i>Mabea excelsa</i> Standl. & Steyerm.		RK-4120	A,Tr
<i>Manihot aesculifolia</i> (Kunth) Pohl		JS-2111	Ab,Tr
<i>Phyllanthus acuminatus</i> Vahl		RK-3534	Ab-A,Tr

ESPECIE	EST	RECOLECTOR	FV/CREC
<i>Phyllanthus caroliniensis</i> Walter		JGR-971	Hb,Tr
<i>Phyllanthus niruri</i> L.		AC-1297	Hb-Ab,Tr
<i>Phyllanthus urinaria</i> L.	IN	DS-031	Hb,Tr
<i>Ricinus communis</i> L.	IN	AC (obs.)	Hb,Tr
<i>Sapium glandulosum</i> (L.) Morong		JGR-771	A,Tr
<i>Sapium macrocarpum</i> Müll. Arg.		AE-4339	A,Tr
<i>Tetrorchidium rotundatum</i> Standl.		AC-1359	A,Tr
<i>Tragia volubilis</i> L.		AC-1307	Hb,Tr
Fabaceae (Caesalpinioideae)			
<i>Bauhinia unguolata</i> L.		AC-1041	A,Tr
<i>Cassia grandis</i> L. f.		DM-165	A,Tr
<i>Cassia moschata</i> Kunth		AJ-3999	A,Tr
<i>Chamaecrista hispidula</i> (Vahl) H. S. Irwin & Barneby		RK-3774	Hb/post,Tr
<i>Chamaecrista kunthiana</i> (Schltdl. & Cham.) H. S. Irwin & Barneby		RK-4044	Hb/post,Tr
<i>Chamaecrista nictitans</i> (L.) Moench		AC-1174	Hb,Tr
<i>Chamaecrista rotundifolia</i> (Pers.) Greene		AE-3222	Hb/post,Tr
<i>Hymenaea courbaril</i> L.		AC-1361	A,Tr
<i>Schizolobium parahyba</i> (Vell.) S.F. Blake	C	AC (obs.)	A,Tr
<i>Senna hayesiana</i> (Britton & Rose) H. S. Irwin & Barneby		AC-1214	Ab,Tr
<i>Senna hirsuta</i> (L.) H.S. Irwin & Barneby		AC-1197	Ab,Tr
<i>Senna pilifera</i> (Vogel) H. S. Irwin & Barneby		AC-1189	Ab,Tr
<i>Senna spectabilis</i> (DC.) H. S. Irwin & Barneby		AC-1168	A,Tr
<i>Senna tonduzii</i> (Standl.) H. S. Irwin & Barneby		RK-2057	A,Tr
<i>Tamarindus indica</i> L.	IC	LF-838	A,Tr
Fabaceae (Mimosoideae)			
<i>Acaciella angustissima</i> (Mill.) Britton & Rose (= <i>Acacia angustissima</i>)		AC-1213	Ab-A,Tr
<i>Albizia adinocephala</i> (Donn. Sm.) Britton & Rose ex Record		AC-1389	A,Tr
<i>Calliandra bijuga</i> Rose		LF-1562	Ab-A,Tr
<i>Calliandra coriacea</i> (Humb. & Bonpl. ex Willd.) Benth.		RK-4130	Ab-A,Tr
<i>Cojoba arborea</i> (L.) Britton & Rose (= <i>Pithecellobium arboreum</i>)		AC-1292	A,Tr
<i>Enterolobium cyclocarpum</i> (Jacq.) Griseb.		OV-544	A,Tr
<i>Inga acrocephala</i> Steud.		AC-1281	A,Tr
<i>Inga densiflora</i> Benth.		AE-2060	A,Tr
<i>Inga herrerae</i> N. Zamora		AE-2176	A,Tr
<i>Inga marginata</i> Willd.		AC-1289	A,Tr
<i>Inga oerstediana</i> Benth. ex Seem.		TP-13556	A,Tr
<i>Inga punctata</i> Willd.		AC-1328	A,Tr
<i>Inga sapindoides</i> Willd.		TP-13598	A,Tr
<i>Inga vera</i> Willd.		AC-1480	A,Tr
<i>Mimosa albida</i> Humb. & Bonpl. ex Willd.		AC-1394	Ab,Tr

ESPECIE	EST	RECOLECTOR	FV/CREC
<i>Mimosa pudica</i> L.		QJ-2180	Hb,Tr
<i>Mimosa skinneri</i> Benth.		RK-3308	Hb,Tr
<i>Mimosa velloziana</i> Mart.		AC-091	Bj/Enrd,Tr
<i>Samanea saman</i> (Jacq.) Merr. (= <i>Pithecellobium saman</i>)		DM-166	A,Tr
<i>Senegalia polyphylla</i> (DC.) Britton & Rose (= <i>Acacia polyphylla</i>)		AC-1453	A-A,Tr
<i>Senegalia tenuifolia</i> (L.) Britton & Rose (= <i>Mimosa tenuifolia</i>)		OV-538	Bj/Enrd,Tr
<i>Vachellia collinsii</i> (Saff.) Seigler & Ebinger (= <i>Acacia collinsii</i>)		AC-1103	Ab-A,Tr
<i>Vachellia cornigera</i> (L.) Seigler & Ebinger (= <i>Acacia cornigera</i>)		HP-sn	Ab-A,Tr
<i>Zapoteca tetragona</i> (Willd.) H. M. Hern.		DS-343	Ab,Tr
Fabaceae (Faboideae)			
<i>Aeschynomene americana</i> L.		RK-1665	Hb,Tr
<i>Aeschynomene brasiliana</i> (Poir.) DC.		RK-3309	Hb,Tr
<i>Andira inermis</i> (W. Wright) Kunth ex DC.		AC-1351	A,Tr
<i>Arachis hypogaea</i> L.	IC	DS-468	Hb/post,Tr
<i>Arachis pintoi</i> Krapov. & W. C. Greg.	IC	JS (obs.)	Hb/post,Tr
<i>Calopogonium caeruleum</i> (Benth.) C. Wright		OV-539	Bj/Enrd,Tr
<i>Calopogonium galactioides</i> (Kunth) Benth. ex Hemsl.		ARG-4251	Bj/Enrd,Tr
<i>Calopogonium mucunoides</i> Desv.		AE-3224	Bj/Enrd,Tr
<i>Canavalia villosa</i> Benth.		AC-1255	Bj/Enrd,Tr
<i>Centrosema macrocarpum</i> Benth.		AC-1230	Bj/Enrd,Tr
<i>Centrosema pubescens</i> Benth.		AC-1231	Bj/Enrd,Tr
<i>Centrosema sagittatum</i> (Humb. & Bonpl. ex Willd.) Brandegee		RK-4111	Bj/Enrd,Tr
<i>Clitoria falcata</i> Lam.		QJ-2179	Bj/Enrd,Tr
<i>Crotalaria sagittalis</i> L. (= <i>C. rotundifolia</i>)		LPA-3339	Hb/post,Tr
<i>Crotalaria vitellina</i> Ker Gawl.		AC-1031	Ab,Tr
<i>Dalea carthagenensis</i> (Jacq.) J. F. Macbr.		ARG-4254	Hb/sufrut,Tr
<i>Dalea cliffortiana</i> Willd.		RK-4022	Hb-Ab,Tr
<i>Desmodium incanum</i> DC.		RK-192	Hb/post-Ab/esc,Tr
<i>Desmodium barbatum</i> (L.) Benth		RK-1666	Hb/post-Ab,Tr
<i>Desmodium distortum</i> (Aubl.) J. F. Macbr.		HP- sn	Hb-Ab,Tr
<i>Desmodium intortum</i> (Mill.) Urb.		RK-2056	Hb/post-Ab/esc,Tr
<i>Desmodium nicaraguense</i> Oerst.		RK-270	Ab,Tr
<i>Desmodium procumbens</i> (Mill.) Hitchc.		QJ-2187	Hb/sufrut,Tr
<i>Desmodium sericophyllum</i> Schltdl.		AC-1217	Hb,Tr
<i>Desmodium triflorum</i> (L.) DC.		RK-4052	Hb/post-Bj/Enrd,Tr
<i>Diphysa americana</i> (Mill.) M. Sousa		OV-528	A,Tr
<i>Erythrina fusca</i> Lour.		LF-854	A,Tr
<i>Erythrina poeppigiana</i> (Walp.) O. F. Cook	IC	AC-obs.	A,Tr
<i>Galactia striata</i> (Jacq.) Urb.		MLV-955	Bj/Enrd,Tr
<i>Gliricidia sepium</i> (Jacq.) Kunth ex Walp.		AC-191	Ab-A,Tr
<i>Indigofera costaricensis</i> Benth. (= <i>I. thibaudiana</i>)		QJ-2186	Ab,Tr

ESPECIE	EST	RECOLECTOR	FV/CREC
<i>Indigofera trita</i> L. f.		QJ-2184	Hb-Ab,Tr
<i>Leptolobium panamense</i> (Benth.) Sch. Rodr. & A.M.G. Azevedo (= <i>Acosmium panamense</i>)		AC-1091	A,Tr
<i>Lonchocarpus acuminatus</i> (Schltdl.) M. Sousa		RK-2389	Ab-A,Tr
<i>Lonchocarpus costaricensis</i> (Donn. Sm.) Pittier		AC-1040	A,Tr
<i>Lonchocarpus minimiflorus</i> Donn. Sm.		RK-268	A,Tr
<i>Lonchocarpus parviflorus</i> Benth.		JS-2110	A,Tr
<i>Lonchocarpus salvadorensis</i> Pittier		AC-1159	A,Tr
<i>Machaerium biovulatum</i> Micheli		AC-1313	A,Tr
<i>Machaerium kegelii</i> Meisn.		AC-1037	Ab/esc-Bj/Enrd,Tr
<i>Machaerium pittieri</i> J. F. Macbr.		RK-1755	Ab/esc-A,Tr
<i>Machaerium salvadorensis</i> (Donn. Sm.) Rudd		BH-23582	Ab,Tr
<i>Machaerium seemannii</i> Benth. ex Seem.		AC-1063	Ab,Tr
<i>Macroptilium erythroloma</i> (Mart. ex Benth.) Urb.		AC-1061	Hb,Tr
<i>Myroxylon balsamum</i> (L.) Harms		AC-1324	A,Tr
<i>Mucuna holtonii</i> (Kuntze) Moldenke		RK (Obs.)	Bj/Enrd,Tr
<i>Nissolia fruticosa</i> Jacq.		AC-998	Bj/Enrd,Tr
<i>Platymiscium</i> sp		AC-1341	A,Tr
<i>Poiretia punctata</i> (Willd.) Desv.		AC-1203	Bj/Enrd,Tr
<i>Rhynchosia longeracemosa</i> M. Martens & Galeotti		AC-1393	Hb,Tr
<i>Stylosanthes guianensis</i> (Aubl.) Sw.		AC-1395	Hb,Tr
<i>Swartzia ochracea</i> DC. (= <i>S. simplex</i>)		AC-1085	A,Tr
<i>Tephrosia multifolia</i> Rose		HP-sn	Ab,Tr
<i>Teramnus uncinatus</i> (L.) Sw.		RK-4051	Bj/Enrd,Tr
<i>Vigna linearis</i> (Kunth) Maréchal		RK-4134	Hb/post,Tr
<i>Vigna speciosa</i> (Kunth) Verdc.		AC-1229	Hb,Tr
<i>Vigna vexillata</i> (L.) A. Rich.		QJ-2182	Bj/Enrd,Tr
<i>Zornia reticulata</i> Sm.		AC-1191	Hb,Tr
Flacourtiaceae			
<i>Banara guianensis</i> Aubl.		RK-5305	Ab-A,Tr
<i>Casearia arguta</i> Kunth		AC-1369	Ab-A,Tr
<i>Casearia commersoniana</i> Cambess.		AC-1083	Ab-A,Tr
<i>Casearia corymbosa</i> Kunth		AC-1005	Ab-A,Tr
<i>Casearia stjohnii</i> I. M. Johnst.		AC-1042	Ab-A,Tr
<i>Casearia sylvestris</i> Sw.		AC-1262	Ab-A,Tr
<i>Prockia crucis</i> P. Browne ex L.		AC-1019	Ab-A,Tr
<i>Xylosma chlorantha</i> Donn. Sm.		RK-1730	Ab-A,Tr
<i>Xylosma flexuosa</i> (Kunth) Hemsl.		LPA-sn	Ab-A,Tr
<i>Xylosma oligandra</i> Donn. Sm.		RK-1705	Ab,Tr
<i>Xylosma velutina</i> (Tul.) Triana & Planch.		RK-2754	Ab,Tr
Gentianaceae			
<i>Chelonanthus alatus</i> (Aubl.) Pulle		AC-1157	Hb,Tr
<i>Lisianthus seemannii</i> (Griseb.) Kuntze		AC-1206	Hb,Tr
<i>Schultesia lisianthoides</i> (Griseb.) Benth. & Hook. f. ex Hemsl.		RK-2387	Hb,Tr

ESPECIE	EST	RECOLECTOR	FV/CREC
Gesneriaceae			
<i>Amalophyllon albiflorum</i> (Rusby) Boggan, L.E. Skog & Roalson (= <i>Phinaea albiflora</i>)		DS-351	Hb,Tr
<i>Achimenes longiflora</i> DC.		RK-3619	Hb,Tr
<i>Besleria laxiflora</i> Benth.		RK-3426	Ab,Tr
<i>Diastema racemiferum</i> Benth.		RK-1753	Hb,Tr
<i>Gloxinia erinoides</i> (DC.) Roalson & Boggan (= <i>Koellikeria erinoides</i>)		RK-1706	Hb,Tr
<i>Kohleria spicata</i> (Kunth) Oerst.		RK-4980	Hb-Ab,Tr
<i>Kohleria tubiflora</i> (Cav.) Hanst.		AC-1170	Hb-Ab,Tr
Hernandiaceae			
<i>Gyrocarpus jatrophiifolius</i> Domin		AC-1200	A,Tr
Hydrophyllaceae			
<i>Wigandia urens</i> (Ruiz & Pav.) Kunth		AP-055	Ab-A,Tr
Hypericaceae			
<i>Vismia baccifera</i> (L.) Triana & Planch.		AC-1075	Ab-A,Tr
Lacistemataceae			
<i>Lacistema aggregatum</i> (P. J. Bergius) Rusby		AE-4338	Ab-A,Tr
Lamiaceae			
<i>Asterohyptis mociniana</i> (Benth.) Epling		AC-1235	Ab,Tr
<i>Hyptis brachiata</i> Briq.		RK-4037	Hb/sufrut-Ab,Tr
<i>Hyptis brevipes</i> Poit.		RK-4043	Hb-Ab,Tr
<i>Hyptis capitata</i> Jacq.		AC-1404	Hb-Ab,Tr
<i>Hyptis lantanifolia</i> Poit.		HP-sn	Hb,Tr
<i>Hyptis mutabilis</i> (Rich.) Briq.		RK-4057	Ab,Tr
<i>Hyptis pectinata</i> (L.) Poit.		RK-1676	Hb/sufrut-Ab,Tr
<i>Hyptis pulegioides</i> Pohl ex Benth.		AJ-1302	Hb,Tr
<i>Hyptis recurvata</i> Poit.		DS-292	Hb,Tr
<i>Hyptis suaveolens</i> (L.) Poit.		AC-2063	Hb/sufrut,Tr
<i>Hyptis urticoides</i> Kunth		RK-1729	Hb/sufrut-Ab,Tr
<i>Marsypianthes chamaedrys</i> (Vahl) Kuntze		RK-3716	Hb,Tr
<i>Ocimum campechianum</i> Mill.		JE-058	Hb,Tr
<i>Salvia costaricensis</i> Oerst.	E	AC-1199	Hb,Tr
<i>Salvia lasiocephala</i> Hook. & Arn.		RK-4133	Hb,Tr
<i>Salvia occidentalis</i> Sw.		RK-1725	Hb/post,Tr
<i>Salvia polystachia</i> Cav.		AC-1188	Hb-Ab,Tr
Lauraceae			
<i>Beilschmiedia brenesii</i> C. K. Allen		AC-1483	A,Tr
<i>Beilschmiedia costaricensis</i> (Mez & Pittier) C. K. Allen		AC-1455	A,Tr
<i>Cinnamomum brenesii</i> (Standl.) Kosterm.		AC-1202	A,Tr
<i>Cinnamomum triplinerve</i> (Ruiz & Pav.) Kosterm.		AE-4525	A,Tr
<i>Nectandra martinicensis</i> Mez		JCS-19188	A,Tr
<i>Nectandra hihua</i> (Ruiz & Pav.) Rohwer		RK-2730	A,Tr
<i>Nectandra ramonensis</i> Standl.		DM-094	A,Tr
<i>Ocotea atirrensensis</i> Mez & Donn. Sm.		RK-2436	Ab-A,Tr
<i>Ocotea cernua</i> (Nees) Mez		AC-1479	Ab-A,Tr

ESPECIE	EST	RECOLECTOR	FV/CREC
<i>Ocotea monteverdensis</i> W. C. Burger	E	AC-1345	A,Tr
<i>Ocotea pentagona</i> Mez		AC-1009	Ab-A,Tr
<i>Ocotea sinuata</i> (Mez) Rohwer		AC-1482	A,Tr
<i>Ocotea veraguensis</i> (Meisn.) Mez		AC-1240	A,Tr
<i>Persea americana</i> Mill.	C	DM-093	A,Tr
<i>Persea caerulea</i> (Ruiz & Pav.) Mez		AC-1305	A,Tr
Loasaceae			
<i>Klaprothia fasciculata</i> (C. Presl) Poston		RK-1740	Hb,Tr
Loganiaceae			
<i>Mitreola petiolata</i> (J. F. Gmel.) Torr. & A. Gray		RK-4103	Hb,Tr
<i>Spigelia humboldtiana</i> Cham. & Schltdl.		DS-068	Hb,Tr
<i>Strychnos darrieniensis</i> Seem.		AC-1080	Bj/Enrd,Tr
<i>Strychnos panamensis</i> Seem.		AC-2274	Bj/Enrd,Tr
Loranthaceae			
<i>Psittacanthus rhynchanthus</i> (Benth.) Kuijt		DS-295	Ab,Ep,HPars
Lythraceae			
<i>Cuphea appendiculata</i> Benth.		JE-1401	Ab,Tr
<i>Cuphea carthagenensis</i> (Jacq.) J. F. Macbr.		AC-1428	Hb-Ab,Tr
<i>Cuphea utriculosa</i> Koehne		RK-2428	Hb-Ab,Tr
<i>Lafoensia puniceifolia</i> DC.		AC-1363	A,Tr
<i>Lagerstroemia speciosa</i> (L.) Pers.	IC	JS (obs.)	A,Tr
Malpighiaceae			
<i>Adelphia hiraia</i> (Gaertn.) W. R. Anderson		AC-1508	Bj/Enrd,Tr
<i>Banisteriopsis muricata</i> (Cav.) Cuatrec.		AC-1195	Bj/Enrd-Ab,Tr
<i>Bunchosia costaricensis</i> Rose		AC-1093	Ab-A,Tr
<i>Bunchosia polystachia</i> (Andrews) DC.		EL-031	Ab-A,Tr
<i>Byrsonima crassifolia</i> (L.) Kunth		AC-2268	Ab-A,Tr
<i>Gaudichaudia hexandra</i> (Nied.) Chodat		AC-064	Bj/Enrd,Tr
<i>Heteropterys laurifolia</i> (L.) A. Juss.		AC-1003	Bj/Enrd-Ab,Tr
<i>Hiraea reclinata</i> Jacq.		AE-4447	Bj/Enrd-Ab,Tr
<i>Malpighia glabra</i> L.		HP-sn	Ab-A,Tr
<i>Mascagnia</i> sp. (Obs.)	E	AC (Obs.)	Bj/Enrd,Tr
<i>Mascagnia divaricata</i> (Kunth) Nied.		AC-1267	Bj/Enrd,Tr
<i>Niedenzuella stannea</i> (Griseb.) W. R. Anderson		AC-1485	Bj/Enrd,Tr
<i>Stigmaphyllon ellipticum</i> (Kunth) A. Juss.		AC-1370	Bj/Enrd,Tr
<i>Tetrapteryx schiedeana</i> Schltdl. & Cham.		MG-9674	Bj/Enrd,Tr
Malvaceae			
<i>Allosidastrum pyramidatum</i> (Cav.) Krapov.		AC-1383	Ab,Tr
<i>Hampea platanifolia</i> Standl.		AC-2068	Ab-A,Tr
<i>Malvaviscus arboreus</i> Cav.		AC-1082	Ab,Tr
<i>Malvaviscus penduliflorus</i> DC.		DS-467	Ab,Tr
<i>Pavonia dasypetala</i> Turcz.		HP-sn	Ab-A,Tr
<i>Pavonia schiedeana</i> Steud.		AC-1308	Ab,Tr
<i>Pelteia trinervis</i> (C. Presl) Krapov. & Cristóbal		AE-3220	Ab,Tr
<i>Sida glabra</i> Mill.		HP-sn	Hb,Tr
<i>Sida hirsutissima</i> Mill.		AC-1425	Hb/sufrut-Ab,Tr

ESPECIE	EST	RECOLECTOR	FV/CREC
<i>Sida hyssopifolia</i> C. Presl		BH-22588	Hb/sufrut-Ab,Tr
<i>Sida linifolia</i> Cav.		OV-532	Hb/sufrut-Ab,Tr
<i>Sida rhombifolia</i> L.		ARG-11387	Hb/sufrut-Ab,Tr
<i>Sida ulmifolia</i> Mill.		AQ-2787	Hb/sufrut-Ab,Tr
<i>Sida urens</i> L.		RK-4054	Hb,Tr
<i>Wissadula contracta</i> (Link) R. E. Fr.		OV-530	Ab,Tr
Marcgraviaceae			
<i>Souroubea vallicola</i> Woodson ex de Roon		RK-3427	Ab,Ep
<i>Souroubea venosa</i> Schery		ARG-3924	Ab,Ep
Melastomataceae			
<i>Centradenia inaequilateralis</i> G. Don		RK-3636	Ab,Tr
<i>Clidemia capitellata</i> (Bonpl.) D. Don		RK-4813	Ab,Tr
<i>Clidemia ciliata</i> D. Don		RK-1713	Ab,Tr
<i>Clidemia octona</i> (Bonpl.) L. O. Williams		AC-1016	Ab,Tr
<i>Clidemia quinquenervia</i> (Mill.) Almeda		GV-241	Ab,Tr
<i>Clidemia sericea</i> D. Don		RK-1503	Ab,Tr
<i>Conostegia subcrustulata</i> (Beurl.) Triana		AC-1173	Ab,Tr
<i>Conostegia xalapensis</i> (Bonpl.) D. Don ex DC.		DS-3447	Ab-A,Tr
<i>Miconia albicans</i> (Sw.) Triana		RK-3311	Ab,Tr
<i>Miconia argentea</i> (Sw.) DC.		AC-1259	Ab-A,Tr
<i>Miconia donaeana</i> Naudin		RK-1717	Ab-A,Tr
<i>Miconia ibaguensis</i> (Bonpl.) Triana		RK-4094	Ab-A,Tr
<i>Miconia lacera</i> (Bonpl.) Naudin		AC-1039	Ab,Tr
<i>Miconia minutiflora</i> (Bonpl.) DC.		AC-4331	Ab-A,Tr
<i>Miconia prasina</i> (Sw.) DC.		RK-3770	Ab-A,Tr
<i>Miconia schlimii</i> Triana		AC-1419	Ab-A,Tr
<i>Pterolepis trichotoma</i> (Rottb.) Cogn.		RK-1728	Hb,Tr
<i>Schwackaea cupheoides</i> (Benth.) Cogn.		RK-1726	Hb,Tr
<i>Tibouchina bipenicillata</i> (Naudin) Cogn.		AC-1196	Ab,Tr
<i>Tibouchina longifolia</i> (Vahl) Baill.		AC-1187	Hb/sufrut-Ab,Tr
<i>Tibouchina naudiniana</i> (Decne.) Cogn.		HP 1587	Ab,Tr
Meliaceae			
<i>Azadirachta indica</i> A. Juss.	IC	RK-3219	Ab-A,Tr
<i>Cedrela odorata</i> L.		AC-1299	A,Tr
<i>Cedrela salvadorensis</i> Standl.		AC (obs.)	A,Tr
<i>Guarea excelsa</i> Kunth		AE (obs.)	A,Tr
<i>Guarea grandifolia</i> DC.		AE (obs.)	A,Tr
<i>Guarea williamsii</i> C. DC.	Er	DS-067	A,Tr
<i>Trichilia americana</i> (Sessé & Moc.) T. D. Penn.		RK-2735	A,Tr
<i>Trichilia glabra</i> L.		AC (obs.)	A,Tr
<i>Trichilia havanensis</i> Jacq.		AC-1064	A,Tr
<i>Trichilia martiana</i> C. DC.		AC-1322	Ab-A,Tr
Menispermaceae			
<i>Abuta panamensis</i> (Standl.) Krukoff & Barneby		RK-3712	Bj/Enrd,Tr
<i>Cissampelos fasciculata</i> Benth.		JCS-19187	Bj/Enrd,Tr
<i>Cissampelos pareira</i> L.		AC-1298	Bj/Enrd,Tr

ESPECIE	EST	RECOLECTOR	FV/CREC
Moraceae			
<i>Artocarpus altilis</i> (Parkinson) Fosberg	IC	JS (obs.)	A,Tr
<i>Brosimum alicastrum</i> Sw.		RK-1527	A,Tr
<i>Brosimum costaricanum</i> Liebm.	Er	AC-1451	A,Tr
<i>Clarisia biflora</i> Ruiz & Pav.		AC-1320	A,Tr
<i>Clarisia racemosa</i> Ruiz & Pav.		AC-1334	A,Tr
<i>Dorstenia contrajerva</i> L.		AC-1008	Hb/riz,Tr
<i>Ficus americana</i> Aubl.		RK-2065	A-Ab,Hep
<i>Ficus citrifolia</i> Mill.		AE-4332	A-Ab,Hep
<i>Ficus colubrinae</i> Standl.		RK-2414	A-Ab,Hep
<i>Ficus costaricana</i> (Liebm.) Miq.		TA-634	A-Ab,Hep
<i>Ficus insipida</i> Willd.		RK-4342	A,Tr
<i>Ficus jimenezii</i> Standl.		JS-2023	A,Hep
<i>Ficus morazaniana</i> W.C. Burger		AC (obs.)	A,Hep
<i>Ficus obtusifolia</i> Kunth		RK-1731	A,Hep
<i>Ficus pertusa</i> L. f.		AE (obs.)	A,Hep
<i>Ficus tonduzii</i> Standl.		AC-1349	A,Tr
<i>Ficus trachelosyce</i> Dugand		RK-2749	A,Hep
<i>Ficus yoponensis</i> Desv.		RK-2393	A,Tr
<i>Maclura tinctoria</i> (L.) D. Don		RK-3290	A,Tr
<i>Pseudolmedia glabrata</i> (Liebm.) C. C. Berg (= <i>P. oxyphyllaria</i>)		AC-1321	A,Tr
<i>Sorocea trophoides</i> W. C. Burger		AC-1318	Ab-A,Tr
<i>Trophis racemosa</i> (L.) Urb.		AC-1413	A,Tr
Muntingiaceae			
<i>Muntingia calabura</i> L.		AE-4235	Ab-A,Tr
Myrsinaceae			
<i>Ardisia compressa</i> Kunth		AC-1241	Ab-A,Tr
<i>Ardisia conoidea</i> Lundell	? E	RK-3310	Ab-A,Tr
<i>Ardisia opegrapha</i> Oerst.		AC-1302	Ab-A,Tr
<i>Ardisia revoluta</i> Kunth		AE-4341	Ab-A,Tr
<i>Cybianthus montanus</i> (Lundell) G. Agostini		RK-2717	Ab-A,Tr
<i>Myrsine coriacea</i> (Sw.) R. Br. ex Roem. & Schult.		AC-1073	Ab-A,Tr
<i>Myrsine pellucidopunctata</i> Oerst.		DM-097	Ab-A,Tr
Myrtaceae			
<i>Eucalyptus deglupta</i> Blume	IC	AC (obs.)	Ab,Tr
<i>Eugenia galalonensis</i> (C. Wright ex Griseb.) Krug & Urb.		AC-1264	Ab-A,Tr
<i>Eugenia hiraefolia</i> Standl.		AE-1164	Ab-A,Tr
<i>Eugenia oerstediana</i> O. Berg		JS-2020	Ab-A,Tr
<i>Myrcia splendens</i> (Sw.) DC.		AC-1295	Ab-A,Tr
<i>Psidium guajava</i> L.		AC (obs.)	Ab-A,Tr
<i>Psidium guineense</i> Sw.		HP-3237	Ab,Tr
<i>Psidium sartorianum</i> (O. Berg) Nied.		AC-1163	A,Tr
<i>Syzygium jambos</i> (L.) Alston	ICN	TA-638	Ab-A,Tr
<i>Syzygium malaccense</i> (L.) Merr. & L. M. Perry	IC	JS (obs.)	Ab-A,Tr

ESPECIE	EST	RECOLECTOR	FV/CREC
Nyctaginaceae			
<i>Guapira costaricana</i> (Standl.) Woodson		RK-2729	Ab-A,Tr
<i>Mirabilis violacea</i> (L.) Heimerl		RK-264	Hb,Tr
<i>Neea psychotrioides</i> Donn. Sm.		AE 4577	Ab-A,Tr
<i>Pisonia aculeata</i> L.		RK-1672	Bj/Enrd-Ab/esc,Tr
Ochnaceae			
<i>Sauvagesia erecta</i> L.		OV-527	Hb,Tr
<i>Sauvagesia pulchella</i>		RK-4953	Hb,Tr
Olacaceae			
<i>Heisteria concinna</i> Standl.		AC-1209	Ab-A,Tr
Oleaceae			
<i>Jasminum multiflorum</i> (Burm. f.) Andrews	IC	LF-520	Ab,Tr
Onagraceae			
<i>Hauya elegans</i> DC.		AC-1338	Ab-A,Tr
<i>Ludwigia octovalvis</i> (Jacq.) P. H. Raven		DS-271	Hb/sufrut,Tr
<i>Ludwigia peruviana</i> (L.) H. Hara		JB-106	Hb/sufrut-Ab,Tr
Oxalidaceae			
<i>Oxalis barrelieri</i> L.		RK-1751	Hb,Tr
<i>Oxalis frutescens</i> L.		MC-749	Hb,Tr
<i>Oxalis rhombifolia</i> Jacq.		BH-22250	Hb/esc,Tr
Papaveraceae			
<i>Bocconia frutescens</i> L.		JS (obs.)	Ab-A,Tr
Passifloraceae			
<i>Passiflora adenopoda</i> DC.		AC-1506	Bj/Enrd,Tr
<i>Passiflora biflora</i> Lam.		AC-992	Bj/Enrd,Tr
<i>Passiflora capsularis</i> L.		AE-4440	Bj/Enrd,Tr
<i>Passiflora dispar</i> Killip		AE-4439	Bj/Enrd,Tr
<i>Passiflora holosericea</i> L.		AC-1273	Bj/Enrd,Tr
<i>Passiflora oerstedii</i> Mast.		AE-4442	Bj/Enrd,Tr
<i>Passiflora platyloba</i> Killip		RK-4046	Bj/Enrd,Tr
<i>Passiflora quadrangularis</i> L.		AC-1352	Bj/Enrd,Tr
Phytolaccaceae			
<i>Petiveria alliacea</i> L.		AC-1185	Hb-Ab,Tr
<i>Phytolacca rivinoides</i> Kunth & C. D. Bouché		AC-1192	Hb-Ab,Tr
<i>Rivina humilis</i> L.		AC-1420	Hb-Ab,Tr
<i>Trichostigma octandrum</i> (L.) H. Walter		AE-4441	Ab,Tr
Piperaceae			
<i>Peperomia alata</i> Ruiz & Pav.		AC-2271	Hb,Ep
<i>Peperomia cyclophylla</i> Miq.		JS-2024	Hb,Ep
<i>Peperomia deppeana</i> Schltdl. & Cham.		AC-063	Hb,Ep
<i>Peperomia macrostachya</i> (Vahl) A. Dietr.		AJ-3538	Hb,Ep
<i>Peperomia saintpauliella</i> Grayum		MG-9664	Hb,Ep/fac
<i>Peperomia seemanniana</i> Miq.		AC-1266	Hb,Ep
<i>Piper aduncum</i> L.		HP-sn	Ab,Tr
<i>Piper aequale</i> Vahl		LP-sn	Ab,Tr
<i>Piper amalago</i> L.		AE-4330	Ab-A,Tr

ESPECIE	EST	RECOLECTOR	FV/CREC
<i>Piper artanthopse</i> C. DC.	E	AC-1013	Ab,Tr
<i>Piper auritum</i> Kunth		AC-1350	Ab-A,Tr
<i>Piper biolleyi</i> C. DC.		HP-sn	Ab,Tr
<i>Piper chrysostachyum</i> C. DC.		OV-526	Ab,Tr
<i>Piper corrugatum</i> Kuntze (= <i>P. riparense</i>)		GV-240	Ab,Tr
<i>Piper curtispicum</i> C. DC.		AC-1431	Hb-Ab,Tr
<i>Piper guanacostense</i> C. DC.		RC-375	Ab,Tr
<i>Piper hispidum</i> Sw.		AC-190	Ab,Tr
<i>Piper marginatum</i> Jacq.		AC-1076	Ab,Tr
<i>Piper obliquum</i> Ruiz & Pav.		HP-3239	Ab,Tr
<i>Piper pseudofuligineum</i> C. DC.		HP-sn	Ab,Tr
<i>Piper pseudolindenii</i> C. DC.		LP-sn	Ab,Tr
<i>Piper reticulatum</i> L.		AC-1418	Ab-A,Tr
<i>Piper schiedeianum</i> Steud.		OV-522	Ab,Tr
<i>Piper tuberculatum</i> Jacq.		DS-1973	Ab-A,Tr
<i>Piper umbellatum</i> L.		AC-1089	Ab,Tr
<i>Piper umbricola</i> C. DC.		HP-3238	Ab,Tr
Polemoniaceae			
<i>Loeselia ciliata</i> L.		HP-sn	Hb/sufrut,Tr
<i>Loeselia glandulosa</i> G. Don		AC-1252	Hb/sufrut,Tr
Polygalaceae			
<i>Monnina sylvatica</i> Schltdl. & Cham.		OV-523	Ab,Tr
<i>Polygala costaricensis</i> Chodat		HP-3225	Hb,Tr
<i>Polygala fendleri</i> Chodat		RK-1710	Hb,Tr
<i>Polygala paniculata</i> L.		SL-2548	Hb,Tr
<i>Polygala platycarpa</i> Benth.		NZ-1517	Hb,Tr
<i>Polygala rivinifolia</i>		DS-3770	Hb,Tr
<i>Polygala violacea</i> Aubl. (= <i>P. brizoides</i>)		LP-3689	Hb,Tr
<i>Securidaca sylvestris</i> Schltdl.		RK-4956	Bj/Enrd,Tr
Polygonaceae			
<i>Antigonon leptopus</i> Hook. & Arn.		DS-263	Bj/Enrd,Tr
<i>Coccoloba acapulcensis</i> Standl.		JS-2120	A,Tr
<i>Polygonum segetum</i> Kunth		RK-3429	Hb,Ac/Pal
<i>Rumex crispus</i> L.	IN	SL (obs.)	Hb,Tr
<i>Triplaris melaenodendron</i> (Bertol.) Standl. & Steyerm.		AC-202	A,Tr
Portulacaceae			
<i>Portulaca oleracea</i> L.		RK-188	Hb/post,Tr
Proteaceae			
<i>Roupala montana</i> Aubl.		AC-1244	Ab-A,Tr
Ranunculaceae			
<i>Clematis acapulcensis</i> Hook. & Arn.		DS-2783	Bj/Enrd,Tr
<i>Clematis polygama</i> Jacq.		OV-519	Bj/Enrd,Tr
Rhamnaceae			
<i>Colubrina glandulosa</i> Perkins		RK-3302	A,Tr
<i>Gouania polygama</i> (Jacq.) Urb.		AC-1245	Bj/Enrd,Tr
<i>Rhamnus sphaerosperma</i> Sw.		LP-845	Ab-A,Tr

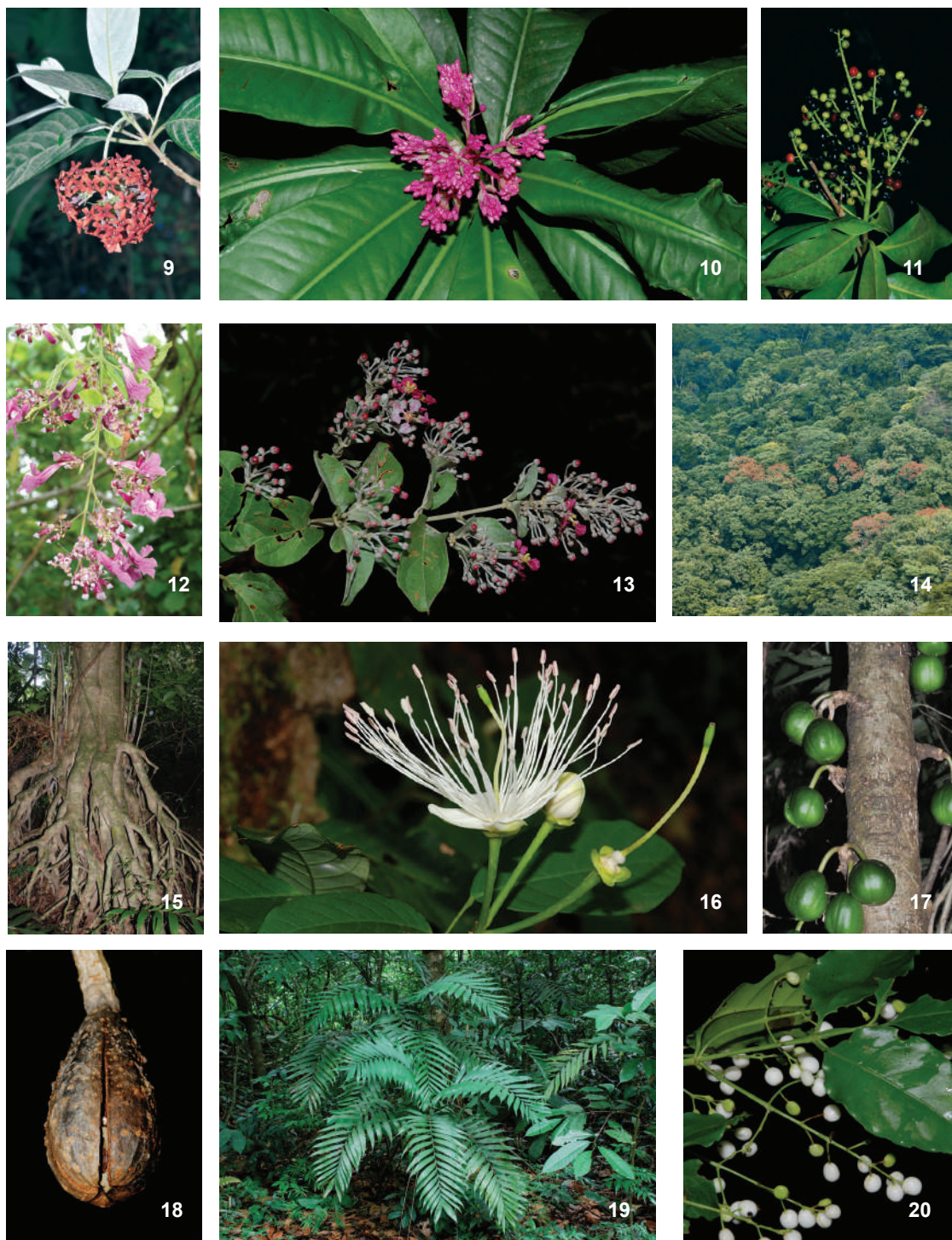
ESPECIE	EST	RECOLECTOR	FV/CREC
Rubiaceae			
<i>Arachnothryx aspera</i> (Standl.) Borhidi (= <i>Rondelettia aspera</i>)	E	AC-197	Ab-A,Tr
<i>Calycophyllum candidissimum</i> (Vahl) DC.		AC-1175	A,Tr
<i>Chiococca alba</i> (L.) Hitchc.		AC-1022	Ab,Tr
<i>Chomelia spinosa</i> Jacq.		RK-4055	Ab-A,Tr
<i>Coccocypselum hispidulum</i> (Standl.) Standl.		AC-1400	Hb,Tr
<i>Coffea arabica</i> L.	ICN	AC-1078	Ab,Tr
<i>Coutarea hexandra</i> (Jacq.) K. Schum.		RK-3639	Ab-A,Tr
<i>Deppea inaequalis</i> Standl. & Steyerl.		ARG-3185	Ab,Tr
<i>Exostema mexicanum</i> A. Gray		AC-1454	Ab-A,Tr
<i>Famea occidentalis</i> (L.) A. Rich.		AC-1332	Ab-A,Tr
<i>Genipa americana</i> L.		AC-224	A,Tr
<i>Geophila repens</i> (L.) I. M. Johnst.		AC-1385	Hb,Tr
<i>Gonzalagunia panamensis</i> (Cav.) K. Schum.		AC-1023	Ab,Tr
<i>Guettarda macrosperma</i> Donn. Sm.		CM-503	A,Tr
<i>Hamelia patens</i> Jacq.		JG-067	Ab-A,Tr
<i>Hamelia xerocarpa</i> Kuntze		DS-53	Ab,Tr
<i>Ixora floribunda</i> (A. Rich.) Griseb.		AE-1524	A,Tr
<i>Manettia reclinata</i> L.		AC-1098	Bj/Enrd,Tr
<i>Mitracarpus hirtus</i> (L.) DC.		DS-296	Hb,Tr
<i>Palicourea guianensis</i> Aubl.		AC-1044	Ab-A,Tr
<i>Pogonopus exsertus</i> (Oerst.) Oerst.		AC-200	Ab-A,Tr
<i>Psychotria carthagenensis</i> Jacq.		JS-2056	Ab,Tr
<i>Psychotria deflexa</i> DC.		AC-1336	Ab,Tr
<i>Psychotria horizontalis</i> Sw.		AC-1327	Ab,Tr
<i>Psychotria jimenezii</i> Standl.		JB-115	Ab-A,Tr
<i>Psychotria pubescens</i> Sw.		RK-3293	Ab,Tr
<i>Psychotria racemosa</i> (Aubl.) Willd.		DS-346	Hb-Ab,Tr
<i>Randia aculeata</i> L.		AC-1271	Ab-A,Tr
<i>Randia genipoides</i> Dwyer		AC-1011	A,Tr
<i>Randia lasiantha</i> (Standl.) Standl.		RK-3713	Ab-A,Tr
<i>Richardia scabra</i> L.		AC-1438	Hb,Tr
<i>Spermacoce capitata</i> Ruiz & Pav.		AC-1449	Hb,Tr
<i>Spermacoce densiflora</i> (DC.) Alain		DS-285	Hb,Tr
<i>Spermacoce exilis</i> (L. O. Williams) C. D. Adams ex W. C. Burger & C. M. Taylor		RK-3719	Hb,Tr
<i>Spermacoce latifolia</i> Aubl.		DS-448	Hb/post,Tr
<i>Spermacoce remota</i> Lam.		AC-1426	Hb,Tr
<i>Spermacoce suaveolens</i> (G. Mey.) Kuntze		RK-4959	Hb,Tr
Rutaceae			
<i>Amyris pinnata</i> Kunth		AC-1368	A,Tr
<i>Casimiroa sapota</i> Oerst. (= <i>C. edulis</i>)		AC-1198	A,Tr
<i>Citrus aurantium</i> L.	IC	HP-3317	A,Tr
<i>Murraya paniculata</i>	IC	FM-19555	Ab,Tr
<i>Zanthoxylum acuminatum</i> (Sw.) Sw.		AC-1339	A,Tr

ESPECIE	EST	RECOLECTOR	FV/CREC
<i>Zanthoxylum caribaeum</i> Lam.		AC-1212	A,Tr
<i>Zanthoxylum mollissimum</i> (Engl.) P. Wilson		QJ-1562	Ab-A,Tr
<i>Zanthoxylum monophyllum</i> (Lam.) P. Wilson		AC-1362	Ab-A,Tr
<i>Zanthoxylum rhoifolium</i> Lam.		OV-205	Ab-A,Tr
<i>Zanthoxylum setulosum</i> P. Wilson		JS (obs.)	Ab-A,Tr
Sapindaceae			
<i>Allophylus psilospermus</i> Radlk.		AC-1288	Ab-A,Tr
<i>Allophylus racemosus</i> Sw. (= <i>A. occidentalis</i>)		AC-1020	Ab-A,Tr
<i>Cardiospermum grandiflorum</i> Sw.		AC-1250	Hb,Tr
<i>Cupania guatemalensis</i> (Turcz.) Radlk.		AC-188	Ab-A,Tr
<i>Dilodendron elegans</i> (Radlk.) A. H. Gentry & Steyerl.		AC-1070	A,Tr
<i>Melicoccus bijugatus</i> Jacq.	IC	AC-1181	A,Tr
<i>Paullinia cururu</i> L.		RK-3291	Bj/Enrd,Tr
<i>Sapindus saponaria</i> L.		AC-1337	A,Tr
<i>Serjania atrolineata</i> Wright		DSn-978	Bj/Enrd,Tr
<i>Serjania caracasana</i> (Jacq.) Willd.		AC-1238	Ab,Tr
<i>Serjania rhombea</i> Radlk.		AC-093	Ab,Tr
<i>Serjania schiedeana</i> Schlttdl.		AQ-935	Bj/Enrd,Tr
<i>Thinouia myriantha</i> Triana & Planch.		AC-1507	Bj/Enrd,Tr
<i>Thouinidium decandrum</i> (Bonpl.) Radlk.		AC-2075	A,Tr
<i>Urvillea ulmacea</i> Kunth		HP-sn	Bj/Enrd,Tr
Sapotaceae			
<i>Chrysophyllum brenesii</i> Cronquist		AC-1210	A,Tr
<i>Chrysophyllum cainito</i> L.	IC	JS (obs)	A,Tr
<i>Manilkara chicle</i> (Pittier) Gilly		AC-1290	A,Tr
<i>Pouteria reticulata</i> (Engl.) Eyma		AC-1452	A,Tr
<i>Pouteria subrotata</i> Cronquist		AE-2061	A,Tr
<i>Sideroxylon capiri</i> (A. DC.) Pittier		AC-1414	A,Tr
Scrophulariaceae			
<i>Buchnera pusilla</i> Kunth		HP-sn	Hb,Tr
<i>Lamourouxia gutierrezii</i> Oerst.		DS-268	Hb,Tr
<i>Lamourouxia viscosa</i> Kunth		AC-1205	Hb,Tr
<i>Mecardonia procumbens</i> (Mill.) Small		RK-3552	Hb/post,Tr
<i>Russelia sarmentosa</i> Jacq.		AC-083	Hb-Ab,Tr
<i>Scoparia dulcis</i> L.		RK-4031	Hb,Tr
Simaroubaceae			
<i>Picramnia antidesma</i> Sw.		AC-187	Ab,Tr
<i>Picramnia latifolia</i> Tul.		AC-1384	Ab,Tr
<i>Simarouba glauca</i> DC.	C	AE (obs.)	A,Tr
Siparunaceae			
<i>Siparuna gesnerioides</i> (Kunth) A. DC.		AC-1171	Ab,Tr
Solanaceae			
<i>Acnistus arborescens</i> (L.) Schlttdl.	C	AC (obs.)	Ab,Tr
<i>Browallia americana</i> L.		RK-1714	Hb,Tr
<i>Capsicum annuum</i> L.		JGR-467	Hb,Tr

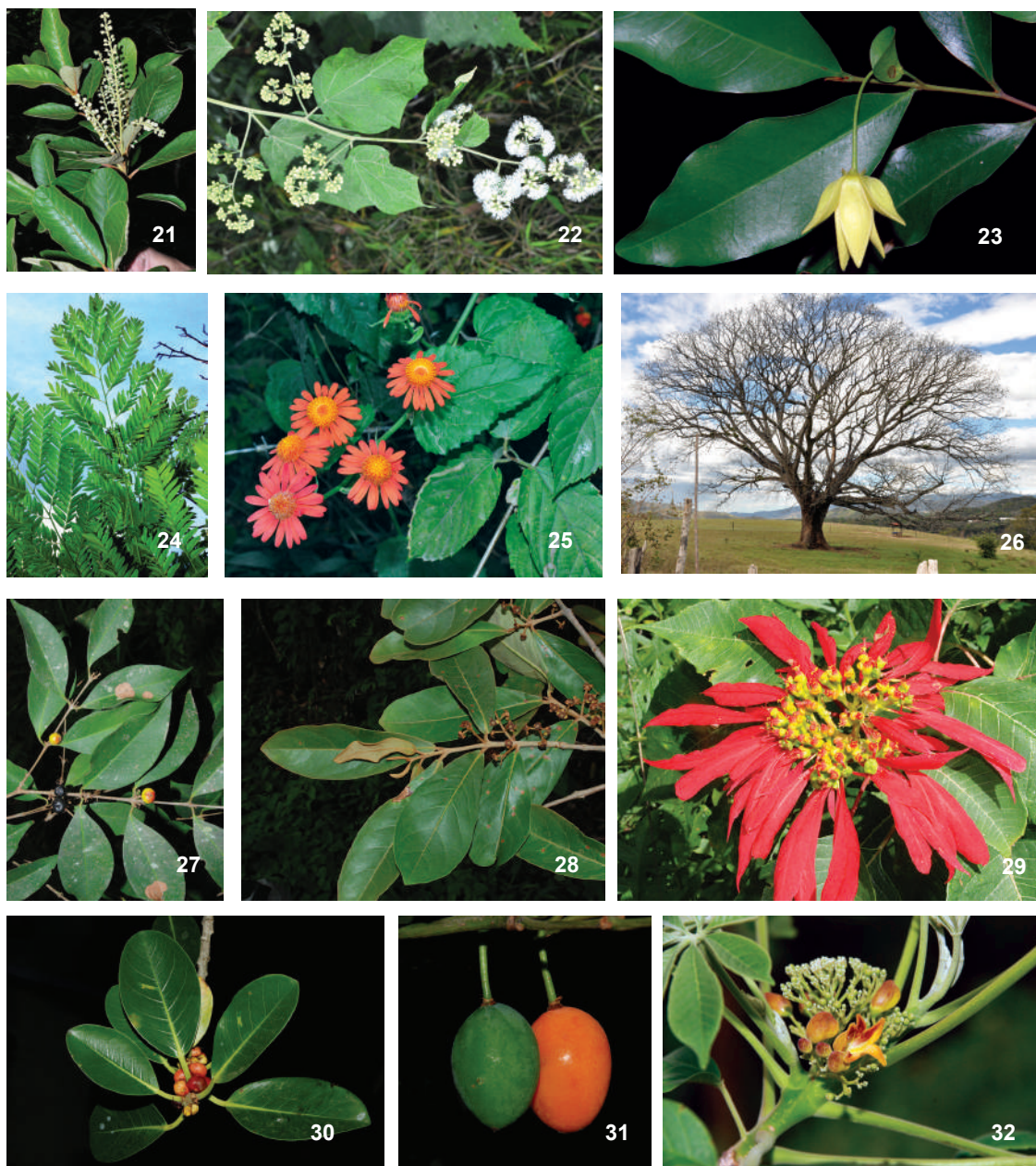
ESPECIE	EST	RECOLECTOR	FV/CREC
<i>Cestrum luteo-virescens</i> Francey		DS-3450	Ab,Tr
<i>Cestrum racemosum</i> Ruiz & Pav.		OV-209	Ab,Tr
<i>Cestrum tomentosum</i> L. f.		AC-1390	Ab,Tr
<i>Juanulloa mexicana</i> (Schltdl.) Miers		AE-1168	Bj/Enrd,Tr
<i>Lycianthes heteroclita</i> (Sendtn.) Bitter		AC-1367	Ab,Tr
<i>Physalis ignota</i> Britton		AQ-934	Hb,Tr
<i>Solanum accrescens</i> Standl. & C. V. Morton		AC-1021	Ab,Tr
<i>Solanum americanum</i> Mill.		HP-3271	Hb,Tr
<i>Solanum candidum</i> Lindl.		DS-1190	Ab,Tr
<i>Solanum capsicoides</i> All.		DS-1963	Hb-Ab,Tr
<i>Solanum circinatum</i> Bohs (= <i>Cyphomandra hartwegii</i>)		AC-1201	Ab,Tr
<i>Solanum cordovense</i> Sessé & Moc. (= <i>S. extensum</i>)		DS-3218	Ab,Tr
<i>Solanum hazenii</i> Britton		DS-1195	Ab,Tr
<i>Solanum lanceifolium</i> Jacq.		AC-1024	Bj/Enrd,Tr
<i>Solanum lanceolatum</i> Cav.		DSn-625	Ab,Tr
<i>Solanum lepidotum</i> Humb. & Bonpl. ex Dunal (= <i>S. argenteum</i>)		AE-1413	Ab,Tr
<i>Solanum rovirosanum</i> Donn. Sm.		AC-1303	Ab,Tr
<i>Solanum schlechtendalianum</i> Walp.		AC-1258	Ab,Tr
<i>Solanum umbellatum</i> Mill.		AC-1074	Ab,Tr
<i>Solanum valerianum</i> C. V. Morton & Standl.		DS-1430	Ab,Tr
<i>Solanum wrightii</i> Benth.	IC	AQ-2862	Ab-A,Tr
<i>Witheringia solanacea</i> L'Her.		AC-1071	Hb,Tr
Staphyleaceae			
<i>Turpinia occidentalis</i> (Sw.) G. Don		AC-1342	Ab-A,Tr
Sterculiaceae			
<i>Byttneria aculeata</i> (Jacq.) Jacq.		RK-4123	Ab,Tr
<i>Byttneria catalpifolia</i> Jacq.		AE-3216	Bj/Enrd,Tr
<i>Guazuma ulmifolia</i> Lam.		AC-089	A,Tr
<i>Helicteres guazumifolia</i> Kunth		AC-1030	Ab,Tr
<i>Melochia melissifolia</i> Benth.		BH-25492	Hb-Ab,Tr
<i>Melochia nudiflora</i> Standl. & L.O. Williams		HP-3228	Hb-Ab,Tr
<i>Melochia pyramidata</i> L.		ARG-4264	Hb-Ab,Tr
<i>Melochia spicata</i> (L.) Fryxell (= <i>M. villosa</i>)		AC-1029	Hb,Tr
<i>Waltheria indica</i> L.		AC-1027	Hb-Ab,Tr
Styracaceae			
<i>Styrax argenteus</i> C. Presl		AC-1068	A,Tr
Theophrastaceae			
<i>Clavija biborrana</i> Oerst.		AC-1286	Ab,Tr
Tiliaceae			
<i>Apeiba tibourbou</i> Aubl.		AC-1314	A,Tr
<i>Corchorus hirtus</i> L.		AJ-3543	Hb/ riz,Tr
<i>Heliocarpus appendiculatus</i> Turcz.		AC-1228	A,Tr
<i>Luehea speciosa</i> Willd.		AC-1274	A,Tr
<i>Mortonioidendron anisophyllum</i> (Standl.) Standl. & Steyerm.		JES-sn	A,Tr

ESPECIE	EST	RECOLECTOR	FV/CREC
<i>Triumfetta arborescens</i> (Seem.) Sprague		AC-1216	Ab-A,Tr
<i>Triumfetta lappula</i> L.		HP-sn	Ab,Tr
<i>Triumfetta semitriloba</i> Jacq.		AC-1204	Ab,Tr
Trigoniaceae			
<i>Trigonía rugosa</i> Benth.		RK-3620	Bj/Enrd,Tr
Turneraceae			
<i>Turnera scabra</i> Millsp.		RK-4024	Hb/riz,Tr
<i>Turnera ulmifolia</i> L.		RK-3414	Hb,Tr
Urticaceae			
<i>Cecropia obtusifolia</i> Bertol.		OV-552	A,Tr
<i>Cecropia peltata</i> L.		AC-1094	A,Tr
<i>Laportea aestuans</i> (L.) Chew		BH-24341	Hb-Ab,Tr
<i>Myriocarpa bifurca</i> Liebm.		BH-23566	Ab-A,Tr
<i>Myriocarpa longipes</i> Liebm.		BH-23564	Ab-A,Tr
<i>Myriocarpa obovata</i> Donn. Sm.		AC-1340	Ab-A,Tr
<i>Phenax angustifolius</i> (Kunth) Wedd.		BH-19058	Ab,Tr
<i>Phenax sonneratii</i> (Poir.) Wedd.		DSn-958	Hb,Tr
<i>Pilea hyalina</i> Fenzl		RK-1531 4097	Hb,Tr
<i>Pilea pubescens</i> Liebm.		AC-1364	Hb,Tr
<i>Pouzolzia guatemalana</i> (Blume) Wedd.		RK-3301	Ab,Tr
<i>Urera baccifera</i> (L.) Gaudich.		AC-1416	Ab-A,Tr
<i>Urera caracasana</i> (Jacq.) Griseb.		AC-240	Ab-A,Tr
<i>Urera eggersii</i> Hieron.		AC-1079	Ab,Tr
Valerianaceae			
<i>Valeriana scandens</i> L.		RK-2390	Bj/Enrd,Tr
Verbenaceae			
<i>Aegiphila panamensis</i> Moldenke		AC-100	Ab-A,Tr
<i>Duranta erecta</i> L.	IC	FM-19554	Ab,Tr
<i>Holmskioldia sanguinea</i> Retz.	IC	LF-sn	Ab/esc,Tr
<i>Lantana camara</i> L.		AC-1233	Ab,Tr
<i>Lippia cardiostegia</i> Benth.		AC-1215	Ab-A,Tr
<i>Lippia graveolens</i> Kunth	IC	DS-286	Ab,Tr
<i>Petrea volubilis</i> L.		AC-1002	Ab,Tr
<i>Phyla scaberrima</i> (A. Juss. ex Pers.) Moldenke		LP-sn	Hb,Tr
<i>Stachytarpheta frantzii</i> Polak.		AC-1099	Hb-Ab,Tr
<i>Verbena litoralis</i> Kunth		AC-1446	Hb,Tr
Violaceae			
<i>Hybanthus thiemei</i> (Donn. Sm.) C. V. Morton		AC-1301	Ab,Tr
<i>Rinorea deflexiflora</i> Bartlett		AC-1311	Ab-A,Tr
Viscaceae			
<i>Phoradendron quadrangulare</i> (Kunth) Krug & Urb.		TA-636	Ab,Ep,Hpars
<i>Phoradendron robustissimum</i> Eichler		AC-1401	Ab,Ep,Hpars
Vitaceae			
<i>Cissus alata</i> Jacq.		AC-1028	Bj/Enrd,Tr
<i>Cissus microcarpa</i> Vahl		JCS-19193	Bj/Enrd,Tr
<i>Cissus verticillata</i> (L.) Nicolson & C. E. Jarvis		RK-4098	Bj/Enrd,Tr

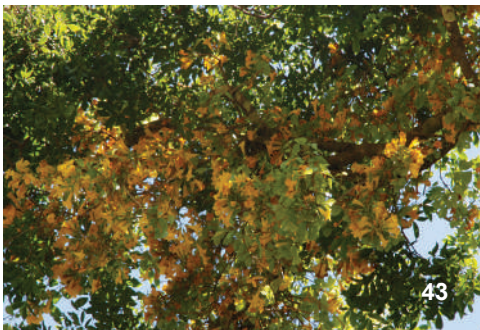
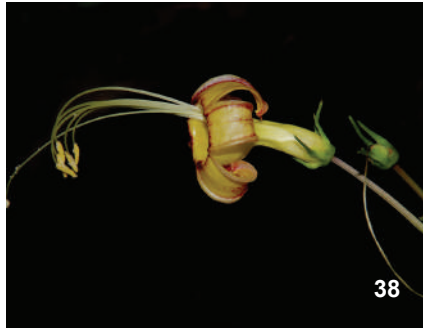
ESPECIE	EST	RECOLECTOR	FV/CREC
<i>Vitis tiliifolia</i> Humb. & Bonpl. ex Roem. & Schult.		AC-1081	Bj/Enrd,Tr
Vochysiaceae			
<i>Vochysia guatemalensis</i> Donn. Sm.		AC-1406	A,Tr



Figuras. 9. *Arachnothryx aspera*, **10.** *Ardisia opegrapha*, **11.** *Ardisia revoluta*, **12.** *Arrabidaea patellifera*, **13.** *Banisteriopsis muricata*, **14.** *Bernoullia flammea* (árboles con floración anaranjada), **15.** *Bravaisia integerrima*, **16.** *Capparis discolor*, **17.** *Carica cauliflora*, **18.** *Cedrela salvadorensis*, **19.** *Chamaedorea costaricana*, **20.** *Chiococca alba*. Fotos: Alfredo Cascante-Marín (9, 12); Armando Estrada-Chavarría (10, 11, 13-20).



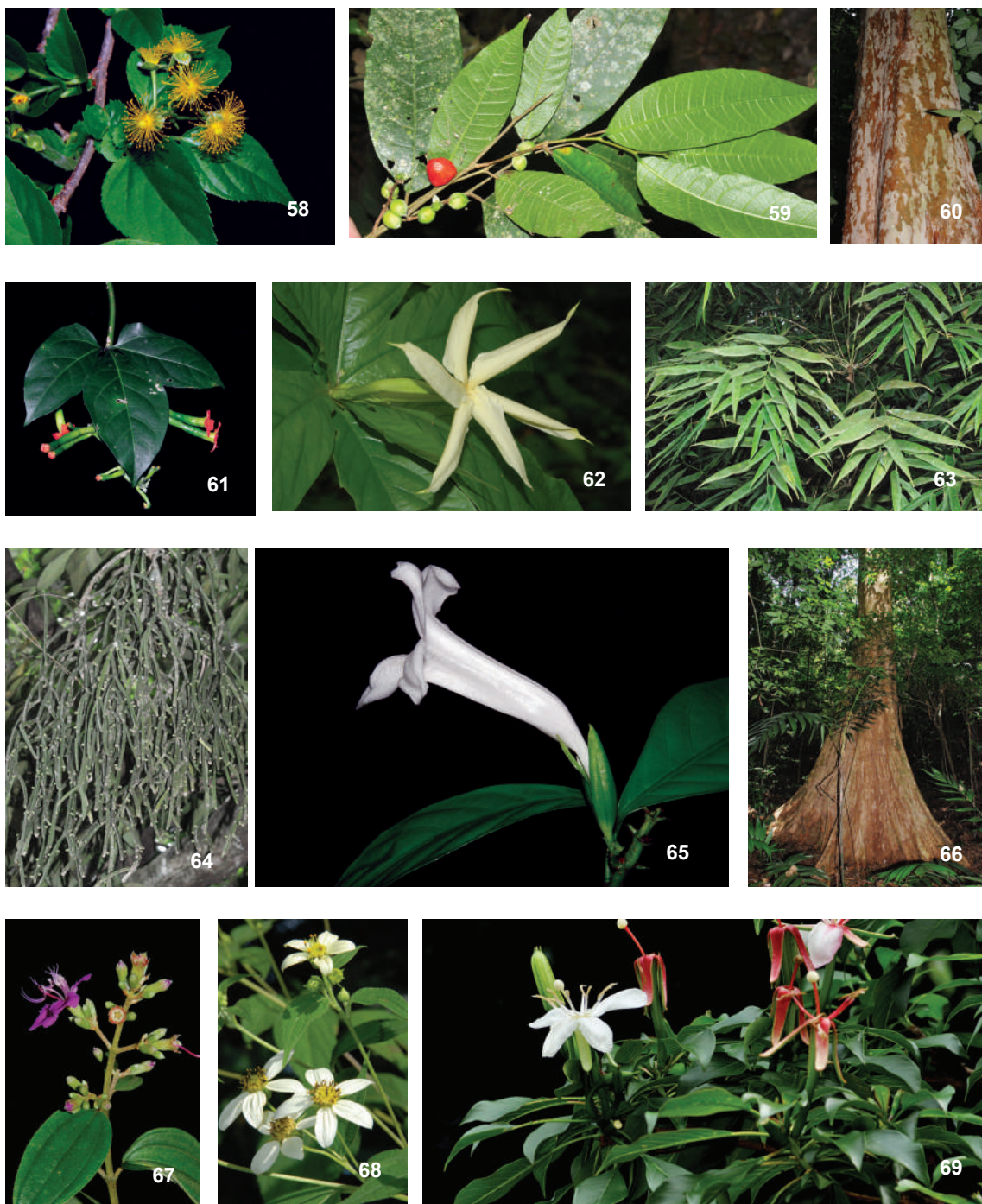
Figuras. 21. *Clethra lanata*, 22. *Decachaeta thieleana*, 23. *Desmopsis bibracteata*, 24. *Dilodendron elegans*, 25. *Pseudogynoxys chenopodioides*, 26. *Enterolobium cyclocarpum*, 27. *Eugenia galalonensis*, 28. *Eugenia hiraeifolia*, 29. *Euphorbia pulcherrima*, 30. *Ficus jimenezii*, 31. *Garcinia intermedia*, 32. *Godmania aesculifolia*. Fotos: Alfredo Cascante-Marín (21, 22, 25, 26, 29); Joaquín Sánchez González (23, 24); Armando Estrada-Chavarría (27, 28, 30-32).



Figuras. 33. *Gurania makoyana*, **34.** *Heliconia tortuosa*, **35.** *Helosis cayennensis*, **36.** *Hymenaea courbaril*. **37.** *Inga vera*, **38.** *Ipomoea neei*, **39.** *Lafoensia puniceifolia*, **40.** *Lasianthaea fruticosa*, **41.** *Lisianthus seemannii*, **42.** *Machaerium biovulatum*, **43.** *Melloa quadrivalvis*, **44.** *Melloa quadrivalvis*. Fotos: Alfredo Cascante-Marín (33,35, 37, 40, 41); Armando Estrada-Chavarría (34, 36, 38, 39, 42-44).



Figuras. 45. *Miconia argentea*, 46. *Montanoa tomentosa*, 47. *Myriocarpa obovata*, 48. *Ochroma pyramidale*, 49. *Oncidium stenobulbon*, 50. *Onoseris onoseroides*, 51. *Passiflora holosericea*, 52. *Passiflora oerstedii*, 53. *Peltastes isthmicus*, 54. *Peperomia cyclophylla*, 55. *Pithecoctenium crucigerum*, 56. *Pogonopus speciosus*, 57. *Salvia costaricensis*, Fotos: Alfredo Cascante-Marín (45, 46, 48-50, 53-57); Joaquín Sánchez González (47); Armando Estrada-Chavarría (51, 52).



Figuras. 58. *Prockia crucis*, 59. *Pseudolmedia glabrata*, 60. *Psidium sartorianum*, 61. *Psiguria warscewiczii*, 62. *Randia genipoides*, 63. *Rhipidocladum racemiflorum*, 64. *Rhipsalis micrantha*, 65. *Spathacanthus hoffmannii*, 66. *Terminalia oblonga*, 67. *Tibouchina bipenicillata*, 68. *Viguiera sylvatica*, 69. *Hauya elegans*. Fotos: Armando Estrada-Chavarría (57, 59-61, 63-65, 68); Alfredo Cascante-Marín (58, 62, 67).

Flora exótica de El Rodeo: riqueza, condición y distribución

Silvia Lobo Cabezas

Departamento de Historia Natural
Museo Nacional de Costa Rica
slobo@museocostarica.go.cr

Abstract. The flora of El Rodeo zone (canton of Mora, San Jose, Costa Rica) is constituted by 62 species of exotic plants, which are found in both cultural and natural ecosystems. The highest percentage (28%) are grasses (Poaceae family), followed by leguminous (Fabaceae family) with 7% of the species. A high number of species have been introduced by man primarily as ornamentals and occupy cultural areas, although some have managed to escape and colonize natural environments, mainly in secondary regeneration sites. Among various ecosystems, the cultural as grasslands have the highest number of exotic species while the natural forests have the lowest. Three species are considered to have invasive potential: COFFEE (*Coffea arabica*), the ROSE APPLE (*Syzygium jambos*) and a terrestrial orchid (*Oeceoclades maculata*), which have managed to colonize old secondary forests and most preserved forests, and may have a negative effect on native biota.

Resumen. En la flora de la zona de El Rodeo (cantón de Mora, San José, Costa Rica) se comunican 62 especies de plantas exóticas, tanto en ecosistemas culturales como naturales. El mayor porcentaje (28%) son pastos (familia Poaceae), seguido en menor grado por las leguminosas (familia Fabaceae) con 7% de las especies. Un número alto de las especies han sido introducidas por el hombre principalmente como ornamentales y ocupan áreas culturales, aunque algunas han logrado escaparse y colonizar ambientes naturales, fundamentalmente sitios en regeneración secundaria. Entre los distintos ecosistemas, los culturales como los potreros presentan la mayor cantidad de especies exóticas mientras que los bosques naturales la menor. Tres especies son consideradas como invasoras potenciales: el CAFÉ (*Coffea arabica*), la MANZANA ROSA (*Syzygium jambos*) y una orquídea terrestre (*Oeceoclades maculata*), que han logrado colonizar los bosques secundarios viejos y los

bosques más conservados pudiendo tener un efecto negativo sobre la biota nativa.

Key Words. Exotic plants, ornamental plants, invasive plants, El Rodeo, Costa Rica.

Introducción

Las especies exóticas son aquellas que viven fuera de su ámbito de distribución natural y que han arribado allí gracias a la actividad humana, sea esta deliberada o accidental. Algunas se dispersan en la nueva región por medios propios y coexisten con las especies nativas (especies *naturalizadas*) o pueden causar perjuicio a la biodiversidad local al competir por recursos (especies *invasoras*). En este segundo caso, la introducción de especies es considerada una de las principales causas de extinción y de amenaza para las especies nativas de los continentes y la primera para las especies nativas de islas oceánicas (Mauchamp 1997, Daehler *et al.* 2004, Aguilar 2005). Desde un punto de vista económico, estas especies también representan un grave problema ya que generan importantes pérdidas en cultivos agrícolas.

En el cantón de Mora (San José) se encuentra uno de los pocos fragmentos importantes de bosque premontano que han logrado persistir en el Valle Central y se localiza mayormente en la Zona Protectora El Rodeo (Meza & Bonilla 1993). Las zonas protectoras son destinadas a proteger los suelos, mantener y regular el régimen hídrico o actuar como agentes reguladores del clima o medio ambiente y por ser una categoría de protección no absoluta, dentro de ellas puede existir el desarrollo urbano, agrícola y ganadero (Meza & Bonilla 1993). Todas estas actividades se caracterizan por el uso de especies exóticas, algunas potencialmente invasoras, lo que genera un riesgo para los ecosistemas y las especies nativas presentes en el área. La zona donde se ubica El Rodeo tiene un amplio historial de actividades humanas relacionadas con la agricultura y ganadería (Ovares Ramírez & Ramírez Rojas 2012) que han transformado y degenerado los recursos naturales y muchas especies exóticas desarrollan su potencial invasor precisamente en áreas con estas características.

Este estudio tiene como objetivo generar conocimiento sobre las especies exóticas que se encuentran en El Rodeo, para que este componente, de ser necesario, sea considerado dentro de planes de manejo y conservación de la zona. Específicamente se determinará lo siguiente: 1. Cuáles son estas especies y cuál es su representatividad en la zona, 2. Su condición (e.g., cultivadas como ornamental, para actividad agrícola o naturalizadas), 3. Cómo es su distribución en los distintos ecosistemas de la zona y 4. Cuáles especies representan un perjuicio potencial para la biota nativa.

Metodología

La información sobre las plantas de la zona de estudio se obtuvo de (1) las colecciones depositadas en el Herbario Nacional de Costa Rica (CR) y del Instituto Nacional de Biodiversidad (INB) (Base de datos ATTA, <http://atta.inbio.ac.cr>), (2) la información de las recolectas y observaciones realizadas durante la caracterización de los ecosistemas de la zona de estudio (Sánchez González 2012), (3) los resultados del inventario florístico de la zona (Cascante-Marín & Estrada-Chavarría 2012), (4) referencias de catálogos y listas de especies exóticas e invasoras para Costa Rica (Chacón & Saborío-R. 2006) y (5) otra literatura disponible sobre el tema.

Las especies exóticas se clasificaron de acuerdo con las siguientes categorías:

- i) cultivo agrícola: especies utilizadas con fines comerciales,
- ii) forraje: especies utilizadas para alimentación del ganado,
- iii) ornamental: especies sembradas con fines decorativos o asociadas a cultivos, incluye especies arbóreas de interés forestal,
- iv) consumo local: especies principalmente frutales, a veces, secundariamente ornamentales,
- v) naturalizadas: especies que se encuentran creciendo en ambientes naturales de la zona de estudio en forma espontánea,
- vi) invasora potencial: especies naturalizadas que se ha documentado que pueden constituir una amenaza para la biota local.

Los ecosistemas presentes en la zona de El Rodeo se dividieron de la siguiente manera:

1. Naturales

- a. Bosque denso: corresponde a las áreas boscosas más conservadas de la zona e incluye también a los remanentes de bosque alrededor de los cauces de los ríos,
- b. Bosque secundario viejo: áreas boscosas en las que se dio una intervención de tala selectiva de árboles y que actualmente está en regeneración,
- c. Tacotal: terrenos de vegetación típica de crecimiento secundario en estadios iniciales.

2. Culturales

- a. Potrero: terrenos abiertos o con árboles dispersos, dedicados al cultivo de pasto para forraje principalmente de ganado,
- b. Uso mixto: terrenos dedicados a diferentes usos, donde se combinan

- áreas para vivienda en forma de quintas y fincas de recreo, jardines, zonas reforestadas, cultivos y ganadería,
- c. Cultivo: áreas de cultivos agrícolas a grande o pequeña escala.

Resultados

Diversidad y Condición de las Especies Exóticas

En El Rodeo se comunica la presencia de 62 especies de plantas exóticas (Apéndice). Representan el 6,0% de las especies de plantas vasculares registradas para la zona y un 5,7% del total de especies exóticas mencionadas para Costa Rica de acuerdo con Chacón & Saborío-R. (2006). Estas especies pertenecen a 30 familias de plantas, siendo la familia de las gramíneas o pastos (Poaceae) con 28% de las especies y las leguminosas (familia Fabaceae) con 7% las más importantes. Consecuentemente, la mayoría de las especies exóticas en la zona de estudio son hierbas (53%), seguidas por los árboles (34%) y los arbustos (13%). El principal lugar de origen de estas especies exóticas es la región de África (22 spp.), pero Asia, Suramérica y Mesoamérica (principalmente México y Centroamérica) también son fuente importante de estas especies exóticas. De la región de África provienen muchas especies de pastos forrajeros, que además se han adaptado bien a las condiciones ambientales del país.

De acuerdo con el Índice de Chao el número de especies exóticas comunicadas para la zona corresponde a un 70% del total esperado, lo que significa que aún falta por conocer una tercera parte de las especies y refleja la necesidad de un mayor esfuerzo de documentación.

La mayoría de las especies exóticas (67%) registradas en la zona de El Rodeo han sido cultivadas principalmente con fines ornamentales, consumo local, forraje y/o comercio agrícola (Fig. 1). Las especies ornamentales poseen un alto porcentaje y se encuentran principalmente decorando jardines de viviendas o formando parte de las cercas de las propiedades (ejemplos: la PASTORA, la MANO DE TIGRE, la CAÑA FÍSTULA, el MANICILLO, el PAVONCILLO ROJO, entre otros). Varios árboles se han sembrado asociados a cultivos o como sombra para el CAFÉ, entre ellos la LLAMA DEL BOSQUE, el ÁRBOL DE PAPA, el EUCALIPTO y el CIPRÉS (Fig. 3), mientras que otros de interés forestal han sido plantados principalmente en las áreas verdes de la Universidad para La Paz y el camino dentro de la reserva, como el GALLINAZO, la JACARANDA, el ORGULLO DE LA INDIA (Fig. 4) y el JABILLO.

Varias especies exóticas comestibles se han sembrado aisladas alrededor de las viviendas, formando parte de los jardines o cultivos (19%), como el MARAÑÓN (Fig. 5), el PEJIBAYE, el ORÉGANO, la MANZANA DE AGUA (Fig. 6) y el MAMÓN. Estas especies se aprovechan localmente pero es posible que también se comercien a pequeña escala en la zona. Entre

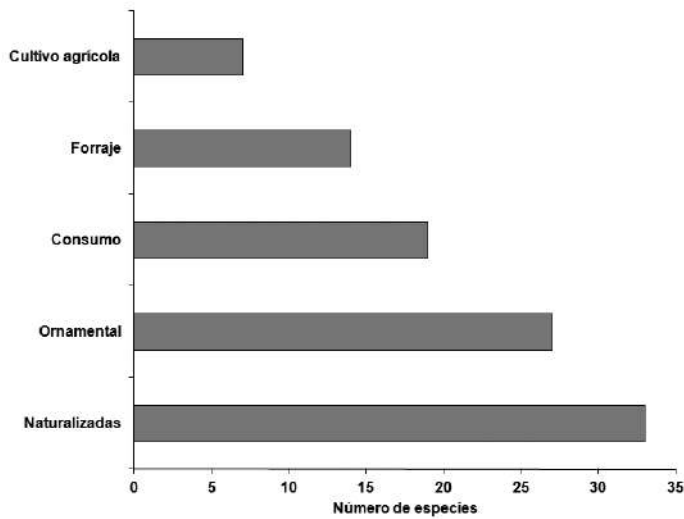


Figura 1. Clasificación de las especies exóticas en la flora de El Rodeo (cantón de Mora, San José, Costa Rica) según su categoría.

estas especies existen unas pocas que también son cultivadas con mayor intensidad y que forman parte del 7% de las especies exóticas de carácter agrícola y que ocupan terrenos dedicados a estas prácticas a un nivel más macro. Arbustos y árboles, como el CAFÉ (Fig. 7), la NARANJA, el MANGO e hierbas como el AYOTE y el MAÍZ están dentro de los productos agrícolas comerciales de la zona. Otra actividad productiva importante en El Rodeo es la ganadería, misma que se basa en el cultivo de pastos forrajeros exóticos (8%), originarios de África, como el BERMUDA, la CAMINADORA y la BRAQUIARIA. La mayoría de estas especies forrajeras se adaptan bien a distintos tipos de suelo, humedad y temperatura, son resistentes a plagas y además son altamente productivas. Se emplean mayormente para engorde de ganado o en la elaboración de heno.

Una tercera parte de las especies exóticas presentes en El Rodeo han logrado establecerse espontáneamente y coexistir con las especies nativas en los ambientes naturales de la zona. Varias de estas especies naturalizadas son comunes en otras partes del país, como por ejemplo: la CHINA (Fig. 8), el PASTO JARAGUA, el pasto LÁGRIMAS DE SAN PEDRO (Fig. 9), la HIGUERILLA, el RUIBARBO, el RABO DE CHANCHO o MOZOTILLO, entre otros. Plantas de PASTORA se han observado junto al camino en los bosques secundarios viejos y es posible encontrar plantas de CAFÉ y de MANZANA ROSA creciendo como parte del sotobosque en áreas de bosque secundario viejo o inclusive en algunos puntos del bosque más conservado.

Distribución en los Ecosistemas

Las especies exóticas están presentes en prácticamente todos los ecosistemas naturales y culturales de El Rodeo (Fig. 2). Como es de esperar, los ecosistemas culturales

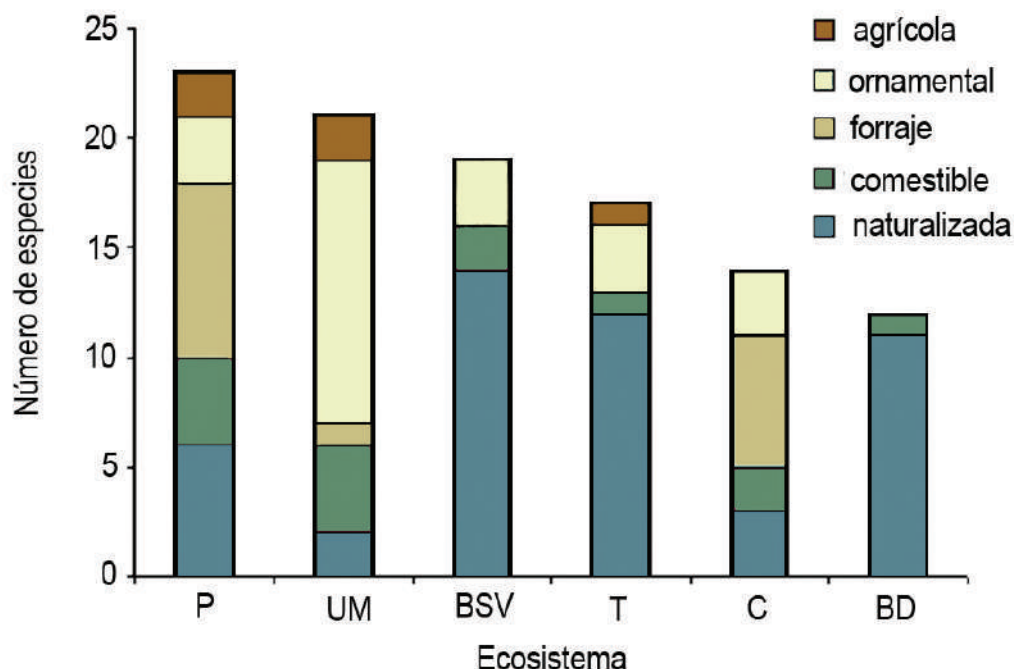


Figura 2. Número de especies exóticas en ecosistemas naturales y culturales de El Rodeo (cantón de Mora, San José, Costa Rica) según la condición de las especies. Abreviaciones: P= Potrero, UM= Uso mixto, BSV= Bosque secundario viejo, T= Tacotal, C= Cultivos, BD= Bosque denso.

como los “potreros” poseen la mayor diversidad de plantas exóticas; por el contrario, los ambientes naturales representados por los “bosques densos” contienen el menor número de especies exóticas de la zona.

Los “potreros” corresponden a áreas abiertas, principalmente utilizadas para ganadería por lo que predomina el cultivo de pastos forrajeros como la BRAQUIARIA, el pasto BERMUDA y la CAMINADORA, entre otros. En estos ecosistemas también existen arbustos y/o árboles tanto nativos como exóticos que se encuentran ya sea dentro del potrero o en las cercas que los rodean. Entre los usos de estas especies están el decorativo, como sombra para el ganado y/o como comestible ocasional, algunos ejemplos son la JACARANDA, el MANGO y la MANZANA ROSA. Un pequeño grupo de especies exóticas naturalizadas en el país han logrado establecerse en estos ambientes, tal es el caso del CLAVELILLO, EL PASTO EGIPCIO (Fig. 10) y el CULANTRILLO. Este ecosistema representa el 20% del área total de El Rodeo, y constituye el segundo uso más importante del suelo en la zona (Sánchez González 2012).

La categoría denominada “uso mixto” incluye áreas como las zonas urbanas donde se combinan el cultivo de especies exóticas mayormente ornamentales

(decorativas) alrededor de las viviendas, como el BASTÓN DEL EMPERADOR, el PANDANUS (Fig. 11) y el PAVONCILLO ROJO, pero también especies aprovechables desde un punto de vista económico, como el TAMARINDO (Fig. 12), el LIMÓN, el MAÍZ y algunas forrajeras para ganado. Este ecosistema posee la menor superficie en la zona, pero la combinación de actividades y usos particulares lo convierte en uno de los más ricos en especies exóticas.

Los ecosistemas de “bosque secundario viejo” y “tacotal” son los que mayor área cubren en la zona y mantienen una importante cantidad de especies exóticas, principalmente naturalizadas y algunas de las cuales corresponden a pastos de uso forrajero como el JARAGUA y el PASTO ELEFANTE (Fig. 13). Un importante grupo de especies ornamentales se registraron en estos ecosistemas y llama la atención debido a que son especies frecuentemente cultivadas, por ejemplo: la CAÑA FÍSTULA, el GALLINAZO, la PASTORA y la CAÑAGRIA (Fig. 14). La única especie de uso agrícola, registrada en el tacotal, es el LIMÓN que podría deberse a la existencia de cultivos previos que fueron abandonados.

Las áreas de “cultivos” en la zona de El Rodeo son principalmente cafetales y son tradicionalmente monocultivos pero que en ocasiones se complementan con otras especies ya sea arbóreas o herbáceas nativas o exóticas (como el EUCALIPTO), que ofrecen beneficios como dar sombra al CAFÉ o ayudan a fijar el nitrógeno. En este sentido se explica la mayor cantidad de especies exóticas ornamentales en estos ecosistemas. Además del CAFÉ, en la zona se cultivan otras especies exóticas como varios tipos de LIMONES, el AYOTE y el MAÍZ. A pesar de que los cultivos tienen programas de manejo y control de malezas y plagas, (lo que los convierte en ecosistemas pobres en especies) se registraron varias otras especies como la CHINA, el CLAVELILLO y diversos pastos.

En congruencia con el menor nivel de intervención humana, los bosques naturales o “bosques densos” más conservados fueron los que menos especies exóticas registraron y la mayoría consisten en especies consideradas naturalizadas, entre las que hay que destacar a la MANZANA ROSA, el CAFÉ y la orquídea terrestre *Oeceoclades maculata*, por su potencial invasor. En el interior del fragmento de mayor extensión de este ecosistema natural de El Rodeo también se encontraron varias especies de pastos y otras hierbas exóticas como el JARAGUA, el ZACATE ILUSIÓN, el CLAVELILLO, la LECHUGUILLA y el RABO DE CHANCHO.

Un poco más de la mitad de las especies exóticas se comparten entre los distintos ecosistemas de El Rodeo y algunas como el CLAVELILLO, la MANZANA ROSA y varios pastos se registran en 4 ecosistemas distintos, lo que demuestra su capacidad de propagación y su plasticidad para adaptarse a ambientes físicos y bióticamente muy diferentes. Por el contrario, también existen especies que sólo aparecen en un ecosistema pero probablemente esto obedezca más al efecto del tipo de muestreo, evidenciando la necesidad de un mayor esfuerzo de recolecta en la zona.

Discusión

La presencia de especies exóticas en El Rodeo no es un hecho azaroso ni extraño ya que esta zona constituye un mosaico de distintos ambientes donde se combina lo natural con el desarrollo de actividades humanas (Sánchez González 2012). La existencia de ecosistemas culturales prácticamente implica también la existencia de especies no nativas, ya que históricamente el desarrollo agrícola y urbano de Costa Rica se ha basado en el uso de especies que han sido introducidas desde diversas partes del mundo, pero principalmente de Asia Tropical y Suramérica (Chacón & Saborío-R. 2006).

Entre las especies exóticas registradas existen varias que tienen ámbitos de distribución amplios y que incursionan en ambientes diversos, pero por razones metodológicas fueron detectadas en menos ecosistemas de los que se espera. Entre estas especies se pueden mencionar a los pastos BERMUDA, el ZACATE ESTRELLA y la CAMINADORA. Otras especies exóticas que podrían estar presentes también en El Rodeo son el BAMBÚ AMARILLO (*Bambusa vulgaris*), el árbol ILÁN ILÁN (*Cananga odorata*), la CAÑA INDIA (*Cordyline fruticosa*) y el JAZMÍN (*Jasminum multiflorum*). Todas estas especies son ampliamente utilizadas como ornamentales en Costa Rica y han sido comunicadas en los alrededores de la zona de estudio.

Al igual que para el resto de Costa Rica y en muchas otras partes del mundo la mayoría de las especies exóticas registradas en El Rodeo pertenecen a la familia Poaceae (pastos). Dentro de esta familia existen especies que han brindado múltiples e importantes beneficios al ser humano, desde ser comestibles hasta forrajeras, y se han extendido intencional o accidentalmente por casi toda la tierra y Costa Rica no es la excepción. A pesar de lo anterior, este grupo de plantas poseen características que le confiere un alto potencial como especies invasoras, ya que se propagan rápidamente por crecimiento vegetativo, por lo que alcanzan altas densidades, su polinización es abiótica (principalmente por el viento), producen un gran número de semillas pequeñas que se dispersan fácilmente, tienen un ciclo de vida anual y fotosíntesis favorecida en áreas abiertas expuestas al sol (Daehler 1998, Myers & Bazely 2003 citados por Chacón & Saborío-R. 2006).

Se considera que los bosques naturales (no alterados) pueden ser relativamente impenetrables para especies no nativas o especies invasoras (Denslow 2003), no obstante, existe evidencia de la presencia de varias especies exóticas en el “bosque denso” de El Rodeo. La fuente de origen de la mayoría de estas especies es desconocida debido a que no se sabe con precisión el nivel de intervención humana que han sufrido estas áreas. Las especies exóticas allí presentes pudieron haber sido cultivadas en estos sitios tiempo atrás o se “escaparon” y propagaron desde ecosistemas culturales colindantes

o cercanos. Es posible que dentro del “bosque denso” existan claros en regeneración, caminos internos, senderos o que se dé la incursión de ganado, lo que podría explicar la presencia de estas especies exóticas.

Un porcentaje importante de las especies exóticas registradas para la zona de El Rodeo en ecosistemas tanto culturales como naturales son consideradas como “naturalizadas” y consisten en especies que se establecen en zonas menos intervenidas por el ser humano y en apariencia conviven con las especies nativas. No obstante, existen pocos estudios en el país sobre el efecto de estas especies y algunas de ellas podrían ser invasoras potenciales con el consecuente perjuicio para la biota local. Entre estas especies se puede mencionar a la orquídea terrestre *Oeceoclades maculata*, esta hierba tiene una gran amplitud ecológica que siendo originaria de África tropical ahora está ampliamente distribuida en el Neotrópico. Cohen & Ackerman (2009) demostraron que esta especie es capaz de penetrar los bosques primarios en Puerto Rico, pero que su abundancia es mayor en áreas con moderados niveles de alteración. El árbol LLAMA DEL BOSQUE por su parte produce un néctar tóxico para algunas especies de insectos que visitan sus llamativas flores rojas (Trigo & dos Santos 2000 citado por Chacón & Saborío-R. 2006). Entre las especies de pastos registradas en la zona existen algunas que son tóxicas y/o portadoras de patógenos animales como el nemátodo *Meloydogine incognita* y la VAQUITA, *Diabrotica balteata* (Nilsson *et al.* 2005) y aunque su daño se circunscribe a animales domésticos y cultivos, este podría extenderse a la vida silvestre que vive en la zona.

Otra especie exótica importante en la zona es la MANZANA ROSA, un árbol originario del noroeste de Asia que ha sido introducido en los trópicos americanos donde se utiliza por sus frutos comestibles, como tapa viento, como ornamental, como sombra para café y como productora de leña y carbón vegetal (León 2000). A pesar de que está definida como una especie “naturalizada” por algunos autores, es considerada una especie invasora y está entre las 40 especies invasoras más agresivas según Rejmanek & Richardson (1996). Sus principales mecanismos de dispersión son la gravedad y los murciélagos, pero el consumo humano también la favorece; es una especie capaz de crecer bajo la sombra, es muy tolerante en cuanto a temperatura, suelos y lluvia, aunque en zonas secas se restringe a cursos de agua y puede desarrollarse en distintos tipos de bosque incluyendo los naturales. Estas características han favorecido su naturalización en diferentes paisajes de Mesoamérica y Costa Rica no es la excepción (Barrie 2007). Di Stefano *et al.* (1998) encontraron una alta densidad de plántulas de MANZANA ROSA en el sotobosque de un fragmento de bosque cercano a El Rodeo, definiendo que su número podría llegar a más de 40 000 individuos en dicho lugar. Iguales resultados obtuvieron Ávalos *et al.* (2006) en un bosque en Atenas (Alajuela), con el agravante de que en este estudio se observó un impacto negativo de la MANZANA ROSA al desplazar a las especies nativas. Según estos autores, en este bosque también se presentan abundantes plántulas

de CAFÉ probablemente originadas de semillas provenientes de plantaciones cercanas y que puede llegar a tener el mismo efecto.

Debido a que en El Rodeo coexiste una combinación de ecosistemas naturales y culturales que interactúan entre sí, es necesario considerar la implementación de planes de manejo para el seguimiento de las especies exóticas con potencial invasor y poder determinar su impacto en ecosistemas naturales, principalmente aquellos en regeneración como los tacotales y bosques secundarios, para prevenir y mitigar los posibles efectos adversos sobre la composición florística e interacciones ecológicas.

Literatura Citada

- Aguilar, V. 2005. Especies invasoras: una amenaza para la biodiversidad y el hombre. *Biodiversitas* 60: 7-10.
- Ávalos, G., K. Hoell, J. Gardner, S. Anderson & C. Lee. 2006. Impact of invasive plant *Syzygium jambos* (Myrtaceae) on patterns of understory seedling abundance in a Tropical Premontane Forest, Costa Rica. *Revista de Biología Tropical* 54: 415-421.
- Barrie, F. R. 2007. Myrtaceae. Pp. 728-784. En: B. E. Hammel, M. H. Grayum, C. Herrera & N. Zamora (eds.), *Manual de Plantas de Costa Rica*, volumen VI (Dicotiledóneas: Haloragaceae-Phytolaccaceae). *Monographs in Systematic Botany from the Missouri Botanical Garden* 111: 1- 933.
- Cascante-Marín, A. & A. Estrada-Chavarría. 2012. Las plantas vasculares de El Rodeo, Costa Rica. *Brenesia* 77: 71-128.
- Chacón, E. & G. Saborío-R. 2006. Análisis taxonómico de las especies de plantas introducidas en Costa Rica. *Lankesteriana* 6: 139-147.
- Cohen, I. M. & J. D. Ackerman. 2009. *Oeceoclades maculata* an alien tropical orchid in a Caribbean rainforest. *Annals of Botany* 104: 557-563.
- Daehler, C. C., J. S. Denslow, S. Ansari & H-C. Kuo. 2004. A risk-assessment system for screening out invasive pest plants from Hawaii and other Pacific islands. *Conservation Biology* 18: 360-368.
- Denslow, J. 2003. Weeds in paradise: thoughts on the invasibility of tropical islands. *Annals of the Missouri Botanical Garden* 90: 119-127.
- Di Stefano, J. F., L. A. Fournier, J. Carranza, W. Marín & A. Mora. 1998. Potencial invasor de *Syzygium jambos* (Myrtaceae) en fragmentos boscosos: el caso de Ciudad Colón, Costa Rica. *Revista de Biología Tropical* 46: 567-573.
- Hammel, B. E., M. H. Grayum, C. Herrera & N. Zamora (eds.). 2003a. *Manual de Plantas de Costa Rica*, volumen II (Gimnospermas y Monocotiledóneas: Agavaceae-Musaceae). *Monographs in Systematic Botany from the Missouri Botanical Garden* 92: 1-694.

- Hammel, B. E., M. H. Grayum, C. Herrera & N. Zamora (eds.). 2003b. Manual de Plantas de Costa Rica, volumen III (Monocotiledóneas: Orchidaceae-Zingiberaceae). Monographs in Systematic Botany from the Missouri Botanical Garden 93: 1-884.
- León, J. 2000. Botánica de los cultivos tropicales. Tercera edición. Editorial Agroamericana. San José, Costa Rica. 522 pp.
- León, J. & L. J. Poveda. 1999. Nombres comunes de las plantas en Costa Rica. Editorial Fundación UNA, Heredia, Costa Rica. 870 pp.
- Mauchamp, A. 1997. Threats from alien plant species in the Galapagos Islands. *Conservation Biology* 11: 260-263.
- Meza O., T. & A. Bonilla. 1993. Áreas naturales protegidas de Costa Rica. 1era. ed. Editorial Tecnológica de Costa Rica, Cartago, Costa Rica. 318 pp.
- Nilsson L., V., P. Sánchez V. & R. Manfredi A. 2005. Hierbas y Arbustos comunes en cafetales y otros cultivos: Guía para su identificación. Editorial Universidad Nacional, Heredia, Costa Rica. 246 pp.
- Ovares Ramírez, F. & M. Ramírez Rojas. 2012. El bosque de El Rodeo: un legado para el país. *Brenesia* 77: 1-14.
- Pittier, H. 1978. Plantas usuales de Costa Rica. Segunda edición. Editorial Costa Rica, San José, Costa Rica. 321 pp.
- Rejmanek, M. & D. M. Richardson. 1996. What attributes make some plant species more invasive? *Ecology* 77: 1655-1661.
- Sánchez González, J. 2012. Caracterización de los ecosistemas vegetales y usos del suelo en El Rodeo, Costa Rica. *Brenesia* 77: 23-40.
- Stevens, W. D., C. Ulloa U., A. Pool & O. M. Montiel (eds.). 2001. Flora de Nicaragua. Tomos I, II y III. Missouri Botanical Garden Press, Missouri.

Apéndice

Listado de Especies Exóticas de El Rodeo (cantón de Mora, San José, Costa Rica)

Por

Silvia Lobo Cabezas
Herbario Nacional (CR)
Museo Nacional de Costa Rica

Referencias utilizadas para los nombres comunes y origen de las especies: Chacón & Saborío-R. (2006), Hammel *et al.* (2003a,b), León & Poveda (1999), Pittier (1978) y Stevens *et al.* (2001).

Condición:

A: cultivo agrícola, C: consumo local, F: forraje, N: naturalizada, O: ornamental, IP: invasora potencial.

Tipos de ecosistemas:

BD: Bosque Denso, BSV: Bosque Secundario Viejo, T: Tacotal, P: Potrero, C: Cultivo, UM: Uso Mixto, CP: Camino Principal.

Iniciales y nombres de los recolectores:

Iniciales	Nombre	Iniciales	Nombre	Iniciales	Nombre
AC	Alfredo Cascante	DS	Daniel Solano	LF	Luis Fournier
AJ	Alfonso Jiménez	HP	Henri Pittier	Obs.	Observación
AQ	Alonso Quesada	JFM	Juan Fco. Morales	OV	Oscar Valverde
AR	Alexander Rodríguez	JS	Joaquín Sánchez	RK	Ricardo Kriebel
DSa	Daniel Santamaría	KB	Kerry Barringer	SL	Silvia Lobo
				TA	Thomas Antonio

Nombre científico	Familia	Nombre común	Hábito	Origen	Condición	Ecosistema	Testigo
<i>Achyranthes aspera</i> L.	Amaranthaceae	Mozote, moztillo, rabo de chanco	Hierba arbustiva	África	N	BD, BSV	AC 1363
<i>Anacardium occidentale</i> L.	Anacardiaceae	Marañón	Árbol	Suramérica	C	P	LF 835
<i>Arachis hypogaea</i> L.	Fabaceae	Maní, cacahuete	Hierba rastrera	Suramérica	C	BSV	DS 468
<i>Arachis pintoi</i> Krapov. & W. C. Greg.	Fabaceae	Manicillo, maní forrajero	Hierba rastrera	Suramérica	O	P, UM	Obs.
<i>Arthraxon hispidus</i> (Thunb.) Makino	Poaceae		Hierba	Asia	N	BSV, P	JFM 6793
<i>Artocarpus altilis</i> (Parkinson) Fosberg	Moraceae	Fruta de pan	Árbol	Asia	C	P, UM	Obs.
<i>Azadirachta indica</i> A. Juss.	Meliaceae	Neem, nim	Árbol	Paleotrópico	O	UM	RK 3219
<i>Bactris gasipaes</i> Kunth	Areaceae	Pejibaye	Palma arborecente	Suramérica	C	UM	Obs.
<i>Cassia moschata</i> Kunth	Fabaceae	Caña fistula, coralillo	Árbol	América tropical	O	BSV	AJ 3680
<i>Casuarina cunninghamiana</i> Miq.	Casuarinaceae	Casuarina	Árbol	Australia	O	C, UM	Obs.
<i>Chrysophyllum cainito</i> L.	Sapotaceae	Caimito	Árbol	Antillas	C	BD	Obs.
<i>Citrus aurantium</i> L.	Rutaceae	Limón	Árbol	Asia	A, C	T, C	HP 3317
<i>Citrus limon</i> (L.) Osbeck	Rutaceae	Limón mesino	Árbol	Asia	A, C	P, UM	Obs.
<i>Coffea arabica</i> L.	Rubiaceae	Café	Árbol	África	A, N (IP)	BD, BSV, P	KB 3657
<i>Coix lacryma-jobi</i> L.	Poaceae	Lágrimas de San Pedro	Hierba	Asia	N	BSV, P	AC 1356
<i>Costus speciosus</i> (J. König) Sm.	Costaceae	Cañagria	Hierba	India	O	T	DS 2556
<i>Crassocephalum crepidioides</i> (Benth.) S. Moore	Asteraceae		Hierba	África	N	BSV	RK 3778
<i>Cucurbita pepo</i> L.	Cucurbitaceae	Ayote	Hierba enredadera rastrera	Norteamérica	A	C, UM	Obs.

Nombre científico	Familia	Nombre común	Hábito	Origen	Condición	Ecosistema	Testigo
<i>Achyranthes aspera</i> L.	Amaranthaceae	Mozote, moztillo, rabo de chanco	Hierba arbustiva	África	N	BD, BSV	AC 1363
<i>Anacardium occidentale</i> L.	Anacardiaceae	Marañón	Árbol	Suramérica	C	P	LF 835
<i>Arachis hypogaea</i> L.	Fabaceae	Maní, cacahuete	Hierba rastrera	Suramérica	C	BSV	DS 468
<i>Arachis pintoi</i> Krapov. & W. C. Greg.	Fabaceae	Manicillo, maní forrajero	Hierba rastrera	Suramérica	O	P, UM	Obs.
<i>Arthraxon hispidus</i> (Thunb.) Makino	Poaceae		Hierba	Asia	N	BSV, P	JFM 6793
<i>Artocarpus altilis</i> (Parkinson) Fosberg	Moraceae	Fruta de pan	Árbol	Asia	C	P, UM	Obs.
<i>Azadirachta indica</i> A. Juss.	Meliaceae	Neem, nim	Árbol	Paleotrópico	O	UM	RK 3219
<i>Bactris gasipaes</i> Kunth	Arecaceae	Pejibaye	Palma arborescente	Suramérica	C	UM	Obs.
<i>Cassia moschata</i> Kunth	Fabaceae	Caña fistula, coralillo	Árbol	América tropical	O	BSV	AJ 3680
<i>Casuarina cunninghamiana</i> Miq.	Casuarinaceae	Casuarina	Árbol	Australia	O	C, UM	Obs.
<i>Chrysophyllum cainito</i> L.	Sapotaceae	Caimito	Árbol	Antillas	C	BD	Obs.
<i>Citrus aurantium</i> L.	Rutaceae	Limón	Árbol	Asia	A, C	T, C	HP 3317
<i>Citrus limon</i> (L.) Osbeck	Rutaceae	Limón mesino	Árbol	Asia	A, C	P, UM	Obs.
<i>Coffea arabica</i> L.	Rubiaceae	Café	Árbol	África	A, N (IP)	BD, BSV, P	KB 3657
<i>Coix lacryma-jobi</i> L.	Poaceae	Lágrimas de San Pedro	Hierba	Asia	N	BSV, P	AC 1356
<i>Costus speciosus</i> (J. König) Sm.	Costaceae	Cañagria	Hierba	India	O	T	DS 2556
<i>Crassocephalum crepidioides</i> (Benth.) S. Moore	Asteraceae		Hierba	África	N	BSV	RK 3778
<i>Cucurbita pepo</i> L.	Cucurbitaceae	Ayote	Hierba enredadera rastrera	Norteamérica	A	C, UM	Obs.

Nombre científico	Familia	Nombre común	Hábito	Origen	Condición	Ecosistema	Testigo
<i>Cupressus lusitanica</i> Mill.	Cupressaceae	Ciprés	Árbol	México a Honduras	O	C, UM	Obs.
<i>Cyclospermum leptophyllum</i> (Pers.) Sprague	Apiaceae	Culantrillo, eneldo	Hierba	Neotrópico	N	P	AR 4269
<i>Cynodon dactylon</i> (L.) Pers.	Poaceae	Pasto Bermuda, Grama	Hierba	África	F, N	T, P	SL 2166
<i>Cynodon nlenfuensis</i> Vanderyst	Poaceae	Estrella africana, pasto estrella, zacate estrella	Hierba	África	F, N	P	SL 2445
<i>Dactyloctenium aegyptium</i> (L.) Willd.	Poaceae	Pasto egipcio	Hierba	África	F, N	P	SL 2437
<i>Digitaria setigera</i> Roth.	Poaceae		Hierba	Asia	F, N	BD, T, P	SL 2161
<i>Dracaena fragrans</i> (L.) Ker Gawl.	Dracaenaceae	Caña india	Hierba arbustiva	África	O	UM	Obs.
<i>Eleusine indica</i> (L.) Gaertn.	Poaceae	Cabezón, pata de gallina	Hierba	África	O, N	BD, BSV, T, UM	SL 2150
<i>Emilia fosbergii</i> Nicolson	Asteraceae	Clavelillo, pincelillo	Hierba	África	N	BD, BSV, P, C, UM	OV 518
<i>Eragrostis ciliaris</i> (L.) R. Br.	Poaceae		Hierba	Norteamérica, Antillas y África	N	BSV, UM	DSa 956
<i>Eragrostis tenuifolia</i> (A. Rich.) Hochst. ex Steud.	Poaceae	Avenilla	Hierba	África y Asia	N	T	SL 2169
<i>Etilingera elatior</i> (Jack) R. M. Sm.	Zingiberaceae	Bastón del emperador	Hierba	Indomalasia	O, N	UM	Obs.
<i>Eucalyptus deglupta</i> Blume	Myrtaceae	Eucalipto	Árbol	Indomalasia y Filipinas	O	C	Obs.

Nombre científico	Familia	Nombre común	Hábito	Origen	Condición	Ecosistema	Testigo
<i>Euphorbia pulcherrima</i> Willd. ex Klotzsch	Euphorbiaceae	Pastora	Arbusto	México - Guatemala	O, N	BSV	AC 70
<i>Hura crepitans</i> L.	Euphorbiaceae	Jabillo	Árbol	Nativo	O	BSV, P	Obs.
<i>Hyparrhenia rufa</i> (Nees) Stapf	Poaceae	Jaragua	Hierba	África	F, N	BD, BSV, P, UM, CP	SL 2147
<i>Impatiens walleriana</i> Hook. f.	Balsaminaceae	China	Hierba	Asia	N	C	Obs.
<i>Jacaranda mimosifolia</i> D. Don	Bignoniaceae	Jacaranda	Árbol	Argentina Asia,	O	P	Obs.
<i>Lagerstroemia speciosa</i> (L.) Pers.	Lythraceae	Orgullo de la India	Árbol	Malasia, Australia	O	T	Obs.
<i>Lippia graveolens</i> Kunth	Verbenaceae	Orégano	Arbusto	Norteamérica	C	P	DS 286
<i>Mangifera indica</i> L.	Anacardiaceae	Mango	Árbol	India	C	T, C, UM	Obs.
<i>Manihot aesculifolia</i> (Kunth) Pohl	Euphorbiaceae	Yuca de monte	Arbusto	México-Guatemala	C	CP	JS 2111
<i>Megaskepasma erythroclamyx</i> Lindau	Acanthaceae	Pavoncillo rojo	Hierba arbustiva	Venezuela	O	C, UM	Obs.
<i>Melicoccus bijugatus</i> Jacq.	Sapindaceae	Mamón	Árbol	África	C	BSV	AC 1181
<i>Melinis minutiflora</i> P. Beauv.	Poaceae	Zacate gordura, calingüero gordura	Hierba	África	F, N	T, P, C	SL 2163
<i>Monstera deliciosa</i> Liebm.	Araceae	Mano de tigre	Hierba	Nativo	O	UM	Obs.
<i>Oeococlades maculata</i> (Lindl.) Lindl.	Orchidaceae		Hierba terrestre	África	N (IP)	BD, BSV, T, P	SL 2502
<i>Pandanus tectorius</i> Parkinson	Pandanaceae	Pandanus	Arbusto hasta árbol	Asia, Australia, Oceanía	O	UM	Obs.
<i>Panicum maximum</i> Jacq.	Poaceae	Zacate Guinea	Hierba	África	F, N	BD, T, P	AC 1437

Nombre científico	Familia	Nombre común	Hábito	Origen	Condición	Ecosistema	Testigo
<i>Pennisetum purpureum</i> Schumach.	Poaceae	Pasto elefante, pasto gigante, pasto azul	Hierba	África	F, N	BSV, T, P	OV 217
<i>Rhynchelytrum repens</i> (Willd.) C. E. Hubb.	Poaceae	Zacate ilusión, zacate seda	Hierba	África	F, N	BD, T	AQ 2880
<i>Ricinus communis</i> L.	Euphorbiaceae	Higuerilla	Arbusto o árbol	África	N	T, CP	Obs.
<i>Rottboellia cochinchinensis</i> (Lour.) Clayton	Poaceae	Caminadora, zacate de fuego, zacate indio	Hierba	Asia	F, N (IP)	BSV	SL 2320
<i>Rumex crispus</i> L.	Polygonaceae	Ruibarbo	Hierba	Europa	N	UM	Obs.
<i>Schizolobium parahyba</i> (Vell.) S. F. Blake	Fabaceae	Gallinazo	Árbol	Nativo	O	BSV, C, UM	Obs.
<i>Solanum wrightii</i> Benth.	Solanaceae	Árbol de papa	Arbusto a árbol	Bolivia	O	T	AQ 2862
<i>Sonchus oleraceus</i> L.	Asteraceae	Lechuguilla, serraja, serrajilla	Hierba	Europa	N	BD	AC 1435
<i>Spathodea campanulata</i> P. Beauv.	Bignoniaceae	Llama del bosque	Árbol	África	O, N	C, UM	Obs.
<i>Syzygium jambos</i> (L.) Alston	Myrtaceae	Manzana rosa	Árbol	Asia	C, N (IP)	BD, BSV, T, P	TA 638
<i>Syzygium malaccense</i> (L.) Merr. & L. M. Perry	Myrtaceae	Manzana de agua	Árbol	Indomalasia y Australia	C	C	Obs.
<i>Tamarindus indica</i> L.	Fabaceae	Tamarindo	Árbol	África	C	UM	LF 838
<i>Urochloa decumbens</i> (Stapf) R. D. Webster	Poaceae	Braquiaria	Hierba	África	F, N	T, P	SL 2571
<i>Yucca guatemalensis</i> Hort. ex Baker	Agavaceae	Itabo	Arbusto a árbol pequeño	México y Guatemala	O, C	UM	Obs.
<i>Zea mays</i> L.	Poaceae	Maíz	Hierba arbustiva	México a Nicaragua	A	C	Obs.



Figuras. 3. *Hyparrhenia rufa*, 4. *Lagerstroemia speciosa*, 5. *Anacardium occidentale*, 6. *Syzygium malaccense*, 7. *Coffea arabica*, 8. *Impatiens walleriana*, 9. *Jacaranda mimosifolia*, 10. *Dactyloctenium aegyptium*, 11. *Pandanus tectorius*, 12. *Tamarindus indica*, 13. *Pennisetum purpureum*, 14. *Costus speciosus*. Fotos: Alonso Quesada Alvarado (3), Rafael Chacón Coto (4), Silvia Lobo Cabezas (5-6, 9-13), Armando Estrada Chavarría (7, 9, 14), Armando Ruiz-Boyer (8).

Plantas útiles en las culturas locales de la zona de El Rodeo, cantón de Mora, San José, Costa Rica

Alonso Quesada Hernández & Silvia Lobo Cabezas

Departamento de Historia Natural
Museo Nacional de Costa Rica
aquesada@museocostarica.go.cr
slobo@museocostarica.go.cr

Abstract. El Rodeo zone has important botanical elements as food source, medicinal and handicraft for indigenous community of Quitirrisí. The existent literature has reported 125 species of vascular plants, which represent 36 botanical families, being leguminous (Fabaceae) and grasses (Poaceae) the most useful. Most of the used plants grow naturally, others have been introduced from other parts of the country by indigenous community. Plants are used mainly for food (63.7%), followed by handicrafts (23.9%) and medicinal use (12.4%), while 9.6% of species have more than one use. The medicinal use of plants rely on leaves, and are used principally for digestive disorders. To make handicrafts, leaves and stems are used for elaboration of various types of straw. Fresh fruits are mainly consumed among the species with food uses, but also young leaves are cooked in combination with other ingredients

Resumen. La zona de El Rodeo presenta una serie de elementos botánicos de importancia como recurso alimenticio, medicinal y artesanal para la comunidad indígena de Quitirrisí. La literatura existente comunica 125 especies de plantas vasculares, representativas de 36 familias botánicas, siendo las de mayor utilidad la familia de las leguminosas (Fabaceae) y las gramíneas o pastos (Poaceae). La mayoría de las plantas utilizadas crecen de forma natural en la zona, otras han sido introducidas de otras partes del país por la comunidad indígena. Las plantas son utilizadas principalmente

como alimento (63,7%), seguido por la confección de artesanías (23,9%) y uso medicinal (12,4%), mientras que un 9,6% de las especies tiene más de un uso. El uso medicinal de las plantas recae sobre las hojas y es principalmente para afecciones digestivas. En la elaboración de artesanías resalta el uso de hojas y tallos para la confección de distintos artículos de cestería. Entre las especies de uso alimenticio se consumen principalmente los frutos frescos, pero también las hojas tiernas que se cocinan en combinación con otros ingredientes.

Key Words. Huetar Indian Reservation, food plants, medicinal plants, ethnobotany, El Rodeo, Costa Rica.

Introducción

En los bosques tropicales las etnias que durante siglos habitaron estos territorios utilizaron los recursos disponibles para satisfacer sus necesidades básicas, permitiéndoles desarrollar la cacería, la pesca, la elaboración de artesanías, la práctica de la medicina tradicional y la construcción de ranchos, sin causar deterioro y en lo que se puede llamar un aprovechamiento sostenible (Luján 1990, Zuluaga 1994). Para los indígenas, el bosque es un espacio vital de uso social, tradicionalmente aprovechado y asociado con prácticas culturales atinentes con la conservación de las especies (Luján 1990). La extracción y uso de los recursos naturales por los grupos indígenas costarricenses se considera como una actividad cultural, ligada a distintas prácticas socio-económicas (Luján 1990).

Durante la conquista y la colonización no sólo se vieron disminuidas las poblaciones indígenas, sino también su relación armoniosa con la naturaleza y con esto sus prácticas culturales tradicionales (Alfaro 2007). No obstante, y a pesar de lo que muchas personas creen, en las comunidades indígenas actuales se mantienen muchos rasgos culturales ancestrales que se resisten a morir (Quesada 1998). Los programas gubernamentales y las instituciones correspondientes deben tener en cuenta el acervo cultural indígena, respetarlo y adaptarlo a sus estrategias de desarrollo, de esta forma también la riqueza cultural nativa forma parte de la cultura de la región.

La zona de El Rodeo en el cantón de Mora (San José) estuvo originalmente habitada por culturas indígenas y sus poblaciones fueron rápidamente desplazadas por los colonizadores españoles desde principios de la época de la conquista. Los habitantes indígenas fueron relegados a diferentes sitios, como el Bajo de Quebrada Honda, Morado, Jaris y Alto de Quitirrisí, lugares de refugio cuando fueron reducidos en Tabarcia y trasladados a la actual Ciudad Colón (Ovares Ramírez & Ramírez Rojas 2012).

El área que ocupa hoy la zona de El Rodeo está inmersa dentro de lo que se conoce como la región arqueológica Central-Pacífico, que a la llegada de los españoles se encontraba ocupada por los HUETARES; en ese entonces, la nación indígena más poderosa y mejor organizada de Costa Rica. Hoy día, los descendientes de los HUETARES habitan los poblados de Quitirrisí, Morado, Ticufres, Guayabo y Jaris (cantón de Mora); Polca, Bocana, Quivel y Zapatón (cantón de Puriscal); Cerro Nene y Cerritos (cantón de Aguirre) así como algunos focos en el cantón de Parrita. Actualmente, existen dos territorios indígenas: la Reserva Huetar de Quitirrisí de Mora y la Reserva Huetar de Zapatón de Puriscal (Quesada 1998).

El territorio de la RESERVA INDÍGENA DE QUITIRRISÍ, se ubica en los distritos de Colón y Tabarcia (Fig. 1). El caserío principal está a 15 kilómetros de Ciudad Colón, carretera a Puriscal. Los límites territoriales de la reserva son: al norte el río Quebrada Honda, al sur la quebrada Mata, al este con la intersección entre Guayabo y Tabarcia y al oeste con Cedral de Santa Ana y Ciudad Colón (Ramírez 1996, citado por Alfaro 2009). La reserva posee una población de 1 262 personas (611 mujeres y 651 hombres), cuya población económicamente activa es de 380 personas, las cuales se emplean en la industria (43%), la agricultura, la artesanía, la cacería, el jornaleo y la recolección de productos silvestres (35%), además de servicios domésticos, comercio, turismo, seguridad, curanderos, empleados públicos y construcción (22%) (Alfaro 2007). Es una comunidad de origen indígena que pasó a ser una población campesina durante el siglo XX, pero que mantiene algunos rasgos de su origen, como las fiestas familiares donde se toma CHICHA DE MAÍZ, en la preparación de alimentos de origen indígena, en la transmisión del conocimiento sobre plantas y animales en lengua Huetar, cuentos y mitos tradicionales, en la confección de artesanías de bejucos y palmas (canastos, petates, sombreros, hamacas, cerámica), en la curación con plantas y extractos animales originarios de bosques cercanos (Cerro Cedral, El Guaco y la zona de El Rodeo), y la cacería en poca escala (Alfaro 2007).

Con el fin de conocer, difundir y de mantener vigente la tradición en el aprovechamiento de los recursos botánicos, presentamos una recopilación de información relacionada con el uso medicinal, artesanal y comestible de la vegetación, específicamente el realizado por los habitantes del territorio de la Reserva Indígena Huetar de Quitirrisí y localidades aledañas. Utilizamos como base de referencia los estudios y publicaciones realizados en estas comunidades por Alfaro (2007, 2009), Luján (1990) y Quesada (1998).

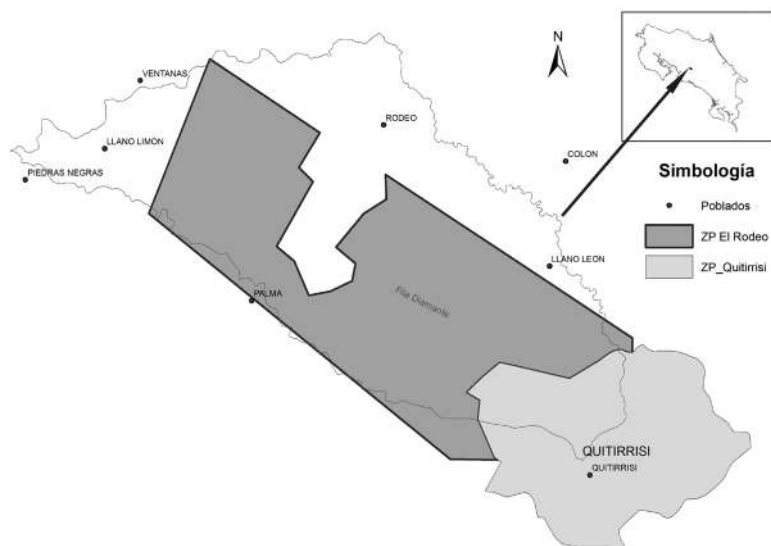


Figura 1. Ubicación de la Reserva Indígena Huetar de Quitirrisí en relación a la zona de El Rodeo (cantón de Mora, San José, Costa Rica).

Diversidad de plantas útiles

De acuerdo con las fuentes consultadas, las plantas utilizadas por los indígenas de Quitirrisí corresponden a 125 especies, pertenecientes a 36 familias botánicas (Apéndice). Entre estas existen 30 especies que no están incluidas en la lista de plantas de El Rodeo generada por Cascante-Marín & Estrada-Chavarría (2012), mismas que corresponden en su mayoría a plantas exóticas cultivadas como el MARACUYÁ (*Passiflora edulis*) y el AYOTE (*Curcubita moschata*), otras probablemente traídas de distintas zonas del país como el ALGODÓN (*Gossypium hirsutum*) y especies domesticadas como el FRIJOL (*Phaseolus vulgaris*) y el CHAYOTE (*Sechium edule*).

En la familia de las leguminosas (Fabaceae) se encuentra la mayor cantidad de especies útiles, principalmente como fuente de recursos comestibles y medicinales, seguida por las gramíneas o pastos (Poaceae) que se emplean mayormente para la construcción, y por su parte varias especies de la familia Cucurbitaceae, al igual que las palmas (Arecaceae) que contribuyen a la nutrición de los quitirriseños (Fig. 2). Las familias Fabaceae y Poaceae están entre las más diversas en cuanto a especies de la zona de El Rodeo y la primera también es la más diversa en cuanto a formas de vida, estando representada por árboles, hierbas, bejucos y arbustos (Cascante-Marín & Estrada-Chavarría 2012), lo que las convierte en un elemento muy importante, versátil y accesible para los habitantes de las comunidades locales.

En términos generales, la mayoría de las especies son de uso comestible (63,7%), las especies de uso artesanal representan un 23,9% y por su parte las especies de uso medicinal son las menos, con un 12,4%. La mayoría de las especies tienen un uso particular pero algunas tienen usos múltiples (9,6%), entre las que se pueden mencionar

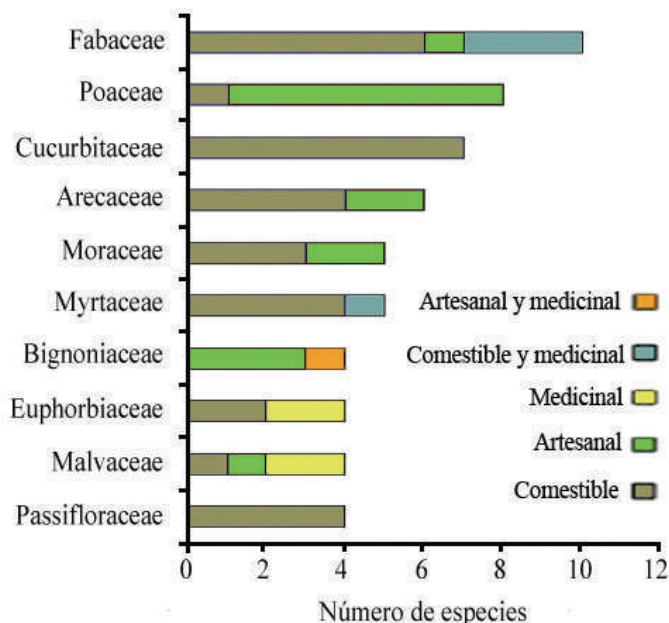


Figura 2. Familias con mayor cantidad de especies utilizadas por la comunidad indígena de Quitirrisí (cantón de Mora, San José, Costa Rica).

LA CHIDRA O ESTOCOCA (*Carludovica drudei* y *C. palmata*), el CAPULÍN (*Muntingia calabura*), el CAPULÍN NEGRO (*Trema micrantha*) y la GUAYABA (*Psidium guajava*) que se utilizan tanto en la elaboración de artesanías como comestibles. Además de, el MADERO NEGRO (*Gliricidia sepium*), el CARAO (*Cassia grandis*) y el GUAPINOL (*Hymenaea courbaril*) que son especies comestibles y también se utilizan en la medicina tradicional.

Plantas de uso medicinal

En la zona de Quitirrisí los lugareños utilizan mayormente 22 especies de plantas medicinales, las cuales pertenecen a 17 familias botánicas, siendo las más utilizadas la familia Fabaceae (3 especies), Rubiaceae, Euphorbiaceae y Malvaceae (cada una con 2 especies). Entre las especies de uso medicinal se encuentran muchas que son frecuentes y conocidas en el país, como por ejemplo el CHILE PICANTE (*Capsicum annum*) que se emplea contra los síntomas de la gripe, el reumatismo y las inflamaciones, la URUCA (*Trichilia havanensis*) cuyas hojas se emplean para tratar enfermedades de la vejiga y los riñones, contra el reumatismo y para las afecciones de la piel; por otra parte el GUARUMO (*Cecropia obtusifolia*) se emplea para las afecciones digestivas y contra alteraciones nerviosas (Quesada Hernández 2010).

Al hacer una agrupación de las afecciones para las que estas plantas se utilizan se obtienen 10 categorías (Cuadro 1). Se desprende que la mayoría de las plantas poseen propiedades para controlar las afecciones digestivas, seguida por las que controlan los síntomas de la gripe y las que ayudan contra las enfermedades de la piel. El control en las afecciones digestivas supone una dominancia de sustancias aromáticas y alcaloides

en las plantas, que actúan sobre los sistemas digestivos y circulatorios provocando una mejora en ellos; asimismo, en las plantas que actúan contra los síntomas de la gripe y afecciones de la piel se nota un aumento de sustancias que favorece las defensas del sistema inmunológico (Pamplona 2002). La plantas utilizadas para tratar una mayor cantidad de afecciones son la SALVIA VIRGEN (*Buddleia americana*), el CARAO (*Cassia grandis*), el GUAPINOL (*Hymenaea courbaril*), la GUAYABA (*Psidium guajava*) y la VERBENA (*Verbena littoralis*).

Cuadro 1. Cantidad de plantas con potencial medicinal utilizadas por los indígenas de la comunidad de Quitirrisí en el tratamiento de diferentes afecciones.

Categoría de Afección	Especies
Afecciones digestivas	11
Síntomas de la gripe	10
Afecciones de la piel	7
Contra el reumatismo	6
Afecciones menstruales	3
Contra la anemia	3
Contra alteraciones nerviosas	3
Dolor de muelas	3
Contra los parásitos intestinales	3
Otras afecciones	4

Con respecto a las estructuras de las plantas que se utilizan en las preparaciones, el aprovechamiento de las hojas es lo más común (81%), seguido por el uso de la corteza (41%) y el fruto (23%), pero otras partes como las flores, las semillas y la savia también se emplean aunque en una menor proporción (Fig. 3). Según Pamplona (2002), en las hojas se producen la mayor cantidad de los principios activos, especialmente los alcaloides, esencias, glucósidos y taninos, por eso son la parte más usada de las plantas medicinales; en la corteza (que recubre el tallo) y la raíz se acumulan importantes principios activos; en los frutos las plantas contienen diferentes ácidos orgánicos, azúcares y vitaminas y las semillas proporcionan azúcares y lípidos.

Las especies que presentan un uso más diverso de sus estructuras son el CARAO (*Cassia grandis*), el MADERO NEGRO (*Gliricidia sepium*), el GUAITIL (*Genipa americana*), el CORALILLO (*Hamelia patens*) y la GUAYABA (*Psidium guajava*). Estas especies son utilizadas

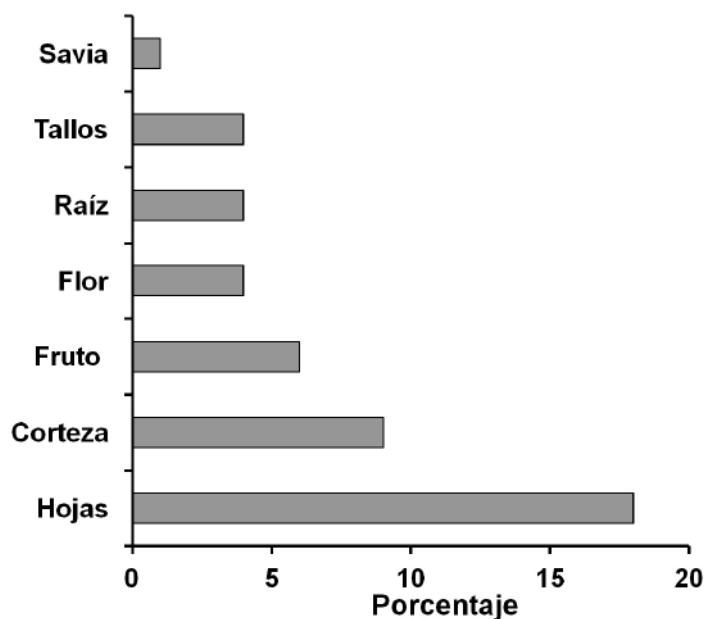


Figura 3. Estructuras vegetales utilizadas en las preparaciones medicinales por la comunidad indígena de Quitirrisí (cantón de Mora, San José, Costa Rica).

desde los tiempos de los aborígenes; la corteza del CARAO se ha utilizado como anti-anémico, las hojas machacadas se usan contra enfermedades de la piel, el fruto hervido en leche contra la tos, sus frutos se comen verdes para combatir la diarrea y con las flores se prepara una infusión que baja la calentura. Por su parte, con los cogollos de las hojas de GUAYABA se elaboran preparados contra la diarrea y hemorragias, la corteza también se emplea contra la anemia y las hojas en decocción tranquilizan los nervios. El GUATIL y el MADERO NEGRO se utilizan contra los insectos parásitos de la piel.

Plantas de uso artesanal

En la zona de Quitirrisí se emplean al menos unas 32 especies de plantas para elaborar distintos tipos de artesanías, de las cuales 22 (65%) han sido registradas en El Rodeo. Están representadas 21 familias botánicas entre las que sobresalen las familias Poaceae y Bignoniaceae al contener una mayor cantidad de especies y contribuir con un 30% de estas. Otras familias de uso artesanal son Arecaceae, Cyclanthaceae y Moraceae (2 especies cada una).

El uso artesanal principal es la *cestería* (37,5%), así como en la construcción de chozas (Fig. 4). Con los tallos y hojas de varias hierbas y de bejucos se elaboran variedad de canastos, sombreros, aisladores y petates, entre otros. En este tipo de artesanías resaltan el uso de bejucos de la familia Bignoniaceae e hierbas de la familia de los pastos (Poaceae), así como la ESTOCOCA o CHIDRA (*Carludovica* sp., Cyclanthaceae) de la cual se utilizan diversas estructuras. Un número importante de plantas se utilizan para obtener fibras (25%) con las que se elaboran bolsos, hamacas y vestidos utilizando tejido

elaborado con corteza y hojas de especies como la CABUYA (*Furcraea cabuya*) y el JUCÓ (*Trema micrantha*) entre otras. Tanto los artículos de cestería como los elaborados con fibra se tiñen con distintos colores obtenidos a partir de varias especies de plantas como el ACHIOTILLO (*Vismia* sp.) y la YUQUILLA (*Curcuma longa*). Además algunas especies se utilizan en la construcción de chozas u otras edificaciones (15,6%).

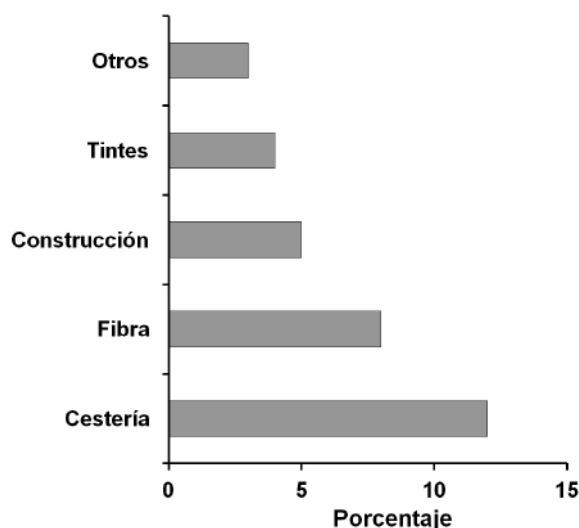


Figura 4. Uso artesanal de las especies vegetales por parte de la comunidad indígena de Quitirrisí (cantón de Mora, San José, Costa Rica).

La artesanía popular de ascendencia indígena que se produce en el Alto de Quitirrisí es una manifestación cultural apegada a procesos productivos familiares, donde predomina la utilización de materias primas naturales para la elaboración de objetos de fibras vegetales con técnicas manuales propias de los artesanos que practican la cestería. Se considera una actividad tradicional, en tanto esta es el esfuerzo común de varias generaciones que han legado a las actuales su capacidad creadora y adaptativa para enfrentar las exigencias del medio y así poder reproducirse y sobrevivir. La organización familiar alrededor de esta producción artesanal es la que le permite obtener a las familias ingresos propios desde la aplicación de su experiencia laboral. La artesanía le ofrece al quitirriseño una alternativa laboral, en la medida en que el artesano puede optar por ser su propio patrón y fijarse los ritmos de producción acordes con las actividades domésticas y agrícolas de autoconsumo.

Plantas comestibles

De acuerdo con la literatura consultada y por comunicación personal de informantes, 83 especies de plantas tienen un uso tradicional como alimento para los quitirriseños (Alfaro 2007, 2009), de las que al menos un 77% están registradas en la zona de El Rodeo, mientras que el restante 23% corresponde a especies incorporadas

desde otras zonas del país (incluso extranjeras) para plantarlas en los alrededores de la comunidad y complementar la dieta o comercializarlas. Entre estas se encuentra el CAS (*Psidium friedrichthalianum*), el FRIJOL (*Phaseolus vulgaris*) y el PEJIBAYE (*Bactris gasipaes*), entre otras.

De las 29 familias botánicas representadas, las familias Cucurbitaceae y Fabaceae (6 especies cada una) y Myrtaceae y Passifloraceae (3 especies cada una) son las más importantes y son reconocidas como fuente alimenticia también a nivel mundial. Muchas de estas especies corresponden a plantas de uso común en la mayoría de las casas de los costarricenses, que incluso son cultivadas en los jardines o cercas para consumo propio e incluso para la venta. Algunos ejemplos comunes son el CHAYOTE, la GUABA, el FRIJOL TIERNO, el CAS y la GRANADILLA, entre otros. Otras especies pueden crecer espontáneamente en zonas alteradas o en forma natural en cauces de quebradas o en fragmentos de bosques.

Entre las especies llamativas por su valor cultural se encuentran el árbol de OJOCHÉ (*Brosimum alicastrum*), que tiene una gran importancia para la cultura Maya y que según Chizmar Fernández (2009) es utilizado en Centro América para elaborar gran cantidad de alimentos y que posee un potencial nutritivo muy importante por ser muy rica en energía (Kcal) (FAO 1993). Por otra parte, el CHICASQUIL (*Cnidoscolus aconitifolius*) es una especie cuyo origen en el país es dudoso ya que normalmente se observa asociado al ser humano pero que ha sido ampliamente utilizada como alimento y que posee un alto contenido de hierro así como de otros elementos (González 2008).

Existe gran variedad en cuanto a las estructuras consumidas (Fig. 5): los frutos (50%) son importante fuente de alimento para estas comunidades y principalmente se ingieren frescos como los de la familia de las GRANADILLAS (Passifloraceae) y de la GUAYABA (Myrtaceae), otros se preparan cocidos como el CUAYOTE (*Gonolobus edulis*) o los CHAYOTES y TACACOS (*Sechium* spp.). Los frutos de varias especies como las GUABAS (*Inga* sp.) y el MAMÓN (*Melicococus bijugatus*) presentan un tejido que cubre las semillas que también se consume. Las flores (19%) también constituyen un importante elemento en la nutrición de los quitirrisños, a pesar de que ofrece apenas trazas de grasa, fibra, vitaminas y ningún mineral (Sánchez & Barrantes 2008); estas son generalmente combinadas con otros elementos como huevo o carne. Entre las especies hay algunas conocidas como la DISCIPLINA (*Chamaedorea tepejilote*) y el ITABO (*Yucca guatemalensis*). Las hojas (16%) como las del CHICASQUIL (*Cnidoscolus aconitifolius*), el ZORRILLO (*Cestrum racemosum*) y las de la PAPAYA DE MONTE (*Carica papaya*) preferiblemente se consumen tiernas, lo que favorece su rápido cocimiento al ser más suaves y se evita además que contengan compuestos químicos que podrían ser dañinos para la salud humana y que se acumulan a través del tiempo en estas estructuras. En las hojas tiernas hay importante concentración de proteínas y grasa, junto con la de algunos minerales como calcio y fósforo y vitaminas como el ácido ascórbico (Sánchez & Barrantes 2008). Otras estructuras como semillas,

tubérculos, tallos y palmito se consumen en menor proporción (15% en conjunto); no obstante, son importantes como fuente de proteína, almidón, fibras y vitamina C (Sánchez & Barrantes 2008).

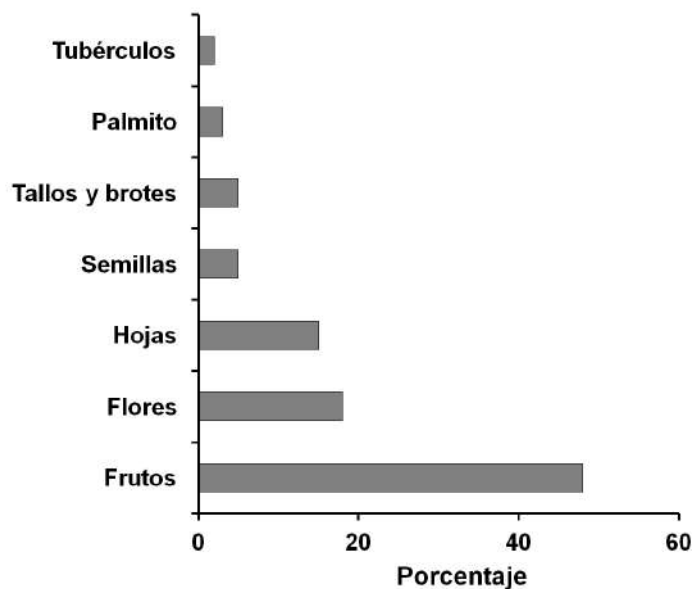


Figura 5. Estructuras vegetales consumidas por la comunidad indígena de Quitirrisí (cantón de Mora, San José, Costa Rica).

Valor cultural de las plantas

Desde siempre las plantas han constituido un aliado indispensable en el desarrollo del ser humano y su influencia en la cultura es un hecho palpable. A lo largo de la historia, el uso de los recursos naturales por parte de los grupos humanos ha permitido la acumulación de conocimiento sobre la biología de las especies y los procesos ecológicos locales. Desafortunadamente el proceso de conquista y colonización, la destrucción de los bosques y la introducción de especies foráneas han favorecido la desaparición tanto de las especies utilizadas como de las prácticas tradicionales de nuestros antepasados. En algunos casos esto ha obligado a los habitantes de la zona a cultivar las plantas alrededor de sus propiedades, a adquirir (incluso tener que comprar) los materiales a través de intermediarios y a sustituir el uso de especies nativas por especies exóticas o no propias de la zona para así satisfacer sus necesidades básicas.

La riqueza natural presente en El Rodeo demuestra que posee un alto potencial de uso, mismo que no está siendo manejado adecuadamente por las comunidades que se encuentran a su alrededor. Muchas especies vegetales que se encuentran en las áreas naturales de la región presentan posibilidades de uso medicinal, artesanal y/o comestible no obstante su aprovechamiento debe realizarse de manera racional, con

conocimiento y preferiblemente obedeciendo a criterios técnicos que permitan un uso sostenible sin perjuicio de las poblaciones allí presentes. Una posibilidad puede ser propagar las especies fuera de las áreas silvestres utilizando las poblaciones naturales como germoplasma, con lo cual se evita la extracción de las mismas.

El valor del conocimiento local sobre las plantas y sus prácticas tradicionales es imperativo ya que representa un gran potencial para el mejoramiento de la calidad de vida de las comunidades y la humanidad en general al contribuir con su desarrollo económico y social. Este conocimiento puede realizar importantes aportes en temas como seguridad alimentaria, como alternativa en la atención primaria de la salud e incluso como fuente de ingresos económicos a las familias de menos recursos. En este sentido, la investigación etnobotánica como herramienta permite rescatar elementos del conocimiento local sobre la presencia, utilidad y biología de las especies, paralelamente a la difusión de la información.

Una limitante con el uso de la información bibliográfica es que en la mayoría de los casos sólo menciona el nombre común dado por los indígenas y/o artesanos a las plantas, lo que dificulta la identificación a nivel de especie de las plantas ya que los nombres comunes no sólo pueden variar de una localidad a otra sino que un único nombre común puede referirse a varias especies de plantas.

Agradecimientos

A las siguientes personas por su colaboración y valioso aporte de información: Fernando Mena Pérez del Consejo Nacional de Asuntos Indígenas (CONAI), Flora Mena Pérez de La Flora S. A., Medicina Indígena Huetar, Reserva Indígena de Quitirrisí de Mora y a Zoraida Hernández Mena de la Asociación Cultural de Mujeres Huetares Indígenas de la Reserva Indígena de Quitirrisí de Mora.

Literatura Citada

- Alfaro, G. 2007. El Pueblo que se come el Dosel del Bosque Húmedo Premontano en Costa Rica. Fundación Etnoagroecológica Süwak de Costa Rica. 37 pp.
- Alfaro, G. 2009. Calendario Tradicional 2009. Fundación Etnoagroecológica Süwak de Costa Rica.
- Cascante-Marín, A. & A. Estrada-Chavarría. 2012. Las plantas vasculares de El Rodeo, Costa Rica. *Brenesia* 77: 71-128.
- Chízmar Fernández, C. 2009. Plantas comestibles de Centroamérica. Instituto Nacional de Biodiversidad (INBio), Santo Domingo de Heredia, Costa Rica. 360 pp.

- FAO. 1993. Valor Nutritivo y Usos en Alimentación Humana de Algunos Cultivos Autóctonos Subexplotados de Mesoamérica. Disponible en Internet: <http://www.rlc.fao.org/es/agricultura/produ/cdrom/contenido/libro11/home11.htm>. Consultado en octubre de 2010.
- González A., R. 2008. De flores, brotes y palmitos: alimentos olvidados. *Agronomía Costarricense* 32: 183-192.
- León, J. & L. J. Poveda. 1999. Los nombres comunes de las plantas en Costa Rica. Editorial Fundación UNA, Heredia, Costa Rica. 915 pp.
- Luján, F. M. E. 1990. Situación Actual de la Artesanía en Quitirrisí. Tesis de Licenciatura. Universidad de Costa Rica. 206 pp.
- Ovares Ramírez, F. & M. Ramírez Rojas. 2012. El Bosque de El Rodeo: un legado para el país. *Brenesia* 77: 1-14.
- Pamplona R., J. D. 2002. Enciclopedia de las plantas medicinales. Volumen 1. Editorial Safeliz, s.l., España. 398 pp.
- Pittier, H. 1978. Plantas Usuales de Costa Rica. Segunda edición. Editorial Costa Rica, San José. 321 pp.
- Quesada Hernández, A. 2010. Plantas al Servicio de la Salud. Volumen I. Museo Nacional de Costa Rica. Segunda Edición. San José, Costa Rica. 28 pp.
- Quesada, M. 1998. Tradiciones Huetares. Editorial Universidad Nacional, Heredia. 22 pp.
- Sánchez B., F. & J. Barrantes C. 2008. Hojas, flores y tallos comestibles no tradicionales de Costa Rica. *Revista de Ciencias Sociales* 119: 137-152.
- Zuluaga R., G. 1994. El aprendizaje de las plantas en la senda de un conocimiento olvidado. Excelsior Impresores, Santafé de Bogotá, Colombia. 148 pp.

Apéndice

Listado de Plantas utilizadas por la comunidad indígena de Quitirrisí (cantón de Mora, San José, Costa Rica)

Por

Alonso Quesada Hernández & Silvia Lobo Cabezas

Herbario Nacional (CR)

Museo Nacional de Costa Rica

Información recopilada de trabajos etnológicos realizados en la comunidad de Quitirrisí por Alfaro (2007, 2009), Luján (1990) y Quesada (1998).

Los nombres comunes fueron tomados de las obras de León & Poveda (1999) y Pittier (1978).

* Especies no informadas para la zona de El Rodeo por Cascante-Marin & Estrada-Chavarría (2012).

(*) Plantas no nativas de la zona, pero que han sido introducidas o cultivadas.

(‡) Planta no nativa de la zona pero que se importan ciertas materias primas para la elaboración de diferentes productos.

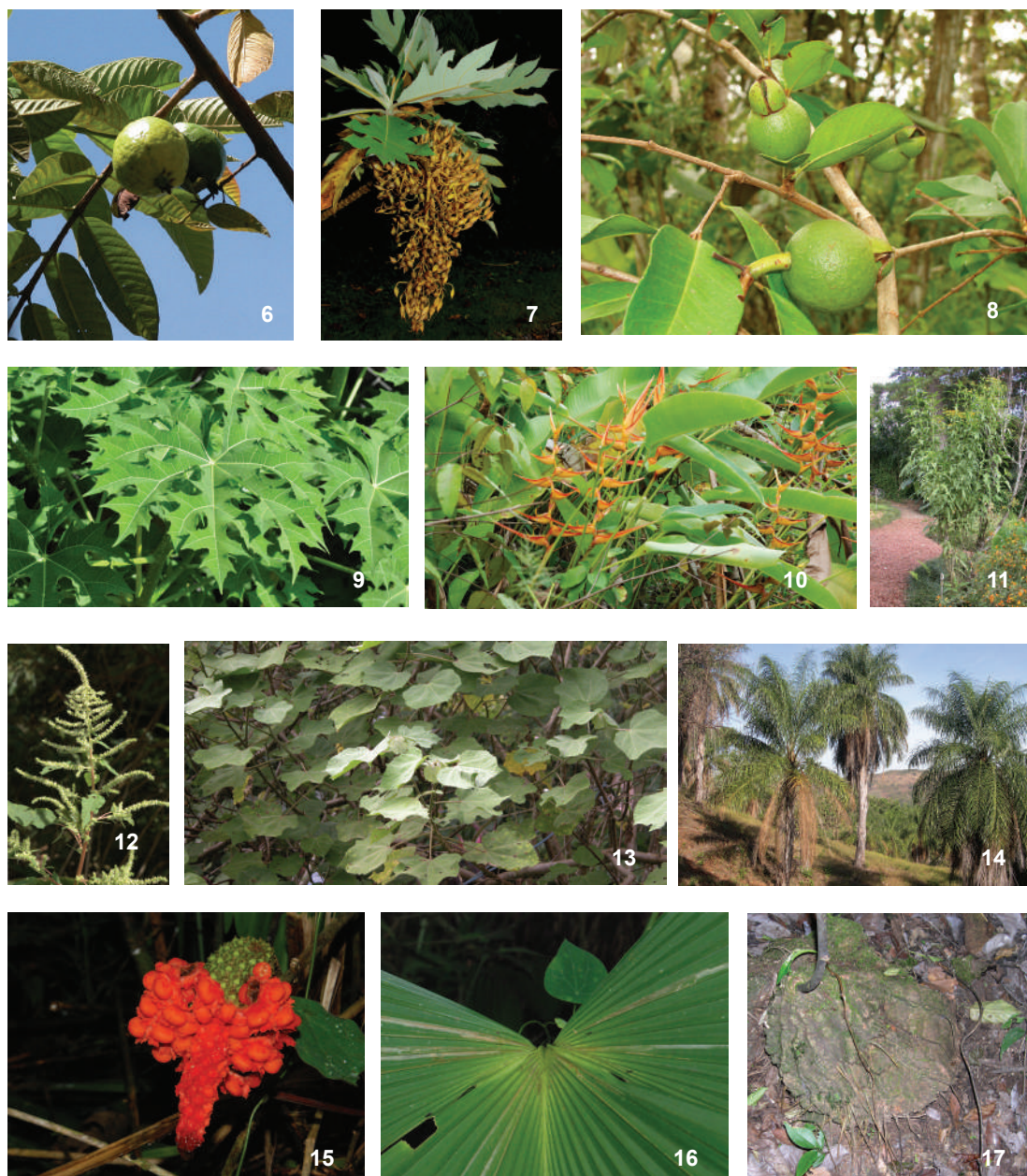
Nombre científico	Familia o grupo Botánico	Nombre común († de origen Huetar)	Uso	Parte empleada
<i>Acrocomia aculeata</i> (Jacq.) Lodd. ex Mart.	Arecaceae	Coyol	Comestible	Fruto
<i>Adiantum concinnum</i> Humb. & Bonpl. ex Willd.	Pteridophyta	Culantrillo	Medicinal	Hojas
<i>Amaranthus spinosus</i> L.	Amaranthaceae	Bledo	Comestible	Brotes, hojas
<i>Anacardium excelsum</i> (Kunth) Skeels	Anacardiaceae	Espavé, Espavel	Comestible	Fruto
<i>Apeiba tiburibou</i> Aubl.	Malvaceae	Peine de Mico	Medicinal	Corteza, semillas

Nombre científico	Familia o grupo Botánico	Nombre común († de origen Huetar)	Uso	Parte empleada
<i>Artisia revoluta</i> Kunth	Myrsinaceae	Tucuico	Comestible	Fruto
<i>Arrabidaea chica</i> (Humb. & Bonpl.) B. Verl.	Bignoniaceae	Cucharilla blanca	Artesanal	Hojas
<i>Bactris gasipaes</i> Kunth (¥)	Arecaceae	Pejibaye	Comestible	Fruto
<i>Bambusa vulgaris</i> Schrad. ex J.C. Wendl. (¥)	Poaceae	Bambú amarillo	Artesanal	Tronco
<i>Bocconia frutescens</i> L.	Papaveraceae	Guacamaya	Artesanal	Tallos, flores
<i>Bromelia pinguin</i> L.	Bromeliaceae	Piñuela de tigre	Comestible	Flores
<i>Brosimum alicastrum</i> Sw.	Moraceae	Ojoche, Berbat, Izarcot	Comestible	Fruto
<i>Brosimum costaricanum</i> Liebm.	Moraceae	Mastate	Artesanal	Corteza
<i>Brosimum utile</i> (Kunth) Oken ex J. Presl (‡)	Moraceae	Mastate	Artesanal	Corteza
<i>Buddleia americana</i> L. * (¥)	Scrophulariaceae	Salvia Virgen	Medicinal	Hojas
<i>Byrsonima crassifolia</i> (L.) Kunth	Malpighiaceae	Nance	Comestible	Fruto
<i>Calathea</i> (varias especies)	Marantaceae	Bijagua, Vijagua	Artesanal	Tallos, hojas
<i>Calathea lutea</i> Schult.	Marantaceae	Bijagua, Tuturriat, Carát	Comestible	Hojas
<i>Calathea macrosepala</i> K. Schum.	Marantaceae	Flor de ilote †	Comestible	Flores
<i>Capsicum annuum</i> L.	Solanaceae	Chile picante, Chiltepe, Sasiarbe †	Medicinal, Comestible	Frutos, hojas
<i>Carica papaya</i> L.	Caricaceae	Papaya de monte, Suarat, Surepet	Comestible	Hojas
<i>Carludovica drudei</i> Mast.	Cyclanthaceae	Chidra o Estococa	Artesanal, Comestible	Pecíolos, hojas
<i>Carludovica palmata</i> Ruiz & Pav. (¥)	Cyclanthaceae	Palmilla tocca, Chidra, Estococa, Pacat	Comestible, Artesanal	Pecíolos, hojas, infrutescencia
<i>Casimiroa sapota</i> Oerst.	Rutaceae	Matasano	Comestible	Fruto
<i>Cassia grandis</i> L. f.	Fabaceae	Carao	Medicinal, Comestible	Corteza, fruto, hoja, flor
<i>Cecropia</i> (varias especies)	Cecropiaceae	Guarumo	Artesanal	Hojas
<i>Cecropia obtusifolia</i> Bertol.	Cecropiaceae	Guarumo	Medicinal	Hojas
<i>Centropogon solanifolius</i> Benth.* (¥)	Campanulaceae	Kioro †	Comestible	Hojas
<i>Cestrum racemosum</i> Ruiz & Pav.	Solanaceae	Pist †	Comestible	Hojas
<i>Chamaedorea costaricana</i> Oerst.	Arecaceae	Pacaya	Comestible	Semillas, palmito
<i>Chamaedorea tepelilote</i> Liebm. ex Mart.	Arecaceae	Disciplina, Siplina, Ayart	Comestible	Flor
<i>Chaptalia nutans</i> (L.) Pol.	Asteraceae	Árnica	Medicinal	Raíz, hojas
<i>Chusquea simpliciflora</i> Munro * (‡)	Poaceae	Carrizo	Artesanal	Tallos

Nombre científico	Familia o grupo Botánico	Nombre común († de origen Huetar)	Uso	Parte empleada
<i>Cnidioscolus aconitifolius</i> (Mill.) I. M. Johnst. (¥)	Euphorbiaceae	Chicasquilt	Comestible	Hojas
<i>Cocoloba acapulcensis</i> Standl.	Polygonaceae	Trompillo, Carró †	Comestible	Fruto
<i>Costus pulcherrulentus</i> C. Presl.	Costaceae	Cañegre	Artesanal, Medicinal	Tallo
<i>Costus speciosus</i> (J. König) Sm. (¥)	Costaceae	Caña agria	Artesanal, Medicinal	Tallo
<i>Crescentia cujete</i> L.	Bignoniaceae	Jicaró	Medicinal, Artesanal	Frutos, hojas
<i>Croton draco</i> Schltdl. & Cham.	Euphorbiaceae	Targuá Colorado	Medicinal	Savia
<i>Cucurbita moschata</i> Duchesne * (¥)	Cucurbitaceae	Flor de ayote, Coso †, Cososa †, Pusó †	Comestible	Flores
<i>Curcuma longa</i> L. * (¥)	Zingiberaceae	Yuquilla	Artesanal	Raíz
<i>Cyclanthera explodens</i> Naudin * (¥)	Cucurbitaceae	Chanchitos, Turunt, Uta†	Comestible	Flores
<i>Cyclanthus bipartitus</i> Poit. ex A. Rich.	Cyclanthaceae	Atirro †	Comestible	Inflorescencia
<i>Cydistia acquinotialis</i> (L.) Miers	Bignoniaceae	Turis	Artesanal	Tallo
<i>Cyperus</i> spp.	Cyperaceae	Tule	Artesanal	Tallo
<i>Dioscorea convolvulacea</i> Schltdl. & Cham.	Dioscoreaceae	Caqué †	Comestible	Tubérculos
<i>Diospyros digyna</i> Jacq.	Ebenaceae	Zapote negro	Comestible	Fruto
<i>Diospyros salicifolia</i> Humb. & Bonpl. ex Willd.	Ebenaceae	Nanciguiste	Comestible	Fruto
<i>Eryngium foetidum</i> L. * (¥)	Apiaceae	Culantro de coyote, Tarát	Comestible	Hojas
<i>Erythrina berteroa</i> Urb. * (¥)	Fabaceae	Poró †	Comestible	Flores
<i>Eugenia costaricensis</i> O. Berg (¥)	Myrtaceae	Guayabillo, Turrut, Murtat	Comestible	Fruto
<i>Fernalldia pandurata</i> (A. DC.) Woodson	Apocynaceae	Loroco	Comestible	Flores
<i>Furcraea cabuya</i> Trel.	Agavaceae	Cabuya	Artesanal	Hojas
<i>Garcinia intermedia</i> (Pittier) Hammel	Clusiaceae	Jorco†	Comestible	Fruto
<i>Genipa americana</i> L.	Rubiaceae	Jagua, Irayol, Guaitil	Medicinal, Comestible	Corteza, flores, fruto
<i>Gliciridia sepium</i> (Jacq.) Kunth ex Walp.	Fabaceae	Madero negro, Madrecacao, Cacaonance	Comestible, Medicinal	Hojas, flor, corteza
<i>Gonolobus edulis</i> Hemsl.	Asclepiadaceae	Cuajote, Cuimbarat	Comestible	Fruto
<i>Gossypium hirsutum</i> L. * (¥)	Malvaceae	Algodón	Artesanal	Semillas
<i>Guazuma ulmifolia</i> Lam.	Sterculiaceae	Guácimo	Comestible	Frutos, flores
<i>Hamelia patens</i> Jacq.	Rubiaceae	Coralito	Medicinal	Cogollos, raíz, hojas
<i>Heliconia latispattia</i> Benth.	Heliconiaceae	Platanilla	Comestible	Palmito
<i>Heliocarpus appendiculatus</i> Turcz.	Tiliaceae	Burio	Artesanal	Corteza
<i>Hymenaea courbaril</i> L.	Fabaceae	Guapinol	Medicinal, Comestible	Corteza, arilo del fruto
<i>Hyptis suaveolens</i> (L.) Poit.	Lamiaceae	Chan	Comestible	Semillas
<i>Imperata contracta</i> (Kunth) Hitchc. * (¥)	Poaceae	Tarqué/Tarqueza/Talqueza	Artesanal	Tallos

Nombre científico	Familia o grupo Botánico	Nombre común († de origen Huetar)	Uso	Parte empleada
<i>Inga edulis</i> Mart.	Fabaceae	Guaba	Comestible	Arilo
<i>Inga vera</i> Willd.	Fabaceae	Cuajiniquil	Comestible	Arilo
<i>Jacaratia dolichaula</i> (Donn. Sm.) Woodson	Caricaceae	Papayillo	Comestible	Fruto, tallos, semillas
<i>Jatropha gossypifolia</i> L.	Euphorbiaceae	Frailecillo	Medicinal	Hojas
<i>Maclura tinctoria</i> (L.) D. Don ex Steud.	Moraceae	Brasil, Palo de mora	Comestible	Fruto
<i>Malpighia glabra</i> L.	Malpighiaceae	Acerola	Comestible	Fruto
<i>Malvastrum arboreum</i> Cav.	Malvaceae	Amapola	Comestible	Fruto
<i>Manihot esculenta</i> Crantz * (¥)	Euphorbiaceae	Yuca amarilla, Tícuat	Comestible	Hojas
<i>Melicoccus bijugatus</i> Jacq. * (¥)	Sapindaceae	Mamón	Comestible	Arilo
<i>Mucuna</i> spp. *	Fabaceae	Ojo de Buey	Artesanal	Frutos
<i>Muntingia calabura</i> L.	Muntingiaceae	Capulín	Comestible, Artesanal	Fruto, corteza
<i>Musa acuminata</i> Colla * (¥)	Musaceae	Plátano, Banano chiricano, Currarét	Comestible	Fruto
<i>Olyra latifolia</i> L.	Poaceae	Trompillo	Artesanal	Tallos
<i>Passiflora adenopoda</i> DC.	Passifloraceae	Granadilla de culebra, Ocoac	Comestible	Fruto
<i>Passiflora edulis</i> Sims * (¥)	Passifloraceae	Granadilla, Estococa, Cuchubao	Comestible	Fruto
<i>Passiflora quadrangularis</i> L.	Passifloraceae	Granadilla real	Comestible	Fruto
<i>Persa schiedana</i> Nees * (¥)	Lauraceae	Aguacate de montaña, Aguacatón, Yast	Comestible	Fruto
<i>Petteria alliacea</i> L.	Phytolaccaceae	Zorrillo Anamú, ajillo	Artesanal	Tallos
<i>Phaseolus coccineus</i> L. * (¥)	Fabaceae	Frijol tierno, Cubat, Chascút	Comestible	Semillas
<i>Phaseolus polyanthus</i> Greenm. * (¥)	Fabaceae	Frijol tierno, Cubat	Comestible	Semillas
<i>Phaseolus vulgaris</i> L. * (¥)	Fabaceae	Frijol, Chasest	Comestible	Hojas
<i>Philodendron</i> (varias especies)	Araceae	Mimbres	Artesanal	Tallos
<i>Phytolacca ricinoides</i> Kunth & C. D. Bouché	Phytolaccaceae	Calalú	Comestible	Brotes, hojas
<i>Picramnia antidesma</i> Sw.	Picramniaceae	Quina	Medicinal	Corteza
<i>Piper auritum</i> Kunth	Piperaceae	Santa María	Comestible	Tallos tiernos, hojas
<i>Pithecoctenium crucigerum</i> (L.) A.H. Gentry	Bignoniaceae	Bastón/Bateita	Artesanal	Tallos
<i>Pouteria campechiana</i> (Kunth) Baehni * (¥)	Sapotaceae	Canistel	Comestible	Fruto
<i>Pouteria viridis</i> (Pittier) Cronquist* (¥)	Sapotaceae	Zapote	Comestible	Fruto
<i>Pseudolmedia spuria</i> (Sw.) Griseb. * (¥)	Moraceae	Cansa negro, Guapinolillo, Quiubrat	Comestible	Fruto
<i>Psidium friedrichsthalianum</i> (O. Berg) Nied. * (¥)	Myrtaceae	Cast	Comestible	Fruto
<i>Psidium guajaba</i> L.	Myrtaceae	Guayaba	Medicinal, Comestible	Cogollos, hojas, corteza, fruto

Nombre científico	Familia o grupo Botánico	Nombre común († de origen Huetar)	Uso	Parte empleada
<i>Psidium guineense</i> Sw.	Myrtaceae	Guayabillo, Güisarat	Comestible	Fruto
<i>Rollinia mucosa</i> (Jacq.) Baill.	Annonaceae	Anona	Comestible	Fruto
<i>Rytidostylis gracilis</i> Hook. & Arn.	Cucurbitaceae	Chanchito grande, Jurgot, Jurcot	Comestible	Hojas, flores y frutos
<i>Saccharum officinarum</i> L. * (¥)	Poaceae	Caña	Artesanal	Tallos
<i>Saurauia yasicae</i> Loes.	Actinidiaceae	Moco	Comestible	Fruto
<i>Sechium edule</i> (Jacq.) Sw. * (¥)	Cucurbitaceae	Chayotillo, Cocorót, Guaret	Comestible	Hojas, frutos
<i>Sechium pittieri</i> (Cogn.) C. Jeffrey * (¥)	Cucurbitaceae	Tacaco de montaña Tororat, Tacát, Pororat	Comestible	Hojas
<i>Sechium tacaco</i> (Pittier) C. Jeffrey * (¥)	Cucurbitaceae	Tacaco	Comestible	Flores
<i>Sida rhombifolia</i> L.	Malvaceae	Escobilla	Medicinal	Hojas, tallos
<i>Smilax vanilliodora</i> F. W. Apt	Smilacaceae	Zarzaparrilla	Medicinal	Raíz.
<i>Smilax</i> (varias especies)	Smilacaceae	Zarzón	Artesanal	Tallos
<i>Solanum americanum</i> Mill.	Solanaceae	Yerbamora	Comestible	Tallos tiernos, hojas
<i>Sorghum bicolor</i> (L.) Moench * (¥)	Poaceae	Millo	Artesanal	Tallos
<i>Spondias mombin</i> L.	Anacardiaceae	Jocote de danta, Jobot	Comestible	Fruto
<i>Spondias purpurea</i> L.	Anacardiaceae	Jocote	Medicinal	Corteza, hojas
<i>Tinantia erecta</i> (Jacq.) Schtdl. * (¥)	Commelinaceae	Came de chanco	Comestible	Palmito
<i>Trema micrantha</i> (L.) Blume	Ulmaceae	Capulín negro, Jucót	Comestible, Artesanal	Fruto, corteza
<i>Trema integerrima</i> (Beurl.) Standl.	Ulmaceae	Jucó	Artesanal	Corteza
<i>Trichilia havanensis</i> Jacq.	Meliaceae	Uruca	Medicinal	Hojas
<i>Tripsacum laxum</i> Nash*	Poaceae	Millo	Artesanal	Tallos
<i>Triumfetta lappula</i> L.	Tiliaceae	Mozote	Comestible	Savia
<i>Urena baccifera</i> (L.) Gaudich. ex Wedd.	Urticaceae	Chichicaste, Ortiga, Chases†	Medicinal, Comestible	Raíz, hojas, fruto
<i>Varronia spinescens</i> (L.) Borhidi	Boraginaceae	Vara de agua	Comestible	Fruto
<i>Verbena littoralis</i> Kunth	Verbenaceae	Verbena	Medicinal	Tallos, hojas
<i>Visnua baccifera</i> (L.) Triana & Planch. * (¥)	Hypericaceae	Achiotillo	Artesanal	Frutos
<i>Vitis tiliifolia</i> Humb. & Bonpl. ex Roem. & Schult.	Vitaceae	Bejuco de agua, Agrát	Comestible	Fruto
<i>Xanthosoma</i> sp.	Araceae	Tiquisquet	Comestible	Hojas, tubérculo
<i>Yucca guatemalensis</i> Baker (¥)	Agavaceae	Daquilla, Itabot	Comestible	Flores
<i>Zea mays</i> L. (¥)	Poaceae	Maíz	Comestible	Fruto



Figuras 6. *Psidium guajava* (guayaba), **7.** *Bocconia frutescens* (guacamayo), **8.** *Psidium friedrichsthalianum* (cas), **9.** *Cnidoscolus aconitifolius* (chicasquil), **10.** *Heliconia latispatha* (platanilla), **11.** *Neurolaena lobata* (gavilana), **12.** *Amaranthus spinosus* (bledo), **13.** *Triumfetta lappula* (mozote), **14.** *Acrocomia aculeata* (corozo, coyol), **15.** *Carludovica drudei* (chidra) inflorescencia, **16.** *Carludovica drudei*, hoja, **17.** *Smilax vanilliodora* (zarzaparrilla), rizoma. Fotos: Alonso Quesada Hernández (6, 10-11, 13), Armando Estrada-Chavarría (7, 14), Armando Ruiz-Boyer (8), Silvia Lobo Cabezas (9, 15-16), Alfredo Cascante-Marín (12), Alexander Rojas Alvarado (17).

Los Hongos Poliporoides (Basidiomycetes) de El Rodeo, Costa Rica

Armando Ruiz-Boyer

Departamento de Historia Natural
Museo Nacional de Costa Rica
aruiz@museocostarica.go.cr

Abstract. Fungi are important in natural ecosystems for his role as decomposers of organic matter and nutrient recyclers. Specifically, polypores fungi are characterized generally by the hard consistency of fruiting bodies and by the numerous pores in the bottom of pileus surface. In El Rodeo (canton of Mora, San Jose, Costa Rica) 50 species of polypores fungi were found, these taxa representing 15% of known species in the country. The studied species belong to seven families: Coriolaceae (28 spp.), Hymenochaetaceae (9 spp.), Ganodermataceae (5 spp.), Polyporaceae (4 spp.), Steccherinaceae (2 spp.), Exidiaceae (1 spp.) and Fistulinaceae (1 spp.). *Phellinus* and *Trametes* are the most diverse genera (both with 5 spp.), followed by *Polyporus* (4 spp.) and *Corioloopsis*, *Ganoderma* and *Hexagonia* (all with 3 spp.). The 86% of species causes white rot and only 6% brown rot. Nine new species for the area were found during the field trips carried out in 2009, this indicates that the diversity of the group could increase with more fieldwork. Specimens of *Amauroderma exile*, *Junghuhnia semisupiniformis* and *Pachykytospora alabamae* collected in this area have constituted new records for Costa Rica. Therefore, forests of El Rodeo represent an important reservoir of diversity of polypores fungi in the country.

Resumen. Los hongos son importantes en los ecosistemas naturales por su papel de descomponedores de materia orgánica y recicladores de nutrientes. En particular, los hongos poliporoides se caracterizan por tener generalmente cuerpos fructíferos de consistencia dura y por la gran cantidad de poros en la superficie inferior del píleo. En la zona de El Rodeo (cantón de Mora, San José, Costa Rica) se documenta la presencia de 50 especies de hongos poliporoides, que representan el 15% de las especies conocidas del país. Las especies estudiadas pertenecen a siete familias: Coriolaceae (28 spp.),

Hymenochaetaceae (9 spp.), Ganodermataceae (5 spp.), Polyporaceae (4 spp.), Steccherinaceae (2 spp.), Exidiaceae (1 spp.) y Fistulinaceae (1 spp.). Los géneros *Phellinus* y *Trametes* son los más diversos (5 spp. cada uno), seguidos por *Polyporus* (4 spp.), y *Coriolopsis*, *Ganoderma* y *Hexagonia* (3 spp. cada uno). El 86% de las especies ocasionan podredumbre blanca y sólo el 6% podredumbre parda. Durante las recolectas del año 2009 se encontraron nueve especies más para la zona, por lo que es probable que la diversidad del grupo aumente con mayor trabajo de campo. Especímenes de *Amauroderma exile*, *Junghuhnia semisupiniiformis* y *Pachykytospora alabamiae* recolectados en esta zona han constituido nuevos registros para Costa Rica. Por lo anterior, los bosques de El Rodeo representan un reservorio importante de la diversidad de hongos poliporoides del país.

Key Words. Basidiomycetes, polypores, inventory, El Rodeo, Costa Rica.

Introducción

La zona de El Rodeo se ubica al oeste del Valle Central, en el cantón de Mora, provincia de San José, Costa Rica. Presenta dos zonas de vida principales (sensu Holdridge 1978): bosque húmedo tropical y bosque muy húmedo premontano, además de una transición entre ambos. A pesar de estar rodeado por áreas de cultivo, ganadería y proyectos urbanísticos, mantiene un fragmento importante de bosque poco alterado, de aproximadamente 190 ha, mayormente localizado sobre las laderas de la Fila Diamante (Sánchez González 2012). Estudios previos de los hongos poliporoides de la zona han documentado una diversidad de 36 especies (Ruiz-Boyer 2006).

Los hongos poliporoides (Basidiomycetes), conocidos comúnmente como *orejas de palo*, comprenden especies que por lo general se desarrollan sobre madera en descomposición, por lo que son muy frecuentes en áreas donde hay abundancia de troncos muertos (Gilbertson & Ryvarden 1986). De acuerdo con los componentes que remueven de la pared celular de la madera, se agrupan en dos categorías: hongos de podredumbre blanca y hongos de podredumbre parda (Ryvarden 1991). Los primeros degradan principalmente celulosa y lignina, mientras que los segundos celulosa, el componente principal de los tejidos vegetales.

Macroscópicamente, la mayor parte de las especies se caracterizan por la presencia de poros en la superficie inferior del píleo y porque sus cuerpos fructíferos pueden ser sésiles o estar adheridos al substrato por medio de un estípite, el cual puede ser central o lateral. Muchos cuerpos fructíferos son variables en cuanto a forma y tamaño, aunque con frecuencia en muchas especies estos no presentan modificaciones, por lo que resulta

una buena característica taxonómica para identificar las diferentes especies (Ryvarden & Johansen 1980).

Microscópicamente, están formados por diversos tipos de hifas: i) las generativas, que son por lo general de paredes delgadas, ramificadas, con fíbulas o con septos simples, capaces de producir basidios que generan células especializadas llamadas esporas; ii) las ligadoras, que tienen paredes de muy gruesas a sólidas, ramificadas y no septadas; y iii) las esqueléticas, que presentan paredes gruesas a sólidas, normalmente no ramificadas y sin septos (Gilbertson & Ryvarden 1986). Estas últimas hifas permiten que los cuerpos fructíferos sean duros y puedan sobrevivir por largos períodos de tiempo (Piepenbring & Ruiz-Boyer 2008).

Según las características microscópicas del himenio y la morfología de las esporas, se clasifican en diferentes grupos taxonómicos. De acuerdo con Kirk et al. (2001) los hongos poliporoides se distribuyen en 23 familias, de las cuales Polyporaceae es la más diversa.

En Costa Rica, este grupo de hongos ha sido ampliamente estudiado, tanto por micólogos nacionales como extranjeros. Existen diversos trabajos que documentan la diversidad del grupo en el país, entre ellos se pueden citar los estudios de: Covington (1980), Carranza (1982, 1996), Carranza & Sáenz (1984), Gómez & Ryvarden (1985), Carranza-Morse & Gilbertson (1986), Carranza-Morse (1991, 1992, 1993), Núñez (1994), Ruiz-Boyer (1996, 1998, 1999), Ruiz-Boyer & Carranza (1996), Núñez & Calonge (1997), Carranza & Ryvarden (1998), Ruiz-Boyer & Ryvarden (1998), Lindblad & Ryvarden (1999), González-Ball *et al.* (2004), Carranza & Ruiz-Boyer (2005), Mata *et al.* (2007) y Mata & Ryvarden (2010). Sin embargo, la información sobre la riqueza biológica del grupo en sitios específicos de Costa Rica es escasa, excepto por los trabajos realizados por Gómez (1983) en el Área de Conservación Marina Isla del Coco (ACMIC), Núñez (1996) en el Área de Conservación Guanacaste (ACG) y Ruiz-Boyer (2006) en el Área de Conservación Pacífico Central (ACOPAC). Hasta el presente, para el país se conocen un total de 339 especies, que se distribuyen en 87 géneros y 17 familias (Carranza & Ruiz-Boyer 2005, Ryvarden 2005, Ruiz-Boyer 2006; Mata *et al.* 2007; Mata & Ryvarden 2010).

El propósito de este estudio es documentar las especies de hongos poliporoides presentes en El Rodeo, de forma tal que no sólo facilite el conocimiento de la diversidad de dichos organismos en el sitio, sino que también pueda contribuir a fomentar planes de manejo para la conservación de los bosques y la biodiversidad de la zona.

Metodología

La información de este estudio se obtuvo de dos fuentes: (1) las colecciones depositadas en el Herbario Nacional del Museo Nacional de Costa Rica (CR), el Herbario

de la Escuela de Biología de la Universidad de Costa Rica (USJ), el Herbario del Instituto Nacional de Biodiversidad (INB) y el Herbario de la Universidad de Oslo (O), Noruega; (2) las recolectas realizadas por el autor y otros investigadores del Departamento de Historia Natural, Museo Nacional de Costa Rica, en varias giras de campo entre los meses de julio y noviembre de 2009. Estos últimos ejemplares se encuentran depositados en el herbario CR.

Para la identificación de los especímenes se realizaron preparaciones de cada ejemplar montadas en KOH (Hidróxido de Potasio) al 3% y en reactivo de Melzer (Gilbertson & Ryvarden 1986), las cuales fueron observadas por medio de un microscopio óptico. Se utilizaron diferentes claves taxonómicas disponibles (Furtado 1967, 1981; Gilbertson & Ryvarden 1986, 1987; Larsen & Cobb-Pouille 1990; Núñez & Ryvarden 1995; Ruiz-Boyer 1998; Ryvarden & Johansen 1980; Ryvarden 2004) y cuando los ejemplares no presentaron esporas, los cuerpos fructíferos se compararon con muestras de herbario (CR, USJ, INB). Se evaluaron características macroscópicas (i.e., forma, tamaño y color) y microscópicas (i.e., presencia o ausencia de estructuras, esporas y dimensiones) de los cuerpos fructíferos (Ryvarden 1991). La diversidad máxima esperada se estimó mediante el uso del índice no-paramétrico Chao1 corregido (Soberón & Llorente 1993, Jiménez-Valverde & Hortal 2003).

Resultados y Discusión

Diversidad de Hongos Poliporoides

Un total de 152 especímenes de hongos poliporoides se revisó para la zona de El Rodeo. Estas colecciones representan 50 especies, que se distribuyen en 29 géneros y 7 familias (Apéndice). De acuerdo con la información disponible sobre la diversidad del grupo en Costa Rica (Carranza & Ruiz-Boyer 2005, Ryvarden 2005, Ruiz-Boyer 2006, Mata *et al.* 2007, Mata & Ryvarden 2010), los hongos poliporoides de El Rodeo representan un 41% de las familias, 33% de los géneros y 15% de las especies que actualmente se conocen para el país. La familia Coriolaceae, con 17 géneros y 28 especies, es la mejor representada en la zona (Fig. 1). La alta diversidad de la familia Coriolaceae en este estudio, concuerda con los resultados obtenidos en otros trabajos relacionados con inventarios de hongos poliporoides en Costa Rica (Carranza & Ruiz-Boyer 2005, Ruiz-Boyer 2006).

Los géneros *Phellinus* y *Trametes*, ambos con 5 especies, resultaron ser los más diversos en la zona, cifra que representa el 10% y el 25% respectivamente de las especies que han sido registradas para dichos géneros en el país (Carranza & Ruiz-Boyer 2005, Mata *et al.* 2007, Mata & Ryvarden 2010). Otros géneros también diversos, aunque en menor cantidad que los anteriores son: *Polyporus* (con 4 especies, 25% de los taxones

citados para el país [Carranza & Ruiz-Boyer op. cit.]) y *Coriolopsis*, *Ganoderma* y *Hexagonia* (todos con 3 especies, 60%, 37,5% y 100% respectivamente de las especies comunicadas para Costa Rica [Carranza & Ruiz-Boyer op. cit.]).

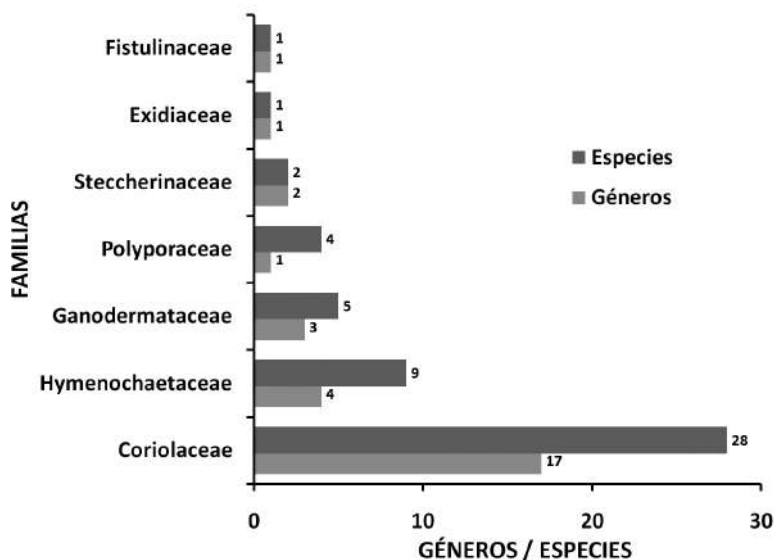


Figura 1. Familias de hongos poliporoides representadas en la zona de El Rodeo (cantón de Mora, San José, Costa Rica). Se indica el número de géneros y especies por familia.

La especie más frecuentemente recolectada en El Rodeo fue *Phellinus gilvus* (familia Hymenochaetaceae). Parece tener una distribución amplia en el país y es posible encontrarla desde zonas bajas en bosques lluviosos hasta zonas altas. Se caracteriza por poseer cuerpos fructíferos delgados, con la superficie del píleo que varía de glabra a densamente verrucosa, con una tonalidad distintivamente rojiza y por sus poros, que presentan una coloración rosada-rojiza (Núñez & Ryvarden 2000). En el Apéndice se muestra la abundancia relativa de las especies identificadas para la zona de El Rodeo.

Se encontró, de acuerdo con el material recolectado durante el año 2009, que nueve especies se registran por primera vez para El Rodeo: *Cyclomyces iodinus*, *Fistulina radicata*, *Humphreya coffeatum*, *Lenzites acuta*, *Phylloporia spathulata*, *Polyporus guianensis*, *Polyporus tenuiculus*, *Rigidoporus biokoensis* y *Trametes versicolor*.

Era de esperar que algunas otras especies se encontraran en El Rodeo ya que son taxones que han sido recolectados en localidades muy cercanas al sitio de estudio, como en los alrededores de Ciudad Colón (e.g., *Amauroderma pseudoboletum*, *Anomoporia myceliosa*, *Ceriporia xylostromatoides*, *Fomitella supina*, *Phellinus allardii*, *Phellinus linteus* y *Rigidoporus vinctus*).

Hasta ahora la diversidad encontrada de hongos poliporoides en la zona de estudio puede considerarse relativamente alta. Lo anterior, a pesar de que sus suelos están dedicados principalmente a áreas de cultivo, ganadería y proyectos urbanísticos,

y que sólo 190 ha corresponden a bosque poco alterado. No obstante, podría ser mayor debido a la enorme diversidad y plasticidad que posee el grupo, sobre todo en zonas tropicales. El conocimiento actual de la diversidad de hongos poliporoides de El Rodeo se calcula en 76% de 66 especies esperadas, según la estimación del índice Chao1 corregido.

Distribución Geográfica

De los 29 géneros identificados para el área de estudio, 18 (62%) son cosmopolitas, 8 (28%) son tropicales y 3 (10%) son boreales (Ryvarden 1991, Carranza 1996, Kirk *et al.* 2001, Núñez & Ryvarden 2001). En Costa Rica, la mayor parte de los géneros poliporoides poseen una distribución cosmopolita (Carranza & Ruiz-Boyer 2005). Entre las especies cosmopolitas o de distribución mundial están: *Ganoderma applanatum*, *Ganoderma lucidum* y *Trametes versicolor*. Las dos primeras especies corresponden a complejos que representan varios taxones que aún no han sido separados efectivamente (Moncalvo & Ryvarden 1997). Por el contrario, especies como *Coriolopsis byrsina*, *Datronia caperata*, *Earliella scabrosa*, *Fomes fasciatus*, *Fomitopsis feei*, *Humphreya coffeatum*, *Nigroporus vinosus*, *Pycnoporus sanguineus*, *Trametes elegans*, *Trametes membranacea* y *Trichaptum sector* son más comunes a nivel tropical. En el Apéndice se presenta la distribución mundial que poseen las especies recolectadas en la zona de El Rodeo (Ryvarden & Johansen 1980; Carranza & Sáenz 1984; Carranza-Morse & Gilbertson 1986; Gilbertson & Ryvarden 1986, 1987; Núñez & Ryvarden 1995, 2000, 2001; Ryvarden 2004, 2005; Drechsler-Santos *et al.* 2008; Ryvarden & Iturriaga 2010).

Substratos utilizados por los Hongos Poliporoides

La zona de El Rodeo posee una serie de ecosistemas (e.g., bosque denso, bosque secundario viejo y bosque ripario) que incluyen una gran diversidad de especies de árboles, muchos de los cuales sirven como substratos potenciales para los hongos poliporoides. La mayoría de los hongos poliporoides examinados (90% del total) se observaron sobre madera en descomposición. Sólo cuatro especies se encontraron sobre el suelo o fructificando sobre raíces enterradas: *Amauroderma exile*, *Fistulina radicata*, *Humphreya coffeatum* y *Phylloporia spathulata*. Además, una especie *Phellinus rimosus* se documentó sobre un árbol vivo de madero negro (*Gliricidia sepium*, Fabaceae).

Tipos de Podredumbre

De las 50 especies de hongos poliporoides de El Rodeo sólo tres causan podredumbre parda (*Fomitopsis cupreorosea*, *Fomitopsis feei* y *Gloeophyllum striatum*),

mientras que cuatro aparentemente no provocan ningún daño en la madera (*Amauroderma exile*, *Fistulina radicata*, *Humphreya coffeatum* y *Phylloporia spathulata*), pues crecen normalmente sobre raíces enterradas. Consecuentemente, esto implica que el 86% de las especies recolectadas causan podredumbre blanca. Lo anterior confirma el patrón general descrito en este grupo de hongos, donde la podredumbre blanca es extraordinariamente mayor en zonas tropicales debido a la alta diversidad de angiospermas con las cuales se asocian, en comparación con las especies de podredumbre parda que están principalmente relacionadas con coníferas, cuya distribución geográfica son las zonas templadas (Ryvarden 1991). De acuerdo con Cascante-Marín & Estrada-Chavarría (2012), el 93% de las plantas vasculares identificadas para El Rodeo corresponden a angiospermas.

Especies Relevantes

Phellinus maxonii (familia Hymenochaetaceae) ha sido poco documentada a nivel mundial, se conoce de Belice, Galápagos y Costa Rica (Ryvarden 2004). El ejemplar tipo de esta especie fue descrito a partir de material recolectado en nuestro país (Larsen & Cobb-Pouille 1990). Macroscópicamente se caracteriza por la coloración amarillo brillante del margen del píleo (Ryvarden op. cit.). En el bosque de la zona de El Rodeo fue documentada sobre madera en descomposición.

Amauroderma exile (familia Ganodermataceae) se conoce del sur de Brasil a Venezuela y Colombia, y probablemente se encuentre ampliamente distribuida en la cuenca del río Amazonas (Ryvarden 2004). Esta especie se distingue principalmente en el campo por la consistencia flexible y la coloración pardo-rojiza del píleo (Furtado 1981). En Costa Rica, se ha recolectado muy poco, fue citada por primera vez para el país de la zona de El Rodeo (Ruiz-Boyer 1998), donde fue observada sobre el suelo dentro del bosque denso en la Fila Diamante.

Junghuhnia semisupiniformis (familia Steccherinaceae) es una especie que se conoce de Asia, Norte y Centro América (Carranza & Ryvarden 1998, Núñez & Ryvarden 2001). Puede distinguirse en el campo por sus cuerpos fructíferos de efuso-reflejos a pileados y por la coloración de la superficie del píleo que varía de crema a pardo-amarillenta (Núñez & Ryvarden op. cit.). En Costa Rica, representa una especie rara y fue citada por primera vez para el país de la zona de El Rodeo por Carranza & Ryvarden (op. cit.), donde fue observada sobre madera en descomposición en el bosque denso sobre la Fila Diamante.

Pachykytospora alabamiae (familia Coriolaceae) se conoce de Asia, Norte, Centro y Sur

América (Carranza & Ryvarden 1998). Esta especie se puede distinguir en el campo por la coloración pardo-clara del margen del píleo y por la forma de sus poros, los cuales varían de circulares a angulares (Núñez & Ryvarden 2001). En Costa Rica, es una especie rara, fue citada por primera vez para el país de la zona de El Rodeo por Carranza & Ryvarden (op. cit.), donde fue encontrada sobre madera en descomposición en el bosque denso sobre la Fila Diamante.

Agradecimientos

A la Universidad para la Paz por permitir realizar esta investigación en su reserva de bosque. Asimismo al Sr. Guillermo Quirós, por el permiso de acceso a sus fincas. El financiamiento fue proporcionado por el Museo Nacional de Costa Rica.

Literatura Citada

- Carranza, J. 1982. Polypores new to Costa Rica. *Mycotaxon* 15: 405-408.
- Carranza, J. 1996. Distribution of pore fungi (Aphylllophorales: Basidiomycotina) in the biotic units of Costa Rica. *Revista de Biología Tropical* 44 (Suppl. 4): 103-109.
- Carranza, J. & A. Ruiz-Boyer. 2005. Checklist of polypores of Costa Rica. *Revista Mexicana de Micología* 20: 45-52.
- Carranza, J. & L. Ryvarden. 1998. Additional list of pore fungi of Costa Rica. *Mycotaxon* 69: 377-390.
- Carranza, J. & J. A. Sáenz. 1984. Wood decay fungi of Costa Rica. *Mycotaxon* 29: 151-166.
- Carranza-Morse, J. 1991. Pore fungi of Costa Rica. I. *Mycotaxon* 41: 345-370.
- Carranza-Morse, J. 1992. Pore fungi of Costa Rica. II. *Mycotaxon* 43: 351-369.
- Carranza-Morse, J. 1993. Pore fungi of Costa Rica. III. *Mycotaxon* 48: 45-57.
- Carranza-Morse, J. & R. L. Gilbertson. 1986. Taxonomy of the *Fomitopsis rosea* complex Aphylllophorales; Polyporaceae). *Mycotaxon* 25(2): 469-486.
- Cascante-Marín, A. & A. Estrada-Chavarría. 2012. Las plantas vasculares de El Rodeo, Costa Rica. *Brenesia* 77: 71-128.
- Covington, D. J. 1980. Fungi Costaricensis: A checklist of reported species. Master Thesis, Tulane University, New Orleans, Louisiana, U.S.A. 128 p.
- Drechsler-Santos, E. R., C. Groposo & C. Loguercio-Leite. 2008. Additions to the knowledge of lignocellulolytic Basidiomycetes (Fungi) in forests from Santa Catarina State, Brazil. *Mycotaxon* 103: 197-200.
- Furtado, J. S. 1967. Some tropical species of *Ganoderma* (Polyporaceae) with pale context. *Persoonia* 4(4): 379-389.

- Furtado, J. S. 1981. Taxonomy of *Amauroderma* (Basidiomycetes, Polyporaceae). Memoirs of the New York Botanical Garden 34: 1-109.
- Gilbertson, R. L. & L. Ryvarden. 1986. North American Polypores. Vol. I. Fungiflora, Oslo.
- Gilbertson, R. L. & L. Ryvarden. 1987. North American Polypores. Vol. II. Fungiflora, Oslo.
- Gómez, L. D. 1983. The fungi of Cocos Island, Costa Rica. I. Brenesia 21: 355-364.
- Gómez, L. D. & L. Ryvarden. 1985. *Inonotus fimbriatus* nov. sp. (Hymenochaetaceae, Basidiomycetes). Mycotaxon 23: 291-292.
- González-Ball, R., A. Ruiz-Boyer & J. Carranza. 2004. *Lenzites acuta* Berk. (Polyporaceae, Polyporales), un nuevo registro para Costa Rica y Panamá. Brenesia 62: 75-76.
- Hawksworth, D. L., P. M. Kirk, B. C. Sutton & D. N. Pegler. 1995. Ainsworth & Bisby's Dictionary of the Fungi. 8th Ed. International Mycological Institute. CAB International London.
- Holdridge, L. R. 1978. Ecología basada en Zonas de Vida. Instituto Interamericano de Ciencias Agrícolas. San José, Costa Rica.
- Jiménez-Valverde, A. & J. Hortal. 2003. Las curvas de acumulación de especies y la necesidad de evaluar los inventarios biológicos. Revista Iberoamericana de Aracnología 8: 151-161.
- Kirk, P. M., P. F. Cannon, J. C. David & J. A. Stalpers. 2001. Ainsworth & Bisby's Dictionary of the Fungi. 9th Ed. International Mycological Institute. CAB International London.
- Larsen, M. J. & L. A. Cobb-Pouille. 1990. *Phellinus* (Hymenochaetaceae). A survey of the world taxa. Fungiflora, Oslo.
- Lindblad, I. & L. Ryvarden. 1999. Studies in neotropical polypores 3. New and interesting Basidiomycetes (Poriales) from Costa Rica. Mycotaxon 71: 335-359.
- Mata, M., A. Ruiz-Boyer, J. Carranza & L. Ryvarden. 2007. Nuevos registros de hongos poliporoides (Basidiomycetes) para Costa Rica. Boletín de la Sociedad Micológica de Madrid 31: 123-129.
- Mata, M. & L. Ryvarden. 2010. More new and interesting species from Costa Rica. Studies in neotropical polypores 27. Synopsis Fungorum 27. Fungiflora, Oslo.
- Moncalvo, J. M. & L. Ryvarden. 1997. A nomenclatural study of the Ganodermataceae Donk. Fungiflora, Oslo, Norway. 114p.
- Núñez, M. 1994. First records of *Henningsia brasiliensis* outside Brazil. Mycologist 8: 175-176.
- Núñez, M. 1996. Fructification of Polyporaceae s. l. (Basidiomycotina) along a gradient of altitude and humidity in the Guanacaste Conservation Area (Costa Rica). Journal of Tropical Ecology 12: 893-898.
- Núñez, M. & F. D. Calonge. 1997. Nuevos datos sobre los Aphyllophorales y

- Gasteromycetes de Costa Rica. Boletín de la Sociedad Micológica de Madrid 22: 55-59.
- Núñez, M. & L. Ryvarden. 1995. *Polyporus* (Basidiomycotina) and related genera. Sinopsis Fungorum 10. Fungiflora, Oslo.
- Núñez, M. & L. Ryvarden. 2000. East Asian polypores. Ganodermataceae and Hymenochaetaceae. Vol. I. Sinopsis Fungorum 13. Fungiflora, Oslo.
- Núñez, M. & L. Ryvarden. 2001. East Asian polypores. Polyporaceae s. lato. Vol. II. Sinopsis Fungorum 14. Fungiflora, Oslo.
- Piepenbring, M. & A. Ruiz-Boyer. 2008. Diversity and ecology of fungi in the Golfo Dulce region. In: A. Weissenhofer, W. Huber, V. Mayer, S. Pamperl, A. Weber & G. Aubrecht (eds.), Natural and cultural history of the Golfo Dulce region, Costa Rica. Stapfia 88: 179-192.
- Ruiz-Boyer, A. 1996. *Amauroderma pseudoboletum* (Aphylllophorales: Ganodermataceae), nuevo registro para Costa Rica. Revista de Biología Tropical 44 (Suppl. 4): 149.
- Ruiz-Boyer, A. 1998. La familia Ganodermataceae (Aphylllophorales) en Costa Rica. Brenesia 49-50: 21-37.
- Ruiz-Boyer, A. 1999. *Inonotus splitgerberi* (Hymenochaetaceae): un nuevo registro para Costa Rica. Brenesia 52: 73-74.
- Ruiz-Boyer, A. 2006. Los hongos poliporoides (Basidiomycetes) del Área de Conservación Pacífico Central (ACOPAC), Costa Rica. Brenesia 65:19-41.
- Ruiz-Boyer, A. & J. Carranza. 1996. Dos nuevos registros de Aphylllophorales (Basidiomycotina) para Costa Rica. Revista de Biología Tropical 44 (Suppl. 4): 151.
- Ruiz-Boyer, A. & L. Ryvarden. 1998. First record of *Coltricia fonsecoensis* (Hymenochaetales, Hymenochaetaceae) in Costa Rica. Brenesia 49-50: 89.
- Ryvarden, L. 1991. Genera of polypores, nomenclature and taxonomy. Synopsis Fungorum 5. Fungiflora, Oslo.
- Ryvarden, L. 2004. Neotropical polypores. Part I. Synopsis Fungorum 19. Fungiflora, Oslo.
- Ryvarden, L. 2005. The genus *Inonotus* a synopsis. Synopsis Fungorum 21. Fungiflora, Oslo.
- Ryvarden, L. & T. Iturriaga. 2010. Some new and interesting species from the Andes region in Venezuela. Studies in neotropical polypores 29. Synopsis Fungorum 27. Fungiflora, Oslo.
- Ryvarden, L. & I. Johansen. 1980. A preliminary polypore flora of East Africa. Fungiflora, Oslo.
- Sánchez González, J. 2012. Caracterización de los ecosistemas vegetales y uso del suelo en El Rodeo, Costa Rica. Brenesia 77: 23-40.
- Soberón, J. & J. Llorente. 1993. The use of species accumulation functions for the prediction of species richness. Conservation Biology 7: 480-488.

Apéndice

Lista de Hongos Poliporoides de la zona de El Rodeo (cantón de Mora, San

José, Costa Rica)

Por

Armando Ruiz-Boyer
Departamento de Historia Natural
Museo Nacional de Costa Rica

Abreviaciones y códigos empleados

Las especies se listan en orden alfabético por familia y género, según Hawksworth *et al.* (1995).
Escala de abundancia: rara, 1 colección (+); poco frecuente, 2 a 4 colecciones (++); frecuente, 5 a 8 colecciones (+++); abundante, 9 ó más colecciones (++++). **Distribución mundial:** cosmopolita (C); pantropical (P); neotropical (N); África tropical (AFT); Asia tropical (AsT).

Familia	Especie	Testigo	Abundancia	Distribución Mundial
Corioliaceae				
	<i>Coriopsis byrsina</i> (Mont.) Ryvarden	Ruiz-Boyer <i>et al.</i> 31 (CR)	+++	N, Aft
	<i>Coriopsis floccosa</i> (Jungh.) Ryvarden	Ruiz-Boyer <i>et al.</i> 96 (CR)	+++	P
	<i>Coriopsis polyzona</i> (Pers.) Ryvarden	Ruiz-Boyer <i>et al.</i> 26 (CR)	+++	P
	<i>Datronia caperata</i> (Berk.) Ryvarden	Ruiz-Boyer <i>et al.</i> 36 (CR)	++++	N, Aft
	<i>Earliella scabrosa</i> (Pers.) Gilb. & Ryvarden	Ruiz-Boyer <i>et al.</i> 33 (CR)	++	P
	<i>Flabellophora obovata</i> (Jungh.) Núñez & Ryvarden	Carranza 212-87 (USJ)	++	P
	<i>Fomes fasciatus</i> (Sw.) Cooke	Ruiz-Boyer <i>et al.</i> 120 (CR)	++	N
	<i>Fomitopsis cupreorosea</i> (Berk.) J. Carranza & Gilb.	Ruiz-Boyer <i>et al.</i> 116 (CR)	++	N
	<i>Fomitopsis fei</i> (Fr.) Kreisel	Ruiz-Boyer <i>et al.</i> 35 (CR)	++	N, AsT
	<i>Gloeophyllum striatum</i> (Sw.) Murrill	Ruiz-Boyer <i>et al.</i> 34 (CR)	++	P
	<i>Hexagonia glaber</i> (P. Beauv.) Ryvarden	Ruiz-Boyer <i>et al.</i> 100 (CR)	++	P
	<i>Hexagonia hydroides</i> (Sw.) M. Fidalgo	Carranza 4-97 (USJ)	++	P
	<i>Hexagonia papyracea</i> Berk.	Ruiz-Boyer <i>et al.</i> 27 (CR)	++++	N
	<i>Lenzites acuta</i> Berk.	Ruiz-Boyer <i>et al.</i> 1525 (CR)	++	P
	<i>Nigroporus vinosus</i> (Berk.) Murrill	Carranza 296-80 (USJ)	++	P
	<i>Pachykytospora alabamae</i> (Berk. & Cooke) Ryvarden	Ryvarden 29715 (USJ)	+	P
	<i>Pereniporia medulla-panis</i> (Jacq.) Donk	Carranza 66-86 (USJ)	+	C
	<i>Pycnoporus sanguineus</i> (L.) Murrill	Ruiz-Boyer <i>et al.</i> 117 (CR)	++	P
	<i>Rigidoporus biokoensis</i> (Bres. ex Lloyd) Ryvarden	Ruiz-Boyer <i>et al.</i> 1473 (CR)	+++	P
	<i>Rigidoporus microporus</i> (Sw.) Overeem	Carranza 2-85 (USJ)	+	P
	<i>Trametes elegans</i> (Spreng.) Fr.	Ruiz-Boyer <i>et al.</i> 29 (CR)	++++	P
	<i>Trametes maxima</i> (Mont.) A. David & Rajchenb.	Ruiz-Boyer <i>et al.</i> 1467 (CR)	++	N
	<i>Trametes membranacea</i> (Sw.) Kreisel	Ruiz-Boyer <i>et al.</i> 412 (CR)	++	N

Familia	Especie	Testigo	Abundancia	Distribución Mundial
	<i>Trametes versicolor</i> (L.) Pilát	Ruiz-Boyer <i>et al.</i> 1441 (CR)	+	C
	<i>Trametes villosa</i> (Sw.) Kreisel	Ruiz-Boyer <i>et al.</i> 39 (CR)	+++	N
	<i>Trichaptum byssogenum</i> (Jungb.) Ryvarden	Carranza 93-87 (USJ)	+	P
	<i>Trichaptum sector</i> (Ehrenb.) Kreisel	Carranza 166-87 (USJ)	++	N
	<i>Tyromyces leucomallus</i> (Berk. & M. A. Curtis) Murrill	Ryvarden 29714 (USJ)	+	N, AsT
Exidiaceae	<i>Protomerulius substuppeus</i> (Berk. & Cooke) Ryvarden	Ryvarden 29669 (INB)	+	N
Fistulinaceae	<i>Fistulina radicata</i> Schwein.	Lobo <i>et al.</i> 2563 (CR)	+	N
Ganodermataceae	<i>Anauroderma exile</i> (Berk.) Torrend	Cascante 1323 (CR)	+	N
	<i>Ganoderma applanatum</i> (Pers.) Pat. (sensu lato)	Carranza 7-85 (USJ)	+	C
	<i>Ganoderma australe</i> (Fr.) Pat. (sensu lato)	Ruiz-Boyer <i>et al.</i> 25 (CR)	++	P
	<i>Ganoderma lucidum</i> (W. Curtis) P. Karst. (sensu lato)	Ruiz-Boyer <i>et al.</i> 94 (CR)	++	C
	<i>Humphreya coffeatum</i> (Berk.) Steyaert	Ruiz-Boyer <i>et al.</i> 1479 (CR)	+	N
Hymenochaetaceae	<i>Cyclomyces iodinus</i> (Mont.) Pat.	Ruiz-Boyer <i>et al.</i> 1535 (CR)	++	N
	<i>Inonotus luteoumbrius</i> (Romell) Ryvarden	Ryvarden 29700 (USJ)	+	N
	<i>Phellinus contiguus</i> (Pers.) Pat.	Ryvarden 29715 (USJ)	+	P
	<i>Phellinus extensus</i> (Lév.) Pat.	Ruiz-Boyer <i>et al.</i> 128 (CR)	+	P
	<i>Phellinus gilvus</i> (Schwein.) Pat.	Ruiz-Boyer <i>et al.</i> 37 (CR)	++++	P
	<i>Phellinus maxonii</i> (Murrill) D. A. Reid	Ryvarden 29664 (INB)	+	N
	<i>Phellinus rimosus</i> (Berk.) Pilát	Carranza 115-87 (USJ)	+	P
	<i>Phylloporia chrysita</i> (Berk.) Ryvarden	Carranza 295-80 (USJ)	+	P
	<i>Phylloporia spatulata</i> (Hook.) Ryvarden	Ruiz-Boyer <i>et al.</i> 1455 (CR)	++	P

Familia	Especie	Testigo	Abundancia	Distribución Mundial
Polyporaceae	<i>Polyporus badius</i> (Pers.) Schwein.	Hernández <i>et al.</i> 196 (USJ)	+	P
	<i>Polyporus guianensis</i> Mont.	Ruiz-Boyer <i>et al.</i> 1478 (CR)	+	P
	<i>Polyporus tenuiculus</i> (P. Beauv.) Fr.	Ruiz-Boyer <i>et al.</i> 1488 (CR)	++	P
	<i>Polyporus tricholoma</i> Mont.	Carranza 3-85 (USJ)	+++	N
Steccherinaceae	<i>Irpex lacteus</i> (Fr.) Fr.	Carranza 42-86 (USJ)	+	C
	<i>Jungghuhnia semisupiniiformis</i> (Murrill) Ryvarden	Ryvarden 29683 (O)	+	N, AsT



Figuras. 2. *Coriopsis polyzona*, 3. *Datronia caperata*, 4. *Earliella scabrosa*, 5. *Fomes fasciatus*, 6. *Ganoderma applanatum* sensu lato, 7. *Ganoderma lucidum* sensu lato, 8. *Hexagonia hydroides*, 9. *Hexagonia papyracea* mostrando poros en la superficie inferior del píleo, 10. *Lenzites acuta*, 11. *Polyporus tenuiculus*, 12. *Pycnoporus sanguineus*, 13. *Rigidoporus microporus*. Fotos: Armando Ruiz-Boyer (2-4, 6-9, 11-13), German Vega Araya (5, 10).

Los mamíferos terrestres y voladores de la zona de El Rodeo, Mora, San José, Costa Rica

Francisco J. Durán Alvarado

Departamento de Historia Natural
Museo Nacional de Costa Rica
fduran@museocostarica.go.cr

Abstract. The study of the mammal fauna of El Rodeo zone (canton of Mora, San Jose, Costa Rica) includes 34 species observed during surveys conducted between 2007 and 2009, plus 9 species reported by residents of the zone and previous publications. Bats (Chiroptera) with 19 species are the best represented order, followed by carnivores (Carnivora) with 5 species and rodents (Rodentia) with 4 species. Most registered bats can be found in areas with some type of alteration and mainly belong to family Phyllostomidae, such as seba's short-tailed bat and jamaican fruit-eating bat. The carnivores (e.g., kinkajou) and rodents (e.g., variegated squirrel), include species with high adaptability to changes in habitat. There are important species for conservation, such as white-faced capuchin, white-tailed deer and Hoffmann's two-toed sloth, that are threatened by fragmentation of forest area and human activities such as poaching. Up to date, the community of mammals found in El Rodeo has relatively few species, but its composition is of interest and importance to ecology of the area, as seed dispersers and pollinators of plants. These species have high potential for environmental education projects and local tourism.

Resumen. El estudio de la fauna de mamíferos de la zona de El Rodeo (cantón de Mora, San José, Costa Rica) incluye 34 especies observadas durante censos realizados entre los años 2007 y 2009, más 9 especies informadas por los residentes de la zona y en publicaciones anteriores. El orden mejor representado corresponde a los murciélagos (Chiroptera) con 19 especies, seguido por los carnívoros (Carnivora) con 5 especies y los roedores (Rodentia) con 4 especies. La mayoría de los murciélagos registrados se pueden encontrar en áreas con algún tipo de alteración y pertenecen principalmente a la familia Phyllostomidae, como el murciélago candelero y el frutero de Jamaica. Los

carnívoros (e.g., la martilla) y roedores (e.g., la ardilla variegada o chiza), por su parte, incluyen especies con gran adaptabilidad a cambios en el hábitat. Existen especies de importancia para la conservación, como el mono carablanca, el venado colablanca y el perezoso de dos dedos, que son especies con cierta amenaza por la fragmentación del área boscosa y las actividades humanas, como la cacería ilegal. La comunidad de mamíferos encontrada hasta el momento en El Rodeo tiene relativamente pocas especies, pero su composición es de interés e importancia para la ecología de la zona, como dispersores de semillas y polinizadores de plantas. Estas especies tienen alto potencial para proyectos de educación ambiental y turismo local.

Key Words. Mammals diversity, Mammals Natural History, El Rodeo, Costa Rica.

Introducción

Los mamíferos de Costa Rica son un grupo diverso, compuesto por cerca de 240 especies que se agrupan en 12 órdenes o categorías mayores (Rodríguez-H. *et al.* 2002, Wainwright 2002). El orden más numeroso son los murciélagos (Chiroptera, 116 especies), seguido por los roedores (Rodentia, 48 especies), los delfines y ballenas (Cetacea, 29 especies) y los carnívoros (Carnivora, 23 especies). Por su parte, los grupos menos diversos incluyen a los venados y chanchos de monte (Artiodactyla, 4 especies), los conejos (Lagomorpha, 3 especies) y dos órdenes con una sola especie: la danta (Perissodactyla) y el manatí (Sirenia). Esta diversidad es producto, entre otros factores, de la mezcla de las ricas biotas de origen tanto del sur como del norte del continente. Desde el siglo XIX viajeros y naturalistas han realizado con cierto detalle las descripciones sobre la mastofauna nacional (consultar a Rodríguez-H. *et al.* 2005).

Aunque la mayoría de los mamíferos grandes y medianos han desaparecido del Valle Central del país al reducirse los bosques continuos a pequeños bosques remanentes o fragmentos boscosos, aún subsiste una comunidad de variadas especies, principalmente murciélagos y roedores. La zona de El Rodeo, ubicada al oeste del Valle Central, constituye uno de éstos últimos remanentes boscosos cercanos a la ciudad de San José, siendo un reservorio importante de especies de mamíferos pequeños y medianos.

Con el propósito de documentar la mastofauna de la zona de El Rodeo, durante los años 2007 a 2009 se realizó un muestreo en diferentes puntos del bosque denso y bosque secundario viejo sobre la Fila Diamante. Se utilizaron redes de niebla para capturar murciélagos, así como trampas Sherman para roedores. Por medio de caminatas

en los senderos y caminos se realizaron observaciones visuales o indirectas (i.e., restos, presencia de heces, huellas, esqueletos, etc.) de la presencia de mamíferos.

Generalidades de los mamíferos de El Rodeo

En el inventario se registraron 34 especies de mamíferos que representan 8 órdenes. El grupo dominante (56% de las especies) correspondió a especies de mamíferos voladores y el resto a especies mayormente terrestres o de hábito arborícola. Sin embargo, esta diversidad puede aumentar debido a especies raras o difíciles de observar que han sido notadas por residentes de la zona, pero que no se registraron durante el muestreo. Las especies voladoras (19) son murciélagos y representan el 16% de las especies de quirópteros del país. Los carnívoros son el segundo grupo más diverso en El Rodeo con 5 especies (23% de las especies del orden en Costa Rica). El tercer grupo en importancia son los roedores con 4 especies (9% de las especies en Costa Rica) (Fig. 1). En el caso de los roedores también se espera una cantidad mayor de especies conforme se investigue más a fondo el área.

Información previa sobre mamíferos de la zona es presentada por Ovares (1995), quien menciona varias especies no observadas durante este inventario y cuya presencia y situación actual en El Rodeo es importante corroborar; además, de algunas especies mencionadas por residentes de la zona. Incluyendo estas especies la diversidad de mamíferos de El Rodeo se eleva a 44 especies, que se incluyen en la lista final (Apéndice), pero no en los análisis. Debido a la alteración del hábitat boscoso y a la cacería, algunas de estas especies posiblemente desaparecieron o están restringidas a sectores menos visitados o accesibles. Entre estas especies están el TEPEZCUINTLE (*Cuniculus paca*), el ZORRO GRIS (*Urocyon cinereoargenteus*) de presencia muy probable; el MANIGORDO (*Leopardus pardalis*), la MOFETA (*Mephitis macroura*) que posiblemente pudiera tratarse de la especie más extendida (*Conepatus semistriatus*), ya que *M. macroura* parece estar limitada a las zonas secas en el Pacífico Norte del país, el OSO COLMENERO (*Tamandua mexicana*), el SERAFÍN DEL PLATANAR (*Cyclopes didactylus*), la GUATUZA (*Dasyprocta punctata*) y el SAÍNO (*Pecari tajacu*). Residentes de la zona hablan de otras especies como COYOTES (*Canis latrans*) y la NUTRIA (*Lontra longicaudis*).

Gremios alimenticios de los mamíferos de El Rodeo

Los mamíferos tienen una amplia variedad de hábitos alimenticios: se alimentan de hojas, flores, frutos o néctar, pasando por cazadores de insectos, animales pequeños y grandes, carroña e incluso sangre de otros mamíferos. Las especies registradas en El Rodeo presentan varios de estos hábitos alimenticios (Fig. 2). Es importante tomar en

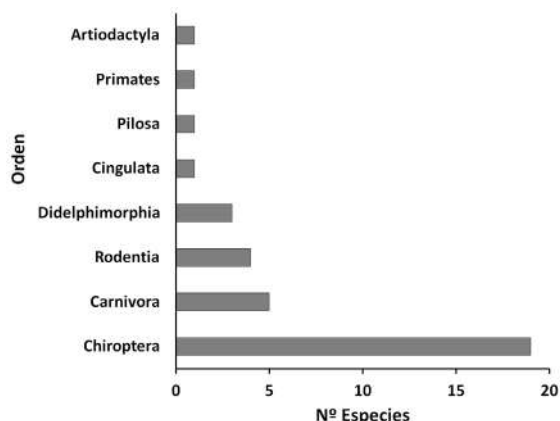


Figura 1. Distribución de la diversidad de mamíferos de El Rodeo (cantón de Mora, San José, Costa Rica).

cuenta que cuando hablamos de la dieta principal de un mamífero, no quiere decir que eso sea lo único que come, porque en la mayoría de los casos complementan su dieta con otras materias vegetales o animales.

La mayoría de mamíferos de El Rodeo son importantes como dispersores de plantas porque se alimentan de frutos (frugívoros), seguidos por especies con dietas bastante amplias (omnívoros) y las especies que se alimentan de insectos que capturan durante el vuelo (insectívoros aéreos), principalmente los murciélagos. Un grupo menor corresponde a especies herbívoras, es decir, que se alimentan de plantas o partes de éstas (tallos y hojas) y luego están las especies que dependen del néctar de las flores (nectarívoros) y proveen el servicio de polinización en las plantas, como son varias especies de murciélagos.

Los pequeños mamíferos voladores (Orden Chiroptera)

En casi cualquier región de las tierras bajas y medias del país, el grupo de mamíferos con mayor representación suelen ser los murciélagos. Su capacidad de vuelo y su gran variedad de hábitos alimenticios (insectívoros, frugívoros, nectarívoros, etc.)

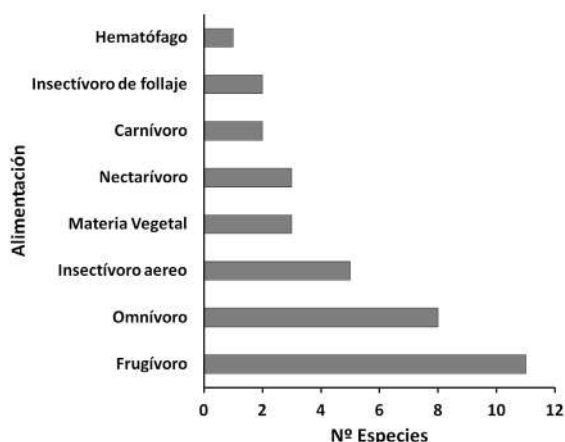


Figura 2.. Distribución de los mamíferos de El Rodeo por gremios alimenticios.

han favorecido esta diversidad de especies. En El Rodeo la mayoría de las observaciones corresponden a especies que se pueden encontrar en áreas con algún grado de alteración. Al menos en los niveles bajos del bosque, la mayoría de las especies capturadas corresponden a la familia de los murciélagos de hoja nasal (Phyllostomidae) con 14 especies. Sólo los murciélagos del género *Micronycteris* (2 especies) es posible que estén más asociados al bosque denso poco alterado (Galindo-González 2004); no obstante, la especie *Micronycteris microtis* se considera común aún en hábitats alterados (LaVal & Rodríguez-H. 2002).

Los más frecuentes son los murciélagos frugívoros, siendo los principales el MURCIÉLAGO FRUTERO DE JAMAICA (*Artibeus jamaicensis*, Fig. 5), el MURCIÉLAGO CANDELERO o CAROLIA TRANSPARENTE (*Carollia perspicillata*, Fig. 6), el MURCIÉLAGO MUSARAÑA (*Glossophaga soricina*, Fig. 15) principalmente de dieta nectarívora, el MURCIÉLAGO FRUTERO O ARTIBEO DE WATSON (*Artibeus watsoni*) y el MURCIÉLAGO FRUTERO O ARTIBEO CORRECTO (*Artibeus lituratus*, Fig. 7). El MURCIÉLAGO FRUTERO DE JAMAICA fue la especie más capturada en las redes, es frecuente a abundante en todos los hábitats de tierras bajas y medias, y sólo es raro arriba de alturas mayores de 1 700 m (LaVal & Rodríguez-H. 2002). En los meses de fructificación del árbol de GUARUMO, es frecuente ver a los grandes murciélagos fruteros llegando por las infrutescencias de la planta.

Por su parte, el MURCIÉLAGO CANDELERO fue la segunda especie más capturada y es común o abundante en casi todos los hábitats de tierras bajas (LaVal & Rodríguez-H. 2002). Especies como el MURCIÉLAGO MUSARAÑA (nectarívora), el MURCIÉLAGO FRUTERO DE WATSON y el ARTIBEO CORRECTO tienden a ser menos abundantes que las especies anteriores, aunque son considerados relativamente comunes (LaVal & Rodríguez-H. 2002).

Los mamíferos insectívoros voladores son básicamente algunas especies de murciélagos pequeños a medianos, principalmente de las familias Vespertilionidae y Mormoopidae, que vuelan a gran velocidad y con gran agilidad, mientras capturan insectos voladores pequeños, por lo que se consideran muy importantes por su papel como controladores de esos pequeños invertebrados. Esos pequeños murciélagos

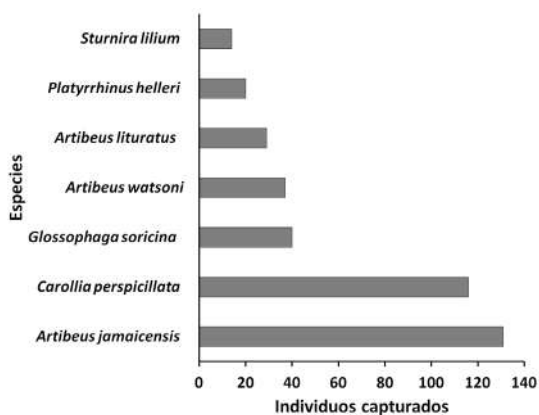


Figura 3. Especies más frecuentes de murciélagos (Orden Chiroptera).

generalmente son fáciles de observar en el bosque y áreas abiertas en las últimas horas de la tarde, durante el crepúsculo cuando aún no ha oscurecido. Entre ellos están el MIOTO NEGRUZCO (*Myotis nigricans*) y el MURCIÉLAGO DE PARNELL (*Pteronotus parnellii*, Fig. 8).

Entre los murciélagos de El Rodeo son menos frecuentes los insectívoros de follaje y los hematófagos (que se alimentan de sangre). Entre los primeros están dos especies del género *Micronycteris*, el MURCIÉLAGO DE SCHMIDT (*M. schmidtorum*) y el MURCIÉLAGO OREJITAS (*M. microtis*, Fig. 10); estas especies son menos comunes que los frugívoros y un poco más dependientes del bosque; aunque el murciélago orejitas es relativamente frecuente de capturar y es considerado como común en Costa Rica. En el caso del hematófago murciélago vampiro, se trata de un tipo de alimentación muy especializada y rara entre los mamíferos, está presente en tres especies de murciélagos en el país y el mundo. La especie de El Rodeo es el VAMPIRO COMÚN (*Desmodus rotundus*, Fig. 9), que es común en su ámbito de distribución geográfica, siendo incluso un problema sobre todo en áreas con grandes hatos ganaderos, pero sus capturas en El Rodeo han sido relativamente bajas, su presencia es sin duda debida a la existencia de actividad ganadera de baja intensidad en la zona.

Se colocaron redes para murciélagos en bosque denso, bosque secundario maduro, crecimiento secundario tipo tacotal, bosque a orilla del río (bosque de galería), potrero arbolado y cafetal (Fig. 4). La mayor diversidad se encontró en las áreas con cobertura boscosa, mientras que en áreas en regeneración o crecimiento secundario disminuye la cantidad de especies y en los cultivos y potreros los murciélagos son escasos. En El Rodeo los murciélagos más frecuentes son mayormente especies adaptables y comunes en varios de los hábitats no boscosos. Entre estos están el MURCIÉLAGO FRUTERO DE JAMAICA, capturado en los cafetales y el potrero; lo mismo que el murciélago ESTURNIRA BLANCA (*Sturnira lillium*, Figs. 11 y 12) y el MURCIÉLAGO CANDELERO, capturado en el potrero, específicamente en redes colocadas junto a cercas vivas.

En la ecología del bosque tropical, la dispersión de las semillas es uno de los procesos más interesantes y fundamentales. Dependiendo del ecosistema, entre 50-90% de las especies de árboles poseen semillas que son dispersadas por animales. En El Rodeo, los murciélagos frugívoros, como el FRUTERO DE JAMAICA y el MURCIÉLAGO CANDELERO son dispersores importantes. Estos mamíferos se mueven grandes distancias, recogen un fruto y se lo comen lejos de la planta madre. Además, al volar en espacios alterados como potreros o tacotales, ayudan a la dispersión de las semillas y apoyan la regeneración en zonas abiertas (Galindo-González *et al.* 2000). En algunas noches durante la fructificación de los GUARUMOS en el bosque de la Fila Diamante, es posible observar la llegada de grandes murciélagos fruteros del género *Artibeus* a recoger las infrutescencias de estas plantas. Los frutos de los HIGUERONES están entre los principales alimentos de estos grandes murciélagos. El CANDELILLO (*Piper* sp., Fig. 13) pertenece a un

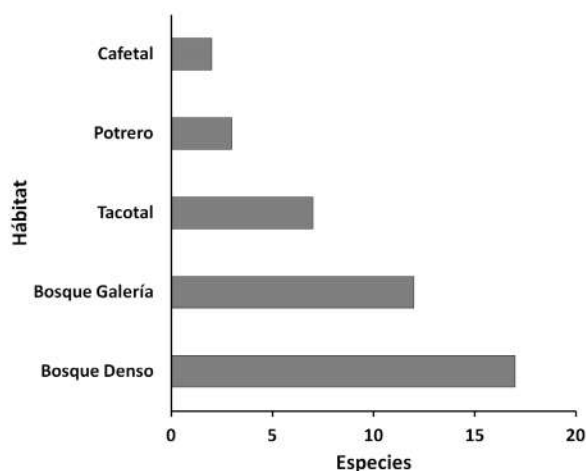


Figura 4. Especies de murciélagos capturados en diferentes hábitats en El Rodeo (cantón de Mora, San José, Costa Rica).

grupo de arbustos frecuentes en bordes de bosque y es uno de los principales alimentos del MURCIÉLAGO CANDELERO.

Varias especies de plantas que han sido documentadas como dispersadas por murciélagos crecen en los potreros arbolados y tacotales de El Rodeo, como por ejemplo el GUARUMO (*Cecropia peltata*), la GUAYABA (*Psidium guajava*), arbustos del género *Vismia* sp. y varias especies de CANDELILLOS (*Piper* sp.) Es claro que los murciélagos no son los únicos agentes que las dispersan y posiblemente puedan ser también dispersadas por algunas especies de aves u otros mamíferos.

La polinización o transporte del polen entre flores es otro proceso de importancia para la ecología de las plantas y en el que participan los murciélagos. En El Rodeo se capturaron 3 especies de murciélagos nectarívoros: el MURCIÉLAGO MUSARAÑA (*Glossophaga soricina*), EL MURCIÉLAGO POLICÍA (*Glossophaga commissarisi*) y el MURCIÉLAGO DE GODMAN (*Choeroniscus godmani*), pero es muy probable que este gremio alimenticio sea de mayor diversidad. Estas especies no son estrictamente nectarívoras, complementando su dieta con insectos y frutos. Algunas de las especies de plantas que han sido documentadas como polinizadas por murciélagos y que ocurren en El Rodeo incluyen varios árboles, como el JÍCARO (*Crescentia cujete*), el GUAPINOL (*Hymenaea courbaril*), la Balsa (*Ochroma pyramidale*) y el LAUREL (*Cordia alliodora*), éste último posee flores más adaptadas para atraer insectos pero se ha encontrado en México que algunas especies de murciélagos transportan polen de ese árbol (LaVal & Rodríguez-B. 2002). A menudo otras especies capturadas presentan polen en su cabeza como por ejemplo el murciélago punta de lanza (*Phyllostomus hastatus*, Fig. 14).

Los carnívoros (Orden Carnivora)

Los mamíferos pertenecientes al orden de los carnívoros encontrados en El Rodeo son relativamente pocos y se caracterizan por ser sumamente adaptables a ambientes

naturales alterados o modificados por actividades humanas. La MARTILLA (*Potos flavus*), el MAPACHE (*Procyon lotor*) y el PIZOTE (*Nasua narica*, Fig. 16) de la familia Procyonidae, presentan gran adaptabilidad debido a que son animales de hábitos alimenticios omnívoros y que se pueden encontrar también en áreas de vegetación alterada (Mora 2000). Los MAPACHES y PIZOTES incluso pueden ocasionar conflictos al llegar a viviendas en busca de comida, botar basura y atacar animales domésticos como perros y gatos. Otros carnívoros muy adaptables son dos especies de mustélidos: la COMADREJA (*Mustela frenata*), de tamaño pequeño y hábitos elusivos, y el TOLOMUCO (*Eira barbara*). En viviendas estos últimos pueden llegar a ser problema principalmente si se poseen aves de corral. Sin embargo, también son depredadores de especies consideradas dañinas por los humanos como ratas y serpientes.

Aunque pertenece al orden de los carnívoros, la MARTILLA es principalmente frugívora y puede consumir otro tipo de materias alimenticias, por lo cuál a veces es considerado omnívoro. Los MAPACHES han llegado incluso a visitar las casas de la ciudad para buscar desperdicios y comida fácil, constituyendo un problema en algunos casos. El PIZOTE también ha logrado sobrevivir en algunos de los fragmentos del Valle Central dado su amplio espectro alimenticio, si bien en El Rodeo no son frecuentes las grandes manadas que se ven en otras áreas naturales del país.

Más dependiente de la caza menor es la COMADREJA y en menor grado el TOLOMUCO, aparte de otras especies que han sido mencionadas por residentes como la NUTRIA o felinos pequeños que se incluyen en la lista. La COMADREJA es un pequeño cazador, que con éxito habita en zonas alteradas, siendo a veces su presencia desapercibida, es una pequeña fiera capaz de cazar presas mayores en tamaño que ella, como un conejo. El TOLOMUCO es otro gran cazador, que aparte de frutos y carroña, puede capturar desde pequeños animales hasta especies mayores como guatusas, conejos y monos carablancas (Robles-González & Durán 2004).

Aparte de su importante papel como depredadores, los carnívoros podrían llegar a tener un papel adicional en la dispersión de las semillas, y por lo tanto en la regeneración de áreas abiertas. Según estudios de Sáenz (1995), el PIZOTE come gran cantidad de frutos de diversas especies de plantas, resultando las semillas que han pasado por su tracto digestivo en buen estado, convirtiéndolo en un dispersor potencial importante en los sitios abiertos donde este mamífero transita, como potreros o áreas de crecimiento secundario (Fig. 17). Algunas de las plantas cuyos frutos son grandemente consumidos por el PIZOTE y encontradas en potreros arbolados y tacotales de El Rodeo, incluyen a los árboles de HIGUERONES (*Ficus* sp.), el NANCE (*Byrsonima crassifolia*) y el GUÁCIMO (*Guazuma ulmifolia*).

Otro familiar del MAPACHE, la MARTILLA ha dado muestras de ser un posible dispersor, se ha encontrado que semillas en las heces de esta especie han llegado a germinar en

un 23% (Solano-U. & Arcos-T. 2006). Además, debido a que se alimenta de néctar de las flores del árbol del Balsa (presente en El Rodeo) es posible que la MARTILLA tenga algún papel en la polinización del mismo. Otro carnívoro omnívoro como el TOLOMUCO probablemente puede participar en la dispersión de semillas, pues se han encontrado en sus heces semillas intactas y aparentemente en buen estado (Wainwright 2002).

Los roedores (Orden Rodentia)

Los roedores son el grupo más diverso del país después de los murciélagos. Varias razones contribuyen a su diversidad y extensa distribución geográfica: alimentación muy variada, la mayoría son de tamaño pequeño, existen especies que ocupan diversos nichos (acuáticos, arbóreos, terrestres, habitaciones humanas, altas montañas) y la mayoría de las especies se reproducen rápidamente (Reid 1997, Mora 2000).

El roedor más fácil de observar es la ARDILLA VARIEGADA O CHIZA (*Sciurus variegatoides*, Fig. 18), frecuente en las cercas vivas y en casi cualquier fragmento de bosque. El PUERCOESPÍN (*Sphiggurus mexicanus*, Fig. 19) es menos fácil de observar pero ha sido registrado en el bosque de la Fila Diamante. Esta especie es de hábito arborícola, aunque puede encontrarse también en el suelo ocasionalmente. Históricamente, una especie como el TEPEZCUINTLE (*Cuniculus paca*) debió ser frecuente y de gran importancia en la dieta de los primeros pobladores de la zona, de acuerdo con tradiciones de los pobladores de las reservas indígenas cercanas, por lo que su población natural en El Rodeo puede estar muy reducida o eventualmente podría estar extinta de la zona debido a la depredación humana.

En cuanto a los hábitos alimenticios de los roedores de El Rodeo predominan las frutas, como en el caso de la ARDILLA VARIEGADA O CHIZA, que sin embargo, no despreciará algunas otras fuentes de alimentación como huevos de aves o larvas de insectos. El PUERCOESPÍN por su parte incluye en su dieta principalmente frutos, hojas, cortezas y semillas. Dos especies de ratones silvestres capturadas en trampas fueron la RATA SEMIESPINOZA O GUARDAFIESTA DE MOCHILA (*Heteromys desmarestianus*, Fig. 20) y la RATA VESPERTINA (*Nyctomys sumichrasti*, Fig. 21). Ambas fueron capturadas en un sitio de la Fila Diamante dentro de un hábitat que contenía plantas con frutos pequeños, como las palmas arbustivas del sotobosque del género *Chamaedorea* o PACAYAS, por lo que posiblemente estos podrían formar parte de su dieta alimenticia. Frutos de otras especies de palmas han sido comunicados como alimento de la RATA VESPERTINA (Bessesen & Saborío-R. 2009).

La RATA SEMIESPINOZA es terrestre, con vientre blanco y pelaje dorsal gris oscuro que simula pequeñas espinas y tiene las mejillas modificadas como bolsas, donde transporta las semillas de que se alimenta. La RATA VESPERTINA es de un color pardo con el vientre

blanco y de hábitos más arborícolas, con largos bigotes y una cola gruesa larga a modo de balancín. Aunque raramente desciende al suelo, si se encuentra en niveles bajos del bosque cuando llega a buscar frutos.

Otros órdenes

Algunos grupos de mamíferos poco representados en El Rodeo incluyen órdenes con tres especies o menos. Entre estos están el ZORRO PELÓN (*Didelphis marsupialis*, Fig. 22), el ZORRO DE Balsa (*Caluromys derbianus*, Fig. 23) y el ZORRO CUATRO OJOS (*Philander oposum*) del Orden Didelphimorphia (anteriormente se encontraban incluidos entre los marsupiales), el PEREZOSO DE DOS DEDOS (*Choloepus hoffmanni*, Fig. 27) del Orden Pilosa, el ARMADILLO DE NUEVE BANDAS (*Dasypus novemcinctus*, Figs. 24 y 25) del orden Cingulata, los primates, MONO CARABLANCA (*Cebus capucinus*, Fig. 26) y los artiodáctilos, como el VENADO COLA BLANCA (*Odocoileus virginianus*, Fig. 28).

Estos grupos en su mayoría están integrados por especies omnívoras (que se alimentan de muy variadas materias alimenticias) y esta dieta variada les permite adaptarse a muchas situaciones y tipos de hábitat. Entre estos están el exitoso ZORRO PELÓN, el ZORRO DE Balsa, el ARMADILLO y el MONO CARABLANCA. La omnivoría es una cualidad que le ha permitido al ZORRO PELÓN habitar gran parte del continente americano; se encuentra tanto en el bosque, como en tacotales, áreas agrícolas y matorrales cerca de las casas y se alimenta de todo tipo de materias alimenticias como carroña, invertebrados, pequeños vertebrados, frutos y desperdicios. Es nocturno y se desplaza tanto en el suelo como sobre los árboles, refugiándose en huecos de árboles, madrigueras en el suelo o hace nidos de hojas en horquetas o vegetación densa. En algunos lugares se le caza para consumir su carne.

El ARMADILLO DE NUEVE BANDAS ha sido el único miembro del orden Cingulata que ha llegado más al norte de México y es el típico caso de una especie muy común, muy estudiada en el norte de América, pero relativamente poco en los países neotropicales. Excava madrigueras entre 2 y 4 metros de longitud y se alimenta principalmente de invertebrados, pero puede consumir otro tipo de materias como hongos, frutos caídos, huevos y carroña. En esta especie la hembra siempre tendrá una camada de cuatro gemelos, todos del mismo sexo. Se han observado varios esqueletos y caparazones de armadillos muertos, probablemente por perros, en el camino que lleva al bosque de la Fila Diamante.

El MONO CARABLANCA, además de flores, frutos e insectos, llega a capturar pequeños mamíferos, pájaros, huevos y lagartijas para alimentarse. Vive en grupos de varios individuos, incluso hasta unos 30 integrantes. Sin embargo, en El Rodeo los grupos no llegan a ser muy grandes y a veces se observan individuos solitarios. Ellos llegan a

forrajear en todos los niveles del bosque, bajando ocasionalmente al suelo. Posiblemente se muevan en un área bastante extensa, pues investigaciones han documentado territorios por tropa entre 30 y 160 hectáreas. Es considerada como una especie con poblaciones reducidas y está protegida por la Ley de Conservación de la Vida Silvestre No. 7317, la Ley Orgánica del Ambiente No. 7554 y el decreto No. 26435-MINAE. La población del MONO CARABLANCA de El Rodeo es de interés de conservación por ser una población silvestre tan cerca de San José y relativamente fácil de observar en sectores como Bajo Limón y la reserva de la Universidad para la Paz, especialmente en la Fila Diamante.

A diferencia de las otras especies mencionadas el PEREZOSO DE DOS DEDOS y el VENADO COLABLANCA son más herbívoros. El PEREZOSO DE DOS DEDOS es arborícola y nocturno, sin embargo puede ser observado durante el día, ya sea durmiendo y a veces moviéndose. A menudo se ha observado en los senderos de la Fila Diamante. Aunque se alimenta principalmente de hojas, también consume flores, ramas tiernas, frutos y líquenes. El PEREZOSO DE DOS DEDOS está considerado como amenazado de extinción, por lo que está protegido y regulado por la Ley de Conservación de la Vida Silvestre No. 7317, la Ley Orgánica del Ambiente No. 7554 y el decreto No. 26435-MINAE. Además, está incluido en el apéndice III de la Convención Internacional para el Comercio de Especies Amenazadas o CITES (Rodríguez-H. *et al.* 2002).

El VENADO COLABLANCA es difícil de observar en esta región, a veces sólo se notan sus huellas. Puede estar activo tanto de día como de noche, dependiendo de la presión de que sea objeto. Se alimenta de una gran variedad de materias vegetales: hojas, frutos, retoños tiernos de pasto, semillas, flores, hongos, ramas tiernas y otros.

Varias de las especies mencionadas en estos órdenes de mamíferos menos diversos en El Rodeo podrían participar en el proceso de la dispersión de las semillas. Por ejemplo, del ZORRO PELÓN se conoce que dispersa las semillas de una especie de GUARUMO en México (Medellín 1994). El ZORRO DE Balsa, es considerado un posible polinizador del árbol de Balsa, de cuyo néctar se alimenta. El VENADO COLABLANCA es otro caso, ya que aunque puede triturar algunas de las semillas de los frutos que ingiere, puede escupir semillas viables en espacios abiertos, lo que ayudaría a su dispersión. Por su parte los monos, como el MONO CARABLANCA son considerados buenos dispersores, pues defecan semillas intactas y otras son escupidas, teniendo gran posibilidad de germinación (Wehncke *et al.* 2003, Monge-Nájera 2004).

Conservación de los mamíferos de El Rodeo

Los mamíferos de El Rodeo se enfrentan a varias amenazas al habitar un ambiente boscoso fragmentado y con gran influencia humana. Lo primero es la pérdida de hábitat

y la contaminación ambiental. Se acepta que el efecto de la fragmentación y reducción del bosque sobre las poblaciones de fauna silvestre es negativa en varios aspectos, porque provoca una reducción en el área disponible de hábitat, lo que puede repercutir en la disponibilidad de alimento (plantas y pequeños animales) y áreas de refugio para la fauna silvestre (Lovejoy *et al.* 1983, Saunders *et al.* 1991).

Es difícil describir una dependencia de los mamíferos de El Rodeo con algún tipo de vegetación en particular, siendo lo más probable que las especies mayores se presenten de forma ocasional en la mayoría de los hábitats, siempre y cuando haya una cubierta boscosa cercana que les sirva de refugio. Sin embargo, especies como el MONO CARABLANCA, la MARTILLA, el PEREZOSO DE DOS DEDOS y la RATA VESPERTINA, todos de hábitos predominantemente arborícolas, y los murciélagos del género *Micronycteris* están más asociados a los ecosistemas de bosque. Lo mismo que especies que necesitan refugio y suelen ser muy perseguidas por el hombre como el VENADO COLABLANCA.

Por otra parte, el fácil acceso a las áreas boscosas y la cercanía con las casas y áreas pobladas facilita el contacto con las personas y los animales domésticos. En algunas ocasiones se han encontrado perros vagando en los senderos de la reserva de El Rodeo, cuya sola presencia es perturbadora para la fauna silvestre y pueden convertirse en depredadores de especies como el perezoso si lo llegan a encontrar en el suelo o de los armadillos y zorros pelones. Es necesario realizar una campaña de información entre los pobladores de la zona sobre la fragilidad de las poblaciones de mamíferos de El Rodeo para favorecer su conservación y de cómo convivir con ella en el caso de las especies que frecuentan las casas.

El mantenimiento de los fragmentos boscosos y la promoción de su recuperación en el caso de los bosques secundarios son una importante contribución a la conservación de los mamíferos y otros grupos de fauna. Las cercas vivas en los potreros son un recurso que vale la pena mantener por su papel en facilitar el movimiento de algunas especies silvestres, entre ellas aves, insectos, murciélagos e inclusive roedores (Harvey *et al.* 2003, Cervantes-C. *et al.* 2009).

De especial importancia para la conservación son el PEREZOSO DE DOS DEDOS y el MONO CARABLANCA, especies consideradas amenazadas y protegidas bajo nuestra legislación. Otras especies de interés para conservar, aunque no estén incluidas en una lista nacional de especies amenazadas son el VENADO, el TOLOMUCO, la MARTILLA, el PIZOTE y otros. De confirmarse la presencia de algunas especies comunicadas para la zona (Ovares 1995), sería importante documentar su ubicación y estado de la población, como en el caso del TEPEZCUINTLE, el MANIGORDO, el OSO COLMENERO, la GUATUZA, el SAÍNO y la NUTRIA.

Mamíferos en la tradición oral de los huetares del Valle Central

Ahondando en alguna documentación disponible sobre las comunidades indígenas cercanas a El Rodeo, Quitirrisí particularmente, vemos que hay algunas alusiones a los mamíferos. Quitirrisí se localiza entre la divisoria de dos ríos (Tabarcia y Jaris). Del bosque original quedan algunas hectáreas, incluyendo áreas colindantes que son parte de la Zona Protectora El Rodeo (Alfaro 2005). Es natural que los mamíferos, como otros animales, llegaran a representar un papel importante en su cultura y alimentación. Se dice que parte de las tradiciones huetares es hablar con los animales según Ornat (2004). En cuanto a técnicas de caza, los huetares del Valle Central aún recuerdan el uso de arco y flecha para matar pequeños animales como ardillas, y el uso de lanzas para cazar felinos y chanchos de monte (Herrera 2005, Quesada 1998).

Aunque la lengua original de los huetares se considera extinta, aún quedan algunos nombres de animales, entre ellos de mamíferos (Alfaro 2005, Ornat 2004). Estos nombres indígenas caracterizaron a varios de ellos importantes en su dieta o que tal vez representaron algún tabú o papel en su cosmovisión. Entre estos están:

Tacuá: (*Cuniculus paca*), el tepezcuintle, que no ha sido registrado en el muestreo de El Rodeo. Posiblemente muy escaso o restringido a ciertas zonas más alejadas.

Capasurí: (*Odocoileus virginianus*), el venado, escaso, pero se han visto sus huellas en la reserva de la Universidad para La Paz.

Siringo: (*Cebus capucinus*), el mono carablanca, aún frecuente.

Naulaco: (*Alouatta palliata*), mono congo, desaparecido al menos de los bosques cercanos a El Rodeo.

Sopete: (*Tamandua mexicana*), tamandúa u oso chaleco, no lo hemos registrado aún, debe estar ausente o restringido a áreas apartadas.

Archú: (*Myrmecophaga tridactyla*), el oso caballo según Alfaro (2005), extirpado totalmente.

Tobió: (posiblemente *Sciurus variegatoides*), la ardilla o chiza, comunes.

Tulumuco: (*Eira barbara*), el tolomuco, poco común o escaso.

En el área de la Zona Protectora El Rodeo, es posible que algunas de estas especies estén desaparecidas, o bien han de ser muy raras o restringidas a ciertas áreas alejadas y poco visitadas. La señora Olga Sánchez de la reserva Quitirrisí menciona que aún es frecuente encontrar varias especies en los bosques cercanos a la reserva como armadillos, tepezcuintles, tolomucos, pequeños felinos, monos, ya que actualmente ellos no los cazan por temor a la ley. Incluso, menciona que los venados llegan a los frijolares.

Literatura Citada

- Alfaro, G. 2005. El pueblo que se come el dosel. *Ambientales* 29: 3-22.
- Bessesen, B. L. & G. Saborío-R. 2009. First report of Vesper rat, *Nyctomys sumichrasti* (Rodentia: Muridae) feeding on palm fruits. *Brenesia* 71-72: 73-75.
- Cervantes-C., E., I. Zuria & I. Castellanos. 2009. Depredación de nidos artificiales en cercas vivas de un sistema agro-urbano en Hidalgo, México. *Interciencia* 34: 777-783.
- Galindo-González, J. 2004. Clasificación de los murciélagos de la región de Los Tuxtlas, Veracruz, respecto a su respuesta a la fragmentación del hábitat. *Acta Zoológica Mexicana* 20: 239-243.
- Galindo-González, J., S. Guevara & V. J. Sosa. 2000. Bat- and bird-generated seed rains at isolated trees in pastures in a tropical rainforest. *Conservation Biology* 14: 1693-1703.
- Harvey, C. A., C. Villanueva, J. Villacís, M. Chacón, D. Muñoz, M. López, M. Ibrahim, R. Gómez, R. Taylor, J. Martínez, A. Navas, J. Sáenz, D. Sánchez, A. Medina, S. Vélchez, B. Hernández, A. Pérez, F. Ruiz, F. López, I. Lang & F. L. Sinclair. 2003. Contribución de las cercas vivas a la productividad e integridad ecológica de los paisajes agrícolas en América Central. *Agroforestería en la Américas* 10: 30-39.
- Herrera V., A. 2005. Al reencuentro de los ancestros. Editorial ICER, Montes de Oca, San José, 354 p.
- LaVal, R. K. & B. Rodríguez-H. 2002. Murciélagos de Costa Rica. Editorial INBio, Heredia, Costa Rica. 320 pp.
- Lovejoy, T. E., R. O. Bierregaard, A. B. Rylans, J. R. Malcolm, C. E. Quintela, L. H. Harper, K. S. Brown, A. H. Powell, G. V. N. Powell, H. O. R. Schubart & M. B. Hays. 1986. Edge and other effects of isolation on amazon forest fragments. Pp. 257-285. En: M. E. Soulé (ed.). *Conservation Biology. The science of scarcity and diversity*. Sinauer Associates, Inc. Publishers, Massachusetts. 584 pp.
- Medellín, R. A. 1994. Seed dispersal of *Cecropia obtusifolia* by two species of opossums. *Biotropica* 26:400-407.
- Monge-Nájera, J. 2004. Historia Natural de Guanacaste. Editorial Universidad Estatal a Distancia, San José, Costa Rica. 242 pp.
- Mora B., J. M. 2000. Mamíferos silvestres de Costa Rica. Editorial Universidad Estatal a Distancia, San José, Costa Rica. 220 pp.
- Ornat Clemente, R. 2004. De indios desprestigiados al orgullo de ser indígena 100% costarricense: un análisis etnohistórico de una región huetar del valle central de Costa Rica. Fifth Central American Anthropology Congress, (URACCAN), Managua, 20 p.

- Ovares, I. (ed.). 1995. El Rodeo: a forest for humanity. University for Peace, Communications Department, San José, Costa Rica. 32 pp.
- Quesada, M. 1998. Tradiciones huetares. EUNA, Heredia, Costa Rica, 186 p.
- Reid A., F. 1997. A field guide to the mammals of Central America and southeast Mexico. Oxford University Press, New York. 334 pp.
- Robles-González, R. & F. J. Durán. 2004. Depredación de mono carablanca (*Cebus capucinus*, Primates: Cebidae) por tolomuco (*Eira barbara*, Carnivora: Mustelidae). Brenesia 63-64: 89-112.
- Rodríguez-H., B., F. A. Chinchilla & L. May-C. 2002. Lista de especies, endemismo y conservación de los mamíferos de Costa Rica. Revista Mexicana de Mastozoología 6: 19-41.
- Rodríguez-H., B., D. E. Wilson, M. Fernández & W. Pineda. 2005. La mastozoología de Costa Rica: historia, recolecta, localidades y composición de especies. Brenesia 62: 89-90.
- Sáenz, J. 1995. Ecología del pizote (*Nasua narica*) y su papel como dispersador de semilla en el bosque seco tropical, Costa Rica. Tesis Maestría en Manejo de Vida Silvestre, Universidad Nacional, Programa Regional en Manejo de Vida Silvestre, Heredia. 186 pp.
- Saunders, D. A., R. J. Hobbs & C. R. Margules. 1991. Biological consequences of ecosystem fragmentation: a review. Conservation Biology 5: 18-32.
- Solano-U., A. & A. Arcos-T. 2006. Importancia de un carnívoro-frugívoro *Potos flavus* (Procyonidae: Mammalia), en la germinación de *Cordia panamensis* (Boraginaceae). Brenesia 66: 83-84.
- Wainwright, M. 2002. The Natural History of Costa Rican Mammals. Zona Tropical, San José, Costa Rica. 384 pp.
- Wehncke, E. V., S. P. Hubbell, R. B. Foster & J. W. Dalling. 2003. Seed dispersal patterns produced by white-faced monkeys: implications for the dispersal limitation of neotropical tree species. Journal of Ecology 91: 677-685.

Apéndice

Listado de Mamíferos registrados en la zona de El Rodeo (cantón de Mora, San José, Costa Rica)

Por

Francisco J. Durán Alvarado
Departamento de Historia Natural
Museo Nacional de Costa Rica

Abreviaciones y códigos empleados

Categoría de conservación con base en Rodríguez-H., Chinchilla & May (2002).
Nombres comunes con base en Mora (2000) y LaVal & Rodríguez-H. (2002). Hábitos alimenticios principales de murciélagos con base en LaVal & Rodríguez-H. (2002).
Categorías CITES según UICN (1999).

Categorías UICN (Unión Mundial para la Naturaleza)

AM = Especie casi amenazada
VU = Especie vulnerable
LC = Preocupación menor

Categorías MINAET (Ministerio del Ambiente, Energía y Telecomunicaciones)

PR = Poblaciones Reducidas (Decreto No. 26435 - MINAE, 1997)
PE = Peligro de extinción

Hábitos alimenticios principales

C = Carnívoro	IF = Insectívoro de follaje
F = Frugívoro	N = Nectarívoro
H = Hematófago (sangre)	O = Omnívoro
I = Insectívoro	V = Materia vegetal
IA = Insectívoro aéreo	

† = Especie registrada por residentes de forma confiable

‡ = Especie mencionada por Ovaris (1995)

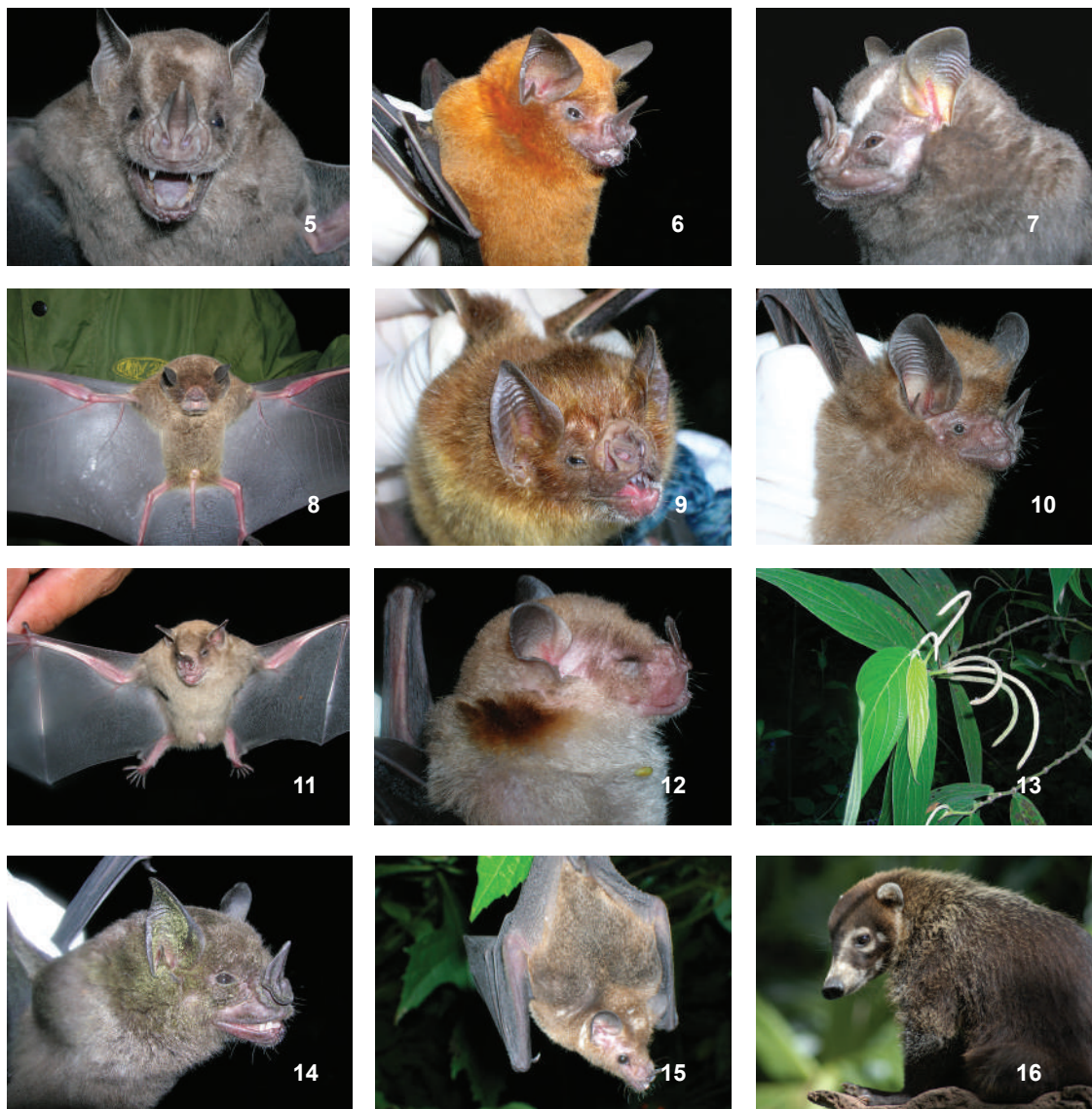
Incluida en la Lista de Mamíferos de Importancia para Investigación y Conservación en

* = Taller de revisión del estado de conservación de los mamíferos de Costa Rica y delimitación de prioridades de investigación, 2003, INBio, Santo Domingo, Heredia.

ORDEN	Familia <i>Especie</i>	Nombre Común	Hábito alimenticio	Categoría de Conservación
ARTIODACTYLA				
	Cervidae			
	* <i>Odocoileus virginianus</i> (Zimmermann, 1780)	Venado colablanca	V	
	Tayassuidae			
	‡ <i>Pecari tajacu</i> (Linnaeus, 1758)	Saíno	O	
CARNIVORA				
	Canidae			
	‡ <i>Canis latrans</i> Say, 1823	Coyote	O	
	‡ <i>Urocyon cinereoargenteus</i> (Schreber, 1775)	Zorro gris	C	
	Felidae			
	‡ <i>Leopardus pardalis</i> (Linnaeus, 1758)	Manigordo, Ocelote	C	PE, CITES I
	Mustelidae			
	<i>Eira barbara</i> (Linnaeus, 1758)	Tolomuco	C	
	+ <i>Lontra longicaudis</i> (Olfers, 1818)	Nutria, Perro de agua	C	PR, CITES I
	<i>Mustela frenata</i> Lichtenstein, 1831	Comadreja	C	
	Procyonidae			
	<i>Nasua narica</i> (Linnaeus, 1776)	Pizote	O	
	<i>Potos flacus</i> (Schreber, 1774)	Martilla	F	
	<i>Procyon lotor</i> (Linnaeus, 1758)	Mapache, Mapachín	O	
CHIROPTERA				
	Mormoopidae			
	<i>Pteronotus parnellii</i> (Gray, 1843)	Murciélago de Parnell	IA	
	Phyllostomidae			
	<i>Artibeus jamaicensis</i> Leach, 1821	Murciélago frutero de Jamaica o Artibeo jamaíquino	F	
	<i>Artibeus lituratus</i> (Olfers, 1818)	Artibeo correcto	F	
	<i>Artibeus watsoni</i> (Thomas, 1901)	Artibeo de Watson	F	
	<i>Carollia castanea</i> H. Allen, 1890	Murciélago candelero o Carolia castaña	F	
	<i>Carollia perspicillata</i> (Linnaeus, 1758)	Murciélago candelero o Carolia transparente	F	
	<i>Choronomiscus godmani</i> (Thomas, 1903)	Murciélago de Godman	F	AM
	<i>Desmodus rotundus</i> (E. Geoffroy, 1810)	Vampiro común	N	
	<i>Glossophaga commissarisi</i> Gardner, 1962	Murciélago policía	H	
	<i>Glossophaga soricina</i> (Pallas, 1766)	Murciélago musaraña	N	
	<i>Micronycteris microtis</i> Miller, 1898	Murciélago orejitas	N	
			IF	

ORDEN	Familia <i>Especie</i>	Nombre Común	Hábito alimenticio	Categoría de Conservación
	<i>Micronycteris schmidtorum</i> Sanborn, 1935	Murciélago de Schmidt	IF	
	<i>Phyllostomus hastatus</i> (Pallas, 1767)	Murciélago punta de lanza	O	
	<i>Platyrrhinus helleri</i> (Peters, 1866)	Murciélago de Heller	F	
	<i>Sturnira lilium</i> (E. Geoffroy, 1810)	Esturnira blanca	F	
	Vespertilionidae			
	<i>Eptesicus brasiliensis</i> (Desmarest, 1819)	Eptésico de Brasil	IA	
	* <i>Myotis elegans</i> Hall, 1962	Mioto elegante	IA	
	<i>Myotis nigricans</i> (Schinz, 1821)	Mioto negruzco	IA	
	<i>Rhogeessa tumida</i> H. Allen 1866	Murciélago hinchado	IA	
	CINGULATA			
	Dasypodidae			
	<i>Dasypus novemcinctus</i> Linnaeus, 1758	Armadillo	O	
	Myrmecophagidae		I	LC
	‡ <i>Cyclopes didactylus</i> (Linnaeus, 1758)	Serafín del platanar		
	‡ <i>Tamandua mexicana</i> (Saussure, 1860)	Tamandua, Oso colmenero	I	
	DIDELPHYMORPHIA			
	Caluromyidae			
	<i>Caluromys derbianus</i> (Waterhouse, 1841)	Zorro de balsa	O	VU
	Didelphidae			
	<i>Didelphis marsupialis</i> Linnaeus, 1757	Zorro pelón	O	
	† <i>Philander opossum</i> (Linnaeus, 1758)	Zorro cuatro ojos		
	PILOSA			
	Megalonychidae			
	<i>Choloepus hoffmanni</i> Peters, 1858	Perezoso de dos dedos	V	PR, CITES III

ORDEN	Familia <i>Especie</i>	Nombre Común	Hábito alimenticio	Categoría de Conservación
PRIMATES				
Cebidae				
	<i>Cebus capucinus</i> (Linnaeus, 1758)	Mono carablanca	O	PR
RODENTIA				
Cuniculidae				
	‡ <i>Cuniculus paca</i> (Linnaeus, 1766)	Tepezcuintle	V	
Dasyproctidae				
	‡ <i>Dasyprocta punctata</i> Gray 1842	Guatuza	V	
Erethizontidae				
	<i>Spliggyurus mexicanus</i> (Kerr, 1792)	Puercoespín	V	
Heteromyidae				
	<i>Heteromys desmarestianus</i> Gray, 1868	Rata semiespinoza, Guardafiesta de mochila	F	
Muridae				
	<i>Nyctomys sumichrasti</i> (Saussure, 1860)	Rata vespertina	F	
Sciuridae				
	<i>Sciurus variegatoides</i> Ogilby, 1839	Ardilla variegada o Chiza	F	



Figuras 5. *Artibeus jamaicensis*, **6.** *Carollia perspicillata*, **7.** *Artibeus lituratus*, **8.** *Pteronotus parnellii*, **9.** *Desmodus rotundus*, **10.** *Micronycteris microtis*, **11.** *Sturnira lillium*, **12.** *Sturnira lillium*, detalle perfil, **13.** *Piper sp.*, **14.** *Phyllostomus hastatus*, **15.** *Glossophaga soricina*, **16.** *Nasua narica*. Fotos: Francisco J. Durán Alvarado (5-15), Julio E. Sánchez (16).



Figuras. 17. *Nasua narica*, banda atravesando un área de regeneración, 18. *Sciurus variegatoides*, 19. *Sphiggurus mexicanus*, 20. *Heteromys desmarestianus*, 21. *Nyctomys sumichrasti*, 22. *Didelphis marsupialis*, 23. *Caluromys derbianus*, 24. *Dasypus novemcinctus*, 25. *Dasypus novemcinctus*, huella, 26. *Cebus capucinus*, 27. *Choloepus hoffmanni*, 28. *Odocoileus virginianus*. Fotos: Armando Ruiz-Boyer (17, 20-21), Ghisselle M. Alvarado Quesada (18, 27), Julio E. Sánchez (19), Francisco J. Durán Alvarado (22- 23, 25-26, 28), Bernal Rodríguez (24).

Avifauna de El Rodeo, Mora, San José, Costa Rica

Ghisselle M. Alvarado Quesada & Silvia Elena Bolaños Redondo

Departamento de Historia Natural
Museo Nacional de Costa Rica
galvarado@museocostarica.go.cr
sbolanos@museocostarica.go.cr

Abstract. The known avifauna of El Rodeo zone consists of 215 species, representing nearly a quarter of species and more than half (56%) of the families found in the country. Majority of birds are resident (72%), being Tyrannidae family (the flycatchers) the most diverse. The most important species because of their most abundance are BLUE-AND-WHITE SWALLOW, TURKEY VULTURE, BLACK VULTURE and SWAINSON'S THRUSH. The first three species are gregarious. Species frequently observed are TURKEY VULTURE, SQUIRREL CUCKOO, LONG-TAILED MANAKIN, RUFIOUS-BREASTED WREN, PLAIN WREN and CLAY-COLORED ROBIN. We found regional endemic species, such as CRIMSON-FRONTED PARAKEET and YELLOW-CROWNED EUPHONIA, FIERY-BILLED ARACARI and SILVERY-FRONTED TAPACULO, BARE-SHANKED SCREECH-OWL and HOFFMANN'S WOODPECKER. The composition of avifauna of El Rodeo is more related with the Central Valley and it has an important component of species whose main distribution is North Pacific (Guanacaste) and Central Pacific (Carara) in the country. The dominant food habit of species are the invertebrates (category that includes mainly insects, and fewer amount of spiders and molluscs) followed by frugivorous habit. The greatest richness and abundance of species occurs in areas with forest cover, such as second growth forest (which covers much of the area). Two communities of birds are recognized in the study zone in relation to its dependence of the forest: 1) birds dependent of arboreal habitats (dense forest, second growth forest and riparian forest) and 2) birds not dependent of the arboreal habitats (e.g., lake and surrounding areas, grasslands, coffee plantations and "tacotales" or young secondary growth).

Resumen. La avifauna conocida de la zona de El Rodeo consta de 215 especies de aves, que representan cerca de la cuarta parte de las especies y más de la mitad (56%) de las familias de aves del país. La mayor parte de la avifauna es residente (72%), siendo la familia Tyrannidae (familia de los mosqueros) la más diversa. Las especies de mayor abundancia son la GOLONDRINA AZUL Y BLANCO, el ZOPILOTE CABECIRROJO, el ZOPILOTE NEGRO y el ZORZAL DE SWAINSON. Las tres primeras especies son gregarias (se mantienen en grupos). Como especies

más frecuentes de observar están el ZOPILOTE CABECIRROJO, el CUCO ARDILLA, el TOLEDO, el SOTERREY CARIMOTEADO, el CHINCHIRIGÜÍ y el YIGÜIRRO. Se presentan especies endémicas a nivel regional, como el PERICO FRENTIRROJO y la EUFONIA CORONIAMARILLA, el TUCANCILLO PIQUIANARANJADO y el TAPACULO FRENTIPLATEADO, la LECHUCITA SERRANERA y el CARPINTERO DE HOFFMANN. La composición de la avifauna de El Rodeo es más afín con la avifauna característica del Valle Central y tiene un componente importante de especies cuya distribución principal es el Pacífico Norte (Guanacaste) y Pacífico Central (Carara) del país. El hábito alimentario dominante de las especies son los insectos (artrópodos), seguido por el hábito frugívoro. La mayor riqueza y abundancia de especies se presenta en las áreas con cobertura boscosa, siendo el bosque de crecimiento secundario (que cubre gran parte de la zona) el que muestra la mayor riqueza y abundancia de aves. En la zona de estudio se reconocen dos comunidades de avifauna en relación con su dependencia del bosque: 1) aves dependientes de hábitats arbóreos (bosque denso, bosque de crecimiento secundario y bosque ripario) y 2) aves no-dependientes del bosque (e.g., lago y alrededores, potreros, cafetales y tacotales).

Key Words. Birds, Rodeo Natural Protected Area, birds inventory, diversity, ecosystem characterization.

Introducción

La zona de El Rodeo se ubica en una franja altitudinal que abarca desde los 500 m en el cauce del río Jaris hasta los 950 m en las cimas de la Fila Diamante, considerándose como un área de elevación intermedia. Por estar localizada en el sector oeste del Valle Central, su clima está muy influenciado por las condiciones climáticas de la región noroeste del país, por lo cual experimenta una época seca relativamente marcada durante los meses de enero a marzo. Presenta la zona de vida del Bosque Húmedo Tropical en las partes bajas y Bosque Muy Húmedo Premontano sobre las partes altas de la Fila Diamante, además de una zona de transición entre ambas (Cascante Marín 2011).

El bosque denso posee una composición muy particular, dominado por especies arborescentes de la familia Moraceae; sin embargo, la vegetación en áreas sucesionales o en recuperación se asemeja a primera vista al bosque seco de las tierras bajas de Guanacaste. La presencia de musgos y plantas epífitas en la vegetación no es característica debido a la marcada estacionalidad en el régimen de lluvias (Cascante Marín & Estrada Chavarría 1999, 2012). En general, la vegetación de la zona comparte afinidades florísticas importantes con las zonas del pacífico norte y pacífico central del país (Cascante-Marín & Estrada-Chavarría 2012).

En la zona se presentan tres tipos principales de ecosistemas boscosos: i) el bosque denso más conservado, principalmente sobre la Fila Diamante, ii) el bosque secundario viejo que rodea al bosque denso y se extiende sobre las laderas de la Fila Diamante y

iii) los bosque riparios o de galería, ya sea contiguos a los bosques secundarios viejos o formando fajas boscosas a lo largo de potreros (Sánchez González 2012). Adicionalmente, se encuentran una serie de ecosistemas con influencia humana, como son los cultivos de hortalizas, los cafetales, potreros para ganadería arbolados o no y las áreas de vegetación secundaria joven o tacotal.

Por la ubicación geográfica y altitudinal de la zona, se espera que El Rodeo posea una avifauna con mayor afinidad a la zona avifaunística del “bosque subtropical” del país, descrita por Stiles (1969). Esta avifauna es extremadamente rica y diversa, con grupos de aves frugívoras y nectarívoras bien representados, con la presencia de migrantes altitudinales de tierras bajas y altas. No obstante, por su condición climática, similar a la del bosque seco, se ve influenciada por elementos avifaunísticos propios de esa zona de vida que está bien representada por especies rapaces y granívoras.

La avifauna de El Rodeo se conoce relativamente bien por los trabajos publicados en la última década (Durán & Sánchez 2003, Solano & Solano 2005), que en conjunto informan una diversidad total de 190 especies. Durán & Sánchez (2003) mencionan que la composición avifaunística de El Rodeo tiene mayor semejanza con áreas más secas de las tierras bajas del Pacífico Norte del país y que parece ser menos dependiente de grandes áreas boscosas; sin embargo, no existe una caracterización de las comunidades de aves en los diferentes ecosistemas, tanto boscosos como no-boscosos de la zona, para respaldar dicha afirmación.

En este trabajo se actualiza la información existente sobre riqueza de especies y se caracteriza la composición de la avifauna de los principales ecosistemas de la zona de El Rodeo (cantón de Mora, San José, Costa Rica), en términos de su abundancia y número de especies.

Metodología

El estudio se realizó en la zona de El Rodeo, delimitada por las siguientes coordenadas geográficas: latitud 9° 53' - 9° 56' N y longitud 84° 15' - 84° 19' W. Se muestrearon varios sitios representativos de los principales ecosistemas identificados en la zona (Sánchez González 2012), como son: fragmentos de bosque denso, bosque secundario viejo, bosque ripario, vegetación secundaria joven o tacotal, cafetales con sombra, potreros arbolados o no, uso mixto, otros cultivos y adicionalmente el pequeño lago de la Universidad para la Paz y sus alrededores como posible sitio para aves acuáticas.

Los censos se realizaron entre los meses de julio a diciembre de 2009 y en abril de 2010. Se realizaron observaciones visuales y auditivas de las aves por medio del método de conteo por puntos en cada ecosistema. En cada día de censo, para cada punto se realizaron observaciones por un período de 12 minutos y abarcando un área aproximada de 50 m alrededor, luego se traslado al siguiente punto y se repitió el proceso. Adicionalmente, se colocaron redes de niebla (de 6, 8, 12 y 18 m) para capturar especímenes de referencia que se depositaron en la Colección Ornitológica del Museo Nacional de Costa Rica. El esfuerzo total del muestreo fue de 28,4 horas de observación

visual y auditiva, más 1 018,5 horas red. La mayoría de los muestreos se realizaron durante el día, aunque también se incluyen algunos muestreos nocturnos ocasionales.

En la sección sobre diversidad y composición de la avifauna, y hábitos alimentarios, se utilizan tanto los datos de Durán & Sánchez (2003) y Solano & Solano (2005), así como los datos de campo obtenidos con nuestra investigación. La descripción de la avifauna por ecosistemas se basó únicamente en los datos de campo generados en este estudio. Asimismo, cuando se comenta sobre afinidades de la avifauna basadas en Stiles *et al.* (1989) y se hace mención a la avifauna del Valle Central, esta se refiere a aquella que es característica de esta zona del país, pero no implica que sea exclusiva y puede poseer especies que ocurren en otros sitios del país o ser de amplia distribución.

En cada punto de muestreo se anotaron las especies y la abundancia de individuos. Durante el análisis, se cuantificó la abundancia máxima de individuos que se encontró por punto y por especie a lo largo del período de estudio, luego se sumó las abundancias máximas de todos los puntos que representaron un mismo tipo de ecosistema. Finalmente, se obtuvo la abundancia máxima total para cada especie y para toda el área de estudio. Los datos de captura de especímenes con redes de niebla fueron incluidos en el análisis anterior. La frecuencia en que se pueden observar las especies se determinó tomando en cuenta el número de observaciones directas durante los muestreos de conteos por puntos. La diversidad esperada en el sitio de estudio y la eficiencia del muestreo realizado se evaluó por medio de la ecuación de Chao 2 corregido (Magurran 2004). La afinidad de las comunidades de aves en los diferentes ecosistemas se estimó por medio del Índice de Similitud de Sørensen (Magurran 2004). Los valores se utilizaron para crear una matriz de similitudes, a partir de la cual se agruparon los ecosistemas en un dendrograma según su afinidad avifaunística, utilizando el método UPGMA (Unweighted pair group method) (Legendre & Legendre 1998).

Resultados y Discusión

Diversidad y composición de la Avifauna

Nuestro inventario de la diversidad avifaunística de El Rodeo incluye 157 especies de aves, que sumadas a las encontradas en estudios previos dan un total de 215 especies y representan casi la cuarta parte (24%) de las especies del país, y un 56% de las familias de aves que hay en Costa Rica. Esta diversidad de aves es considerable, tomando en cuenta la zona avifaunística en la que se ubica geográficamente, las características paisajísticas propias del área, la proximidad de la misma con asentamientos urbanos, las fronteras agrícolas y la fragmentación del paisaje.

La composición de la avifauna de El Rodeo es más afín con la avifauna característica del Valle Central (71,1%) y tiene un componente importante de especies (20,4%) cuya distribución principal es el Pacífico Norte (Guanacaste) y Pacífico Central (Carara) del país (Stiles *et al.* 1989). La representación de especies del Pacífico Sur y del Caribe es mucho menor (Fig. 1). Se observó que las especies con afinidad a los bosques secos del Pacífico Norte se encontraban en áreas abiertas o semi-abiertas de vegetación secundaria,

mientras que las especies con afinidad al Pacífico Central estaban en ambientes riparios. Según Cascante Marín & Estrada Chavarría (1999), el río Virilla podría funcionar como un corredor natural para la migración de especies provenientes de tierras bajas de Pacífico y desde el este del Valle Central. Esto podría explicar la residencia de algunas especies con afinidad a la zona de Carara del Pacífico con los ambientes riparios de El Rodeo.

Se recomienda a autoridades del MINAET, asociaciones involucradas y propietarios de fincas el apoyo a las iniciativas que promuevan la implementación de los corredores biológicos pertinentes que permitan enlazar la Zona Protectora del Rodeo con los cerros de Escazú y el Parque Nacional Carara. Estas acciones permitirán a futuro un incremento en la diversidad, asimismo asegurará con mayor certeza la conservación de muchas especies sensibles.

La mayoría de las especies (72%) son residentes, el resto (22%) son migratorias y una pequeña proporción (6%) son especies con poblaciones tanto residentes como migratorias en la zona de El Rodeo.

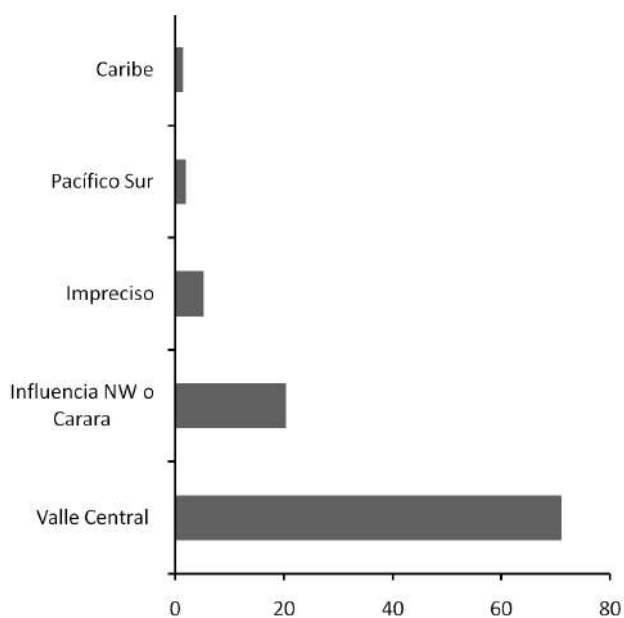


Figura 1. Composición de la avifauna de El Rodeo (cantón de Mora, San José, Costa Rica), de acuerdo con la distribución geográfica de las especies en el país (según Stiles et al. 1989).

Familias y especies importantes de Aves

La familia de aves más diversa en El Rodeo fue Tyrannidae con 19 especies, seguida por Parulidae (14 spp.), Icteridae y Trochilidae (8 spp. cada una), Emberizidae y Troglodytidae (7 spp. cada una).

La familia Tyrannidae se caracteriza por poseer especies con una amplia variedad de tamaños, con picos de diferentes formas y tamaños, características que se relacionan con el modo de forrajeo (Fitzpatrick 1985), permitiéndoles atrapar insectos, frutos, semillas, e incluso hasta pequeños vertebrados. Lo anterior se asocia con la ocupación de diferentes nichos y por ende, la presencia de la familia en distintos hábitats en la zona de estudio. La familia Parulidae presenta el mayor número de especies migratorias

(86%) registradas en la zona de El Rodeo (Apéndice). Cuando las especies migratorias visitan zonas tropicales, aprovechan los recursos disponibles en diferentes hábitats, desde bosques hasta zonas de cultivo, de hecho en toda comunidad de aves tropicales y en cada hábitat existente, hay presencia de una o más especies migratorias (Rappole *et al.* 1993).

Entre las especies más importantes de acuerdo con su mayor abundancia están: la GOLONDRINA AZUL Y BLANCO (*Pygochelidon cyanoleuca*), el ZOPILOTE CABECIRROJO (*Cathartes aura*), el ZOPILOTE NEGRO (*Coragyps atratus*) y el ZORZAL DE SWAINSON (*Catharus ustulatus*). Las tres primeras especies son gregarias (se mantienen en grupos), son de hábitos aéreos, es decir, se mantienen la mayor parte del tiempo sobrevolando el área y son frecuentes en hábitats de áreas abiertas (Stiles *et al.* 1989, Garrigues & Dean 2007), lo cual facilita su avistamiento. Por otro lado, el ZORZAL DE SWAINSON es una especie que podría encontrarse en “oleadas migratorias en bandadas dispersas que parecen inundar los bosques” (Stiles *et al.* 1989), hecho que pudo constatarse en El Rodeo durante el mes de abril del 2010, cuando es un migratorio abundante en piedemontes y bajuras, así como en las montañas centrales del país (Stiles *et al.* 1989). La especie también ha sido observada en grandes concentraciones durante la migración al norte del continente en los bosques de Palmichal de Acosta (Alvarado & Durán 2006). Estas observaciones sobre especies migratorias son de importancia para conocer las rutas específicas de su migración sobre el territorio nacional y para la conservación de los hábitats que utilizan durante el recorrido.

Las especies que se observaron con mayor frecuencia durante el período de muestreo fueron: el ZOPILOTE CABECIRROJO (*Cathartes aura*), el CUCO ARDILLA (*Piaya cayana*), el TOLEDO (*Chiroxiphia linearis*), el SOTERREY CARIMOTEADO (*Thryothorus rutilus*), el CHINCHIRIGÜÍ (*Thryothorus modestus*) y el YIGÜIRRO (*Turdus grayi*) (Apéndice). La diversidad de hábitat en que estas especies se pueden encontrar, desde aquellas que prefieren crecimiento secundario bajo como el CHINCHIRIGÜÍ, hasta especies más ligadas a ambientes boscosos como el TOLEDO; resalta el mosaico de ecosistemas que la zona de El Rodeo encierra. El ZOPILOTE CABECIRROJO al ser una especie que se encuentra a menudo en el estrato aéreo, es fácil observarlo de forma frecuente en toda la zona.

De acuerdo con el estado de conservación (Reglamento de la Ley de Conservación de la Vida Silvestre 2005) de las especies registradas en El Rodeo durante este estudio, siete presentan poblaciones amenazadas o reducidas (Apéndice), principalmente los psitácidos (pericos y loros), que a pesar de que algunos tienen poblaciones numerosas, tienen una fuerte presión de cacería para comercio ilegal como especies mascota.

Asimismo, se presentan especies endémicas a nivel regional, especies tales como el PERICO FRENTIRROJO (*Aratinga finschi*) y la EUFONIA CORONIAMARILLA (*Euphonia luteicapilla*) son endémicas de Nicaragua, Costa Rica y Panamá; otros como el TUCANCILLO PIQUIANARANJADO (*Pteroglossus frantzii*) y el TAPACULO FRENTIPLATEADO (*Scytalopus argentifrons*) son endémicos a nivel de Costa Rica y Panamá. La LECHUCITA SERRANERA (*Megascops clarkii*) se puede observar sólo en Costa Rica, Panamá y Colombia; y el CARPINTERO DE HOFFMANN (*Melanerpes hoffmannii*) en Honduras, Nicaragua y Costa Rica.

Hábitos alimentarios de la avifauna

En general, la mayoría de aves presentan variadas fuentes de alimentación, por lo que para este análisis se consideraron todos los hábitos alimentarios posibles para cada especie basado en Stiles *et al.* (1989). Los invertebrados (categoría que incluye principalmente insectos, y en menor cantidad arañas y moluscos) representan el hábito alimentario dominante (42%), seguido por el hábito frugívoro (22%) y el granívoro (13%) (Fig. 2). Esto concuerda con lo hallado en otras investigaciones realizadas en el país (Karr *et al.* 1990, Stiles 1991). De hecho Karr *et al.* (1990) relaciona este patrón con la abundancia de hábitats de crecimiento secundario en el país. En los estudios de Stiles (1991), la categoría frugívoros ocupó un segundo lugar, mientras que el hábito carroñero fue el menos común, similar a los resultados de esta investigación.

El hábito nectarívoro en la avifauna de El Rodeo fue bajo (5%) y puede estar relacionado a que el principal esfuerzo de muestreo fue durante mediados y finales de la época lluviosa, período que coincide con el primer pico de la fructificación y las mayores floraciones se dan al principio de la época seca y de la época lluviosa, para luego disminuir a niveles bajos al final de la época lluviosa (Stiles 1991).

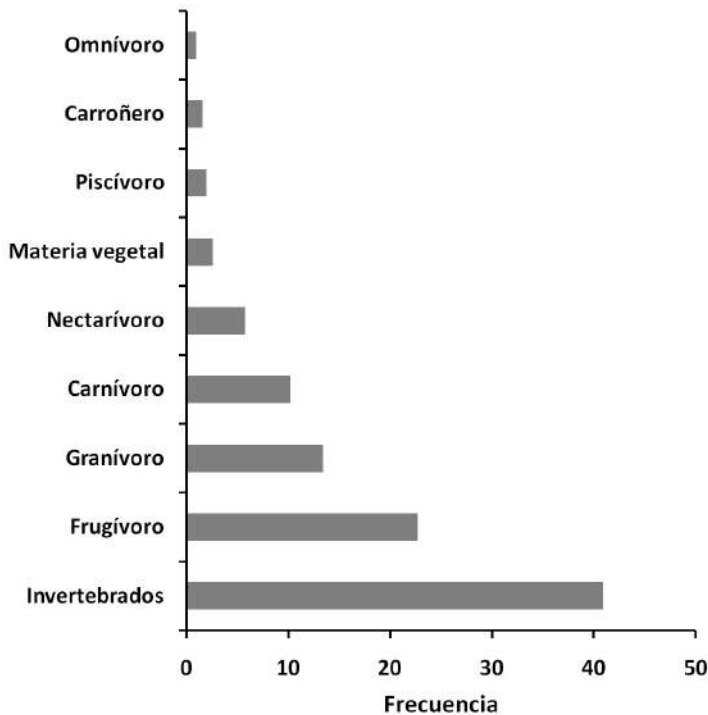


Figura 2. Composición de la avifauna de El Rodeo (cantón de Mora, San José, Costa Rica) según el hábito alimentario de las especies. Categorías basadas en Stiles y colaboradores (1989).

Avifauna de los ecosistemas de El Rodeo

La riqueza de especies de aves fue mayor en ecosistemas boscosos (e.g., bosque secundario viejo, bosque denso y bosque ripario) que en ecosistemas no arbolados o con algún tipo de intervención humana (e.g., tacotales, cultivos, potreros, etc.) (Fig. 3). Los ecosistemas boscosos representan la vegetación original de El Rodeo, otros tipos de ecosistemas y de aves han aparecido paulatinamente con la intervención humana. Nuestros resultados; sin embargo, contrastan con los hallados por Durán & Sánchez (2003), quienes mencionan que en El Rodeo la avifauna está en su mayoría constituida por especies que son poco dependientes del bosque.

El bosque secundario viejo fue el ecosistema de mayor riqueza (96 especies), seguido por el bosque ripario (77 especies) y el bosque denso (58 especies). La mayor riqueza de especies del bosque secundario puede explicarse porque es el tipo de ecosistema más abundante en la zona (Sánchez González 2012); asimismo, este tipo de hábitat puede proporcionar más recursos para las aves. Blake *et al.* (1990) encontraron que la mayor captura de aves siempre ocurrió en los bosques secundarios comparada con los bosques maduros.

La similitud en la riqueza de especies entre el bosque denso y los potreros arbolados podría deberse a la fragmentación del bosque y distribución mezclada de los ecosistemas estudiados en El Rodeo, siendo los potreros arbolados posibles sitios de paso y refugio temporal para las aves en su movimiento de un fragmento boscoso a otro. La existencia de un componente medianamente importante de aves en sistemas no boscosos o potreros con árboles es explicable por tanto que no todas las aves de Costa Rica son fuertemente dependientes del bosque, su grado de dependencia varía de acuerdo con la especie (Stiles 1985).

Se recomienda, incentivar la valoración, apreciación y respeto de los ecosistemas existentes, en especial los sistemas arbolados, donde se presenta una mayor abundancia y riqueza de especies de aves.

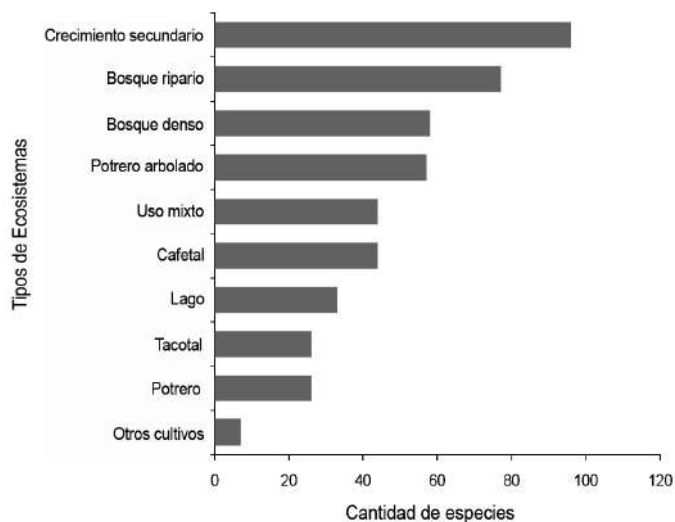


Figura 3. Riqueza de especies de aves presentes en los principales ecosistemas de El Rodeo (cantón de Mora, San José, Costa Rica).

Composición de los ecosistemas

La avifauna en los diferentes ecosistemas estuvo dominada por unas pocas especies relativamente muy abundantes, seguidas por un grupo con abundancias menores, hasta las que fueron poco abundantes (Fig. 4). Sin embargo, las especies dominantes en ecosistemas no arbolados fueron diferentes a las de ecosistemas boscosos. En el primero, las especies dominantes se caracterizaron por ser especies gregarias o que suelen andar en bandadas, tales como el PICHE (*Dendrocygna autumnalis*), la GARZA DEL GANADO (*Bubulcus ibis*), el ZOPILOTE CABEZA ROJA (*Cathartes aura*), el ZOPILOTE CABEZA NEGRA (*Coragyps atratus*) y el CATANO (*Brotogeris jugularis*). Mientras que en los ecosistemas boscosos, las especies dominantes fueron el TOLEDO (*Chiroxiphia linearis*), el ZORZAL DE SWAINSON (*Catharus ustulatus*), y el VENCEJO (*Streptoprocne zonaris*). La abundancia del ZORZAL DE SWAINSON estuvo supeditada al momento cuando las aves estaban migrando al norte del continente en el mes de abril, en períodos anteriores a este momento su abundancia era baja. Con respecto al TOLEDO, es una especie común en bosques secos y de galería con abundante sotobosque, o hábitats con diferentes estadios de crecimiento secundario (Stiles *et al.* 1989). Por otro lado, hubo especies dominantes que fueron comunes a ambos ecosistemas como: la GOLONDRINA AZUL Y BLANCO (*Pygochelidon cyanoleuca*), así como la PALOMA MORADA (*Patagioenas flavirostris*). La golondrina es una especie observable en sobrevuelo y puede ocurrir en ambos tipos de ecosistemas. Con respecto a la PALOMA MORADA, la mayoría del tiempo de estudio se observó en forma solitaria y con abundancias bajas, pero a mediados de octubre se observó en ambos tipos de ecosistemas con abundancias altas y sobre todo alimentándose de frutos en árboles presentes en bosque maduro, bosque secundario y alrededores del laguito de la Universidad para La Paz. Las diferencias en abundancia en las comunidades de aves de los ecosistemas alterados o con intervención humana fueron más marcadas que en las comunidades de los ecosistemas con cobertura boscosa (Fig. 4).

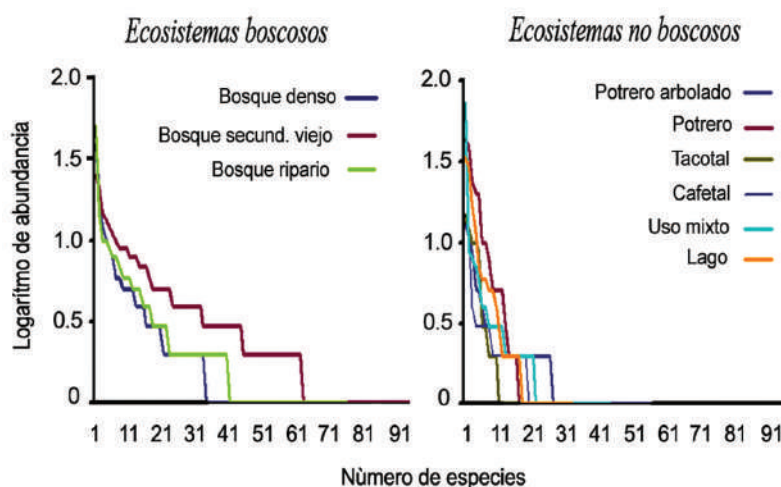


Figura 4. Composición de la avifauna de ecosistemas boscosos y ecosistemas no-boscosos en la zona de El Rodeo (cantón de Mora, San José, Costa Rica).

Muy pocas especies de aves se encontraron presentes en todos los tipos de hábitat estudiados, ejemplo son: el CUCO ARDILLA (*Piaya cayana*), el CARPINTERO DE HOFFMANN (*Melanerpes hoffmannii*) y la PIAPIA (*Psilorhinus morio*). La mayoría de las especies se encontraron en uno dos, tres o cuatro ecosistemas diferentes. La presencia de algunas especies en muchos hábitats obedece a que poseen preferencias de hábitat muy variados, por otra parte especies que habitan el interior de bosque son poco móviles, mientras que las que habitan en el dosel y bordes de bosques son más móviles porque los recursos de los que dependen son más fluctuantes en espacio y tiempo (Stiles 1985). Entre las especies que se observaron en un sólo hábitat particular están: a) las acuáticas y de potrero no arbolado (la ZACATERA *Sturnella magna* y el CARACARA CARGAHUESOS *Caracara cheriway*), que ocurren en ambientes muy especializados; b) las migratorias y nocturnas, cuyo hábitat fue sub-muestreado y c) 26 especies de registros nuevos para El Rodeo que se pueden estar divisoando hasta ahora porque son difíciles de detectar, su presencia en la zona es muy reciente o pueden realizar movimientos altitudinales que confinan su detección a períodos muy reducidos durante el año.

Afinidad entre los ecosistemas

En El Rodeo se presentan dos grupos de avifauna en cuanto a su dependencia con hábitats boscosos: a) una avifauna más relacionada con sistemas arbóreos (bosque denso, bosque secundario viejo y bosque ripario) y b) otra más relacionada con ecosistemas abiertos, poco arbolados e inclusive con intervención humana (e.g., el lago y alrededores, cafetales, uso mixto, tacotales) (Fig. 5). Estos resultados son esperables, ya que El Rodeo representa un mosaico de ambientes en el que predominan las áreas boscosas, rodeadas de cafetales, zonas para la ganadería, pastos, hortalizas y urbanizaciones (Sánchez González 2012).

La avifauna de los ecosistemas boscosos y los ecosistemas no boscosos presentan especies particulares a cada una pero también comparten varias especies. Las especies que se comparten son aves que, por lo general, son comunes en el país o de amplia distribución, por ejemplo: el CUCO ARDILLA (*Piaya cayana*), el TIJO (*Crotophaga sulcirostris*), los ZOPILOTES (*Corayps atratus* y *Cathartes aura*) y especies acuáticas de ambientes riparios. Como especies muy exclusivas a áreas arboladas se encontraron a manera de ejemplo, algunos TREPADORES (*Glyphorhynchus spirurus*, *Lepidocolaptes souleyetti*, *Xiphorhynchus susurrans*), MOSQUEROS (*Attila spadiceus*), HORMIGUEROS (*Thamnophilus doliatus*, *Myrmotherula schisticolor*), la CHACHALACA CABECIGRÍS (*Ortalis cinereiceps*), el TOLEDO (*Chiroxiphia linearis*), algunas especies de migratorios como los ZORZALES (*Hylocichla mustelina*, *Catharus ustulatus*). En las áreas no arboladas se encontraron especies de áreas abiertas, algunas migratorias, acuáticas (patos, garzas), y de forma interesante muchas de las especies que tienen afinidad al bosque seco como el RATONCILLO (*Peucaea ruficauda*), el CARACARA CARGAHUESOS (*Caracara cheriway*) y el ALCARAVÁN (*Burhinus bistriatus*).

- Garrigues, R. & R. Dean. 2007. The Birds of Costa Rica. A Field Guide. Zona Tropical. Ithaca, New York. 387 pp.
- Karr, J., S. Robinson, J. Blake & R. Bierregaard. 1990. Birds of Four Neotropical Forests. Pp. 237-269. En: A. H. Gentry (ed.), Four Neotropical Rainforests. Yale University Press. New Haven & London.
- Legendre, P. & L. Legendre. 1998. Numerical Ecology. 2nd. English edition. Elsevier Science. B.V, Amsterdam. 853 pp.
- Magurran, A. E. 2004. Measuring Biological Diversity. Blackwell Publishing, Oxford. 256 pp.
- Rappole, J., E. Morton, T. Lovejoy III & J. Ruos. 1993. Aves migratorias Neárticas en los Neotrópicos. Conservation & Research Center. Front Royal, Virginia. 341 pp.
- Reglamento a Ley de Conservación de la Vida Silvestre. (2005, 10 de marzo). La Gaceta, 180, setiembre 20, 2005.
- Sánchez González, J. 2012. Caracterización de los ecosistemas vegetales y usos del suelo en El Rodeo, Costa Rica. Brenesia 77: 23-40.
- Solano, A. & D. Solano. 2005. Adiciones a la avifauna de la Zona Protectora El Rodeo, Costa Rica. Brenesia 63-64: 135-138.
- Stiles F. G. 1969. Introduction to the Avifauna of Costa Rica. Folleto de Enseñanza. Mimeografiado. 42 pp.
- Stiles, F. G. 1985. Conservation of Forest Birds in Costa Rica: Problems and Perspectives. Pp. 141-168. En: A. W. Diamond & T. E. Lovejoy (eds.), Conservation of Tropical Forest Birds. International Council for Bird Preservation. Cambridge, Inglaterra.
- Stiles, F. G. 1991. Aves. Pp. 515-629. En: D. Janzen (ed.), Historia Natural de Costa Rica. Editorial de la Universidad de Costa Rica. San José, Costa Rica. 816 pp.
- Stiles, F. G., A. Skutch & D. Gardner. 1989. A Guide to the Birds of Costa Rica. Cornell University Press. Ithaca, New York. 511 pp.

Apéndice

Listado de Aves registradas en la zona de El Rodeo (cantón de Mora, San José, Costa Rica)

Por

Chisselle M. Alvarado Quesada & Silvia Elena Bolaños Redondo

Departamento de Historia Natural

Museo Nacional de Costa Rica

Especies registradas en El Rodeo durante el presente estudio y en trabajos anteriores * (Durán & Sánchez 2003, Solano & Solano 2005). Se muestra la condición migratoria (Stiles *et al.* 1989), el estado de conservación (Reglamento a Ley de Conservación de la Vida Silvestre 2005), la abundancia máxima de cada especie (Raro +, Poco abundante ++, Abundante +++, Muy abundante +++++), la frecuencia en que se observó durante el periodo de muestreo (Poco frecuente +, Moderadamente frecuente ++, Frecuente+++, Muy frecuente++++), el ecosistema en el que fue registrada (Bosque denso 1, Crecimiento secundario 2, Bosque ripario 3, Potrero arbolado 4, Potrero 5, Tacotal 6, Cafetal 7, Uso mixto 8, Otros cultivos 9, Lago y alrededores 10), y el hábito alimentario (Stiles *et al.* 1989) (Materia vegetal 1, Nectarívoro 2, Granívoro 3, Frugívoro 4, Invertebrados 5, Piscívoro 6, Carnívoro 7, Omnívoro 8, Carroñero 9).

Familia/Especie	Nombre común	Condición migratoria	Estado de conservación	Abundancia máxima	Frecuencia	Ecosistema	Hábito alimentario
Accipitridae							
<i>Accipiter striatus</i> Vieillot, 1807 *	Gavilán pajarero	M	—	—	—	—	7
<i>Buteo albicaudatus</i> Vieillot, 1816	Gavilán coliblanco	R	PROA	+	+	2	7
<i>Buteo brachyurus</i> Vieillot, 1816	Gavilán colicorto	R-M	—	+	+	2	7
<i>Buteo magnirostris</i> Gmelin, 1788	Gavilán chapulinero	R	—	+	+	1-2-10	5-7
<i>Buteo nitidus</i> Latham, 1790	Gavilán gris	R	—	++	+	4	5-7

Familia/Especie	Nombre común	Condición migratoria	Estado de conservación	Abundancia máxima	Frecuencia	Ecosistema	Hábito alimentario
<i>Buteo platypterus</i> Vieillot, 1812	Gavilán aludío	M	—	++	+	2-4	5-7
<i>Elanus leucurus</i> Vieillot, 1818 *	Gavilán bailarín	R	—	—	—	—	7
<i>Harpagus bidentatus</i> Latham, 1790 *	Gavilán gorgirrayado	R	—	—	—	—	5-7
<i>Spizactus tyrannus</i> Wied, 1820 *	Aguilucho negro	R	PRoA	—	—	—	7
Alcedinidae							
<i>Chloroceryle amazona</i> Latham, 1790	Martín pescador amazónico	R	—	+	+	3	6
<i>Chloroceryle americana</i> Gmelin, 1788	Martín pescador verde	R	—	+	++	8-10	5-6
<i>Megasceryle torquatus</i> Linnaeus, 1766	Martín pescador collaréjo	R	—	+	++	8-10	6
Anatidae							
<i>Cairina moschata</i> Linnaeus, 1758 *	Pato real	R	PRoA	—	—	—	3-5-7
<i>Dendrocygna autumnalis</i> Linnaeus, 1758	Piche común	R	—	++++	++	10	3-5
Apodidae							
<i>Chactura vauxi</i> Towsend, 1839 *	Vencejo común	R	—	—	—	—	5
<i>Cypseloides niger</i> Gmelin, 1789	Vencejo negro	R-M	—	++	+	2	5
<i>Streptoprocne rutilla</i> Vieillot, 1817 *	Vencejo cuellicastañ	R	—	—	—	—	5
<i>Streptoprocne zonaris</i> Shaw, 1796	Vencejo collaréjo	R	—	+++	++	2-5	5
Ardeidae							
<i>Ardea alba</i> Linnaeus, 1758 *	Garza real	R-M	—	—	—	—	6-7
<i>Bubulcus ibis</i> Linnaeus, 1758	Garcilla de ganado	R	—	+++	+	4-5	5
<i>Butorides virescens</i> Linnaeus, 1758	Garcilla verde	R-M	—	+	++	10	5-6-7
<i>Egretta caerulea</i> Linnaeus, 1758 *	Garreta azul	R-M	—	—	—	—	6
<i>Tigrisoma mexicanum</i> Swainson, 1834	Garza-tigre cuellinuda	R	—	+	+	3	6-7
Burhinidae							
<i>Burhinus bistratus</i> Wagler, 1829	Alcaraván	R	—	++	+	5	3-5-7
Caprimulgidae							
<i>Chordeiles acutipennis</i> Hermann, 1783 *	Gavilán	R-M	—	—	—	—	5
<i>Nyctidromus albigollis</i> Gmelin, 1789	Tapacaminos común	R	—	++	+	2-3-4-9	5
Cardinalidae							
<i>Cyanocorpsa cyanoides</i> Lafresnaye, 1847	Picogruoso negro azulado	R	—	++	+	2	3-4-5

Familia/Especie	Nombre común	Condición migratoria	Estado de conservación	Abundancia máxima	Frecuencia	Ecosistema	Hábito alimentario
<i>Habia rubica</i> Vieillot, 1817	Tangara hormiguera coronirroja	R	—	++	++	1-2-3	4-5
<i>Passerina caerulea</i> Linnaeus, 1758 *	Picogrueso azul	R-M	—	—	—	—	3-5
<i>Passerina ciris</i> Linnaeus, 1758	Azulillo sietecolores	M	—	+	+	3	3-4-5
<i>Passerina cyanea</i> Linnaeus, 1766 *	Indris	M	—	—	—	—	3-4-5
<i>Phœticus ludovicianus</i> Linnaeus, 1766	Calandria	M	—	+	+	2	2-3-4-5
<i>Piranga ludoviciana</i> Wilson, 1811 *	Tangara carirroja	M	—	—	—	—	4-5
<i>Piranga olivacea</i> Gmelin, 1789	Tangara escarlata	M	—	++	+	8	4-5
<i>Piranga rubra</i> Linnaeus, 1758	Tangara veranera	M	—	++	++	1-2-3-7-8-10	4-5
Cathartidae							
<i>Cathartes aura</i> Linnaeus, 1758	Zopilote cabecirrojo	R-M	—	++++	+++	1-2-3-4-5-6-7-8-10	9
<i>Coragyps atratus</i> Bechstein, 1793	Zopilote negro	R	—	++++	+++	1-2-3-4-5-6-7-8-10	4-7-9
<i>Sarcoranphus papa</i> Linnaeus, 1758	Zopilote rey	R	PROA	+	+	2	9
Ciconiidae							
<i>Mycteria americana</i> Linnaeus, 1758 *	Cigüeñón	R-M	—	—	—	—	6
Columbidae							
<i>Columbina inca</i> Lesson, 1847	Tortolita colilarga	R	—	++	+++	3-4-5-8-10	3
<i>Columbina passerina</i> Linnaeus, 1758	Tortolita común	R	—	++	+	2-4-7	3-4-5
<i>Columbina talpacoti</i> Temminck, 1810 *	Tortolita rojiza	R	—	—	—	—	3-4
<i>Geotrygon montana</i> Linnaeus, 1758	Paloma-perdiz rojiza	R	—	++	+	1	3-4
<i>Leptotila cassini</i> Lawrence, 1855	Paloma pechigrís	R	—	++	++	2	3-5
<i>Leptotila verreauxi</i> Bonaparte, 1855	Paloma coliblanca	R	—	++	++	1-2-3-4-5-6-7-8-9	3-5
<i>Patagioenas flavirostris</i> Wagler, 1831	Paloma morada	R	—	+++	+	1-2-4-5-7-8-10	1-3-4
Corvidae							
<i>Psilorhinus morio</i> Wagler, 1829	Piapia	R	—	++	+++	1-2-3-4-6-7-8-10	8
Cracidae							
<i>Ortalis cinereiceps</i> Gray, 1867	Chachalaca cabecigrís	R	—	++	+	2	1-4

Familia/Especie	Nombre común	Condición migratoria	Estado de conservación	Abundancia máxima	Frecuencia	Ecosistema	Hábito alimentario
Cuculidae							
<i>Coccyzus americanus</i> Linnaeus, 1758 *	Cucullo piquigualdo	M	—	—	—	—	5
<i>Crotophaga sulcirostris</i> Swainson, 1827	Tijo	R	—	++	+++	2-3-4-5-6-7-8-9-10	4-5-7
<i>Morococcyx erythropygius</i> Lesson, 1842	Cucullo sabanero	R	—	++	+	2	5
Emberizidae							
<i>Arremon aurantirostris</i> Lafresnaye, 1847	Pinzón piquinaranja	R	—	++	+	1-3	3-4-5
<i>Arremon brunneiinucha</i> Lafresnaye, 1839 *	Salton cabecicastaño	R	—	—	—	—	4-5
<i>Arremonops ruficirgatus</i> Lawrence, 1851	Pinzón aceitunado	R	—	++	++	1-2-3-4	3-4-5
<i>Atlappetes albinucha</i> d'Orbigny & Lafresnaye, 1838 *	Comepuntas	R	—	—	—	—	3-4-5
<i>Melospiza bicincta</i> Prevost & Des Murs 1846	Rey de comeaiz	R	—	+	+	7	3-5
<i>Melospiza leucotis</i> Cabanis, 1861	Cuatro ojos	R	—	++	+	2-7	3-5
<i>Peucaea ruficauda</i> Bonaparte, 1853	Ratoncillo	R	—	++	++	4-5	3-5
<i>Sporophila torqueola</i> Bonaparte 1850 *	Setillero	R	—	—	—	—	3-4-5
<i>Tiaris olivaceus</i> Linnaeus, 1766	Gallito	R	—	++	+	6-9	3-4-5
<i>Volatinia jacarina</i> Linnaeus, 1766	Brea	R	—	+	+	2-4	3-4-5
<i>Zonotrichia capensis</i> Muller, 1776 *	Comeaiz	R	—	—	—	—	3-5
Falconidae							
<i>Caracara cheriway</i> Jacquin, 1784	Caracara cargahuesos	R	—	++	+	5	7-9
<i>Falco peregrinus</i> Tunstall, 1771	Halcón peregrino	M	PROA	+	+	3	7
<i>Falco sparverius</i> Linnaeus, 1758 *	Kli-kli	M	—	—	—	—	5-7
<i>Herpethotheres cachinnans</i> Linnaeus, 1758	Guaco	R	—	++	+	1-3-4-7	7
<i>Micrastur semitorquatus</i> Vieillot, 1817 *	Halcón de monte collarejo	R	PROA	—	—	—	5-7
<i>Mitrogo chimachima</i> Vieillot, 1816	Caracara cabecigualdo	R	—	++	+	3-4	5-7-9
Fringillidae							
<i>Euphonia hirundinacea</i> Bonaparte, 1838	Eufonia gorgiamarilla	R	—	++	++	1-2-3-4-5-6-7-8-10	4-5
<i>Euphonia luteicapilla</i> Cabanis, 1860	Eufonia coroniamarilla	R	—	++	+	2-4	4-5

Familia/Especie	Nombre común	Condición migratoria	Estado de conservación	Abundancia máxima	Frecuencia	Ecosistema	Hábito alimentario
Furnariidae							
<i>Dendrocolaptes sanctithomae</i> Lafresnaye, 1852 *	Trepador barreteado	R	—	—	—	—	5-7
<i>Glyphorhynchus spirurus</i> Vieillot, 1819	Trepadorcito pico de cuña	R	—	+	+	1-2-3	5
<i>Lepidocolaptes souleyetii</i> Des Murs, 1849	Trepador cabecirrayado	R	—	++	+	1-2-3-4	5
<i>Sittosomus griseicapillus</i> Vieillot, 1818 *	Trepadorcito aceitunado	R	—	—	—	—	5
<i>Synallaxis brachyura</i> Lafresnaye, 1843	Arquitecto plomizo	R	—	++	+	2	5
<i>Xiphorhynchus susurrans</i> Jardine, 1847	Trepador gorgianteado	R	—	+	+	1-2-3	5-7
Hirundinidae							
<i>Hirundo rustica</i> Linnaeus, 1758	Golondrina tijereta	M	—	++	+	5	5
<i>Petrochelidon pyrrhonota</i> Vieillot, 1817	Golondrina risquera	M	—	++	+	5-8	5
<i>Progne chalybea</i> Gmelin, 1789	Martin pechigrís	R	—	++	+	5	5
<i>Pygochelidon cyanoleuca</i> Vieillot, 1817	Golondrina azul y blanco	R-M	—	++++	++	2-3-5-6-7-8-10	5
<i>Stelgidopteryx ruficollis</i> Vieillot, 1817 *	Golondrina alirrasposa sureña	R	—	—	—	—	5
<i>Stelgidopteryx serripennis</i> Audubon, 1838 *	Golondrina alirrasposa norteña	R-M	—	—	—	—	5
<i>Riparia riparia</i> Linnaeus, 1758 *	Golondrina ribereña	M	—	—	—	—	5
Icteridae							
<i>Amblycercus holosericeus</i> Deppe, 1830	Cacique picoplata	R	—	+	+	7	4-5
<i>Dives dives</i> Deppe, 1830	Tordo cantor	R	—	++	+	4-7-8-10	2-5
<i>Icterus galbula</i> Linnaeus, 1758	Bolsero norteño	M	—	+	+	3-4	2-4-5
<i>Icterus spurius</i> Linnaeus, 1766	Bolsero castaño	M	—	+	+	2	2-4-5
<i>Molothrus aeneus</i> Wagler, 1829	Vaquero ojirrojo	R	—	+	+	7	3-5
<i>Molothrus oryzivorus</i> Gmelin, 1788 *	Vaquero grande	R	—	—	—	—	3-4-5
<i>Psarocolius montezuma</i> Lesson, 1830	Oropéndola de Montezuma	R	—	++	++	1-2-3-4-7-8-10	2-3-4-5-7
<i>Quiscalus mexicanus</i> Gmelin, 1788	Zanate	R	—	+	+	8-10	8
<i>Sturnella magna</i> Linnaeus, 1758	Zacatera	R	—	++	++	5	3-4-5
INCERTAE SEDIS							
<i>Coereba flaveola</i> Linnaeus, 1758 *	Reinita mielera	R	—	—	—	—	2-5
<i>Saltator atriceps</i> Lesson, 1832 *	Saltator cabecinegro	R	—	—	—	—	1-3-4-5

Familia/Especie	Nombre común	Condición migratoria	Estado de conservación	Abundancia máxima	Frecuencia	Ecosistema	Hábito alimentario
<i>Saltator coerulescens</i> Vieillot, 1817	Saltator grisáceo	R	—	++	+	2-3-8	1-4-5
<i>Saltator maximus</i> Müller, 1776	Saltator gorgianteado	R	—	+	+	7	1-2-4-5
Momotidae							
<i>Momotus momota</i> Linnaeus, 1766	Pájaro bobo	R	—	++	+++	1-2-3-6-7-8-10	5-7
Nyctibiidae							
<i>Nyctibius grandis</i> Gmelin, 1789	Nictibio grande	R	—	++	+	2	5-7
<i>Nyctibius griseus</i> Gmelin, 1789	Nictibio común	R	—	+	+	2	5
Odontophoridae							
<i>Colinus cristatus</i> Linnaeus, 1766	Codorniz crestada	R	—	+	+	4-5	3-4-5
<i>Dendrortyx leucophrys</i> Gould, 1844 *	Chirrascuá	R	—	—	—	—	3-4-5
Parulidae							
<i>Basileuterus rufifrons</i> Swainson, 1838	Reinita cabecistaña	R	—	++	+++	1-2-3-7-8	4-5
<i>Cardellina canadensis</i> Linnaeus, 1766	Reinita pechirrayada	M	—	+	+	3	5
<i>Cardellina pusilla</i> Wilson, 1811	Reinita gorrinegra	M	—	+	+	3-6	5
<i>Geothlypis formosa</i> Wilson, 1811	Reinita cachetinegra	M	—	++	+	2-3	5
<i>Geothlypis philadelphia</i> Wilson, 1810 *	Reinita enlutada	M	—	—	—	—	1-5
<i>Geothlypis poliocephala</i> Baird, 1865	Antifacito coronigris	R	—	+	+	4	4-5
<i>Mniotilta varia</i> Linnaeus, 1766	Reinita trepadora	M	—	++	++	1-2-3	5
<i>Oreothlypis peregrina</i> Wilson, 1811	Reinita verdilla	M	—	++	+	1-2-3	2-4-5
<i>Parkesia motacilla</i> Vieillot, 1809	Reinita acuática piquigrande	M	—	+	+	3	5
<i>Parkesia noveboracensis</i> Gmelin, 1789	Reinita acuática norteña	M	—	++	+	2	5
<i>Protonotaria citrea</i> Boddaert, 1783 *	Reinita cabecidorada	M	—	—	—	—	2-4-5
<i>Seiurus aurocapilla</i> Linnaeus, 1766	Reinita hornera	M	—	++	+	1-2	5
<i>Setophaga discolor</i> Vieillot, 1809 *	Reinita galana	M	—	—	—	—	5
<i>Setophaga fusca</i> Müller, 1776	Reinita gorginaranja	M	—	++	+	2-3	5
<i>Setophaga pensylvanica</i> Linnaeus, 1766	Reinita de costado castañas	M	—	++	+	1-2	4-5
<i>Setophaga petechia</i> Linnaeus, 1766	Reinita amarilla	M	—	++	+	1-2-3-4-10	5
<i>Setophaga ruticilla</i> Linnaeus, 1758	Candelita norteña	M	—	+	+	1-3	5

Familia/Especie	Nombre común	Condición migratoria	Estado de conservación	Abundancia máxima	Frecuencia	Ecosistema	Hábito alimentario
<i>Vermivora chrysoptera</i> Linnaeus, 1766 *	Reinita alidorada	M	—	—	—	—	5
Picidae							
<i>Campophilus guatemalensis</i> Hartlaub, 1844	Carpintero dos golpes	R	—	++	+++	1-2-3-8-10	4-5
<i>Dryocopus lineatus</i> Linnaeus, 1766	Carpintero lineado	R	—	+	+	1-3-4-8	4-5
<i>Melanerpes hoffmannii</i> Cabanis, 1862	Carpintero de Hoffmann	R	—	++	+++	1-2-3-4-5-6-7-8-10	2-4-5
Pipridae							
<i>Chiroxiphia linearis</i> Bonaparte, 1838	Toledo	R	—	++	++++	1-2-3-4-6-7	4
Podicipedidae							
<i>Podilymbus podiceps</i> Linnaeus, 1758 *	Zambullidor piquipinto	R-M	—	—	—	—	6
Poliophtilidae							
<i>Poliophtila albiloris</i> Sclater & Salvin 1860	Perlita cabecinegra	R	—	+	+	3	5
<i>Poliophtila plumbea</i> Gmelin, 1788 *	Perlita tropical	R	—	—	—	—	5
<i>Ramphocaelus melanurus</i> Vieillot, 1819 *	Soterillo picudo	R	—	—	—	—	5
Psittacidae							
<i>Aratinga canicularis</i> Linnaeus, 1758	Perico frentinaranja	R	PRoA	++	+	8	1-3-4
<i>Aratinga fuscii</i> Salvin, 1871	Perico frentirrojo	R	PRoA	++	+++	1-2-3-4-6-7-8-10	1-4
<i>Brotogetis jugularis</i> Muller, 1776	Catano	R	PRoA	+++	+	2-4-5-8	1-2-3-4
<i>Pionus senilis</i> Spix, 1824	Loro coroniblanco	R	PRoA	++	+	3-4	3-4
Rallidae							
<i>Aramides cajanea</i> Muller, 1776	Rascón cuelligrís	R	—	+	+	1-7	3-4-5-7
<i>Laterallus albigularis</i> Lawrence, 1861 *	Freidora	R	—	—	—	—	1-3-5
Ramphastidae							
<i>Pteroglossus frontzii</i> Cabanis, 1861	Tucancillo piquianaranjado	R	—	++	++	1-2-7	4-5-7
<i>Ramphastos ambiguus</i> Gould, 1833	Tucán de Swainson	R	—	++	+	2-3-7-10	4-5-7
<i>Ramphastos sulfuratus</i> Lesson, 1830	Tucán pico iris	R	—	++	+++	1-2-3-4-6-8	3-4-5-7
Rhinocryptidae							
<i>Scytalopus argentifrons</i> Ridgway, 1891	Tapaculo frentiplateado	R	—	+	+	2	5

Familia/Especie	Nombre común	Condición migratoria	Estado de conservación	Abundancia máxima	Frecuencia	Ecosistema	Hábito alimentario
Scolopacidae							
<i>Actitis macularia</i> Linnaeus, 1766	Andarrios maculado	M	—	++	+	3	5-6
Strigidae							
<i>Ciccaba virgata</i> Cassin, 1849	Lechuza café	R	—	++	+	1-2	5-7
<i>Glaucidium brasilianum</i> Gmelin, 1788	Majafierro	R	—	+	+	4-7	5-7
<i>Megascops clarkii</i> Kelso, 1935	Lechucita serranera	R	—	+	+	2	5-7
<i>Pulsatrix perspicillata</i> Latham, 1790	Búho de anteojos	R	—	++	+	2	5-7
Thamnophilidae							
<i>Cercomacra tyrannina</i> Sclater, 1858 *	Hormiguero negruzco	R	—	—	—	—	5
<i>Myrmeciza exsul</i> Sclater, 1858 *	Hormiguero dorsicastaño	R	—	—	—	—	5-7
<i>Myrmotherula schisticolor</i> Lawrence, 1865	Hormiguero pizarroso	R	—	++	+	1	5
<i>Thamnophilus doliatus</i> Linnaeus, 1764	Batará barreteado	R	—	++	++	1-2-3	5
Thraupidae							
<i>Eucometis penicillata</i> Spix, 1825	Tangara cabecigrís	R	—	+	+	7	4-5
<i>Ramphocelus costaricensis</i> Cherrie, 1891 *	Sargento	R	—	—	—	—	4-5
<i>Tachyphonus rufus</i> Boddaert, 1783 *	Fraile	R	—	—	—	—	4-5
<i>Thraupis episcopus</i> Linnaeus, 1766	Viuda	R	—	++	++	2-4-7	1-2-3-4-5
<i>Thraupis palmarum</i> Wied, 1821	Tangara palmera	R	—	+	+	4	4-5
Threskiornithidae							
<i>Platalea ajaja</i> Linnaeus, 1758 *	Espátula rosada	R	—	—	—	—	5-6
Tinamidae							
<i>Crypturellus soui</i> Herman, 1783	Tinamú chico	R	—	++	++	1-2-3-4-6-7-8	3-4-5
Trochilidae							
<i>Amazilia rutila</i> DeLattre, 1843	Amazilia canela	R	—	+	+	2	2
<i>Amazilia saucerrottei</i> DeLattre & Bourcier 1846	Amazilia culiazul	R	—	++	+	2-3-7-8	2
<i>Amazilia tzacatl</i> De la Llave, 1833	Amazilia rabirrufa	R	—	++	+++	1-2-3-6-7-8-10	2
<i>Anthracothorax prevostii</i> Lesson, 1832 *	Manguito pechiverde	R	—	—	—	—	2-5
<i>Archilochus colubris</i> Linnaeus, 1758 *	Colibrí garganta de rubí	M	—	—	—	—	2

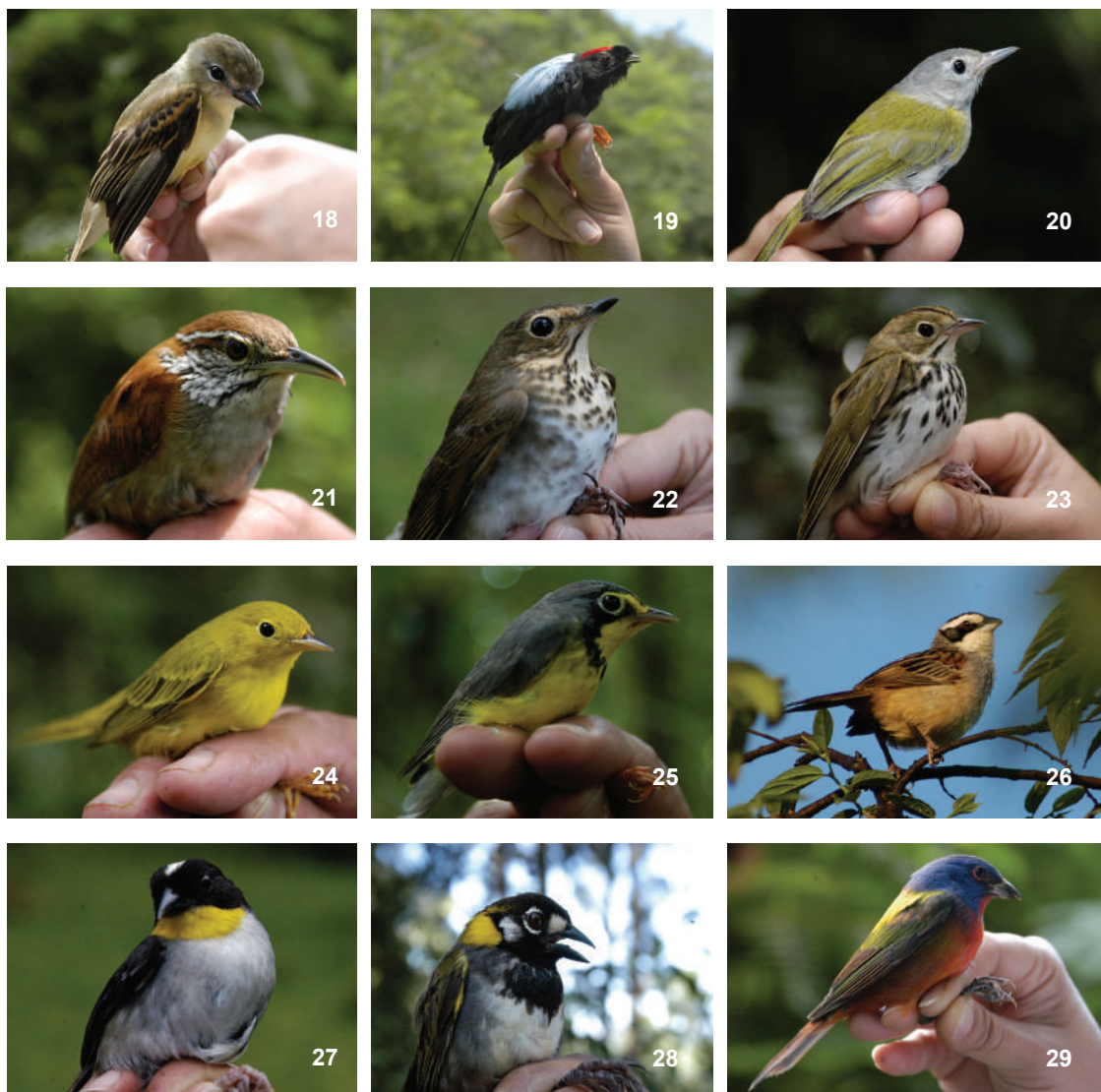
Familia/Especie	Nombre común	Condición migratoria	Estado de conservación	Abundancia máxima	Frecuencia	Ecosistema	Hábito alimentario
<i>Campylopterus hemileucurus</i> Deppe, 1830	Ala de sable violáceo	R	—	++	+	1	2
<i>Chlorostilbon canivetii</i> Lesson, 1832 *	Esmeralda rabihorcada	R	—	—	—	—	2
<i>Florisuga mellivora</i> Linnaeus, 1758	Jacobino nuquiblanco	R	—	++	+	2	2
<i>Helimaster constantii</i> DeLattre, 1843	Colibri pochotero	R	—	+	+	7	2
<i>Hylocharis eliciae</i> Bourcier & Mulsant, 1846	Colibri colidorado	R	—	++	++	1-2-6	2
<i>Phaethornis striigularis</i> Lesson, 1832	Ermitaño enano	R	—	+	++	1-2-3-6	2-5
Troglodytidae							
<i>Campylorhynchus rufimucha</i> Lesson, 1838	Chico piojo	R	—	++	+++	2-3-4-5-7-8-9-10	5
<i>Hemicorhina leucophrys</i> Tschudi, 1844	Soterrey de selva pechigrís	R	—	++	+++	1-2-3-4	5
<i>Thryothorus atrogularis</i> Salvin, 1865 *	Soterrey gorginegro	R	—	—	—	—	5
<i>Thryothorus modestus</i> Cabanis, 1861	Chinchirigüi	R	—	++	++++	1-2-3-4-5-6-7-8-9	5
<i>Thryothorus pleurostictus</i> Sclater, 1860	Soterrey de costado barreteado	R	—	+	+	2	5
<i>Thryothorus rufalbus</i> Lafresnaye, 1845	Soterrey rufo y blanco	R	—	++	+++	1-2-3-4-6-7-8	5
<i>Thryothorus rutilus</i> Vieillot, 1819	Soterrey carimoteado	R	—	++	++++	1-2-3-4-6-8	5
<i>Troglodytes aedon</i> Vieillot, 1809	Soterrey cucarachero	R	—	+	++	2-4-6-8	5
Trogonidae							
<i>Trogon caligatus</i> Gmelin, 1788	Trogón violáceo	R	—	++	+	4-7-10	4-5
<i>Trogon melanocephalus</i> Gould, 1836	Trogón cabecinegro	R	—	+	+	1-2-3-10	4-5
Turdidae							
<i>Catharus ustulatus</i> Nuttall, 1840	Zorzal de Swainson	M	—	++++	+	1-2-3-6	3-4-5
<i>Hylocichla mustelina</i> Gmelin, 1789	Zorzal de bosque	M	—	+	+	2	4-5
<i>Turdus grayi</i> Bonaparte, 1838	Yigüirro	R	—	++	++++	1-2-3-4-7-8-9-10	4-5-7
Tyrannidae							
<i>Attila spadiceus</i> Gmelin, 1789	Atla lomiamarilla	R	—	++	+	1-2-3	3-4-5-7
<i>Camptostoma imberbe</i> Sclater, 1857 *	Mosqueroito chillón	R	—	—	—	—	4-5
<i>Contopus cinereus</i> Spix, 1825	Pibí tropical	R	—	+	++	1-2-8	5
<i>Contopus cooperi</i> Nuttall, 1831 *	Pibí boreal	M	—	—	—	—	5

Familia/Especie	Nombre común	Condición migratoria	Estado de conservación	Abundancia máxima	Frecuencia	Ecosistema	Hábito alimentario
<i>Contopus sordidulus</i> Sclater, 1859	Pibí occidental	M	—	+	++	1-2-4	5
<i>Contopus virens</i> Linnaeus, 1766 *	Pibí oriental	M	—	—	—	—	5
<i>Elania flavogaster</i> Thunberg, 1822	Elania copetona	R	—	+	+	4	3-4-5
<i>Elania frantzii</i> Lawrence, 1867 *	Elania montañera	R	—	—	—	—	3-4-5
<i>Empidonax flavescens</i> Lawrence, 1865	Mosquerito amarillento	R	—	+	+	3	4-5
<i>Empidonax flaviventris</i> Baird & Baird, 1843 *	Mosquerito ventriamarillo	M	—	—	—	—	4-5
<i>Empidonax virescens</i> Vieillot, 1818 *	Mosquerito verdoso	M	—	—	—	—	4-5
<i>Legatus leucophaius</i> Vieillot, 1818 *	Mosquero pirata	M	—	—	—	—	1-4-5
<i>Megarylthynchus pitangua</i> Linnaeus, 1766	Mosquerón picudo	R	—	++	++	2-3-4-5-6-7-8-10	3-4-5
<i>Mionectes oleagineus</i> Lichtenstein, 1823	Mosquerito aceitunado	R	—	++	++	1-2-3-7	3-4-5
<i>Myiarchus crinitus</i> Linnaeus, 1758 *	Copetón viajero	M	—	—	—	—	4-5
<i>Myiarchus tuberculifer</i> d'Orbigny & Lafresnaye 1837	Copetón crestioscuro	R	—	++	++	1-2	3-4-5
<i>Myiarchus tyrannulus</i> Müller, 1776	Copetón crestipardo	R	—	+	+	2	3-4-5
<i>Myiodynastes maculatus</i> Müller, 1776	Mosquero listado	R-M	—	++	+	4	3-4-5-7
<i>Myiodynastes luteiventris</i> Sclater, 1859	Mosquero ventriazulado	M	—	+	+	2-3-7	3-4-5
<i>Myiozetetes similis</i> Spix, 1825	Mosquero cejiblanco	R	—	+	+	8	3-4-5-7
<i>Pitangus sulphuratus</i> Linnaeus, 1766	Cristofué	R	—	++	+++	2-3-4-5-6-7-8-10	8
<i>Platyrinchus mystaceus</i> Vieillot, 1818	Piquichato gargantiblanco	R	—	+	+	3	5
<i>Sayornis nigricans</i> Swainson, 1827	Mosquero de agua	R	—	++	++	3	5
<i>Todirostrum cinereum</i> Linnaeus, 1766	Espatullilla común	R	—	+	+	5	5
<i>Tolmomyias sulphurescens</i> Spix, 1825	Piquiplano azulado	R	—	+	+	3	4-5
<i>Tyrannus melancholicus</i> Vieillot, 1819	Tirano tropical	R	—	++	++	3-4-8-10	4-5
<i>Zimmerius vilissimus</i> Sclater & Salvin 1859	Mosquerito cejigrís	R	—	++	+	1-2	4-5
Tyritidae							
<i>Titia inquisitor</i> Lichtenstein, 1823	Titira coroninegra	R	—	+	+	10	4-5
<i>Titia semifasciata</i> Spix, 1825	Pájaro chanco	R	—	++	++	1-2-3-4-5-7-8-10	4-5-7
<i>Pachyrhamphus aglaiae</i> Lafresnaye, 1839	Cabezón plomizo	R	—	++	+	3-4	3-4-5

Familia/Especie	Nombre común	Condición migratoria	Estado de conservación	Abundancia máxima	Frecuencia	Ecosistema	Hábito alimentario
<i>Pachyrhamphus polychropterus</i> Vieillot, 1818	Cabezón aliblanco	R	—	++	+	2-3-4	4-5
Vireonidae							
<i>Hylophilus decurtatus</i> Bonaparte, 1838	Verdillo menudo	R	—	+	+	1-2-3	3-4-5
<i>Vireo flavifrons</i> Vieillot, 1808)	Vireo pechiamarillo	M	—	+	+	2-3	4-5
<i>Vireo flavoviridis</i> Cassin, 1851 *	Vireo cabecigrís	M	—	—	—	—	3-4-5
<i>Vireo olivaceus</i> Linnaeus, 1766	Vireo ojirrojo	M	—	++	++	1-2-3-4	3-4-5
<i>Vireo philadelphicus</i> Cassin, 1851 *	Vireo amarillento	M	—	—	—	—	3-4-5



Figuras. 6. *Butorides virescens*, 7. *Buteo magnirostris*, 8. *Burhinus bistriatus*, 9. *Geotrygon montana*, 10. *Aratinga finschii*, 11. *Glaucidium brasilianum*, 12. *Hylocharis eliciae*, 13. *Chloroceryle americana*, 14. *Melanerpes hoffmannii*, 15. *Thamnophilus doliatus*, 16. *Mionectes oleaginosa*, 17. *Tolmomyias sulphureus*. Fotos: Ghisselle M. Alvarado Quesada (6-10, 12-13, 15-17), Silvia Elena Bolaños Redondo (11, 14).



Figuras. 18. *Pachyramphus polychopterus*, 19. *Chiroxiphia linearis*, 20. *Hylophilus decurtatus*, 21. *Thryothorus rufalbus*, 22. *Catharus ustulatus*, 23. *Seiurus aurocapillus*, 24. *Dendroica petechia*, 25. *Wilsonia canadensis*, 26. *Aimophila ruficauda*, 27. *Atlapetes albinucha*, 28. *Melozone leucotis*, 29. *Passerina ciris*. Fotos: Ghisselle M. Alvarado Quesada (18-24, 26-29), Silvia Elena Bolaños Redondo (25).

Historia natural de la herpetofauna de El Rodeo y el oeste del Valle Central, Costa Rica

Juan G. Abarca Alvarado

Escuela de Ciencias Biológicas
Universidad Nacional, Heredia, Costa Rica
antinosedal@yahoo.es

Abstract. Some riparian forests and plantations in Metropolitan Area still have remnants of premontane forest where there is a significant diversity of species of amphibians and reptiles, many of which have adapted to living near human settlements. El Rodeo zone, west of Central Valley, has an altitude and representative climate of areas of San Jose, Alajuela and Heredia, below 1 200 m. The natural history of many species found in El Rodeo helps to understand how they survive with increased urbanization. Amphibians are considered fragile groups to environmental perturbations, but at the same time many species are highly tolerant to habitat changes. Similarly, many reptiles such as snakes, are benefiting from their move to open areas or plantations, where their dams such as rodents may increase. Based on 25 families representing the herpetofauna of El Rodeo, information of natural history of each group in the Central Valley of the country is presented. The high contamination of Virilla basin river, garbage dumps and growing urbanization in this region constitute a serious threat to herpetofaunal diversity of the Central Valley.

Resumen. Algunos bosques riparios y plantaciones del Área Metropolitana aún mantienen remanentes de Bosque Premontano donde existe una diversidad importante de especies de anfibios y reptiles, muchas de las cuales se han adaptado a vivir cerca de asentamientos humanos. La zona de El Rodeo, al oeste del Valle Central, presenta una altitud y clima representativo de los sectores de San José, Alajuela y Heredia, por debajo de los 1 200 m. La historia natural de muchas especies encontradas en El Rodeo ayuda a comprender como sobreviven ante el aumento del urbanismo. Los anfibios son considerados grupos frágiles a las perturbaciones del medio, pero a su vez muchas especies son altamente tolerantes a las modificaciones del

hábitat. Igualmente muchos reptiles, como las serpientes, se ven beneficiados por el cambio a zonas abiertas o plantaciones, donde sus presas como los roedores pueden aumentar. Con base en las 25 familias representantes de la Herpetofauna de El Rodeo, se presenta información sobre la historia natural de cada grupo en el Valle Central del país. La alta contaminación de la cuenca del río Virilla, los botaderos de basura y el creciente urbanismo en esta región del país constituyen una grave amenaza a la diversidad herpetofaunística del Valle Central.

Key Words. Amphibians, Reptiles, natural history, El Rodeo, Costa Rica.

Introducción

La diversidad de anfibios de Costa Rica es uno de los principales atractivos del turismo ecológico y de la investigación de la herpetofauna internacional. En comparación con otras zonas de vida, en El Rodeo los anfibios están escasamente representados; sin embargo, según la estación y el momento adecuado, se pueden observar muchas especies. Si uno se detiene un momento durante la noche, es posible escuchar en los alrededores algunas especies comunes, también cuando se conduce hacia allí se pueden ver cruzar el camino varias especies de ranas y sapos. Durante el día es común observar en el bosque las RANITAS HOJARASQUERAS y las RANAS DE LLUVIA después de los aguaceros.

A continuación se presenta información sobre la historia natural de familias y especies representativas de anfibios y reptiles encontradas en El Rodeo. Muchas de estas especies también pueden ser observadas en el Gran Área Metropolitana (GAM). El grupo de especies compartidas puede tomarse como una muestra representativa de la antigua diversidad del Valle Central y del Bosque Premontano que originalmente cubría la mayor parte de esta zona, que hoy día ha sido reemplazado por el urbanismo. Debido a lo anterior, es posible que muchas de las especies que fueron comunicadas en años pasados por los primeros herpetólogos en el Valle Central hayan desaparecido.

Los Anfibios

Los anfibios son vertebrados con piel húmeda, altamente dependientes de ambientes acuáticos. Estos organismos respiran principalmente a través de la piel, la cual utilizan para realizar intercambios de líquidos con el medio, por ello las condiciones de humedad tanto del hábitat como del ambiente están relacionadas con la abundancia y la diversidad de anfibios. Existen tres órdenes de anfibios: Gymnophiona, Caudata y Anura.

Orden: GYMNOPIHIONA

Familia: **Caeciliidae**

Nombres comunes: Cecílicos, solda con solda, culebra de dos cabezas.

Tamaño: Hasta 50 cm.

Los cecílicos viven dentro de la tierra, poseen cuerpos alargados, semejantes a lombrices anchas, con unos pequeños tentáculos que utilizan como receptores químicos. Las especies nacionales son vivíparas, las crías nacen directamente de la madre. Para El Rodeo se conocen dos especies, *Dermophis glandulosus* y *Gymnophis multiplicata*; esta última es la más común en el país. Debido a sus hábitos fosoriales son difíciles de ver, también se les encuentra bajo troncos caídos en descomposición. Se les puede ver después de las lluvias desplazándose sobre la carretera, quizás porque necesitan respirar o quizás para alimentarse, ya que las lombrices terrestres, que representan su principal alimento también salen durante las lluvias fuertes (Fig. 1).

No se deben confundir los cecílicos (anfibios) con las culebras ciegas (reptiles) que se describen al final de este capítulo. Los cecílicos tienen la piel húmeda y con gran cantidad de glándulas que mantienen esa consistencia de la piel, por el contrario las culebras ciegas poseen escamas duras bien definidas. Aún así, los dos grupos son similares en sus hábitos y forma corporal, como la reducción de las extremidades y los ojos, por eso a los cecílicos también se les llama CULEBRAS DE TIERRA O CULEBRAS DE DOS CABEZAS (Solórzano 2003).

Orden: CAUDATA

Familia: **Plethodontidae**

Nombres comunes: Salamandras, salamandras sin pulmones.

Tamaño: Desde 2 hasta 32 cm de longitud total.

Los miembros de la familia Plethodontidae son llamados salamandras sin pulmones, debido a que su respiración es primordialmente a través de la piel de la garganta (Crump 2010). Son más comunes en las zonas altas y medio altas, disminuyendo considerablemente hacia zonas secas como el Pacífico Norte. En El Rodeo se encuentran las especies *Oedipina poelzi* y *O. uniformis*, esta última se ve comúnmente en el Valle Central: en Heredia, San José y Alajuela. Esta especie es alargada y tiene las patas reducidas pudiendo ser confundida con serpientes, pero no son peligrosas, a no ser que las secreciones tóxicas de la piel entren en contacto con los ojos o que se ingiera. Evasivas y escurridizas, tienden a permanecer en lugares húmedos como vegetación o acumulación de troncos, donde la humedad es mayor. En el Área Metropolitana, es posible observar a *O. uniformis* excavando, bajo troncos, madera o después de lluvias

muy fuertes. En el Valle Central ya existen pocos lugares que representen refugio para las salamandras debido a que la urbanización elimina su hábitat, eventualmente en los jardines y plantaciones aún se pueden llegar a ver.

Orden: **ANURA**

Familia: **Bufonidae**

Nombres comunes: Sapos verdaderos, sapos gigantes.

Tamaño: De 2 hasta 23 cm en adultos.

La familia de los sapos Bufonidae o “sapos verdaderos” depositan sus huevos en pozas temporales y orillas de ríos en extensas hileras (Lobo & Bolaños 2005) de donde salen los renacuajos de coloraciones oscuras, usualmente se observan durante toda la época lluviosa e incluso a inicios de la época seca. De las tres especies presentes en El Rodeo, el SAPITO DE BOSQUE SECO (*Incilius coccifer*) y el SAPO GIGANTE (*Chaunus marinus*) son frecuentes en áreas alteradas, cultivos y plantaciones, reproduciéndose en pozas temporales, se ven de manera infrecuente dentro del bosque. En el Valle Central también se observan en muchas zonas agrícolas, sin embargo, el creciente urbanismo disminuye cada vez más los sitios apropiados para su reproducción. Savage (2002) informa la presencia de la RANA ARLEQUIN (*Atelopus varius*) en varios puntos del Valle Central; sin embargo, esta especie ha desaparecido de muchos lugares del país, incluida esta zona.

La otra especie de El Rodeo es el SAPO DE BOSQUE (*Rhaebo haematiticus*) que habita principalmente dentro de las áreas muy boscosas. Su coloración es pardo oscuro o café y anaranjada, con patas manchadas muy llamativas. Se alimenta principalmente de hormigas y se reproduce en charcos y riachuelos dentro del bosque. Al oscurecer, en las tardes lluviosas, se escucha comúnmente a la orilla de los ríos. Este sapo era más común en el pasado en el Valle Central (Savage 2002); sin embargo, la disminución de los bosques ha influido en su desaparición (Fig. 2).

Familia: **Ranidae**

Nombres comunes: Ranas verdaderas, ranas de membranas largas, ranas leopardo.

Tamaño: Entre 3 y 12 cm.

A esta familia pertenecen las ranas verdaderas, que son las más conocidas. En El Rodeo existen dos especies: la RANA LEOPARDO (*Lithobates taylori*) y la RANA BRILLANTE (*Lithobates warszewitschii*). La primera es más frecuente en zonas abiertas ya que se reproduce en pozas temporales que se forman después de las lluvias. En el Valle Central se encuentra en plantaciones y cafetales, así como en los caminos con pasturas. Durante la época reproductiva, a partir de mayo, se agregan en grandes cantidades, y en la época

seca, los adultos y juveniles recién transformados de su etapa de renacuajo se ocultan bajo la vegetación densa protegiéndose de la desecación (Wells 2007). *Lithobates taylori* es más común en zonas altas, mientras que la muy similar *L. forreri* es de zonas bajas.

La RANA BRILLANTE disminuyó en muchos sitios y estaba en riesgo de desaparecer; sin embargo, es abundante en zonas medias y bajas. A diferencia del resto de ranidos, prefieren los bosques densos, su coloración dorsal las hace ocultarse perfectamente entre la hojarasca, pero ante algún peligro o depredador pueden darse la vuelta y mostrar su vientre y muslos de color amarillo y rojo. La reproducción ocurre en la época seca, en pozas poco profundas en los ríos para que los huevos no sean arrastrados por la corriente, varios machos se ubican alrededor de la poza esperando a que las hembras salten cerca de ellos (Wells 2007). Aunque su actividad puede ser diurna o nocturna, la reproducción ocurre en horas avanzadas de la noche. Las RANAS BRILLANTES se dispersan por el bosque en época no reproductiva y es común observar juveniles en los bosques de galería. Su alimentación consiste de insectos como chinches pentatómidos, larvas y adultos de escarabajos de varias familias, caracoles, onicóforos, miriápodos y hormigas. En el Valle Central se puede encontrar esporádicamente en plantaciones de café y lotes baldíos cerca de bosques secundarios o tacotales (Fig. 4).

Familia: **Hylidae**

Nombres comunes: Ranas de hoja, ranas arborícolas.

Tamaño: Entre 2 y 11 cm.

Son conocidas como las RANAS ARBÓREAS, ya que se encuentran comúnmente sobre árboles, poseen almohadillas en la punta de los dedos para adherirse con facilidad a las hojas. Depositán sus huevos en las hojas que se encuentran sobre pozas, charcas o riachuelos; en El Rodeo esta condición no es tan usual por lo que esta familia está escasamente representada. La especie *Smilisca sordida* es la más frecuente (Fig. 5), se encuentra tanto dentro del bosque como en áreas abiertas y se puede reproducir en ríos pequeños durante la estación seca (Lobo & Bolaños 2005). Otras especies comunicadas en El Rodeo de los géneros *Dendropsophus* y *Scinax* son también frecuentes en áreas abiertas de la zona de Atenas, como también la RANA LECHOSA (*Trachycephalus venulosus*) que eventualmente puede estar presente en El Rodeo y Ciudad Colón.

En el Valle Central los hylidos son poco frecuentes, *Smilisca sordida* se presenta comúnmente en los alrededores de las ciudades, así como la RANA GRILLO (*Dendropsophus microcephalus*) que he observado. La mayor representatividad de esta familia ocurre en bosques lluviosos de bajura, mientras que en las zonas medias y altas la RANA DE CAFETAL (*Agalychnis annae*) era frecuente en lotes baldíos y plantaciones de café, aunque sus poblaciones decrecieron en zonas altas ha sido capaz de colonizar nuevos sitios donde sobreviven, aunque sean sitios alterados y en algunos casos muy contaminados.

Familia: **Centrolenidae**

Nombres comunes: Ranas de vidrio, ranas de cristal.

Tamaño: Entre 2 y 3,5 cm.

Las RANITAS DE VIDRIO se caracterizan por tener el vientre transparente (total o parcialmente). Se encuentran asociadas a ríos y quebradas con aguas en movimiento. Depositán sus huevos sobre hojas que caen en los riachuelos y sus larvas se desarrollan cuando caen al agua. Se les puede ver en todo el país, excepto en el bosque seco; sin embargo, en sitios como Atenas y El Rodeo son comunes varias especies. Los centrolénidos abundan en la segunda mitad del período lluvioso, pero es la transición al período seco (diciembre-enero) cuando se observan grandes agregaciones, tanto en la vegetación como en las rocas.

En El Rodeo se observan dos especies comunes: la RANA DE VIDRIO DE CASCADA (*Sachatamia albomaculata*) que se encuentra en todo el país, pero la variedad de El Rodeo tiene manchas más redondeadas (Kubicki 2007). Los adultos protegen las posturas que están adheridas al haz de una hoja (Fig. 6), las masas de huevos (90 aprox.) son de color café oscuro y cuando se tornan transparentes se puede observar los renacuajos en su interior. Esta especie es muy abundante durante la época reproductiva y se pueden contar hasta 66 individuos en un transecto de 100 m. (Fig. 7). La otra especie, *Espadarana prosoblepon*, es menos abundante, pero también se pueden observar grandes cantidades al final de la época lluviosa y a diferencia de la anterior, posee puntos negros en el dorso.

Dos especies más de RANAS DE VIDRIO pueden estar en El Rodeo, *Cochranella granulosa* que se ve comúnmente en los ríos de Atenas compartiendo el hábitat con las anteriores y con *Hyalinobatrachium fleischmanni*, una especie típica del Valle Central. Esta última es altamente tolerante a la contaminación, se pueden escuchar y observar gran cantidad de ellas en plantaciones, cafetales y en los ríos que atraviesan las universidades en Heredia y San José.

Familia: **Microhylidae**

Nombres comunes: Ranas excavadoras, ranas oveja.

Tamaño: De 3 a 5 cm.

Las RANAS EXCAVADORAS tienen su morfología adaptada para excavar, con una cabeza puntiaguda y pequeña, además de tener las patas anchas, como palas para poder enterrarse. La RANA OVEJA (*Hypopachus variolosus*) es un representante común de esta familia en zonas secas y parte del Valle Central. Es una rana pequeña de coloración anaranjada, marrón o café oscuro o gris, usualmente con el vientre manchado de blanco. Se reproduce en pozas temporales durante la época lluviosa y se esconde enterrándose

durante el resto del año. Es común escuchar varios individuos cantando durante su actividad reproductiva en las noches de lluvias fuertes, son sumamente abundantes en el bosque seco, emitiendo un sonido similar al que hacen las ovejas. En El Rodeo y el Valle Central aún es posible encontrarse esta especie en los márgenes de la cuenca del río Virilla o cuando se hacen excavaciones o trabajos se pueden hallar a varios centímetros bajo el suelo.

Familia: **Leptodactylidae**

Nombres comunes: Ranas de charco, ranas ternero, ranas de dedos largos.

Tamaño: De 2 a 20 cm.

La familia Leptodactylidae está representada en El Rodeo por tres especies. Las RANAS DE CHARCO (*Leptodactylus melanonotus* y *L. poecilochilus*) que son comunes en potreros o áreas abiertas donde se reproducen y su sonido puede atraer a las hembras desde lugares muy lejanos. Las RANAS DE CHARCO son especies de zonas bajas (Heyer 1970) y El Rodeo es la zona más cercana a San José donde se pueden observar (Fig. 8).

La RANA TORO (*Leptodactylus savagei*) es una de las especies más grandes de Costa Rica, llegando a medir casi 20 cm. Se puede escuchar con frecuencia en zonas bajas con un sonido muy fuerte. La RANA TORO pone sus huevos en masas de espuma en charcas y pozas, se alimenta de muchas presas incluidas otras ranas y mamíferos pequeños. Presentan varios comportamientos defensivos cuando se les molesta, algunas adoptan una posición erguida con sus extremidades extendidas. Poseen una gran fuerza, además cuando se ve sostenida empieza a exudar secreciones tóxicas e irritantes, que pueden llegar a causar una molestia muy grande en su captor. Si esto no funciona, como último comportamiento emite un quejido muy fuerte, similar a un grito, se cree que este funciona como atrayente de depredadores más grandes que puedan depredar al animal que la esta agarrando; sin embargo, se puede tratar de un sonido de auxilio (Fig. 9).

Familias: **Craugastoridae y Strabomantidae**

Grupo: Terrarana

Nombres comunes: Ranas hojarasqueras, ranas de lluvia.

Tamaño: De 1 hasta 9 cm.

Las TERRARANAS incluyen a las RANAS DE HOJARASCA, las RANAS DE LLUVIA y las RANAS MARTILLITO (Hedges *et al.* 2008). La familia Strabomantidae posee una especie en El Rodeo y es poco común: *Pristimantis ridens*, una ranita que se puede encontrar sobre la vegetación, sus muslos son rojos o pardos y tiene unos tubérculos puntiagudos sobre los ojos. La otra familia (Craugastoridae) incluye a las RANAS DE HOJARASCA que son de las más abundantes

en Costa Rica. La RANA DE LLUVIA (*Craugastor fitzingeri*) es muy variable, muchas poseen una raya blanca dorsal muy característica y se les puede ver con frecuencia cerca de ríos. Es común en todo el país y en el Valle Central aún es relativamente frecuente escuchar un característico “tic tic tic” después de las lluvias en algunos lugares de Heredia y Alajuela centro (Fig. 10).

La RANA RUGOSA (*Craugastor rugosus*) se observa con menor frecuencia, es usual verla en el camino o cerca de los riachuelos, los juveniles se desplazan durante el día y en las horas de lluvia y los adultos se ven con más frecuencia en la noche, algunas veces en depresiones llenas de hojarasca (Savage & Myers 2002). Su dorso es muy arrugado y tiene unos pliegues característicos de piel en forma de chaleco, presenta una coloración muy llamativa en el vientre y en los muslos. Es una especie grande (hasta 65 mm) que puede alimentarse de insectos, lagartijas y otras ranas. Otra especie, *Craugastor ranoides* ha sido anteriormente informada de El Rodeo y era una especie común en el Valle Central, pero ahora está en peligro de desaparecer y es posible que esté extinta en la zona de El Rodeo (Fig. 11).

La especie más abundante es *Craugastor stegnejerianus*, su densidad en el bosque es de 4,5 individuos por 100 m²; sin embargo, a inicios y mediados de la época lluviosa en el camino de entrada a la Fila Diamante se podían observar a estas ranitas en densidades de hasta 2 individuos por metro cuadrado, dicho camino es una pastura abierta que atraviesa el bosque y al caminar se pueden observar como saltan por cientos las ranitas juveniles y adultos (Fig. 12). La humedad hace que se concentren en ciertas zonas, como en los márgenes de los ríos en el período seco, densidades tan grandes de esta especie se han encontrado en la región de San Vito, en las Cruces (Scott 1976). La RANITA HOJARASQUERA además es muy polimórfica, esto significa que la misma especie puede tener diversos patrones de coloración, posee un tamaño pequeño (12-22 mm), no tienen membranas en las patas y ponen sus huevos en la hojarasca de donde salen las ranitas ya formadas y sin pasar por la etapa de renacuajos. Una especie similar, pero un poco más grande es *C. underwoodi* que se puede escuchar en lotes baldíos y plantaciones en algunos lugares y es más común que la anterior en el Valle Central. En algunos cafetales en los alrededores del cantón de Heredia y San Rafael, la acumulación de hojarasca de las plantas de café favorece la densidad de estas ranas.

Los Reptiles

Los reptiles actuales forman parte de un grupo grande, con muchas especies extintas. Son animales muy diversos en su forma corporal, presentan escamas, son ectotérmicos y sus huevos poseen varias capas embrionarias por eso son los primeros tetrápodos en tener un huevo con cáscara para proteger los embriones. En Costa Rica se encuentran 4 grupos: las tortugas (Orden Quelonía), los cocodrilos (Orden Crocodylia)

y el Orden Squamata que comprende a las lagartijas (Suborden Sauria) y las serpientes (Suborden Serpentes). El Orden Squamata es el mejor representado en la zona de El Rodeo, a este orden pertenecen tres tipos de animales: las lagartijas, las serpientes y los anfisbénidos, estos últimos son un tipo de saurio similar a serpientes pero con el cráneo como una lagartija, en Costa Rica no tenemos representantes conocidos de este grupo (Kohler 2008).

Orden: **CHELONIA**

Nombre común: Tortugas

En Costa Rica existen 4 familias de tortugas terrestres, en el Valle Central es posible encontrar representantes de cada familia; sin embargo, las tortugas no están bien representadas en El Rodeo, debido a lo irregular del relieve y la presencia de abruptas quebradas que limitan su movimiento. No obstante, en las partes más bajas y abiertas, muy probablemente en los alrededores del río Jaris, se esperaría encontrar la TORTUGA CANDADO (*Kinosternon scorpiodes*) y la TORTUGA ROJA (*Rhinoclemmys pulcherrima*). En el Valle Central es posible observar en algunos riachuelos, especialmente hacia el sector oeste en la cuenca del contaminado río Virilla, a algunas tortugas como la TORTUGA CANDADO, la TORTUGA ROJA, TORTUGAS DE OREJAS ROJAS o de ACUARIO (*Trachemys emolli*), las TORTUGAS LAGARTO (*Chelydra acutirostris*); sin embargo, la alta contaminación de los ríos y el uso como mascotas que son liberadas sin control son factores que afecta la distribución natural de estas especies (Acuña 1998) (Fig. 13).

Orden: **SAURIA**

Suborden: **Lacertilia**

Familia: **Iguanidae**

Nombres comunes: Iguanas, garrobos.

Tamaño: Desde 25 cm hasta 1 y 2 m.

Las lagartijas constituyen un grupo muy diverso de reptiles, en El Rodeo se pueden observar especies representativas de ocho familias. Las especies de mayor tamaño están en la familia Iguanidae, donde se encuentran las IGUANAS y GARROBOS, en El Rodeo sólo se ha observado la presencia de *Ctenosaura similis*. Este garrobo común del bosque seco puede observarse con frecuencia asoleándose en el camino, o moviéndose sobre el sotobosque, algunos pueden subir alto en los árboles, pero usualmente se mantienen en lugares bajos. Las condiciones secas de El Rodeo son un hábitat muy adecuado para esta especie, son omnívoros y se reproducen por huevos que depositan bajo la tierra, de donde salen los juveniles de coloraciones verdes y grises (Fig. 14). También en algunos

sectores del Valle Central, hacia Alajuela y Heredia se pueden observar en potreros o lotes abandonados. En el Valle Central y de forma esporádica se pueden observar algunas IGUANAS VERDES, pero no es seguro si son naturales o son mascotas escapadas porque usualmente no se encuentran arriba de los 1 000 m de altitud.

Familia: Gekkonidae

Nombres comunes: Geckos, salamanquesas.

Tamaño: De 2,5 a 12 cm.

Gekkonidae es la familia de los GECKOS y existen especies nativas e introducidas. Entre las introducidas está el género *Hemidactylus*, que se asocia a las casas y edificios. Son observadas comúnmente en las paredes de las casas, alimentándose de polillas, cucarachas y otros insectos. En el Valle Central se tiene comunicación de cuatro especies introducidas (Abarca 2006). Todas las especies, incluida *Lepidodactylus lugubris*, están ampliando su distribución enormemente gracias a que las construcciones humanas representan un excelente sitio para ellas. El éxito de invasión de estas especies se debe a su comensalismo humano y a que en muchos casos los geckos se reproducen sin necesidad de machos, tienen la capacidad de mantener el esperma de los machos latente por varios meses.

En El Rodeo se encuentra el GECKO DE HOJARASCA, *Lepidoblepharis xanthostigma*, una especie nativa del piso del bosque y también se le observa bajo rocas y cerca de riachuelos, es relativamente común, de actividad diurna y nocturna (Fig. 15). El GECKO DE CABEZA ROJA, *Gonatodes albogularis* (Fig. 16), es muy llamativo y se ve en la base de troncos y rocas, inclusive cerca de las casas; las hembras no poseen los colores llamativos del macho. Esta especie se encontraba en tierras bajas y es sumamente abundante cerca de las costas; sin embargo, también se puede transportar en vehículos o cajas y la he encontrado en el centro de la ciudad de Heredia.

Familia: Eublepharidae

Nombres comunes: Geckos de bandas.

Tamaño: 9 cm.

Existe otra familia de geckos, Eublepharidae, a la que pertenece el GECKO RAYADO (*Coleonix mitratus*) el cual es más raro de observar. De ambas familias de geckos la gente piensa que son venenosos, pero no poseen ningún aguijón o veneno (Solórzano 2003). *C. mitratus* es una especie de bosque seco, poco frecuente en el Valle Central, en plantaciones es usual bajo la hojarasca o en troncos caídos donde busca refugio o alimento, se alimentan de insectos y se le puede ver cerca de los montículos de las hormigas zompopas (*Atta*)

alimentándose de ellas durante el día. Se desplaza más lentamente que el resto de los geckos, tiene un movimiento muy singular como de gato y cuando se asusta se eleva de la misma forma, extendiendo la garganta y el cuerpo para parecer más grande.

Familia: **Scincidae**

Nombres comunes: Escincos, lucias.

Tamaño: De 6 a 9 cm.

LOS ESCINCOS, también llamadas LUCIAS o CHISBALAS LISAS, son lagartijas ágiles que se desplazan entre la hojarasca a gran velocidad. El más pequeño, *Sphenomorphus cherriei* o CHISBALA LISA (Fig. 17), es común entre la hojarasca del bosque tropical de Carara (Laurencio & Malone 2009), aunque presente en El Rodeo y el Valle Central es menos frecuente. Es de hábito diurno y se alimenta de muchas especies de insectos, a su vez que es presa fácil de pequeñas serpientes como *Coniophanes fissidens*. Otra especie similar de mayor tamaño es *Mabuya unimarginata*, su piel es muy brillante y lisa, aunque se le ve comúnmente en el piso del bosque también se puede encontrar en los arbustos a cierta distancia del suelo, incluso la he encontrado a 2 o 3 m del suelo forrajeando en busca de insectos en hojas de bananos o dentro de la corteza en troncos de árboles.

Familia: **Gymnophthalmidae**

Nombres comunes: Microteidos, tejus.

Tamaño: 4 cm.

Esta familia posee lagartijas muy pequeñas y ágiles, en el país existen seis especies de las cuales la LAGARTIJA DE COLA ROJA (*Gymnophthalmus speciosus*) es muy frecuente en el Valle Central y en el bosque seco del Pacífico Central y Norte. En El Rodeo no es tan común, pero se le puede observar bajo troncos caídos o desplazándose ágilmente entre la hojarasca. Es una lagartija pequeña muy llamativa por su brillante cola roja, aunque los adultos de mayor tamaño tienen la cola dorada del mismo color que el dorso, no poseen parpados y tiene las extremidades muy reducidas. Aunque se puede encontrar en zonas bajas de ambas vertientes, es en los sitios más secos y de mayor luminosidad donde se les puede encontrar. Es muy común en las plantaciones de café, sobre todo durante la época seca y en las horas más cálidas cerca del medio día, también se le observa frecuentemente en los jardines de muchas casas (Fig. 18).

Familia: **Teiidae**

Nombres comunes: Ameivas, chisbalas.

Tamaño: Entre 8 y 19 cm de longitud sin la cola.

La especie más común de esta familia es *Ameiva undulata*, también presente y abundante en el Valle Central, que aprovecha zonas abiertas, sotobosques, así como lotes baldíos y plantaciones. Son sumamente abundantes en los cafetales y en El Rodeo se observa con mucha facilidad cruzando los caminos. Son heliofílicos, esto significa que dependen ampliamente de su exposición al sol para su actividad. Son de tamaño grande, son buenos cazadores y se alimentan de insectos. Los machos se tornan de coloración vistosa azul, anaranjado, rojo y verde durante la época reproductiva, cuando siguen a las hembras en un comportamiento de cortejo (Fig. 19). Se ha observado puestas de huevos durante todo el año (Kohler 2008) pero los juveniles se ven con mayor frecuencia en enero. Dos especies más pueden estar presentes en El Rodeo: *Ameiva quadrilineata* y *Ameiba leptophrys*.

Familia: **Corytophanidae**

Nombres comunes: Basiliscos, iguana de casco

Tamaño: Entre 12 y 25 cm de longitud total sin la cola.

En El Rodeo esta familia está representada por dos especies. El BASILISCO (*Basiliscus basiliscus*) es la lagartija que corre sobre el agua, gracias a que en sus largos dedos tiene unos pliegues que aumentan la superficie de contacto con el agua y la velocidad con la que corren provoca remolinos bajo sus patas evitando que se hundan. Los adultos poseen unas crestas en la cabeza y el dorso. Esta especie es común en la vertiente pacífica del país y en muchos lugares del Valle Central, en ríos y riachuelos incluso contaminados, como en los tributarios del río Virilla.

La otra especie es el PERRO ZOMPOPO (*Corytophanes cristatus*), una especie muy llamativa por su variación de color, pueden ser rojos, verdes, negros y grises (Fig. 20). Se llaman también IGUANAS DE CASCO debido a que su cresta es una extensión del cráneo. Cuando las hembras depositan sus huevos los cubren con tierra y utilizan la forma del cráneo como pala para cubrirlos, una hembra que observé depositó 6 huevos de 22 mm en promedio, durante el mes de setiembre y los cubrió utilizando su cabeza para mover la tierra. Cerca del lugar del nido encontré juveniles en agosto del año siguiente, de 50 mm de longitud y de una coloración café oscura (Fig. 21). Esta especie se encuentra en zonas bajas de todo el país, en el Valle Central no es común observarlo ya que necesita de un bosque poco alterado para sobrevivir. No son lagartijas muy ágiles, ya que dependen de su camuflaje para pasar desapercibidos, se alimentan de insectos de gran tamaño,

saltamontes, cigarras, cucarachas.

Familia: Polychrotidae

Nombres comunes: Anolis, lagartijas delgadas.

Tamaño: Entre 4 y 16 cm sin la cola.

Esta es la familia de lagartijas más abundante en El Rodeo, se registran 8 especies, siendo las más comunes *Norops cupreus* y *Norops polylepis*. El ámbito de distribución de estas dos especies se traslapa en El Rodeo y las diferentes preferencias de micro-hábitat hacen que no entren en competencia. Ejemplo de ello es que *N. polylepis* abunda durante el período de lluvias, mientras que *N. cupreus* es más abundante durante el período seco. *N. polylepis* es heliofóbico y no necesita asolearse (Clark 1973), su distribución se da hacia el Pacífico Sur donde los bosques cerrados tienen más humedad y sombra. Por su parte, *N. cupreus* es heliotérmico (Clark 1973) y necesita asolearse, al menos a esta altitud (Fitch 1973), es una especie de bosque seco y se encuentra asociado a zonas abiertas (Fig. 22).

Otra lagartija abundante es *Norops* cf. *aquaticus*, se encuentra solamente en el Pacífico Central y hasta hace poco se reconocía como una sola especie, sin embargo, diferencias en la escamación y coloración de la papada han revelado que se trata de al menos tres especies. La LAGARTIJA ACUÁTICA duerme adherida a las rocas, usualmente se observa en la noche o temprano en la mañana, cerca de sus sitios de refugio: rocas bajo pequeñas cascadas, gambas de árboles y plantas a la orilla de los riachuelos. Su pliegue gular es morado oscuro, la cabeza usualmente es anaranjada clara y el cuerpo presenta coloraciones de franjas transversales blancas y verde claros que contrastan con el sitio donde duerme. Los machos son territoriales (Márquez *et al.* 2005) aunque machos y hembras duermen en el mismo sitio, se juntan para protegerse y ante algún depredador pueden saltar al agua y permanecer sumergidos por mucho tiempo. Esta llamativa especie puede estar en peligro por la contaminación, deforestación y pérdida de su hábitat natural (Fig. 23).

En El Rodeo otras especies como *Norops capito*, *Norops biporcatus* y *Polychrus gutturosus* son arbóreas y poco comunes. *N. biporcatus* es de un color verde intenso que le ayuda a confundirse muy bien en la vegetación; cuando se atrapa emite una vocalización como un chillido pequeño. Puede saltar grandes distancias de un árbol a otro cayendo sobre las hojas cuando intenta escapar de algún depredador. *Polychrus gutturosus* es llamada la IGUANA DE COLA LARGA, ya que su cola es dos o tres veces su longitud corporal y la usa como una cola prensil; su coloración es verde clara con franjas laterales. Es una especie agresiva y puede realizar despliegues defensivos como abrir su boca, aunque sin llegar a morder (Fig. 24).

En el Valle Central hoy día podemos encontrar a *N. cupreus* en plantaciones de

café, lotes baldíos y charrales. Otras especies encontradas en el Área Metropolitana son: *N. laevis* que antes era muy abundante en los alrededores de la Universidad de Costa Rica y en los jardines de San José centro (Savage 2002). En algunos sitios en los límites del Área Metropolitana se puede encontrar a *N. tropidolepis* también comunicada para El Rodeo.

Otras familias de lagartijas que se pueden encontrar en el Valle Central son: *Lepidophyma reticulatum* (Xantusiidae), una especie nocturna a veces difícil de observar y la LAGARTIJA ESPINOSA (*Sceloporus malachiticus*, Phrynosomatidae) encontrada en muchas tapias y paredes, es muy común en urbanizaciones y plantaciones del Área Metropolitana. En estado silvestre prefiere las rocas y árboles para vivir, las tapias son excelentes lugares debido a que usan los orificios como hábitat. Los machos son verdes y con colores azules en la garganta, que utilizan durante la época reproductiva. Las hembras son grises y negras, más oscuras, vivíparas y empiezan a reproducirse en junio. El Rodeo es un sitio muy bajo para estas lagartijas, aunque podrían estar presentes.

Suborden: **Serpentes**

Familia: **Colubridae y Dipsadidae**

Nombres comunes: Culebras, sabaneras, bejuquillas, zopilotas.

Tamaño: Desde 30 cm hasta más de 2 m.

Las serpientes en El Rodeo pertenecen a 7 familias, las más comunes son de las familias Colubridae y Dipsadidae, recientemente divididas a partir de una sola familia Colubridae (Zaher *et al.* 2009). De esta familia se comunican 26 especies, las más usuales en El Rodeo son *Coniophanes fissidens* una especie no venenosa que se encuentra entre la hojarasca durante la noche, frecuentemente cerca de los riachuelos y se alimenta de ranas y lagartijas. Otra especie común es *Dendrophidion percarinatum*, llamada SERPIENTE COLA DE VIDRIO por su capacidad de desprender parte de la cola cuando está en peligro, tanto juveniles como adultos depredan ranas, principalmente del género *Craugastor*. En sectores de Heredia y hacia altitudes mayores se puede encontrar una especie similar *D. paucicarinatum* que se diferencia de la anterior por tener una menor longitud de la cola (menos de 140 escamas subcaudales) (Figs. 25 y 26).

Existe una especie muy llamativa, la CORAL FALSA O SERPIENTE ARLEQUÍN (*Scolecophis atrocinctus*) es común en la ladera de la Fila Diamante, se alimenta de insectos y arácnidos, no es venenosa (Fig. 27). Se encuentra también en plantaciones del Valle Central en Alajuela y Heredia. Dos especies de SABANERAS O CORREDORAS son comunes, *Coluber mentovarius* y *Mastigodryas melanolomus* se observan moverse a gran velocidad cruzando el camino, y aunque no son venenosas pueden morder y producir cortaduras considerables, son de coloración café y se camuflan excelentemente con la hojarasca y las

piedras, se alimentan de mamíferos, lagartijas y aves (Fig. 28).

Las BEJUQUILLAS del género *Oxybelis* son comunes en el bosque seco y en algunas plantaciones del Valle Central alrededor del río Virilla. La MICA PAJARERA (*Pseustes poecilonotus*) es usualmente de tamaño grande y coloración variada, se alimentan de aves y huevos. También se puede observar en el sector del río y durante la noche a la SERPIENTE ACUÁTICA (*Hydromorphus concolor*) en busca de peces pequeños y renacuajos. *Urotheca decipiens* se observa usualmente cruzando los caminos o debajo de rocas, especie reconocida fácilmente por su anillo nuchal amarillo o rojo. Especies de menor tamaño se observan comúnmente bajo la hojarasca o debajo de troncos y piedras, como *Geophis hoffmanni* o *Ninia maculata* (Figs. 29, 30 y 31).

En algunas plantaciones y lotes baldíos en Heredia y Alajuela centro, Acosta y Belén, se pueden observar además otras especies de colúbridos, como por ejemplo la BEJUQUILLA CABEZONA (*Imantodes gemnistratus*), la CORREDORA PANZA SALMÓN (*Mastigodryas melanolomus*), la SABANERA (*Coluber mentovarius*), la LORA FALSA (*Leptophis mexicanus*), la RATONERA (*Senticolis triaspis*), la ALACRANERA (*Stenorrhina freminvillii*), la GUARDACAMINOS (*Crisantophis nevermanni*), la RANERA COMUN (*Drymobius margaritiferus*), la CABEZA PUNTIAGUDA (*Enulius flavitorques*) y las SERPIENTES DE CABEZA PLANA (*Tantilla ruficeps* y *Tantilla armillata*).

Familia: **Boidae**

Nombres comunes: Boas, Becker.

Tamaño: Hasta 5 m.

En esta familia está la especie más grande de Costa Rica: la BOA O BEQUER (*Boa constrictor*), una especie popular por su uso como mascota. Las boas son relativamente comunes en muchos lugares, en El Rodeo encuentra un hábitat suficientemente amplio para alimentarse ya que los mamíferos son abundantes y los refugios también amplios, se le ve cerca de riachuelos o en hoyos ocultándose durante el día ya que son de actividad principalmente crepuscular y nocturna.

Las boas son vivíparas y pueden tener más de 60 crías por parto, dependiendo del tamaño de la hembra, a veces se pueden encontrar boas pequeñas juntas de un tamaño de menos de medio metro (Kohler 2008). Son tanto arbóreas como terrestres y pueden sobrevivir relativamente bien en ambientes contaminados, cerca de las casas y asentamientos humanos. En el área de Heredia es común encontrárselas cerca de cafetales y ríos que no parecen tener conectividad con ambientes más naturales (Fig. 32).

Familia: **Elapidae**

Nombres comunes: Corales y serpientes marinas.

Tamaño: Hasta 1,2 m.

Entre las serpientes venenosas, Elapidae es la familia de las CORALES y de las cuales sólo *Micrurus nigrocinctus* se registra para El Rodeo. Esta especie es bastante común durante el día y la noche, es la única especie venenosa que hoy día se observa comúnmente en la zona metropolitana, en plantaciones y pasturas. Sus colores llamativos permiten identificarlas como venenosas ya que siempre el color amarillo está en contacto con el rojo, a diferencia de las FALSAS CORALES. Aunque son venenosas, no representa un peligro muy grande porque son especies escurridizas que se alejan de las personas cuando las observan y no son comunes los informes de mordeduras causadas por ellas. Se alimentan usualmente de otras serpientes como *Ninia*, *Geophis* o lagartijas (Solórzano 2004) y depositan de 1 a 13 huevos (Savage 2002) (Fig. 33).

Familia: **Viperidae**

Nombres comunes: Tobobas, terciopelo, cascabeles.

Tamaño: Hasta 3 m.

En esta familia se encuentran las víboras venenosas, en El Rodeo usualmente se observan tres especies: la TERCIOPELO (*Bothrops asper*), la BOCARACÁ (*Bothriechis schlegelii*) y la TOBOBA DEL BOSQUE SECO O TOBOBA CHINGA (*Porthidium ophryomegas*). Las dos primeras se observan con frecuencia, aunque tampoco son tan usuales, sólo la TERCIOPELO se ve tanto dentro del bosque como en áreas abiertas y alteradas. Es la especie venenosa más abundante del país, una de las más agresivas y peligrosas. En El Rodeo es una depredadora importante de mamíferos, lagartijas y ranas, se alimenta de muchas presas pudiendo incluso comer otras serpientes. En individuos juveniles, he visto contenidos estomacales con serpientes del género *Geophis*, incluso pueden ser caníbales. La BOCARACÁ es común en los riachuelos, depredando *Norops* o aves, no alcanza mucho tamaño, se pueden encontrar camufladas en los troncos o enrolladas en los tallos de plantas bajas. (Figs. 34 y 35).

Se menciona que la CASCABEL (*Crotalus simus*) puede estar presente en El Rodeo; sin embargo, durante el tiempo de muestreo no se observaron lo que sugiere que pueden ser muy poco comunes, pero si existen informes para la zona (Solórzano 2004). En el Área Metropolitana no existen hoy día nuevas comunicaciones de víboras debido a la pérdida del hábitat boscoso, pero en algunos sectores de mayor altitud en los alrededores de Heredia y San José se pueden ver LORAS (*Bothriechis lateralis*) en cafetales y bosques cercanos, pero más hacia las zonas montañosas. Hacia el sector de Escazú pueden

encontrarse TERCIOPELOS cerca de los cerros y cerca de los asentamientos humanos.

Familia: **Anomalepididae y Leptotyphlopidae**

Nombres comunes: Serpientes ciegas.

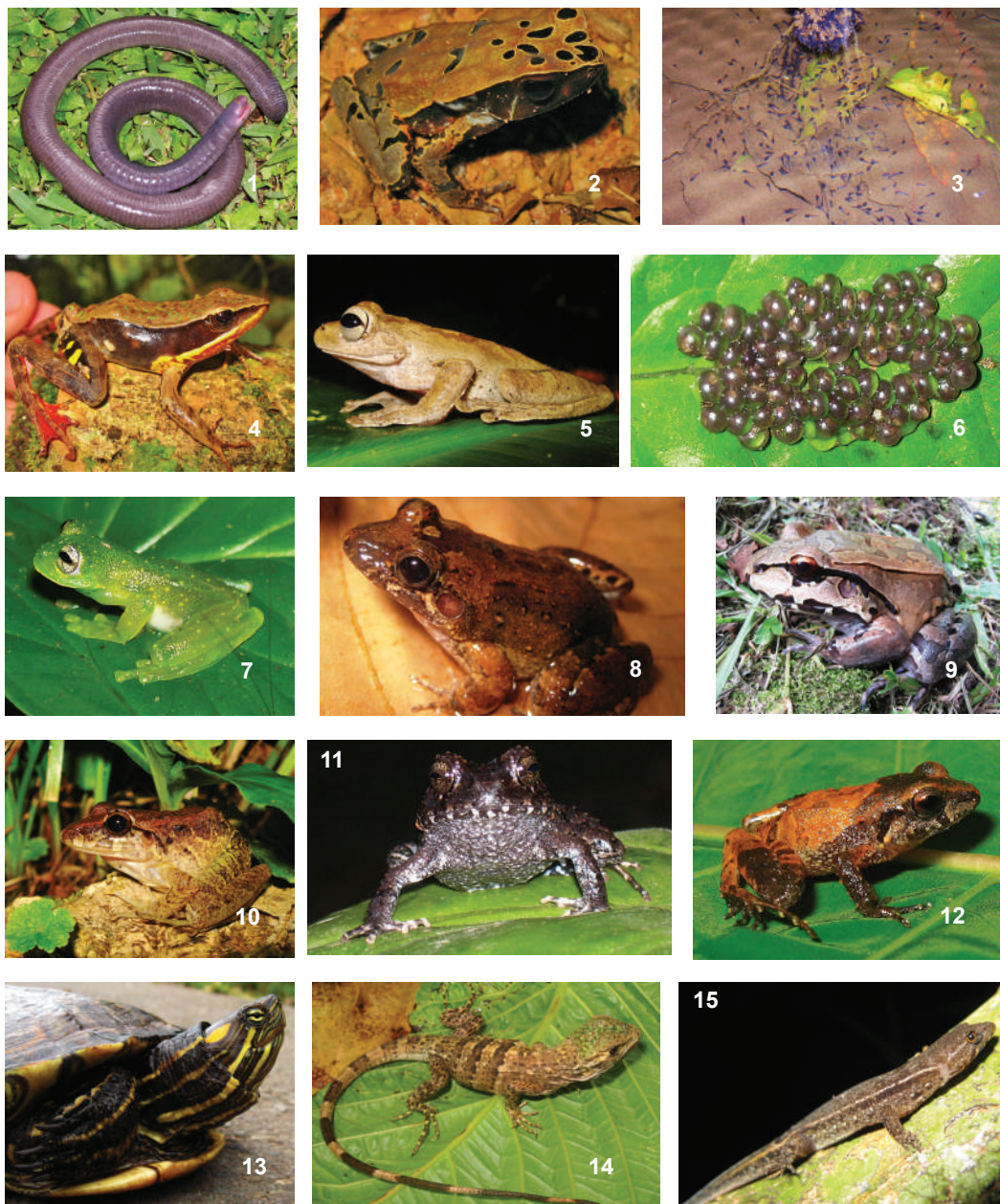
Tamaño: Entre 15 y 20 cm.

Las familias de las llamadas SERPIENTES CIEGAS están representadas por dos especies en El Rodeo: *Epictia ater* (Leptotyphlopidae) y *Anomalepis mexicanus* (Anomalepididae), que se pueden encontrar debajo de troncos caídos en el bosque cerca de riachuelos. Esta última es una especie muy rara que en Costa Rica, se conocía sólo en la vertiente pacífica de la Cordillera de Tilarán y en las tierras bajas de bosque húmedo tropical. Es una especie fosorial que se alimenta de pequeños invertebrados, una de ellas se encontró debajo de un tronco con termitas. Se sabe que estas serpientes han perdido la capacidad de visión y depende de su sentido del olfato para cazar, principalmente larvas de moscas, termitas y hormigas (Kohler 2008). Son ovíparas pero se desconocen muchos aspectos de su ecología reproductiva. Otra especie relativamente común en el Valle Central es la SERPIENTE HORMIGUERA (*Helminthophis frontalis*), de coloración negra y cabeza rosada, se puede encontrar en plantaciones y lotes baldíos (Fig. 36).

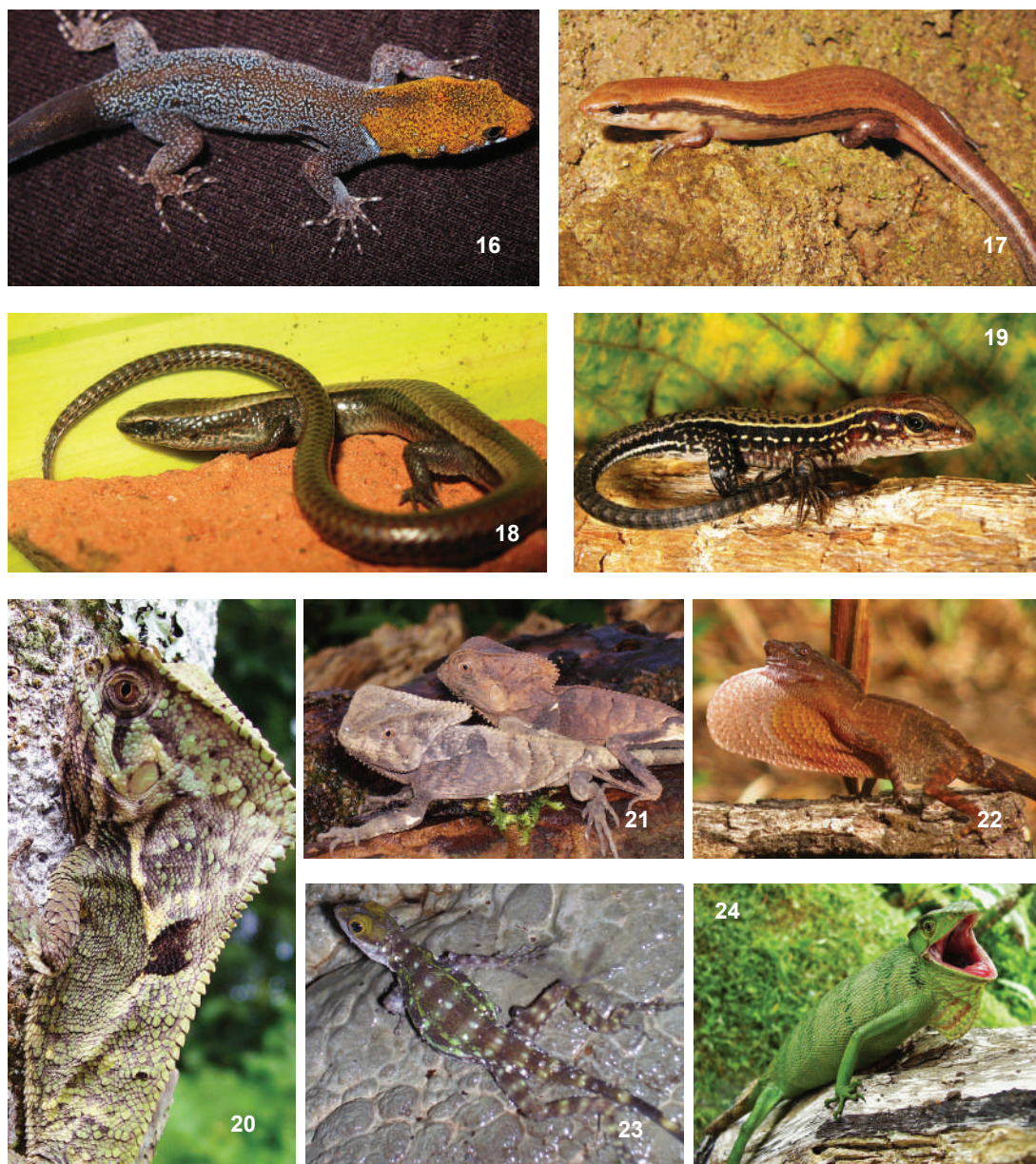
Literatura Citada

- Abarca, J. 2006. Geckos caseros (*Hemidactylus*): biología e impacto en Costa Rica. Ambientico. Diciembre 159: 2-6.
- Acuña, R. A. 1998. Las tortugas continentales de Costa Rica. 2 ed. Editorial de la Universidad de Costa Rica, San José, 92 pp.
- Clark, Jr, D. R. 1973. Temperature response of three Costa Rican lizards (*Anolis*). Caribbean Journal of Science 13: 199-206.
- Crump, M. 2010. Amphibian diversity and life history. Pp. 3-17. En: C. K. Dodd Jr. (ed.), Amphibian Ecology and Conservation. Oxford University Press, Oxford, NY. 556 pp.
- Fitch, H. S. 1973. Observation on the population ecology of the Central American iguanid lizard *Anolis cupreus*. Caribbean Journal of Science 13: 215-229.
- Hedges, S. B., W. E. Duellman & M. P. Heinicke. 2008. New World direct-developing frogs (Anura: Terrarana): Molecular phylogeny, classification, biogeography, and conservation. Zootaxa 1737: 1-182.
- Heyer, W. R. 1970. Studies on the genus *Leptodactylus* (Amphibia, Leptodactylidae). II Diagnosis and distribution of the *Leptodactylus* of Costa Rica. Revista de Biología Tropical 16: 171-205.

- Kohler, G. 2008. Reptiles of Central America. 2nd ed- Herpeton Verlag, Offenbach, Germany. 400 pp.
- Kubicki, B. 2007. Ranas de vidrio de Costa Rica. Editorial INBio, Heredia, Costa Rica. 312 pp.
- Laurencio, D. & J. H. Malone. 2009. The amphibians and reptiles of Parque Nacional Carara: a transitional herpetofaunal assemblage in Costa Rica. *Herpetological Conservation and Biology* 4: 120-131.
- Lobo, J. & F. Bolaños (eds.). 2005. Historia Natural de Golfito, Costa Rica. Editorial INBio, Heredia, Costa Rica. 261 pp.
- Márquez, C., J. M. Mora, F. Bolaños & S. Rea. 2005. Aspectos de la biología poblacional en el campo de *Anolis aquaticus*, Sauria: Polychrotidae en Costa Rica. *Ecología Aplicada* 4: 59-69.
- Savage, J. 2002. The amphibians and reptiles of Costa Rica: a herpetofauna between two Continents, between two Seas. University of Chicago Press, Chicago. 934 pp.
- Savage, J. & C. W. Myers. 2002. Frogs of the *Eleutherodactylus biporcatus* Group (Leptodactylidae) of Central America and Northern South America, Including Rediscovered, Resurrected, and New Taxa. *American Museum Novitates* 3357. 48 pp.
- Scott, N. 1976. The abundance and diversity of the herpetofaunas of tropical forest litter. *Biotropica* 8: 41-58.
- Solórzano, A. 2003. Creencias populares sobre los reptiles en Costa Rica. Editorial INBio, Heredia, Costa Rica. 60 pp.
- Solórzano, A. 2004. Serpientes de Costa Rica (Snakes of Costa Rica). Editorial INBio, Heredia, Costa Rica. 791 pp.
- Wells, K. D. 2007. The Ecology and behavior of amphibians. The University of Chicago Press, Chicago. 1148 pp.
- Zaher, H., F. G. Grazziotin, J. E. Cadle, R. W. Murphy, J. C. de Moura-Leite & S. L. Bonatto. 2009. Molecular phylogeny of advanced snakes (Serpentes, Caenophidia) with an emphasis on South American Xenodontines: a revised classification and descriptions of new taxa. *Papéis Avulsos de Zoologia (São Paulo)* 49: 115-153.



Figuras. 1. *Gymnopsis multiplicata*, 2. *Rhaebo haematiticus*, 3. Renacuajos de *Lithobates warszewitschii*, 4. *Lithobates warszewitschii*, 5. *Smilisca sordida*, 6. Postura de *Sachatamia albomaculata*, 7. *Sachatamia albomaculata*, 8. *Leptodactylus melanonotus*, 9. *Leptodactylus savagei*, 10. *Craugastor fitzingeri*, 11. *Craugastor rugosus*, 12. *Craugastor stegnejerianus*, 13. *Trachemys emolli*, 14. *Ctenosaura similis* juvenil, 15. *Lepidoblepharis xanthostigma*. Fotos: Juan G. Abarca Alvarado (1-14), Charles Knapp (15).



Figuras. 16. *Gonatodes albogularis* macho, 17. *Sphenomorphus cherriei*, 18. *Gymnophthalmus speciosus*, 19. *Ameiva undulate*, 20. *Corytophanes cristatus*, 21. *Corytophanes cristatus* juveniles, 22. *Norops cupreus*, 23. *Norops cf. aquaticus*, 24. *Polychrus gutturosus*. Fotos: Juan G. Abarca Alvarado.



Figuras. 25. *Coniophanes fissidens*, 26. *Dendrophidion percarinatum* adulto, 27. *Scolecophis atrocinctus*, 28. *Mastigodryas melanolomus* adulto, 29. *Pseustes poecilonotus*, 30. *Urotheca decipiens*, 31. *Ninia maculata* adulto, 32. *Boa constrictor*, 33. *Micrurus nigrocinctus*, 34. *Bothrops asper*, 35. *Bothriechis schlegelii*, 36. *Helminthophis frontalis*. Fotos: Juan G. Abarca Alvarado (25-34), Rolando Ramírez Campos (35), Víctor Acosta Chaves (36).

La herpetofauna de un bosque premontano: diversidad de anfibios y reptiles de El Rodeo

Juan G. Abarca Alvarado

Escuela de Ciencias Biológicas
Universidad Nacional, Heredia, Costa Rica
antinosedal@yahoo.es

Abstract. In Costa Rica, the Premontane Forest is very reduced and fragmented for which its herpetofaunal characterization is limited. The composition of amphibians and reptiles in El Rodeo zone (canton of Mora, San Jose, Costa Rica) was analyzed from samples taken during the years 2007 and 2008. A total of 80 species were recorded, of which 44 come from sampling and 36 correspond to specimens collected previously in the zone. The composition of herpetofauna of El Rodeo is a mixture that includes significant representation of species of Tropical Dry Forest and Tropical Moist Forest of the country, as well as of the Premontane Moist Forest. Similar to what occurs in dry forest during dry season of the year both amphibians and reptiles are found in the margins of rivers and in the rainy season are distributed throughout the forest. Environmental factors such as orography and zone seasonality have an influence in the distribution and detection of species inside of the dynamism of community. The obtained information increased to 125 species the knowledge of herpetofauna from Premontane Forest, many of which were abundant in Metropolitan Area and now are relegated to plantations, gardens or altered rivers in the cities. Monitoring surrounding areas with higher altitude will better understand consequences of fragmentation and forest loss on fauna of the Central Valley.

Resumen. En Costa Rica el Bosque Premontano está muy reducido y fragmentado por lo cual su caracterización herpetofaunística es escasa. En muestreos realizados durante 2007 y 2008 se analizó la composición de anfibios y reptiles de la zona de El Rodeo (cantón de Mora, San José, Costa Rica). En total, se documentaron 80 especies de las cuales 44 provienen del muestreo y 36 corresponden a especímenes recolectados previamente en la zona. La composición de la herpetofauna de El Rodeo es una mezcla que incluye representación importante de especies del Bosque Seco Tropical

y del Bosque Húmedo Tropical del país, así como del Bosque Húmedo Premontano. Similar a lo que ocurre en el bosque seco, durante el período seco del año tanto anfibios como reptiles se agregan en los márgenes de los ríos y en el período lluvioso se encuentran distribuidos por todo el bosque. Factores ambientales como la orografía y estacionalidad de la zona influyen en la distribución y detección de las especies dentro del dinamismo de la comunidad. La información obtenida aumenta a 125 especies la herpetofauna conocida del Bosque Premontano, muchas de las cuales eran abundantes en el Área Metropolitana y hoy día se encuentran relegadas a plantaciones, jardines o ríos alterados en las ciudades. El monitoreo de zonas aledañas con una mayor altitud permitirá conocer mejor la influencia de la fragmentación y pérdida del bosque en la fauna del Valle Central.

Key Words. Biodiversity, fragmentation, herpetofaunal assemblage, premontane moist forest, El Rodeo, Costa Rica.

La herpetofauna de Costa Rica

Costa Rica posee una abundante diversidad de anfibios y reptiles, una de las mayormente estudiadas en Centroamérica (Savage 2002). En su forma etimológica, la Herpetología estudia los reptiles y gracias a que los fundadores de dicha ciencia tuvieron la fantasía de incluir a los anfibios, hoy día “herp” no significa reptil-escama (como lo es en latín), sino tanto anfibio como reptil. La Herpetología considera el estudio de los anfibios, ranas, sapos, salamandras y unos animales semejantes a lombrices llamados cecilidos, y los reptiles que incluyen a los cocodrilos, las tortugas, las serpientes, las lagartijas y animales afines, así como sus relaciones con el ecosistema y con otras disciplinas como la ecología, la geografía, la genética, etc. (Villa 1965).

Costa Rica es un país pequeño de ubicación tropical con varias cadenas montañosas que producen una orografía muy variada y dos estaciones climáticas, estos factores permiten amparar una enorme diversidad de anfibios y reptiles. Como centro de las Américas, el país representa una conexión entre dos grandes masas continentales, esto hace que la cantidad de especies y familias sea muy abundante. En el territorio nacional se conocen a la fecha 144 especies de ranas, 82 de lagartijas y 139 de serpientes (Cuadro 1), con las demás especies de otros grupos se suma hasta 438 especies conocidas para la herpetofauna nacional (Bolaños *et al.* 2010).

Los géneros actuales se originaron en cuatro regiones o períodos geológicos denominadas “elementos” o componentes, por donde llegaron las especies que hoy encontramos en el país. Muchas especies migraron desde el sur en una unidad llamada

componente suramericano (SA) a través de Panamá, durante los períodos de interconexión geográfica con el resto de Centroamérica. Del norte se originaron dos: temprano durante el período Terciario se originó el *antiguo componente del Norte* (CA), en regiones tropicales de Norteamérica cuyas condiciones cambiaron con el tiempo obligando a las especies a desplazarse hacia el sur y un *elemento reciente del norte* (NA) de géneros originados en las regiones secas y áridas del suroeste de Norteamérica. El cuarto componente es el *autóctono de Mesoamérica* (MA), que es el elemento con mayor representatividad de especies, muchas son endémicas de Centroamérica y sus ancestros se desarrollaron en esta región durante el período Terciario (Savage 2002).

Cuadro 1. Diversidad de anfibios y reptiles de Costa Rica.

Ordenes	Subórdenes	Familias	Géneros	Especies
Squamata	Sauria	11	33	82
	Serpentes	11	64	139
Testudinata		5	9	13
Crocodylia		2	2	2
Total Reptilia		30	108	238
Gymnophiona		1	3	7
Caudata		1	3	49
Anura		14	43	144
Total Amphibia		16	49	200
Total herpetofauna		46	157	438

Las zonas de vida según la clasificación de Holdridge (1967), están definidas de acuerdo con la precipitación, altitud y temperatura anual, pero no limita la distribución de animales. La zona de vida del Bosque Premontano ha tenido una escasa caracterización en su composición herpetofaunística debido primordialmente a lo reducido de su extensión (Heyer 1967, Savage 2002). Existen nueve zonas herpetofaunísticas (Fig. 1) que son áreas geográficas que caracterizan comunidades herpetológicas en diferentes climas y hábitats. En muchos casos, especies de dos o más zonas pueden encontrarse en un mismo lugar. Por su posición geográfica, en la zona de El Rodeo se esperaría cierta convergencia de la herpetofauna de las zonas sur y noroeste del país, así como de las laderas montañosas del pacífico y de la Valle Central Occidental.

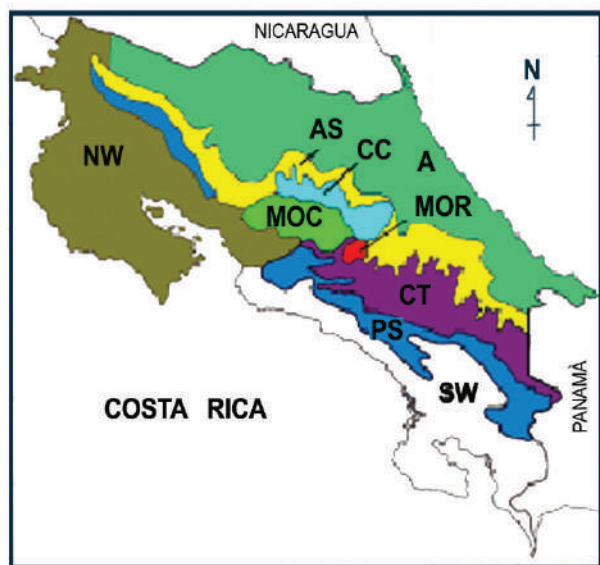


Figura 1. Zonas herpetofaunísticas de Costa Rica (Modificado de Savage 2002). NW: Noroeste. SW: Suroeste. PS: Pendientes montañosas del Pacífico. MOC: Meseta central occidental. MOR: Meseta central oriental. AC: Pendientes montañosas del Atlántico. A: Atlántico. CC: Cordillera Central. CT: Cordillera de Talamanca.

Composición de la comunidad herpetofaunística de El Rodeo

Métodos

Para documentar la diversidad y abundancia de anfibios y reptiles, se realizaron muestreos mensuales estandarizados durante 14 meses, entre enero del 2007 y agosto del 2008, contemplando la época lluviosa y seca. Los muestreos se realizaron en dos sitios: **Punto A** (09° 54' 25" N, 84° 16' 30" W; altitud 1 020 m), en el bosque de la Fila Diamante y **Punto B** (09° 54' 16" N, 84° 16' 48" W; altitud 800 m), cerca de la quebrada Ingenio y que presenta bosques de galería poco alterados. En cada sitio se establecieron cuatro parcelas de 8 x 8 m y en cada censo mensual se anotó la profundidad de hojarasca, número de especies e individuos, con estos datos se estimó la densidad y riqueza de especies.

Adicionalmente, se tomaron observaciones mensualmente a lo largo de un transecto sobre el camino que conduce al río Jarís (09° 54' 20" N - 84° 16' 40" W, entre 800 y 900 msnm) y varios en la quebrada Ingenio, de forma diurna y nocturna. También se realizaron caminatas y búsquedas visuales de forma esporádica y no sistemática (Crump & Scott 1994) en diferentes sitios y fechas, buscando en todos los posibles microhábitats para ampliar los datos sobre diversidad.

Diversidad

En los muestreos realizados se encontraron 51 especies, sin embargo con las especies presentes en la colección del Museo de Zoología de la Universidad de Costa

Rica, la diversidad de anfibios y reptiles de la zona de El Rodeo asciende a 80 especies y representa el 18,5% de la diversidad del país. La herpetofauna está conformada por 20 ranas, 22 lagartijas, 34 serpientes, 2 cecílicos y 2 salamandras (Cuadro 2). El esfuerzo de muestreo representa un 60% de las especies esperadas en la zona según el modelo de acumulación de especies de Clench. La zona de El Rodeo es heterogénea, tanto por la influencia de diferentes zonas de vida como por los ambientes adyacentes modificados, esto hace que la cantidad de especies presentes sea subestimada (Hofer & Bersier 2001). Los muestreos puntuales se realizaron con las especies observadas, y la diversidad sobre la zona de vida se realizó con el listado total de especies comunicadas en años anteriores (Apéndice).

La diversidad de reptiles de El Rodeo representa cerca de la cuarta parte de las especies del país. El grupo más diverso fueron las serpientes, seguido por las lagartijas. Por su parte la diversidad de anfibios representa una séptima parte de las especies del país, esto concuerda con lo mostrado por Savage (2002) que indica que hay tres veces más reptiles que anfibios en el Bosque Humedo Premontano y en el Bosque Seco Tropical, las cuales son las dos principales zonas de vida que influyen en El Rodeo. Entre los grupos de herpetofauna menos diversos estuvo las salamandras, un valor esperable para este grupo en sitios muy secos y de elevaciones bajas como El Rodeo. El grupo de las tortugas y cocodrilos no se registraron en la zona de estudio.

Cuadro 2. Diversidad de anfibios y reptiles de El Rodeo (cantón de Mora, San José, Costa Rica). Entre paréntesis se indica su representación con respecto a la diversidad del país.

Ordenes	Subórdenes	Familias	Géneros	Especies
Squamata	Sauria	8 (72%)	14 (42%)	22 (27%)
	Serpentes	7 (64%)	31 (48%)	34 (24%)
Total Reptilia		15 (50%)	45 (43%)	56 (24%)
Gymnophiona		1 (100%)	2 (67%)	2 (29%)
Caudata		1 (100%)	1 (33%)	2 (4.5%)
Anura		8 (57%)	15 (35%)	20 (14%)
Total Amphibia		10 (62,5%)	18 (37%)	24 (12,3%)
Total herpetofauna		25 (54,3%)	63 (40,1%)	80 (18,5%)

Efecto del tipo de muestreo

La búsqueda directa suministró un 61 % de las especies totales, sin embargo, fue el método con mayor intensidad de muestreo (152 horas) por lo que al transformar los datos a número de especies e individuos detectados por hora se convierte en el método menos eficiente en cuanto al uso del tiempo; mientras que el uso de transectos resultó ser el método más eficiente proporcionando más especies e individuos por hora (Cuadro 3). La búsqueda directa proporcionó 16 especies no detectadas con los otros métodos, mientras que con las parcelas sólo se obtuvieron dos especies adicionales, por lo que el muestreo con parcelas es mejor para comparaciones poblacionales a largo plazo como lo sugiere Jaeger & Inger (1994).

El método de muestreo muchas veces influye en las especies y abundancias, otras técnicas como construcción de trampas de caída o cobertores son mejores en ambientes donde no existen muchos refugios. Para los climas tropicales muchas veces las búsquedas directas y transectos realizados lentamente son las más adecuadas para cuantificar la diversidad de reptiles y anfibios, ya que se observan especies de hábitos muy distintos; por el contrario una trampa de caída casi nunca detectará especies arbóreas o muy grandes. En general, el uso combinado de diferentes métodos proporciona un mejor muestreo.

Cuadro 3. Datos sobre diversidad de anfibios y reptiles en la zona de El Rodeo (cantón de Mora, San José, Costa Rica), según el método de muestreo utilizado durante los años 2007 y 2008.

Método	Especies	Individuos	Hrs. de muestreo	Especies/hora	Individ./hora
Parcelas	23	357	60,35	0,38	5,92
Transectos	18	227	27,24	0,70	8,33
Búsqueda directa	27	356	152	0,18	2,34
Total	51	940	239,59	0,21	3,92

Patrones de abundancia

La abundancia de anfibios y reptiles fue diferente entre los dos puntos de muestreo y entre la estación seca y la lluviosa (Cuadro 4). En el sitio a mayor elevación (punto A, 1 020 m) se observó una mayor cantidad de especies e individuos durante la estación lluviosa, aunque la densidad de individuos por 100 m² fue similar entre los sitios (4,89 vs. 4,52). Interesantemente, durante la época seca esta tendencia cambio radicalmente

y fue en el sitio de muestreo a menor elevación (800 m) donde se observó la mayor cantidad de especies y abundancia de herpetofauna, registrándose una densidad mayor, 7,7 vs. 1,8 individuos por 100 m².

Según los datos obtenidos de los transectos, la densidad de anfibios fue en promedio mayor durante los censos diurnos en la estación lluviosa, 93 ind./ha vs. 28 ind./ha en época seca. Los reptiles mostraron un patrón contrario, la densidad observada fue mayor durante la época seca (24 vs. 9 individuos/ha). En ambos grupos, la densidad registrada durante la noche es menor a la densidad diurna.

Este patrón de abundancia se debe a diversos factores: la abundancia similar en el período lluvioso se debe a que los vientos suroestes traen abundante lluvia y humedad que es depositada en todo el gradiente topográfico de la zona, esto provoca que la humedad sea igual en ambos sitios. Por el contrario en el período seco en El Rodeo, durante la primera mitad del año, los vientos alisios llegan secos ya que depositan la humedad en el barlovento Atlántico y después atraviesan el valle intermontano central. Estos vientos, secos y constantes, chocan directamente con la Fila Diamante y con la ladera NE. El sotobosque reducido, que existe allí, permite que este viento seco se filtre fácilmente entre los estratos bajos de la fila, secándola y disminuyendo la humedad de la hojarasca; en tanto la ladera SO no recibe estos vientos directamente y permanece con la humedad durante gran parte del período seco.

Este patrón estacional de humedad explica los patrones de abundancia de anfibios ya que la mayoría son especies de hojarasca que son altamente dependientes de la humedad, tanto para sobrevivir como para reproducirse ya que los huevos son puestos dentro de la hojarasca. Aunado a ello los anfibios, siempre en búsqueda de humedad, en la época seca se trasladan a los márgenes de los ríos, mientras que en la lluviosa se dispersan hacia el bosque. Respecto al patrón de los reptiles se explica porque los insectos que son su principal alimento también presentan movimientos hacia zonas más húmedas en la época seca (Janzen 1973), por tanto muchas especies de lagartijas continúan con ese patrón al igual que las serpientes en busca de presas, ya sea lagartijas o ranas.

En El Rodeo los anfibios abundan en la hojarasca, las especies arbóreas son escasas y están asociadas a los ambientes riparios (Centrolenidae, Hylidae), las lagartijas son principalmente arbóreas (Polychrotidae) y pocas exclusivas de hojarasca (4 especies) o riachuelos (2 especies). Las serpientes son en su mayoría terrestres pequeñas (*Ninia*, *Geophis*, *Scolecophis*, *Coniophanes*) o medianas (*Micrurus*, *Masticophis*), algunas arbóreas (*Dendrophidion*, *Bothriechis*), acuáticas (*Hydromorphus*) o fosoriales (*Anomalepis*), pocas son de gran tamaño (*Boa*, *Bothrops*, *Pseustes*). En áreas alteradas o abiertas se encuentran anfibios asociados a posas temporales (Leptodactylidae, Bufonidae) y reptiles heliofílicos (*Ctenosaura*, *Ameiva*, *Mabuya*, *Masticophis*).

Cuadro 4. Comparación del muestreo por parcelas de la herpetofauna en la zona de El Rodeo (cantón de Mora, San José, Costa Rica). Se comparan los dos sitios (A= 1 020 m, B= 800 m) muestreados, en estación lluviosa y seca.

Sitio	Parámetro	Estación Lluviosa	Estación Seca	Totales
A	Número de especies	13	6	14
	Número de individuos	95	32	127
	Parcelas (N)	33	21	54
	Densidad (100 m ²)	4,89	1,8	3,73*
B	Número de especies	9	12	16
	Número de individuos	86	135	221
	Parcelas (N)	31	29	60
	Densidad (100 m ²)	4,52	7,71	5,71*
Total	Número de especies	17	14	23
	Número de individuos	190	167	357
	Parcelas (N)	64	50	114
	Densidad (100 m ²)	4,70	4,75	4,72*

* Promedio de los dos períodos de muestreo.

La especie más abundante fue la RANITA HOJARASQUERA (*Craugastor stejnegerianus*) que registró el mayor número de individuos en ambas estaciones y con una densidad promedio de 4,54 individuos por 100 m² en parcelas y de 2,22 individuos por 100 m² en los transectos. Las siguientes especies más abundantes fueron también anfibios: la RANA DE LLUVIA (*C. fitzingeri*) y la RANA RUGOSA (*C. rugosus*) (Fig. 2). En los reptiles, las especies más abundantes fueron la LAGARTIJA DE BOSQUE LLUVIOSO (*Norops polylepis*), el ANOLIS DE BOSQUE SECO (*N. cupreus*) y la lagartija CHISVALA (*Ameiva undulata*). Las serpientes más observadas fueron: las RANERAS (*Coniophanes fissidens*), la COLA DE VIDRIO (*Dendrophidion percarinatum*), la CORAL (*Micrurus nigrocinctus*) y la EXCAVADORA (*Geophis hoffmanni*). En el sector del río Jaris se observó más comúnmente la LAGARTIJA ACUÁTICA (*Norops* cf. *aquaticus*) y la VÍBORA BOCARACÁ (*Bothriechis schlegelii*). Los transectos en los ríos tuvieron densidades altas de la RANA DE VIDRIO DE CASCADA (*Sachatamia albomaculata*) y la RANA DE VIDRIO ESMERALDA (*Espadarana prosoblepon*) en el período lluvioso.

Relaciones biogeográficas

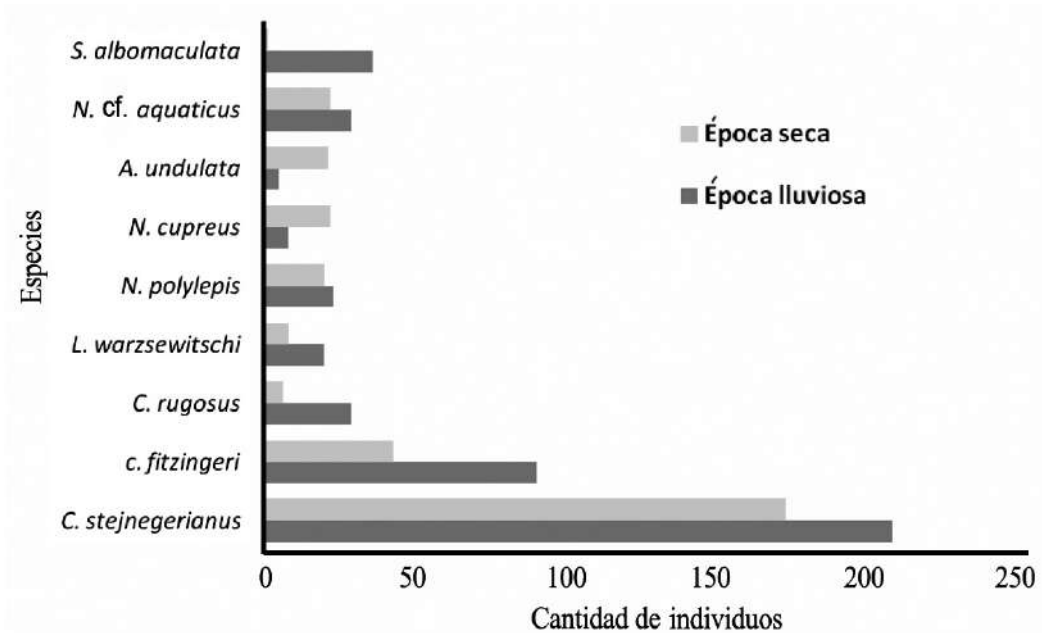


Figura 2. Patrón de abundancia de las especies de anfibios y reptiles más importantes en la zona de El Rodeo (cantón de Mora, San José, Costa Rica). Datos de la estación seca y lluviosa, durante censos del 2007 y 2008.

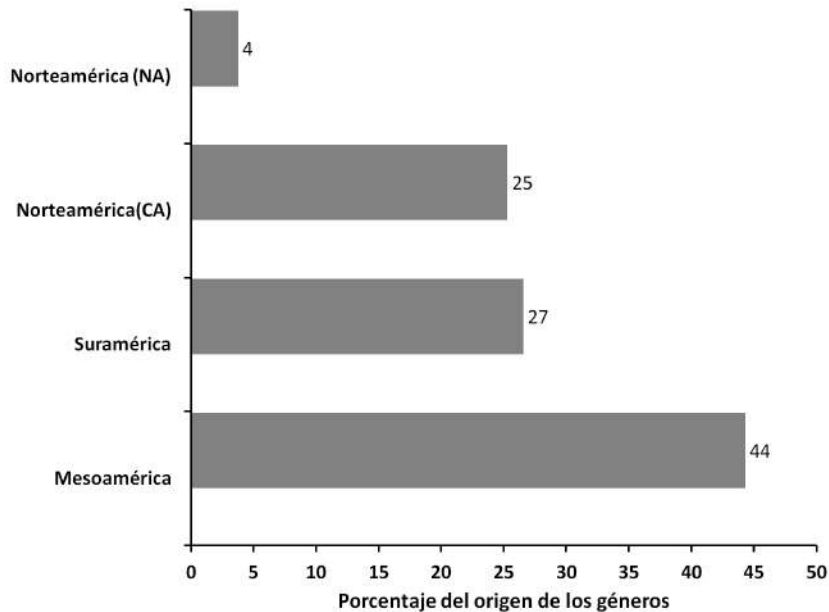


Figura 3. Origen de los géneros que conforman la herpetofauna de la zona de El Rodeo (cantón de Mora, San José, Costa Rica). NA: elemento reciente del norte, regiones secas y áridas del suroeste de Norteamérica; CA: antiguo componente del Norte, regiones tropicales de Norteamérica cuyas condiciones cambiaron con el tiempo obligando a las especies a desplazarse hacia el sur.

Un porcentaje alto de los géneros de anfibios y reptiles presentes en la zona de El Rodeo se han originado en el área Mesoamericana (44%) y el resto se distribuye en partes casi iguales entre géneros originados en la región norte (Norteamérica) y sur (Suramérica) del continente (Fig. 3). Esta composición de géneros es intermedia para varias áreas herpetofaunísticas; sin embargo, el área más similar es la ladera del Pacífico (PS). No obstante, la zona de El Rodeo y áreas aledañas se encuentran en un punto geográfico donde convergen varias zonas herpetofaunísticas (Fig. 1), observándose la influencia del Pacífico Norte, Pacífico Sur, laderas del Pacífico, Valle Central y cercana, pero no de forma importante, la Cordillera de Talamanca. A grandes rasgos esta área entraría en lo que Savage (2002) después llamaría la gran área de laderas montañosas y cordillera central (SCC).

Las zonas de vida de Holdridge (1967), contrario a las zonas herpetofaunísticas, usan factores ambientales como temperatura, elevación y evapo-transpiración para definir sus linderos y se pueden caracterizar las comunidades de fauna en cada una de ellas. Sin embargo, en algunos casos la falta de datos puntuales puede causar confusión a la hora de extrapolar zonas ambientales, en este caso tomamos a la zona de El Rodeo como Bosque Húmedo Premontano, aunque algunos autores hayan situado esta zona de Ciudad Colón dentro del Bosque muy Húmedo o Húmedo Tropical (Herrera & Gómez 1993).

La herpetofauna de El Rodeo comparte elementos de los Bosque Húmedo Tropical (BHT) del Pacífico Sur y del Bosque Seco Tropical (BST) del norte-oeste del país (e.g., *Norops polylepis* / *Norops cupreus*; *Craugastor rugosus* / *Incilius coccifer*; *Bothriechis schlegelii* / *Anomalepis mexicanus*). Un patrón similar tiene su avifauna (Sánchez & Durán 2003) y

Cuadro 5. Representación de la herpetofauna (excluidas las tortugas y cocodrilos) de El Rodeo (cantón de Mora, San José, Costa Rica) en relación a la diversidad de anfibios y reptiles de diferentes zona de vida del país.

Zona de Vida	Informado en la literatura †	Presentes en El Rodeo	Representación
Bosque Seco Tropical	67	49	73%
Bosque Húmedo Tropical	148	61	41%
Bosque muy Húmedo Tropical	136	50	37%
Bosque Húmedo Premontano	98	53	54%

† Según Heyer (1967) y Savage (2002).

su vegetación (Cascante Marín & Estrada Chavarría 2001). Similar patrón encontraron Laurencio & Malone (2009) en Carara, sin embargo estos autores indican que ese sitio tiene mayor similitud con el BHT.

El 73% de las especies de anfibios y reptiles encontrados en El Rodeo son típicas del Bosque seco, mientras que un 54% se informan para el Bosque Húmedo Premontano. Del total de especies de El Rodeo, 27 no habían sido consideradas para la zona de vida del BHP, éstas sumadas a las 98 informadas por Savage (2002) aumentarían la comunidad herpetofaunística hasta 125 especies. Lo cual significa una riqueza intermedia entre el BST y el BHT y una composición herpetofaunística con una mayor influencia del Bosque seco (Cuadro 5).

En cuanto a los anfibios, la diversidad de El Rodeo (24 especies) es intermedia entre el Pacífico Norte (18 spp., Sasa & Solórzano 1995) y el Pacífico Sur (45 spp., Lobo & Bolaños 2005), aunque menor a Carara (39 spp., Laurencio & Malone 2009). Según la cantidad de meses secos esto concuerda con el modelo expuesto por Scott (1976). Otros sitios del país con altitud similar pero con mayor humedad, como Las Cruces y San Ramón, tienen una mayor herpetofauna de hojarasca y más anfibios (Bolaños & Ehmccke 1996); por el contrario, El Rodeo los sobrepasa en reptiles. La mayor influencia de zonas más secas del país explica las proporciones en El Rodeo, así por ejemplo la comunidad de ranas y lagartijas de El Rodeo se asemeja más al bosque seco de Santa Rosa en Guanacaste, pero es más disímil a Golfito en el Pacífico Sur o San Ramón en la ladera Caribe de la Cordillera de Tilarán.

Parte importante de la diversidad local se debe a las “especies turistas” (Halffter *et al.* 2001), cuyo conjunto puede diferir de acuerdo con la conectividad del paisaje. El BHP de la gran área metropolitana conectaba con bosques de zonas más altas, aunque casi todo ha desaparecido, existen aún en plantaciones o remanentes algunas especies cuya distribución continúa a mayores altitudes, como *Sceloporus malachiticus*, *Norops laevis*, *Agalychnis annae* o *Hyalinobatrachium fleischmanni*. Sin embargo, en El Rodeo la conectividad se da solamente con tierras bajas, esto podría explicar porque éstas y otras especies sugeridas por Savage (2002) para el BHP no estén presentes en este sitio y en cambio existen otras que son típicas de zonas de vida de elevaciones inferiores. Se esperaría que regiones cercanas a El Rodeo, pero a mayor elevación, como los Cerros de Escazú, tuvieran una herpetofauna similar pero con una respectiva influencia de zonas de vida más húmedas y de mayor elevación.

Los bosques de El Rodeo son probablemente lo más semejante que tenemos de los antiguos ambientes naturales de la región occidental del Área Metropolitana, desafortunadamente este tipo de bosque, al igual que los bosques secos del norte, sufrió la deforestación a gran escala. Su valor radica en ser un sitio de convergencia de varias zonas tanto herpetofaunísticas, como de zonas de vida. Es preocupante que a

nivel de herpetofauna la zona del Valle Central Occidental está muy poco representada, solamente lo hace en este sitio y además sólo algunos sectores de El Rodeo tienen Bosque Premontano del tipo que cubría la mayor parte del Valle Central. Lo anterior implica que este tipo de vegetación y hábitat está a punto de desaparecer en su forma más natural, las medidas que tomemos ya sea que perjudiquen o benefician a esta área tendrán sus consecuencias en el destino de este ecosistema poco conocido y olvidado en la historia natural de nuestro país.

Literatura Citada

- Bolaños, F. & J. Ehmcke. 1996. Anfibios y reptiles de la reserva biológica San Ramón, Costa Rica. *Revista Pensamiento Actual* 2: 107-112.
- Bolaños, F., J. M. Savage & G. Chaves. 2010. Anfibios y Reptiles de Costa Rica. Listas Zoológicas Actualizadas UCR: <http://museo.biologia.ucr.ac.cr/Listas/LZAPublicaciones.htm>. Museo de Zoología UCR. San Pedro, Costa Rica. Última Actualización: 18 de Agosto del 2010.
- Cascante Marín, A. & A. Estrada Chavarría. 2001. Composición florística y estructura de un bosque húmedo Premontano en el Valle Central de Costa Rica. *Revista de Biología Tropical* 49: 213-225.
- Crump, M. & N. Scott, Jr. 1994. Visual encounter surveys. Pp. 84-92. En: W. R. Heyer, M. A. Donnelly, R. W. McDiarmid, L. C. Hayek & M. S. Foster (eds.), *Measuring and Monitoring Biological Diversity. Standard Methods for Amphibians*. Smithsonian Institution Press, Washington, D.C. 364 pp.
- Halfpeter, G., C. E. Moreno & E. O. Pineda. 2001. Manual para la evaluación de la biodiversidad en Reservas de la Biosfera, volumen 2. M y T- Manuales y Tesis SEA, Zaragoza, 80 pp.
- Herrera, W. & L. D. Gómez. 1993. Mapa de unidades bióticas de Costa Rica. San José; Instituto Geográfico Nacional de Costa Rica.
- Heyer, W. R. 1967. A herpetofaunal study of an ecological transect through the Cordillera de Tilarán, Costa Rica. *Copeia* 1967: 259-271.
- Hofer, U. & L. F. Bersier. 2001. Herpetofaunal diversity and abundance in Tropical upland forest of Cameroon and Panama. *Biotropica* 33: 142-152.
- Holdridge, L. R. 1967. *Life Zone Ecology*. Tropical Science Center. San José, Costa Rica. 216 pp.
- Janzen, D. H. 1973. Sweep samples of tropical foliage insects: effects of seasons, vegetation types, elevation time of day and insularity. *Ecology* 54: 687-701.
- Jaeger, R. & R. Inger. 1994. Quadrat Sampling. Pp. 97-102. En: W. R. Heyer, M. A. Donnelly, R. W. McDiarmid, L. C. Hayek & M. S. Foster (eds.), *Measuring and Monitoring*

- Biological Diversity. Standard Methods for Amphibians. Smithsonian Institution Press, Washington D.C. 364 pp.
- Laurencio, D. & J. H. Malone. 2009. The amphibians and Reptiles of Parque Nacional Carara: a transitional herpetofaunal assemblage in Costa Rica. *Herpetological Conservation and Biology* 4: 120-131.
- Lobo, J. & F. Bolaños (eds.). 2005. *Historia Natural de Golfito, Costa Rica*. Editorial INBio, Heredia, Costa Rica. 261 pp.
- Sánchez González, J. 2012. Caracterización de los ecosistemas vegetales y uso del suelo en El Rodeo, Costa Rica. *Brenesia* 77: 23-40.
- Sánchez, J. & F. Durán. 2003. Avifauna de la Zona Protectora El Rodeo, Costa Rica: anotaciones sobre diversidad e historia natural. *Brenesia* 59: 35-48.
- Sasa, M. & A. Solórzano. 1995. The reptiles and amphibians of Santa Rosa National Park, Costa Rica, with comments about the herpetofauna of xerophytic areas. *Herpetological Natural History* 3: 113-126.
- Savage, J. 2002. *The Amphibians and Reptiles of Costa Rica: a Herpetofauna between two Continents, between two Seas*. University of Chicago Press, Chicago. 934 pp.
- Scott, N. 1976. The abundance and diversity of the herpetofaunas of tropical forest litter. *Biotropica* 8: 41-58.
- Villa, J. 1965. Apólogo de la herpetología. *O'Bios* 1(7): 19-22.

Apéndice

Listado de Especies de Anfibios y Reptiles de la Zona de El Rodeo (cantón de Mora, San José, Costa Rica)

Por

Juan G. Abarca Alvarado
Escuela de Ciencias Biológicas
Universidad Nacional, Heredia, Costa Rica

Abreviaciones y códigos empleados

Ab = Abundancia		Ha = Hábito	
C = muy frecuente	F = frecuente	a = terrestre	b = terrestre y arbóreo
O = ocasional	R = poco	c = arbóreo	f = fosorial
común		r = acuático o semi-acuático	
Hf = Hábitat		M = Método de censo	
A = bosque		P = parcelas	
B = bosque de galería		T = transectos	
C = zonas abiertas o alteradas		B = búsqueda no sistemática	
		MZ = espécimen de museo, no observado en el campo	
		** = fuera del período de muestreo 2007-2008	
Cl = Clado (origen)			
MA = Mesoamérica	CA = Norte-Centro América	I = especie exótica	
introducida			
SA = Suramérica	NA = Norteamérica		

TAXON MAYOR		Ab	Ha	Hb	M	CI
Familia	Nombre común					
Especie						
GYMNOPHIONA (2)						
Caeciliidae						
<i>Dermophis glandulosus</i>	Cecílido	R	f	C	MZ	MA
<i>Gymnopsis multiplicata</i>	Culebra de dos cabezas	R	f	C	B	MA
CAUDATA (2)						
Plethodontidae						
<i>Oedipina poelzi</i>	Salamandra	O	b	A	MZ	CA
<i>Oedipina uniformis</i>	Salamandra	O	a	A, C	MZ	CA
ANURA (20)						
Bufonidae						
<i>Chaunus marinus</i>	Sapo gigante	F	a	A, C	B	SA
<i>Incilius coccifer</i>	Sapo de bosque seco	F	a	C	B	MA
<i>Rhaebo haematiticus</i>	Sapo de bosque	I	a	A, B	P	SA
Centrolenidae						
<i>Espadarana prosoblepon</i>	Rana de vidrio esmeralda	F	c	B	P, T, B	SA
<i>Hyalinobatrachium fleischmanni</i>	Rana de vidrio de Fleischmann	O	c	B, C	MZ	SA
<i>Sachatamia albomaculata</i>	Rana de vidrio de cascada	C	c	B	P, T, B	SA
Craugastoridae						
<i>Craugastor fitzingeri</i>	Rana de lluvia	C	b	A, B, C	P, T, B	MA
<i>Craugastor ranoides</i>		R	a	A, B	MZ	MA
<i>Craugastor rugosus</i>	Rana rugosa	C	a	A, B, C	P, T, B	MA
<i>Craugastor stejnegerianus</i>	Ranita hojarasquera	C	a	A, B, C	P, T, B	MA
Hylidae						
<i>Dendropsophus microcephalus</i>	Ranita arbórea grillo	F	c	C	MZ	SA
<i>Duellmanohyla rufioculis</i>		O	c	B	MZ	MA
<i>Scinax elaeochrous</i>	Ranita de huesos verdes	F	c	C	MZ	SA
<i>Smilisca sordida</i>	Rana arbórea común	O	c	B	T	MA
Microhylidae						
<i>Hypopachus variolosus</i>	Rana oveja	F	a, f	A, B, C	MZ	MA
Leptodactylidae						
<i>Leptodactylus melanonotus</i>	Rana de charco	F	a	C	B	SA
<i>Leptodactylus poecilochilus</i>	Rana de charco	F	a	C	*	SA
<i>Leptodactylus savagei</i>	Rana ternero	F	a	A, C	B	SA
Ranidae						
<i>Lithobates taylori</i>	Rana leopardo	F	a	A, C	T	NA

TAXON MAYOR		Ab	Ha	Hb	M	Cl
Familia	Nombre común					
Especie						
<i>Lithobates warszewitschii</i>	Rana brillante	C	a	A, B	P, T, B	CA
Strabomantidae						
<i>Pristimantis ridens</i>	Rana de muslos rojos	F	c	A, B	P, T	SA
SAURIA - LACERTILIA (22)						
Corytophanidae						
<i>Basiliscus basiliscus</i>	Basilisco	F	r	B	B	MA
<i>Corytophanes cristatus</i>	Perro zompopo	C	c	A, B	B	MA
Eublepharidae						
<i>Coleonyx mitratus</i>	Gecko de bandas	O	b	C	B	CA
Gekkonidae						
<i>Gonatodes albogularis</i>	Gecko de cabeza roja	F	b	C	**	MA
<i>Hemidactylus frenatus</i>	Gecko casero	C	c	casas	**	I
<i>Hemidactylus garnotti</i>	Gecko casero	C	c	casas	MZ	I
<i>Lepidoblepharis xanthostigma</i>	Gecko de hojarasca	F	a	A, B	P, T, B	SA
<i>Phyllodactylus tuberculosus</i>	Gecko tuberculoso	R	c	A, C	MZ	MA
Gymnophthalmidae						
<i>Gymnophthalmus speciosus</i>	Lagartija de cola roja	O	a	A, C	MZ	SA
Iguanidae						
<i>Ctenosaura similis</i>	Garrobo	F	b	C	B	MA
Polychrotidae						
<i>Norops cf. aquaticus</i>	Lagartija acuática	C	r	B	T, B	MA
<i>Norops biporcatus</i>	Lagartija arbórea verde	F	b	A	P	MA
<i>Norops capito</i>	Anolis de cabeza grande	R	b	A	P	MA
<i>Norops cupreus</i>	Anolis de bosque seco	C	b	A, C	P, T, B	MA
<i>Norops charlesmyersi</i>	Lagartija	O	c	A	MZ	MA
<i>Norops polylepis</i>	Lagartija de bosque lluvioso	C	b	A, B	P, T, B	MA
<i>Norops tropidolepis</i>	Anolis de altura	R	b	A	MZ	MA
<i>Polychrus gutturosus</i>	Iguana de cola larga	F	a	A	B	SA
Scincidae						
<i>Mabuya unimarginata</i>	Lucia	O	a	C	T	CA
<i>Sphenomorphus cherriei</i>	Chisbala lisa	O	a	A, C	T	CA
Teiidae						
<i>Ameiva quadrilineata</i>	Chisbala	O	a	C	MZ	SA
<i>Ameiva undulata</i>	Chisbala	F	a	A, C	T, B	SA
SAURIA - SERPENTES (34)						
Anomalepididae						
<i>Anomalepis mexicanus</i>	Serpiente ciega	O	a	A	P, B	CA
Boidae						
<i>Boa constrictor</i>	Boa, Becker	F	b	A, B	P, B	MA

TAXON MAYOR		Ab	Ha	Hb	M	Cl
Familia	Nombre común					
Especie						
Colubridae						
<i>Coluber mentovarius</i>	Sabanera	O	a	B	B**,MZ	NA
<i>Dendrophidion percarinatum</i>	Cola de vidrio	F	b	A, B	P, B	CA
<i>Lampropeltis triangulum</i>	Falsa coral	O	a	A, C	MZ	CA
<i>Leptophis mexicanus</i>	Lora falsa	O	a	C	B	SA
<i>Mastigodryas melanolomus</i>	Corredora panza salmón	O	a	C	T	CA
<i>Oxybelis aeneus</i>	Bejuquilla café	O	c	C	B**,MZ	CA
<i>Oxybelis fulgidus</i>	Bejuquilla verde	O	c	A	B**,MZ	CA
<i>Pseustes poecilonotus</i>	Mica pajarera	O	b	A	B	CA
<i>Scolecophis atrocinctus</i>	Serpiente arlequín	F	a	A	P, B	CA
<i>Senticolis triaspis</i>	Ratonera	O	b	A, C	MZ	CA
<i>Stenorrhina freminvillii</i>	Alacranera	R	a	A	MZ	CA
<i>Trimorphodon quadruplex</i>	Culebra gata	O	a	C	MZ	CA
Dipsadidae						
<i>Coniophanes fissidens</i>	Raneras	F	a	A, B	P, B	MA
<i>Coniophanes piceivittis</i>	Raneras	R	a	A	MZ	MA
<i>Conophis lineatus</i>	Guardacaminos	O	a	A, C	MZ	MA
<i>Erythrolamprus bizona</i>	Falsa coral	O	a	A	MZ	SA
<i>Geophis hoffmanni</i>	Excavadora	F	a	A, C	P, T	MA
<i>Hydromorphus concolor</i>	Serpiente acuática	C	r	B	B	MA
<i>Imantodes gemmistratus</i>	Bejuquilla cabeza	F	b	A, C	B	MA
<i>Leptodeira annulata</i>	Culebra gata	O	b	C	MZ	MA
<i>Liophis epinephalus</i>	Culebra de fuego	O	a	A	MZ	SA
<i>Ninia maculata</i>	Culebra de vientre rayado	F	a	A, C	P, B	MA
<i>Sibon dimidiatus</i>	Caracolera	O	c	A	MZ	MA
<i>Sibon nebulatus</i>	Caracolera	O	c	A	MZ	MA
<i>Urotheca decipiens</i>		F	a	A, C	B	MA
<i>Xenodon rabdocephalus</i>	Falsa terciopelo	O	a	A	MZ	SA
<i>Micrurus nigrocinctus</i>	Coral	F	a	A B C	T, B	MA
Leptotyphlopidae						
<i>Epictia ater</i>	Culebrilla ciega	R	a, f	¿	MZ	SA
Viperidae						
<i>Bothrops asper</i>	Terciopelo	F	a	A B C	A, C	CA
<i>Bothriechis schlegelii</i>	Bocaracá	F	c	B	B	CA
<i>Crotalus simus</i>	Cascabel	R	a	A, C	-	NA
<i>Porthidium ophryomegas</i>	Toboba chinga	O	a	A, C	MZ	CA



Figuras. 4. *Pristimantis ridens*, 5. *Basiliscus basiliscus*, 6. *Chaunus marinus* hembra, 7. *Masticophis (Coluber) mentovarius*, 8. *Craugastor stegnejerianus* variación, 9. *Crotalus simus*, 10. *Hydromorphus concolor*, 11. *Geophis hoffmanni*, 12. *Craugastor fitzingeri* diversidad, 13. *Hypopachus variolosus*, 14. *Dendropsophus microcephalus*, 15. *Lithobates taylori*. Fotos: Juan G. Abarca Alvarado (4-12, 14, 15), Víctor Acosta (13).



Figuras. 16. *Lithobates taylori* juveniles, 17. *Gonatodes albogularis* juveniles, 18. *Mastrigodryas melanolomus* juvenil, 19. *Norops biporcatus* diversidad, 20. *Norops capito*, 21. *Norops cupreus* hembra, 22. *Norops acuaticus* en refugios nocturnos, 23. *Norops acuaticus* pliegue gular, 24. *Polychrus gutturosus* despliegue defensivo, 25. *Smilisca sordida* en amplexo, 26. *Hemidactylus frenatus*, 27. *Leptodactylus savagei* juvenil. Fotos: Juan G. Abarca Alvarado (16-26), Charles Knapp (27).

Mariposas diurnas de El Rodeo: diversidad y composición

German Vega Araya

Departamento de Historia Natural

Museo Nacional de Costa Rica

gvega@museocostarica.go.cr

Abstract. The fauna diversity of diurnal butterflies in El Rodeo zone, a premontane forest in the Central Valley of Costa Rica, is documented. A total of 342 species were found, these species belong to 211 genera, 21 subfamilies and 6 families. El Rodeo zone has 21% of all known species of butterflies of Costa Rica. The most diverse family was Nymphalidae (167 species), followed by HesperIIDae and Lycaenidae. The butterfly fauna of El Rodeo has 3 species and 15 subspecies regional endemics (Costa Rica and Panama), besides of one species and one subspecies that are endemic to Costa Rica, all associated with forest ecosystems. According to type ecosystem two butterfly communities are distinguished: 1. butterflies of forest ecosystems (e.g., dense forest, old secondary forest and riparian forest) and 2. butterflies of non-forest ecosystems (e.g., “tacotales” or young secondary growth, grasslands, crops and other land uses). The dense forest was the most diverse ecosystem (178 species), however, in “tacotales” the diversity was also high (136 species) but species composition differs from forest environments and is interpreted as the effect of a greater abundance of food resources (e.g., nectar) for butterflies in young secondary vegetation. The zone has several resources for butterflies, including 94 species of plants used as source of nectar and pollen of families Asteraceae, Rubiaceae and Verbenaceae and 179 species of plants used as hosts from families Fabaceae, Piperaceae and Passifloraceae.

Resumen. Se documenta la diversidad de la fauna de mariposas diurnas de la zona de El Rodeo, un bosque premontano del Valle Central de Costa Rica. En el área de estudio se hallaron 342 especies de mariposas, pertenecientes a 211 géneros, 21 subfamilias y 6 familias. El Rodeo posee el 21% de todas las especies de mariposas diurnas conocidas en Costa Rica. La familia más diversa fue Nymphalidae (167 especies), seguida por HesperIIDae y Lycaenidae. La fauna de mariposas contiene 3 especies y 15 subespecies endémicas regionales (Costa Rica y Panamá), aparte de una especie y una subespecie endémicas

de Costa Rica, todas asociadas a ecosistemas boscosos. Se distinguen dos comunidades de mariposas en función del tipo de ecosistema: 1. mariposas de ecosistemas boscosos (e.g., bosque denso, bosque secundario viejo y bosque ripario) y 2. mariposas de ecosistemas no boscosos (e.g., tacotales o crecimientos secundarios jóvenes, potreros, cultivos y otros usos del suelo). El bosque denso fue el ecosistema más diverso (178 especies); no obstante, en los tacotales la diversidad fue también alta (136 especies) pero la composición de especies difiere de los ambientes boscosos y se interpreta como el efecto de una mayor abundancia de recursos alimenticios (e.g., néctar) para las mariposas en la vegetación secundaria joven. La zona posee diversos recursos para las mariposas, entre ellos se identificaron 94 especies de plantas utilizadas como fuentes de néctar y polen de las familias Asteraceae, Verbenaceae y Rubiaceae y 179 especies de plantas utilizadas como hospederas en las familias Fabaceae, Piperaceae y Passifloraceae.

Key Words. Hesperioidea, Papilionoidea, premontane humid forest, El Rodeo, Costa Rica.

Introducción

Las mariposas (Orden Lepidoptera) son un grupo de insectos que han desarrollado a lo largo de su historia evolutiva una relación muy estrecha con las plantas. Las mariposas colocan sus huevos sobre las hojas y otras partes de la planta hospedera que sirve de alimento a la oruga, hasta alcanzar el tamaño y madurez requerida para la formación del capullo y el comienzo del proceso de metamorfosis que culmina con la formación del individuo adulto. En muchos casos, la relación entre la mariposa y su planta hospedera es específica, existiendo una alta dependencia. Por otro lado, las mariposas adultas se alimentan del néctar de las flores o de los frutos en descomposición de otras plantas que son a menudo diferentes a las plantas que utilizan como hospederas. Las mariposas pueden ser utilizadas como un estimador indirecto de la diversidad vegetal y estado de conservación de un ecosistema, debido a i) su alto grado de especialización en el uso del hábitat y utilización de plantas hospederas específicas para su desarrollo larval y ii) por la función ecológica de los adultos como polinizadores de plantas (Kremen *et al.* 1993, Sparrow 1993).

En Costa Rica, se ha documentado un total de 1 595 especies de mariposas diurnas, distribuidas en 6 familias de las cuales las más diversas en especies son Nymphalidae y Hesperiididae (Lamas 2004, Chacón & Montero 2007). La taxonomía del grupo se encuentra en un estado aceptable y la diversidad del país se conoce relativamente bien

en las familia Papilionidae, Pieridae y Nymphalidae, siendo las Familias HesperIIDae y Lycaenidae las que requieren de un mayor estudio (De Vries 1987, 1997, Lamas 2004, Chacón & Montero 2007); sin embargo, el conocimiento de la fauna de mariposas en áreas geográfica o sitios específicos de interés para la conservación a nivel nacional es escaso. Entre los sitios con que se cuenta con información de la diversidad de mariposas diurnas en el país están la Estación La Selva en Sarapiquí (De Vries 1994), el Parque Nacional Piedras Blancas (Wimers & Fiedler 2008) y la Reserva Biológica Monteverde (Haber 2004).

Aún cuando en Costa Rica se han protegido importantes extensiones de bosque que son representativas de diferentes zonas de vida, muchas de estas áreas están aisladas, con la consecuente separación de las diferentes poblaciones de plantas y animales que las caracterizan. La pérdida del bosque incluye indudablemente la pérdida total de biodiversidad de un sitio o región particular. En Costa Rica la cobertura boscosa ha declinado de tres cuartas partes del territorio a una cuarta parte entre 1940 y los primeros años de la década de 1980 (Thomas 1991). La tasa de deforestación estimada es aproximadamente de 450 Km² por año, impactando zonas protectoras, reservas biológicas y parques nacionales. Este acelerado proceso de deforestación ha eliminado casi por completo los bosques tropical húmedo y premontano húmedo del país (Sánchez-Azofeifa *et al.* 2001).

La zona de El Rodeo contiene uno de los últimos remanentes importantes de bosque premontano del Valle Central de Costa Rica, con una composición mixta de especies representativas del bosque seco como de bosques montanos más húmedos (Cascante Marín & Estrada Chavarría 1999). Es una zona de gran interés para el estudio de la biodiversidad del Valle Central y su conservación, por su particular composición florística y por funcionar como corredor biológico para la migración de especies entre la vertiente atlántica y la del Pacífico a lo largo del río Virilla. El objetivo de este trabajo es dar a conocer la fauna de mariposas diurnas de la zona de El Rodeo en el cantón de Mora, San José, Costa Rica para promover su conservación.

Fuentes de la Información

La información primaria proviene de un estudio realizado durante los años 1997 y 1998, en el cual se elaboró una lista de las mariposas de El Rodeo con anotaciones del uso de hábitat de las diferentes especies (Vega & Gloor 2001). Esta información se integró con la obtenida en la caracterización de ecosistemas de la zona de estudio realizada en el 2009 (Sánchez González 2012). En este último estudio se identificaron las comunidades de mariposas en diferentes ecosistemas boscosos (e.g., bosque denso, bosque secundario viejo y bosque ripario), así como no boscosos (e.g., vegetación de crecimiento secundario,

potreros y cultivos). Los resultados de estos estudios se complementaron con la información de especímenes adicionales recolectados en la zona y disponibles en la base de datos ATTA del Instituto Nacional de Biodiversidad (<http://atta.inbio.ac.cr/>).

El estudio se concentró en el grupo de las mariposas diurnas de las familias Nymphalidae, Hesperidae, Riodinidae, Lycaenidae, Papilionidae y Pieridae. La identificación de los ejemplares se basó en las publicaciones de DeVries (1987, 1997), D'Abrera (1995) y la Colección de Lepidoptera del Museo Nacional de Costa Rica. Las especies de mariposas que se enlistan en este trabajo corresponden a especímenes testigos depositados en las colecciones biológicas del Departamento de Historia Natural del Museo Nacional de Costa Rica y del Instituto Nacional de Biodiversidad. La evaluación de la eficiencia del muestreo se obtuvo mediante el índice de Chao2 (Moreno 2001).

Diversidad de Especies

La diversidad de mariposas diurnas de El Rodeo está representada por 342 especies, distribuidas en 211 géneros, 21 subfamilias y 6 familias. La familia más importante es Nymphalidae con cerca de la mitad de las especies (49%), seguida por Hesperidae (20%) y Lycaenidae (10%) (Fig. 1). La diversidad de mariposas diurnas de El Rodeo constituye alrededor del 21% de las especies que actualmente se conocen para el país (Chacón & Montero 2007, Haber & Stevenson 2004). Nymphalidae, Pieridae y Papilionidae son los grupos mejor conocidos taxonómicamente y más recolectados a nivel neotropical; la diversidad encontrada en estos grupos en El Rodeo (166 especies) es

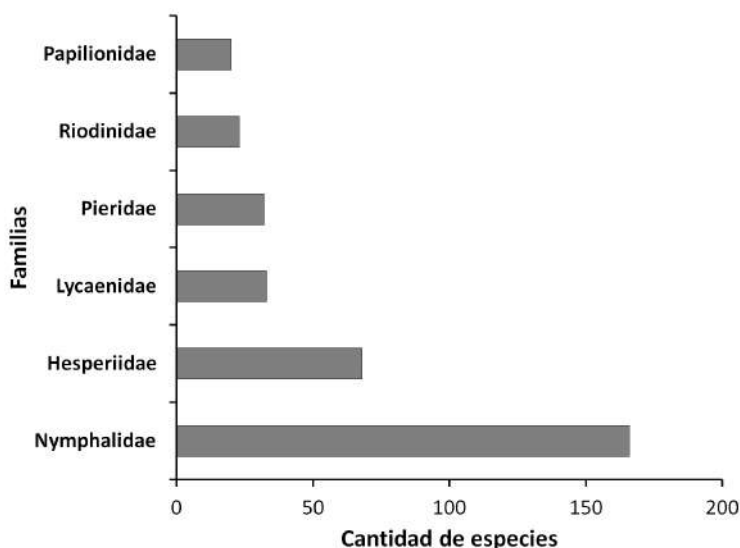


Figura 1. Riqueza de especies de las familias de mariposas diurnas en El Rodeo (cantón de Mora, San José, Costa Rica).

comparable con la documentada en la Reserva Biológica de Monteverde (173 especies) en la Cordillera de Tilarán (Haber & Stevenson 2004) y supera la del Parque Nacional Piedras Blancas (118 especies) en el Golfo Dulce al sur del país (Wiemers & Fiedler 2008). Según el Índice de Chao 2, el conocimiento actual de la diversidad de mariposas diurnas de El Rodeo comprende el 85% de las especies esperadas para el área (Chao2 = 400).

La alta diversidad de mariposas diurnas encontrada en la zona de El Rodeo se puede atribuir a su ubicación en un piso altitudinal intermedio, con influencia de la flora y fauna de zonas más secas al noroeste del Pacífico del país y de zonas de mayor humedad en el Pacífico Central y Sur (Cascante Marín & Estrada Chavarría 1999). Esta confluencia de diferentes faunas de mariposas se debe en parte a la conexión que propicia el río Virilla, el cual actúa como un corredor biológico natural que se inicia en el Valle Central y se extiende hasta la costa pacífica; además de la influencia de comunidades de mariposas de las zonas lluviosas del Caribe (De Vries 1987).

Especies endémicas

Se identificaron una especie (*Magneptychia gomezi*) y una subespecie (*Siproeta superba eunoe*) endémicas de Costa Rica, además tres especies y 15 subespecies endémicas regionales de Costa Rica y Panamá. El satírido *Magneptychia gomezi* es raro en colecciones, con un registro en el Parque Nacional Carara y otro del Cerro Brujo (Península de Osa). La subespecie *Siproeta superba eunoe* es poco abundante, se desconoce su ciclo biológico y se presenta en El Rodeo principalmente entre los meses de agosto a noviembre, donde frecuenta parches de arbustos en floración (*Baltimora erecta*, *Verbesina crocata*) en tacotales y bordes de bosque, también ha sido recolectada en San Mateo de Atenas y San Luis de Monteverde. Entre las subespecies endémicas regionales es notable el itómido *Pteronymia donella donata*, que es común en Panamá, pero en Costa Rica se ha recolectado únicamente en El Rodeo y en las tierras bajas de la cuenca del río Savegre (Finca Rafiki, Aguirre, Puntarenas) en el Pacífico Central, asociado a ecosistemas de bosque conservado. Estas especies y subespecies endémicas están asociadas a ecosistemas de bosque denso por lo que están más amenazadas por el avance de la deforestación en el Pacífico Sur y Central, por lo que sus poblaciones quedan confinadas a fragmentos de bosque como en El Rodeo.

Composición de las comunidades de mariposas diurnas

En el cuadro 1 se muestra la diversidad de mariposas en los diferentes ecosistemas que conforman la zona de El Rodeo. Para una descripción detallada de los mismos

desde la perspectiva vegetal consultar a Sánchez González (2012). La mayor diversidad de mariposas se encontró en las zonas con cobertura boscosa (e.g., bosque denso y el bosque secundario viejo); no obstante, las áreas en recuperación y con vegetación secundaria joven (e.g., tacotales) también mostraron una alta diversidad de mariposas, posiblemente debido a la mayor cantidad de recursos alimenticios proporcionados por plantas en floración, principalmente arbustos y hierbas de la familia Asteraceae, las cuales son más abundantes y diversas en este tipo de vegetación. Como es de esperar las áreas de cultivos y potreros mostraron la menor diversidad.

Cuadro 1. Diversidad de mariposas diurnas en los diferentes ecosistemas de la zona de El Rodeo (cantón de Mora, San José, Costa Rica).

Ecosistema	Especies	Géneros	Subfamilias	Familias
Bosque denso	179	80	16	6
Bosque secundario viejo	168	76	15	6
Bosque ripario	90	72	17	6
Potrero arbolado	34	23	10	6
Potrero	4	3	2	2
Tacotal	136	73	13	6
Cafetal	9	8	5	2
Uso Mixto	5	4	3	2
Otros cultivos	33	22	9	6
Total	340	131	21	6

Al comparar la afinidad en la composición de las comunidades de mariposas entre los ecosistemas se distinguen dos grupos principales (Fig. 2). El primer grupo constituido por las comunidades de mariposas de ecosistemas de bosque y que presentan las mayores afinidades entre sí (66% bosque denso vs. bosque secundario viejo y 41% bosque ripario vs. bosque denso). Posiblemente la mayor similitud entre el bosque denso y el bosque secundario viejo se debe al mayor número de mariposas de hábitat de bosque como Ithominae (sotobosque) y Charaxinae (dosel). La mayor similitud entre el bosque ripario y el bosque denso podría estar relacionado con la continuidad y conectividad que existe entre el bosque denso localizado principalmente sobre la Fila Diamante y el bosque ripario del río Jaris, así como de los diferentes parches de bosque que se conservan en el margen de quebradas y otros afluentes de este río. El segundo

grupo está integrado por ecosistemas no-arbolados, de crecimiento secundario, cultivos y en general ecosistemas con influencia de las actividades humanas. Las mariposas de áreas abiertas, generalmente, utilizan como plantas hospederas y fuentes de néctar a las hierbas, bejucos, arbustos y árboles que pueden crecer tanto en potreros, como tacotales, jardines y cualquier otra área de crecimiento secundario, sin que exista una especificidad en cuanto a un ecosistema en particular. La presencia y permanencia de las plantas de crecimiento secundario dependen en parte de sus ciclos biológicos (estacionales) y aspectos culturales (uso de suelos), por lo tanto la presencia de poblaciones de mariposas en estos ecosistemas puede variar en el tiempo, impidiendo observar patrones característicos para estos ecosistemas.

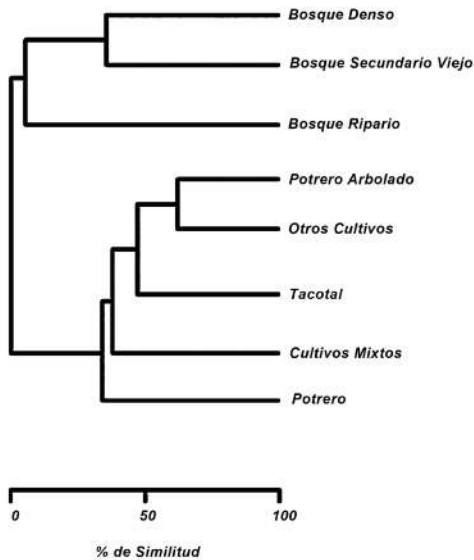


Figura 2. Dendrograma de similitud entre las comunidades de mariposas diurnas de diferentes ecosistemas de la zona de El Rodeo (cantón de Mora, San José, Costa Rica).

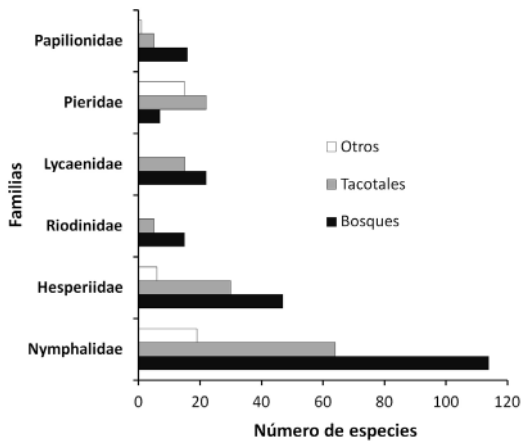


Figura 3. Familias representativas de mariposas diurnas en los ecosistemas de El Rodeo (cantón de Mora, San José, Costa Rica). Bosques: bosque denso, bosque secundario viejo y bosque ripario. Tacotales: vegetación de crecimiento secundario. Otros: cultivos, potreros y otros usos.

Mariposas de ecosistemas boscosos

En los bosques se encontró la mayor diversidad de mariposas diurnas, 221 especies que representan el 65% del total documentado de la zona. La familia mejor representada fue Nymphalidae con 114 especies, siendo las subfamilias Nymphalinae (28 especies), Ithomiinae (22 especies) y Charaxinae (13 especies) las más importantes (Fig. 3). Los Itómidos que habitan principalmente el sotobosque y los charaxinos en el dosel del bosque, han sido utilizados en diferentes estudios sobre conservación como indicadores del estado de salud de los ecosistemas, ya que son específicos de hábitat boscoso. Resalta la alta diversidad de Ithomiinae y Charaxinae, que representan el 36% y 31%, respectivamente, de las especies conocidas en el país en estos grupos. Los miembros de la subfamilia Ithomiinae frecuentan los bordes y claros del bosque donde encuentran una variedad de plantas hospederas de la familia Solanaceae. Por ejemplo, se encontró a *Mechanitis menapis* y *M. polymnia isthmia* ovipositando en las hojas del arbusto *Solanum schlechtendalianum*, a *Oleria paula* en la hierba *Witheringia solanacea* y a *Napeogenes tolosa* en *Lycianthes heteroclita*. Este grupo también dispone en el sotobosque de fuentes de néctar en especies de la familia Rubiaceae como: *Faramea occidentalis*, *Psychotria carthagenensis*, *P. deflexa* y *Randia genipoides*; mientras que en los claros y bordes del bosque cuentan con plantas de *Cordia alliodora*, *Cordia spinescens* y *Tournefortia glabra* (Boraginaceae), además de variedad de especies de la familia Asteraceae. De acuerdo con el trabajo de Cascante Marín & Estrada Chavarría (1999), las compuestas o asteráceas son el segundo grupo de plantas más diverso en la zona. La disponibilidad del néctar de diferentes especies de la familia Asteraceae durante la mayor parte del año incide directamente en la reproducción y abundancia de las diferentes poblaciones de itómidos en El Rodeo. Los itómidos utilizan los alcaloides contenidos en el néctar de las flores de las asteráceas como un recurso indispensable en la síntesis de feromonas para su apareamiento (Pliske *et al.* 1976). Respecto a las especies de la subfamilia Charaxinae, disponen de una variedad de plantas hospederas; por ejemplo, la especie *Prepona omphale* puede aprovechar las leguminosas *Inga vera* y *Andira inermis*, *Zaretis ellops* y *Siderone marthesia* el árbol *Casearia sylvestris* (Flacourtiaceae) y *Memphis morvus* a varias especies de aguacatillos del género *Ocotea*. En cuanto a los adultos de diferentes especies de Charaxinae se les observó alimentándose sobre los frutos caídos de *Spondias mombin* (Anacardiaceae), *Ficus obtusifolia* (Moraceae), *Pseudolmedia glabrata* (Moraceae) el árbol más abundante del bosque denso, *Manilkara chicle* (Sapotaceae) y *Pouteria reticulata* (Sapotaceae), entre otros.

Mariposas de tacotales o vegetación secundaria joven

Este ecosistema fue el segundo más diverso con 136 especies. La familia

Nymphalidae aportó el mayor número de especies (62) seguida por Hesperiiidae (27) y Pieridae (23) (Fig. 3). Esta diversidad de especies representa el 40% de los taxones encontrados en El Rodeo. Todas las especies recolectadas u observadas en este ecosistema son nectarívoras, específicas de hábitat de crecimiento secundario o áreas abiertas y con una distribución geográfica amplia, tanto en Costa Rica como a nivel regional (De Vries 1987, 1997; Lamas 2004). En El Rodeo la mayoría de mariposas ninfálicas son residentes de las áreas de crecimiento secundario donde crecen la mayoría de sus plantas hospederas, proveedoras de néctar y polen, que son abundantes la mayor parte del año. Las fuentes de néctar son especialmente abundantes en la vegetación de crecimiento secundario joven, habiéndose determinado alrededor de 100 especies de plantas cuyas flores son visitadas por mariposas (Vega & Gloor 2001).

En los tacotales se observaron individuos de las especies *Dione juno*, *Dryas iulia*, *Heliconius erato*, *H. charitonius* (subfamilia Heliconiinae), que son abundantes y comunes en áreas abiertas, utilizando al bejuco *Passiflora biflora* (Passifloraceae) como planta hospedera. De la familia Papilionidae se observó a *Parides iphidamas*, *Battus belus* y *Parides eurimedes*, utilizando respectivamente los bejucos *Aristolochia pilosa*, *A. máxima* y *A. anguicida* como plantas hospederas.

En los potreros el grupo más común de mariposas fue el de los satíridos, que vuelan muy cerca del suelo, refugiándose entre los pastos o bajo la sombra de los esporádicos árboles de guanacaste (*Enterolobium cyclocarpum*), candelillo (*Senna spectabilis*), madero negro (*Gliricidia sepium*) o frutales como el mango (*Mangifera indica*) y la guayaba (*Psidium guajaba*). Los satíridos *Cyllopsis hedemanni*, *Cissia hermes* y *C. hesione*, se observaron alimentándose del excremento de ganado y de los frutos podridos de mango y guayaba. Las especies nectarívoras como *Pyrgus oileus*, *Chiodes catillus*, *Danaus gilippus*, *D. erisimus* y *Phoebis philea* se registraron mientras utilizaban las flores de las compuestas *Tridax procumbens* y *Emilia fosbergii*, y *Asclepias curassavica* (Asclepiadaceae), como fuentes de néctar.

Los cafetales son monocultivos bastante pobres en recursos para mariposas, ya que la poca vegetación incipiente es periódicamente cortada o rociada con herbicidas. Esporádicamente logran sobrevivir hierbas como *Impatiens walleriana* (Balsaminaceae), *Emilia fosbergii* y *Bidens pilosa* (Asteraceae) cuyas flores son visitadas por las mariposas *Anartia fatima*, *Eurema daira* y *Junonia evarete*, entre otras.

La heterogeneidad del ecosistema de uso mixto determina una fauna de mariposas característica de áreas abiertas, que depende de hierbas y arbustos nativos y exóticos (cultivados en jardines) en su mayoría de las familias Asteraceae, Verbenaceae, Passifloraceae, Brassicaceae, Fabaceae y Acanthaceae. La especie *Ascia monuste*, probablemente la más común de la familia Pieridae, se observó ovipositando en la hierba *Lepidium costaricense* (Brassicaceae) y visitando las flores de *Lantana camara* (Verbenaceae).

En otros cultivos cabe destacar la importancia de especies arbustivas como *Baccharis trinervis*, *Hamelia patens* y árboles como *Croton draco* (Euphorbiaceae) como fuentes de néctar para especies de las familias Pieridae (*Anteos clorinde*), Riodinidae (*Melanis pixie*), Hesperiiidae (*Urbanus pronus*), Nymphalidae (*Siproeta epaphus*) y Papilionidae (*Heraclides thoas*).

En general, los ecosistemas de potreros, cultivos y usos mixtos presentan escasas condiciones ecológicas para la sobrevivencia y permanencia de mariposas, por lo tanto su diversidad y abundancia va a depender del crecimiento temporal o esporádico de hierbas estacionales, cuyas flores puedan suministrar néctar o follaje para el desarrollo de las larvas. En estos ecosistemas los sitios con mayores recursos para la supervivencia de las mariposas son las “cercas vivas”, que aportan plantas hospederas, néctar, frutos y refugio. Diversos estudios han mencionado que las cercas vivas y los árboles dispersos en potreros pueden contribuir a la conservación de la biodiversidad, debido a que pueden servir como corredores biológicos para la fauna y flora silvestre, incrementan la conectividad estructural de los paisajes, fomentan la cobertura arbórea en áreas de pasturas y permiten que estas áreas sean menos contrastantes con los fragmentos de bosque (Beer *et al.* 2003, Chacón & Harvey 2008).

Plantas productoras de néctar y hospederas de mariposas

Con base en la información disponible sobre las plantas vasculares de la zona de El Rodeo (Cascante Marín & Estrada Chavarría 1999), se determinó un total de 94 especies de plantas productoras de néctar visitadas por mariposas. Estas plantas pertenecen a 81 géneros y 38 familias. La familia Asteraceae (compuestas) es la más preferida por las mariposas 24 de sus especies son utilizadas por 112 especies de mariposas. La siguiente familia en importancia es Verbenaceae con cuatro especies que son aprovechadas por 40 especies de mariposas y la familia Rubiaceae con tres especies usadas por 16 especies de mariposas. Por tanto, estas tres familias de plantas aportan las principales fuentes de néctar para las mariposas diurnas de esta zona. La mayoría de plantas productoras de néctar para mariposas son hierbas o arbustos (66%) de vegetación secundaria y tacotales, pero también se presentan árboles (28%) de bosque secundario viejo y de bosque denso. Solamente se observó cinco especies de bejucos productores de néctar en la vegetación secundaria y bordes de bosque, tales como las cucurbitáceas *Psiguria warcsewiczii* y *Gurania makoyana*.

Las plantas hospederas para larvas de mariposas pertenecen a 179 especies de 148 géneros y 53 familias, siendo las familias más diversas las leguminosas (Fabaceae) con 36 especies (Fig. 4). La segunda familia importante fue Piperaceae con 10 especies, seguida de Passifloraceae con 8 especies, principalmente bejucos. Las formas de vida

mejor representadas fueron los árboles con un 50% de las especies, seguidos por las hierbas con un 36% y los arbustos con un 34% (Fig. 5).

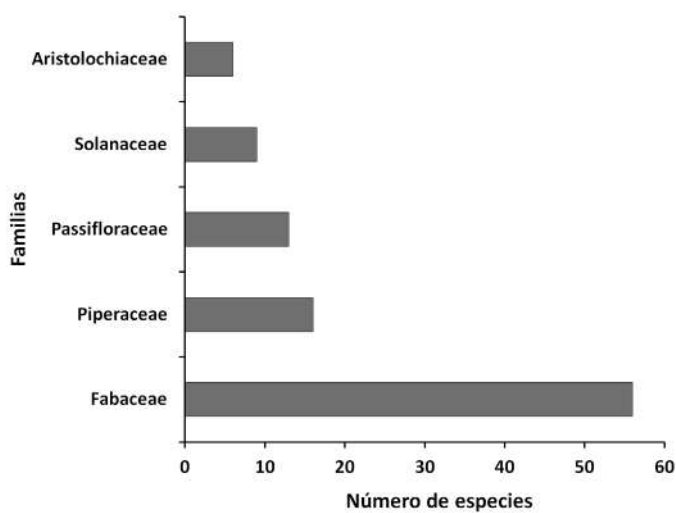


Figura 4. Familias de plantas hospederas de mariposas diurnas en El Rodeo (cantón de Mora, San José, Costa Rica).

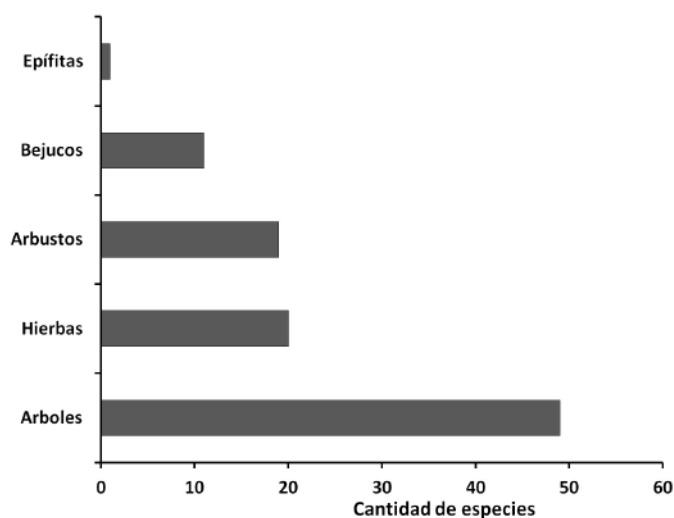


Figura 5. Distribución de formas de vida de las especies de plantas hospederas de mariposas diurnas en El Rodeo (cantón de Mora, San José, Costa Rica).

Agradecimientos

A la Universidad para la Paz por permitirnos realizar esta investigación en su reserva de bosque. Asimismo al Sr. Guillermo Quirós, por el permiso de acceso a sus fincas. Al Sr. Javier Solano, por su asistencia y colaboración en el trabajo de campo. El financiamiento fue proporcionado por el Museo Nacional de Costa Rica.

Literatura citada

- Beer, J., C. Harvey, M. Ibrahim, J. M. Harmond, E. Somarriba & F. Jiménez. 2003. Servicios Ambientales de los sistemas agroforestales. *Agroforestería en las Américas* 10(37-38) 80-87.
- Cascante Marín, A. & A. Estrada Chavarría. 1999. Lista con anotaciones de la flora vascular de la Zona Protectora El Rodeo, Costa Rica. *Brenesia* 51: 1-44.
- Chacón-L., M. & C. A. Harvey. 2008. Contribuciones de las cercas vivas a la estructura y la conectividad de un paisaje fragmentado en Río Frío, Costa Rica, p. 225-250. In: C. A. Harvey & J. C. Sáenz (eds.). *Evaluación y conservación de biodiversidad en paisajes fragmentados de Mesoamérica*. Instituto Nacional de Biodiversidad (INBio). Santo Domingo de Heredia, Costa Rica.
- Chacón, I. & J. Montero. 2007. *Mariposas de Costa Rica*. Santo Domingo de Heredia, CR, INBIO, MINAE, BM, GEF. 366 p.
- Choimet, X. 2009. Nouveaux Charaxinae néotropicaux (Lepidoptera:Nymphalidae). *Revue des Lépidoptéristes de France*. Vol. 18 (4): 126-129.
- Choimet, X. 2011. Un nouvel *Euselasia* du Costa Rica: *Euselasia gloori* nova sp. (Lepidoptera: Riodinidae). *Revue des Lépidoptéristes de France*. Vol. 20 (50): 140-141.
- D'Abbrera, B. 1995. *Butterflies of the Neotropical Region, Part. VII. Lycaenidae*. Hill House, Australia. 1270 p.
- DeVries, P. J. 1987. *The butterflies of Costa Rica and their natural history*. Vol. I, Papilionidae, Pieridae, Nymphalidae. Princeton, N.J., Princeton University Press. 327pp.
- DeVries, P. J. 1994. Patterns of Butterfly Diversity and Promising Topics in Natural History and Ecology. In: L. A. McDade, H. A. Hespenheide & G. S. Hartshorn (eds.). *La Selva: ecology and natural history of a Neotropical rain forest*. The University of Chicago Press, Chicago U.S.A. pp. 187-194.
- DeVries, P. J. 1997. *The butterflies of Costa Rica and their natural history*. Vol. II: Riodinidae. Princeton, N.J., Princeton University Press. U.S.A. 288 pp.
- Haber, W. A. & R. D. Stevenson. 2004. Diversity, Migration, and Conservation of Butterflies in Northern Costa Rica (Chapter 8). In: G. W. Frankie, A. Mata &

- S. Bradleigh (eds.). Conservation in Costa Rica. University of California Press, Berkeley. Pp 99 -114.
- Kremen, C., R. K. Colwell, T. L. Erwin & D. D. Murphy. 1993. Terrestrial arthropod assemblages: their use in conservation planning. *Conservation Biology* 7: 796-808.
- Lamas, G. 2004. Checklist: Part 4^a. Hesperioidea-Papilionoidea. In: J. B. Heppner (ed.). *Atlas of Neotropical Lepidoptera*. Vol. 5. Gainesville, FL., Scientific Publishers, 439 p.
- Moreno, C. E. 2001. Métodos para medir la biodiversidad. Zaragoza, ES. CYED ORCYT/ UNESCO & SEA. 84 p (M&T- Manuales y Tesis SEA, vol.1).
- Pliske, T. E., J. A. Edgar & C. C. Culvenor. 1976. The chemical basis of attraction of ithomiinae butterflies to plants containing pyrrolizidine alkaloids. *J. Chem. Ecol.* 2: 255-262.
- Sánchez-Azofeifa, G. A., R. C. Harriss, & D. L. Skole. 2001. Deforestation in Costa Rica: A quantitative analysis using remote sensing imagery. *Biotropica* 33: 378-384.
- Sánchez González, J. 2012. Caracterización de los ecosistemas vegetales y uso del suelo en El Rodeo, Costa Rica. *Brenesia* 77: 23-40.
- Sparrow, H. 1993. Techniques and guidelines for monitoring neotropical butterflies. *Conservation Biology* 8: 800-809.
- Thomas, C. D. 1991. Habitat use and Geographic of Butterflies from the Wet Lowlands of Costa Rica. *Biological. Conservation*. 55: 269-281.
- Vega A., G. & P. Gloor. 2001. Lista preliminar de mariposas diurnas (Hesperioidea: Papilionoidea) de la Zona Protectora El Rodeo, Ciudad Colón, Costa Rica. *Brenesia* 55-56: 101-122.
- Wimers, M. & K. Fiedler. 2008. Butterfly diversity of Piedras Blancas National Park and its vicinity a preliminary assessment (Lepidoptera: Papilionoidea & Hesperioidea). In: A. Weissenhofer, W. Huber, V. Mayer, S. Pamperl, A. Weber, G. Aubrecht (eds.). *Natural and Cultural History of the Golfo Dulce Region, Costa Rica*. *Stapfia* 88: 277-294.

Apéndice

Listado de Mariposas Diurnas de El Rodeo, cantón de Mora, San José, Costa Rica

Por

German Vega Araya
Departamento de Historia Natural
Museo Nacional de Costa Rica

Abreviaciones empleadas en la lista

Colección del Testigo		Endemismo	
CR	Museo Nacional	E	Endémica nacional
INB	Instituto Nacional de Biodiversidad	ER	Endémica regional (Costa Rica-Panamá)
Hábitat			
BD	Bosque denso	C	Cafetal
BS	Bosque secundario viejo	P	Potrerros
BR	Bosque ripario	OC	Otros cultivos
T	Tacotal	M	Uso mixto

FAMILIA/Subfamilia/Tribu/ Especie	Testigo	Hábitat
HESPERIDAE		
Pyrrhopyginae		
<u>Pyrrhopygini</u>		
<i>Elbella scylla</i> (Ménétriés, 1855)	CR- 10207	BD, BS
<i>Pyrrhopyge phideas zenodoros</i> (God. & Salv., 1893)	CR- 10179	BR, T
<i>Pyrrhopyge thericles</i> Mabilie, 1891	INBIO-412	
Pyrginae		
<u>Eudamini</u>		
<i>Achalarus albociliatus</i> (Mabilie, 1877)	CR-10507	BD, BS, BR
<i>Astrartes anaphus annetta</i> Evans, 1952	CR-17769	BR, T
<i>Astrartes chiriquensis chiriquensis</i> (Staud., 1875)	CR-10469	BD, BR
<i>Astrartes creteus</i> (Cr., 1780)	CR-10456	BD
<i>Astrartes fulgerator azul</i> (Keakir, 1866)	CR-10429	BD, BS, BR
<i>Autochton zarex</i> Hübner, 1818	CR-19142	P, T
<i>Celaenorrhinus eligius eligius</i> (Stoll 1792)	CR-10542	P
<i>Chiodes catillus</i> (Cr., 1779)	CR-17760	PA, T, OC

FAMILIA/Subfamilia/Tribu/ Especie	Testigo	Hábitat
<i>Codatractus bryaxis imalena</i> (Butler, 1874)	CR-10795	BD,BS
<i>Dyscophellus porcius porcius</i> (Felder, 1862)	CR-17877	BD, BS
<i>Epargyreus exadeus cruza</i> Evans, 1951	CR-17754	BD,BS,BR
<i>Noctuana stator</i> (God. & Salv., 1899)	CR-17783	BD
<i>Phocides pygmalion pygmalion</i> (Cr., 1779)	CR-10227	BD
<i>Polygonus leo</i> (Gmelin, 1790)	CR-10270	BR
<i>Polythrix asine</i> (Hewit., 1867)	CR-17874	T
<i>Urbanus dorantes</i> (Stoll, 1790)	CR-10335	T, UM, OC
<i>Urbanus doryssus doryssus</i> (Swainson, 1931)	CR-26085	BS
<i>Urbanus pronus</i> Evans 1959	CR-10313	T, OC
<i>Urbanus simplicius</i> Stoll, 1790	CR-26357	T
<i>Urbanus teleus</i> Hübner 1821	CR-29763	T
<u>Pyrgini</u>		
<i>Achlyodes busirus heros</i> Ehrman, 1909	CR-10621	BD
<i>Achlyodes pallida</i> (Felder, 1869)	CR-10639	BS, BR
<i>Achlyodes mithridates thraso</i> (Hübner, 1807)	CR-17782	BR
<i>Aethila lavochea</i> (Butler, 1874)	CR-10613	T
<i>Anastrus sempiternus sempiternus</i> (Butler & Druce, 1872)	CR-10647	BR, T
<i>Anthoptus epictetus</i> (Fabr., 1793)	CR-10718	BD,BS,T
<i>Antigonus erosus</i> (Hübner, 1812)	CR-10607	BR, T
<i>Antigonus nearchus</i> (Latr., 1824)	CR-10609	BD, BS
<i>Atarnes sallei</i> (Felder, 1867)	CR-10588	BD, BS
<i>Chiomara asychis georgina</i> (Reakirt, 1868)	CR-10666	BD
<i>Gindanes brontinus brontinus</i> (G & S, 1895)	CR-10573	BD
<i>Gorgopas chlorocephala</i> (Herrich-Schäffer, 1870)	CR-10562	BD
<i>Gorgytion begga pyralina</i> Möschler, 1877	CR-10566	T
<i>Helioptetes arsalte arsalte</i> (L., 1758)	CR-10699	T
<i>Helioptetes laviana</i> (Hewitson, 1868)	CR- 5844	BD
<i>Helioptetes macaira</i> (Reakirt, [1867])	CR-17784	BD
<i>Mylon lassia</i> (Hewit., 1869)	CR-10592	BD, BS
<i>Mylon pelopidas</i> (Fabr., 1793)	CR-17779	BD
<i>Mylon maimon</i> (Fabr., 1775)	CR-18843	T
<i>Noctuana lactifera lactifera</i> (Butler & Druce, 1872)	CR- 10662	BR, T
<i>Pyrgus oileus</i> (Lin., 1767)	CR-10685	P
<i>Pythonides jovianus amaryllis</i> (Staud., 1876)	CR-10578	BR
<i>Spathilepia clonius</i> (Cr., 1775)	CR-10546	PA, T

FAMILIA/Subfamilia/Tribu/ Especie	Testigo	Hábitat
Papilioninae		
<i>Battus belus varus</i> (Kollar, 1850)	CR- 16486	BD,BS,BR,T
<i>Battus lycidas</i> (Cr., 1777)	CR-1211	BD,BS
<i>Battus polydamas polydamas</i> (Lin., 1758)	CR-16483	BD, BS,BR
<i>Heraclides anchisiades idaeus</i> Fabr., 1793	CR-16497	BD, BS
<i>Heraclides androgeus epidaureus</i> (God. & Sal., 1890)	CR-19562	BD,BS
<i>Heraclides cresphontes</i> (Cr., 1777)	CR-16494	BS, T
<i>Papilio thoas nealces</i> Roths. & Jord., 1906	CR-17650	BS, T
<i>Papilio polyxenes stabilis</i> Roths. & Jord., 1906.er	CR-1226	PA,OC
<i>Parides erithalion sadyattes</i> (Druce, 1874)	CR-16468	BD, BS
<i>Parides eurimedes mylotes</i> (Bates, 1863)	CR-16480	BD,BS,BR
<i>Parides iphidamas iphidamas</i> (Fabr., 1793)	CR-179	T
<i>Parides montezuma</i> (Westwood, 1842)	CR-22	BD, BS
<i>Parides panares lycimenes</i> (Boisd., 1870)	CR-16464	BD
<i>Parides photinus</i> (Doub., 1844)	CR-1	BS, T
<i>Pterourus coroeus laetitia</i> (Butler, 1872)	CR-4225	BD
PIERIDAE		
Dismorphinae		
<i>Dismorphia amphiona praxinoe</i> (Doub., 1844)	CR- 19912	BD,BS
<i>Lieinix nemesis</i> (Latr., 1813)	CR-16529	BD, BS
<i>Patia cordillera sororna</i> (Butler, 1872)	CR-16530	BD, BR
Pierinae		
<u>Pierini</u>		
<i>Appias drusilla</i> (Cramer, 1777)	CR- 3719	OC, CM
<i>Ascia monuste</i> (Lin., 1775)	CR-16683	T, UM,OC,C
<i>Archonias brassolis approximata</i> Butler, 1873	CR-16589	BD, BS
<i>Ganyra josephina josepha</i> (God. & Salv., 1868)	CR-3920	BS
<i>Ganyra phaloe limona</i> (Schaus, 1913)	CR-16688	BR, T
<i>Glutophrissa drusilla drusilla</i> (Cr., 1777)	CR-3719	T
<i>Itaballia pandosia kicaha</i> Reakirt, 1836	CR-3819	BD
<i>Itaballia demophile centralis</i> Joyce & Talbot, 1928.	CR-5305	BR,T
<i>Melete lycimnia isandra</i> (Boisd., 1836)	CR-19914	T
<i>Perrhybris pamela alethina</i> (Butler, 1872)	CR-16673	DB
<i>Pieriballia viairdi noctipennis</i> (Butler & Druce, 1872).er	CR-16662	BD

FAMILIA/Subfamilia/Tribu/ Especie	Testigo	Hábitat
Coliadinae		
<i>Anteos clorinde</i> Godart, 1823	CR-3972	T,OC
<i>Anteos maerula</i> Fabr., 1775	CR-3943	T
<i>Aphrissa boisduvalii</i> (Feld. & Felder 1865)	CR-17717	T
<i>Aphirasa statira</i> (Cr., 1777)	CR-19920	T
<i>Eurema albula</i> (Cr., 1775)	CR-16737	T, OC
<i>Euremaarbela boisduvaliana</i> (C.Felder& R. Felder, 1861)	CR-4374	T,OC
<i>Euremadaira eugenia</i> (Wallengren, 1860)	CR-4431	PA,T, C, OC
<i>Eurema proterpia</i> (Fabricius, 1775)	CR- 4672	CM
<i>Eurema salome</i> (C. Felder & R. Felder, 1869)	CR-17721	T
<i>Euremas xanthoclorora</i> (Kollar, 1850)	CR-4330	T
<i>Phoebis argante argante</i> (Fabr., 1775)	CR-16706	T,OC
<i>Phoebis philea philea</i> (Lin., 1776)	CR-4010	PA, T,C,OC
<i>Phoebis sennae marcellina</i> (Cr., 1777)	CR-4086	T, OC
<i>Pyrisitia dina westwoodi</i> (Boisd., 1836)	CR-4390	T, OC
<i>Pyrisitia lisa centralis</i> (Herrich-Schäffer, 1865)	CR-16769	T, OC
<i>Pyrisitia nise nelphe</i> (R. Felder, 1869)	CR-16749	OC
<i>Pyrisitia proterpia</i> (Fabricius, 1775)	CR-17851	T
<i>Rhabdodryas trite trite</i> (Lin., 1758)	CR-17716	T,OC
<i>Zerene cesonia cesonia</i> (Stoll, 1790)	CR-17825	T, OC

LYCAENIDAE

Theclinae

Eumaeini

<i>Arawacus togarna</i> (Hewit., 1869)	CR-11997	BS,BR
<i>Atlides rustan</i> (Stoll, 1781)	CR-12385	BD
<i>Calycopis isobea</i> Butler & Druce, 1872	CR-12100	T
<i>Calycopis clarina</i> (Hewit., 1874)	CR-12059	T
<i>Calycopis xeneta</i> Hewitson, 1877	CR-17923	T
<i>Chalybs janais</i> (Cr., 1779)	CR-12261	T
<i>Cyanophrys fusius</i> (God. & Salv., 1887)	CR-12258	T
<i>Cyanophrys herodotus</i> (Fabr., 1793)	CR-12164	T
<i>Enos thara</i> Hewitson, 1867	CR- 12433	T
<i>Evenus batessi</i> Hewitson, 1865	CR- 11889	BD
<i>Evenus regalis</i> (Cr., 1775)	CR- 11893	BD

FAMILIA/Subfamilia/Tribu/ Especie	Testigo	Hábitat
<i>Ziegleria denarius</i> (Butler & Druce, 1872)	CR-12363	BS
<i>Eumaeus godartii</i> (Boisd., 1870)	CR- 11836	BD
<i>Lamprospilus badaca</i> (Hewitson, 1868)	INBIO-189	
<i>Lamprospilus orcidia</i> (Hewit., 1869)	CR-12439	BR
<i>Laothus barajo</i> (Reakirt, 1866)	CR-12309	BS, T
<i>Michaelus phoenissa</i> (Hewit., 1867)	CR-12437	BD, BS
<i>Ocaria arpoxais</i> (God. & Salv., 1887)	CR-12199	BD, BS
<i>Ocaria ocrisia</i> (Hewit., 1869)	CR-12440	BD
<i>Oenomais ortygnus</i> (Cr., 1779)	CR-12186	BD, BS, BR
<i>Paiwaria umbratus</i> (Geyer, 1837)	CR-12276	BD, BS, BR
<i>Panthiades phaleros</i> (Lin., 1767)	CR-26074	BD
<i>Panthiades bathildis</i> (Felder, 1865)	CR-11962	BD, BS
<i>Pseudolycaena damo</i> (Druce, 1875)	CR-11908	BS,T
<i>Rekoa meton</i> (Cr., 1779)	CR-12039	BD
<i>Rekoa palegon</i> (Cr., 1780)	CR-12043	BD, BS
<i>Strephonota tephraeus</i> (Geyer, 1837)	CR-12432	BD
<i>Strymon cestri</i> (Reakirt 1867)	CR-19845	T
<i>Strymon bazochii</i> (Godart, 1824)	CR-19814	T
<i>Strymon serapio</i> (God. & Salv., 1887)	CR-12225	BD, BS
<i>Theritas hemon</i> (Cr., 1775)	CR-12293	T
<i>Theritas lusus</i> (God. & Salv., 1887)	CR-12262	BR, T
<i>Theritas mavors</i> (Hübner, 1818)	CR-12276	BD
Polyommatainae		
<i>Hemiargus gyas</i> (Edwards, 1871)	CR-12490	T
<i>Leptotes cassius casidula</i> (Boisd., 1870)	CR-12463	T

RIODINIDAE

Euselasiinae

Euselasiini

<i>Euselasia mystica</i> (Schaus, 1913)	INBIO- 427	
<i>Hades noctula</i> Westwood, 1851	CR- 10816	T

Riodininae

Mesosemiini

<i>Mesosemia telegone telegone</i> (Boisd., 1836)	CR-11023	BD, BS, BR
---	----------	------------

Eurybiini

<i>Eurybia elvina elvina</i> (Stichel, 1910)	CR- 11223	BD, BS
--	-----------	--------

FAMILIA/Subfamilia/Tribu/ Especie	Testigo	Hábitat
<i>Eurybia lycisca</i> (Westwood, 1851)	CR- 11241	BD
<i>Ancyluris inca inca</i> (Saunders, 1850)	CR-11304	BD, BS
<i>Calephelis schausi</i> (Mc Alpine, 1971)	CR-11515	BS
<i>Calospila hemileuca troetschi</i> (Godman 1901)	CR-11739	BS
<i>Catocyclotis adelina</i> (Butler, 1872)	CR-26082	BS
<i>Detritivora gynaea</i> (Godart, 1824)	CR- 11500	BD, BS
<i>Lyropteryx lyra cleadas</i> (Druce, 1875)	CR- 11277	BD, BS
<i>Melanis electron melantho</i> (Menetries, 1855)	CR- 26420	BD
<i>Melanispixie sanguinea</i> (Stichel, 1910)	CR- 11411	T
<i>Rhetus arcus castigatus</i> (Stichel, 1909)	CR- 11323	BD,BS
<u>Emesini</u>		
<i>Emesis lucinda aurima</i> (Boisd., 1870)	CR- 17820	T
<i>Emesis lupina</i> (God. & Salv., 1886)	CR- 11622	BD,BS
<i>Emeisis mandana furor</i> Butler & Druce, 1872	CR- 11634	BD,BS
<i>Emesis ocypore aethalia</i> (Bates, 1868)	CR- 11616	BD, BS, BR
<i>Emesis tegula</i> (God. & Salv., 1886)	CR- 11626	T
<u>Nymphidiini</u>		
<i>Nymphidium ascolia ascolia</i> (Hewit., 1853)	CR-19843	BS
<i>Synargis mycone</i> (Hewit., 1865)	CR- 11709	BS
<i>Synargis nymphidioides</i> (Butler, 1872)	CR- 11723	BD,BS
<i>Setabis lagus jansoni</i> (Butler, 1870)	CR- 11747	BD,BS
<i>Theope virgilius</i> Fabricius 1793	CR- 11747	BD
<i>Theope bacenis</i> Schaus 1890	CR- 11771	BD, BS

NYMPHALIDAE

Charaxinae

<i>Consul fabius cecrops</i> Doub., 1849	CR-4704	BD, BS, BR
<i>Fountainea eurypyle confusa</i> (Hall, 1929)	CR-4758	BD, BS
<i>Fountainea glycerium</i> (Doub., 1850)	CR-4822	BD,BS, BR
<i>Memphis glauce centralis</i> (Röber, 1916)	CR-5810	BD
<i>Memphis moruus boisduvali</i> (Comstock, 1961)	CR-5870	BD,BS
<i>Memphis mora orthesia</i> (God. & Salv., 1884)	CR-4869	BD,BS
<i>Memphis niedhoeferi</i> (Rotger & Escalante, 1965)	CR-5931	BD
<i>Memphis oenomais</i> (Boisd., 1870)	CR-5754	BD, BS
<i>Memphis philumena indigotica</i> (Salvin, 1859). er	CR-5800	BD, BR
<i>Memphis pithyusa pithyusa</i> (Felder, 1869)	CR-4837	BD, BS, BR

FAMILIA/Subfamilia/Tribu/ Especie	Testigo	Hábitat
<i>Siderone galanthis galanthis</i> (Cr.,1775)	CR-16788	BD, BS, BR
<i>Zaretis ellops</i> (Felder, 1869)	CR-26349	BD, BS, BR
<u>Preponini</u>		
<i>Archaeoprepona amphimachus amphiktion</i> (Fruhst., 1916)	CR- 4580	BD, BS, BR
<i>Archaeoprepona demophon gulina</i> Fruhstorfer, 1905	CR- 17608	BD, BS
<i>Prepona laertes octavia</i> (Fruhstorfer, 1905)	CR-16775	BD, BS
<u>Apaturinae</u>		
<i>Doxoxopa clothilda</i> (Felder, 1866)	CR-16829	BD
<i>Doxoxopa cyane</i> (Latr., 1833)	CR-18903	BD, BS, BR
<i>Doxoxopa laure</i> (Drury, 1773)	CR- 17604	BS, BR
<i>Doxoxopa laurentia cherubina</i> (Felder & Felder 1867)	CR-17602	BD, BS
<i>Doxoxopa pavon theodora</i> (Lucas, 1857)	CR- 4882	BD, BS, BR
<u>Libytheinae</u>		
<i>Libytheana carinenta mexicana</i> Michener, 1943	CR- 4939	T
<u>Limenitidinae</u>		
<u>Limenitidini</u>		
<i>Adelpha basiloides</i> (Bates, 1865)	CR- 6285	BD, BS, BR
<i>Adelpha barnesia leucas</i> (Fruhstorfer, 1915)	CR- 17063	BD, BS, BR
<i>Adelpha cocala</i> (Cramer, 1779)	CR-18954	BS
<i>Adelpha cytherea marcia</i> (Fruhstorfer, 1915)	CR- 17035	BD, BS, BR
<i>Adelpha fessonia</i> (Hewit., 1847)	CR- 17075	BD, BS
<i>Adelpha iphiculus</i> (Lin., 1758)	CR-6299	BD, BS, BR
<i>Adelpha leucophtalma</i> (Latr., 1811)	CR- 17028	BD, BS
<i>Adelpha lycorias melanthé</i> (Bates, 1864)	CR-17021	BD, BS
<i>Adelpha serpa celerio</i> (Bates, 1864)	CR-17447	BD, BS
<i>Adelpha paroeca paroeca</i> (Bates, 1865)	CR- 17079	BD, BS, BR
<i>Adelpha phylaca pseudathalia</i> Hall, 1938	CR-17051	BD
<u>Nymphalinae</u>		
<u>Kallimini</u>		
<i>Anartia jathropae</i> (Lin., 1763)	CR- 17114	T, UM, OC
<i>Anartia fatima</i> (Godart, 1920)	CR- 6496	T, UM, OC, C
<i>Junonia evarete</i> (Cr., 1782)	CR-17125	T, C, OC
<i>Siproeta epaphus epaphus</i> (Latr., 1811)	CR-6382	PA, T, C
<i>Siproeta stelenes biplagiata</i> (Fruhstorfer, 1907)	CR-17099	T
<i>Siproeta superba euoe</i> Fox & Forbes, 1971. e	CR-6392	BS

FAMILIA/Subfamilia/Tribu/ Especie	Testigo	Hábitat
<u>Coeini</u>		
<i>Colobura dirce</i> (Lin., 1764)	CR-16846	BS
<i>Historis acheronta</i> (Fabr., 1775)	CR-18865	BD, BS
<i>Historis odius</i> (Fabr., 1775)	CR-2011	BD,BS, BR
<i>Smyrna blomfieldia datis</i> Fruhstorfer, 1908	CR-17569	T
<u>Nymphalini</u>		
<i>Hypanartia godmani</i> (Bates, 1864)	CR-17088	T, OC
<i>Hypanartia lethe</i> (Fabr., 1793)	CR-17081	T, OC
<i>Vanessa virginiensis</i> (Drury, 1773)	CR-17123	T
<u>Biblidinae</u>	CR- 2043	T
<u>Biblidini</u>		
<i>Biblis hyperia</i> (Cr., 1782)	CR-16875	T
<i>Callicore tolima bugaba</i> (Staud., 1875)	CR- 6071	T
<i>Callicore pitheas</i> (Latr., 1811)	CR-17011	T
<i>Catonephele mexicana</i> (Jenkins y de la Maza, 1985)	CR-16957	BD, BS
<i>Catonephele numilia esite</i> (Felder, 1869)	CR-5625	BD, BS, BR
<i>Diaethria astala</i> (Guérin-Ménéville, 1844)	CR-6036	T
<i>Diaethria clymena marchalii</i> (Guérin-Ménéville, 1869)	CR-5975	T
<i>Dynamine postverta mexicana</i> (d'Almeida, 1952)	CR-16915	T
<i>Eunica caelina augusta</i> Bates, 1866	CR-5460	BS
<i>Eunica monima modesta</i> Bates, 1864	CR- 5425	BD
<i>Eunica mygdonia omoa</i> A. Hall, 1919	CR-5444	BD, BS, BR
<i>Eunica sydonia caresa</i> Hewit., 1857	CR-16938	BD
<i>Epiphile adrasta</i> Hewit., 1861	CR-17581	T
<i>Hamadryas amphinome mexicana</i> (Lucas, 1853)	CR- 4985	BD, BS
<i>Hamadryas feronia farinulenta</i> (Fruhstorfer, 1916)	CR-2090	BD, BS, BR
<i>Hamadryas fornax fornacalia</i> (Fruhstorfer, 1907)	CR-16881	BD, BS
<i>Hamadryas guatemalena guatemalena</i> (Bates, 1864)	CR-4973	BS, BR, PA
<i>Hamadryas iphthime iphthime</i> (Bates, 1864)	CR-26369	BS
<i>Hamadryas laodamia saurites</i> (Fruhstorfer, 1916)	CR-16894	BD, BS
<i>Nica flavilla canthara</i> Doub., 1849	CR-5520	T
<i>Pyrrhogyra edocla edocla</i> (Doub., 1848)	CR-16952	BS, BR
<i>Pyrrhogyra neaerea hypsenor</i> God. & Salv., 1884	CR-5544	BR, T
<i>Temenis laothoe hondurensis</i> (Fruhstorfer, 1907)	CR-5486	T

FAMILIA/Subfamilia/Tribu/ Especie	Testigo	Hábitat
<u>Cyrestidini</u>		
<i>Marpesia berania</i> (fruhstorferi) (Seitz, 1914)	CR-17579	T
<i>Marpesia chiron marius</i> (Cramer, 1779)	CR-5220	PA, T
<i>Marpesia furcula</i> (Fabr., 1773)	CR-5375	T
<i>Marpesia livius</i> (W.F. Kirby, 1871)	INBIO-205	
<i>Marpesia merops</i> (Boisd., 1836)	CR-16927	BS, BR
<i>Marpesia petreus</i> (Cr., 1778)	CR-17575	T
<u>Heliconiinae</u>		
<u>Arginnini</u>		
<i>Euptoieta hegesia meridiania</i> Stichel, 1938	CR-6637	T
<u>Acraeini</u>		
<i>Actinote antea</i> (Doub., 1847)	CR- 6723	T
<i>Actinote guatemalena</i> Bates, 1864	CR-17133	T
<u>Heliconiini</u>		
<i>Agraulis vanillae</i> (Lin., 1758)	CR- 323	T
<i>Dryadula phaetusa</i> (Lin., 1758)	CR-285	BS
<i>Dione juno</i> Cr., 1779	CR-17454	T, UM , OC
<i>Dryas iulia moderata</i> (Riley, 1926)	CR-351	T, UM
<i>Eueides isabella eva</i> (Fabr., 1793)	CR-17166	BS
<i>Eueides procula vulgiformis</i> Butler & Druce, 1872	CR-17150	BS, T
<i>Heliconius charitonia charitonia</i> (Lin., 1767)	CR-17173	T, OC
<i>Heliconius cydno pachinus</i> Salvin, 1871. er	CR- 17633	BD
<i>Heliconius erato petiverana</i> (Doub., 1847)	CR- 17482	BS, PA, T,
<i>Heliconius hecale zuleika</i> (Hewit., 1854)	CR- 19967	BD, BS, BR
<i>Heliconius hecalesia formosus</i> (Bates, 1863).er	CR- 17632	BD, BS, BR
<i>Heliconius ismenius clarescens</i> (Butler, 1847).er	CR- 17195	BD, BR
<i>Heliconius ismenius telchinia</i> Doubleday 1847	CR- 785	BD, BS
<i>Heliconius melpomene rosina</i> Boisd., 1870	CR- 540	BS, BR
<i>Heliconius sapho hewitsoni</i> Staud. (1875)	CR- 6947	BD, BS
<i>Heliconius sara fulgidus</i> Stichel, 1906	CR- 17213	BD
<i>Laparus doris viridis</i> (Staud., 1885)	CR- 17466	BD
<u>Melitaeini</u>		
<i>Anthanassa otaes fulviplaga</i> (Butler, 1872)	CR- 19392	T
<i>Anthanassa frisia tulcis</i> (Bates, 1864)	CR-17227	T
<i>Castilia ofella</i> (Hewit., 1864)	CR-6986	T
<i>Chlosyne erodyle poecile</i> (Felder, 1867)	CR- 1019	T

FAMILIA/Subfamilia/Tribu/ Especie	Testigo	Hábitat
<i>Chlosyne hippodrome</i> (Geyer, 1837)	CR-953	T, OC
<i>Chlosyne janaia</i> (Drury, 1782)	CR-6953	T
<i>Chlosyne lacinia</i> (Geyer, 1837)	CR- 1054	T
<i>Chlosyne theona costaricensis</i> (Austin & Smith, 1998)	CR- 1073	T
<i>Microtia elva</i> (Bates, 1864)	CR- 17230	BR,PA,T, OC
<i>Tegosa anieta anieta</i> (Hewit., 1864)	CR- 1365	T, OC
Danainae		
<u>Danaini</u>		
<i>Danaus erisimus montezuma</i> (Talbot, 1943)	CR-17500	PA, T
<i>Danaus gilippus thersippus</i> (Bates, 1863)	CR-1399	PA, T
<i>Danaus plexippus</i> (Lin., 1758)	CR-6999	PA, T
<u>Euploeini</u>		
<i>Lycorea cleobaea attergatis</i> (Doub., 1847)	CR-1410	BD
<i>Lycorea ilione albescens</i> (Distant, 1876)	CR- 17235	BS
Ithomiinae		
<u>Tithoreini</u>		
<i>Tithorea harmonia helicaon</i> (God. & Salv., 1879)	CR-17243	BD, BS
<i>Tithorea tarricina</i> Hewitson, (1858)	INBIO-205	
<u>Melinaeini</u>		
<i>Melinaea lilis imitata</i> (Bates, 1864)	CR-1551	BD, BS, BR
<i>Melinaea lilis scylax</i> (Salvin) er	CR-1554	BS, BR
<u>Mechanitini</u>		
<i>Mechanitis menapis saturata</i> (God. & Salv. 1901)	CR-1626	BD, BS, BR
<i>Mechanitispolymnia isthmia</i> (Bates, 1863)	CR-17257	BD, BS
<i>Thyridia psidii melanthero</i> (Batesk, 1866)	CR-29685	BD
<u>Napeogenini</u>		
<i>Hypothyris lycaste callispila</i> (Bates, 1866).er	CR-17304	BD,BS,BR, T
<i>Napeogenes tolosa amara</i> (Godman, 1899)	CR-1772	BD, BS, BR
<u>Ithomiini</u>		
<i>Ithomia patilla</i> (Hewit., 1853)	CR-7146	BD, BS
<i>Ithomia heraldica</i> (Bates, 1866).er.	CR-17530	BD, BS
<u>Oleriini</u>		
<i>Hyposcada virginiana evanides</i> (Haensch, 1909).er	CR-7484	BD, BS, BR
<i>Oleria paula</i> (Weymer, 1884)	CR-7602	BD, BS, BR
<u>Dircennini</u>		
<i>Ceratinia tutia dorilla</i> (Bates, 1864)	CR-7636	BD, BS
<i>Callithomia hezia hezia</i> (Hewit., 1853).er.	CR-17322	BD, BS

FAMILIA/Subfamilia/Tribu/ Especie	Testigo	Hábitat
<i>Dircenna dero euchytna</i> (Felder & Felder, 1867)	CR-17329	BD, BS
<i>Dircenna jemina chiriquensis</i> (Haensch, 1909)	CR-7723	BD, BS, BR
<i>Dircenna klugii</i> (Geyer, 1837)	CR-7791	BD, BS,
<i>Pteronymia aletta agalla</i> (God. & Salv., 1879).er	CR-17547	BD, BS, BR
<i>Pteronymia donella donata</i> Haensch 1909	CR-19016	BD
<i>Pteronymia latilla fulvoscens</i> G& S, 1879	CR-17853	BD, DD
<i>Pteronymia picta notilla</i> (Butler & Druce, 1872)	CR- 8281	BD, BS, BR
<u>Godyridini</u>		
<i>Godyris zavaleta zygia</i> (God. & Salv., 1877).er	CR- 17339	BD, BS, BR
<i>Greta nero</i> (Hewit., 1854)	CR-7988	BD, BS
<i>Greta morgane oto</i> (Hewit., 1954)	CR-17315	BS, BR, PA, T
Morphinae		
<u>Morphini</u>		
<i>Morpho helenor marinita</i> (Butler, 1872)	CR-8561	BD, BS, BR, T
<u>Brassolini</u>		
<i>Caligo atreus dionysos</i> Fruhstorfer, 1912.er	CR-8925	BD
<i>Caligo telamonius menus</i> (Fruhstorfer, 1903)	CR-8895	BD, BS, BR
<i>Dinastor darius stygianus</i> Butler, 1872	CR-19035	BD
<i>Eryphanis automedon lycomedon</i> (Felder & Felder, 1862)	CR-10037	BD
<i>Narope testacea</i> God. & Salv., 1878	CR-19043	BS
<i>Opsiphanes cassina fabricii</i> (Boisd., 1870)	CR-8762	BD, BS, BR, T, O, C
Satyrinae		
<u>Haeterini</u>		
<i>Cithaerias pireta pireta</i> (Stoll, 1780)	CR-8999	BD
<i>Pierella luna luna</i> (Fabricius, 1793)	CR- 9076	BD, BS
<u>Elymniini</u>		
<i>Manataria hercyna maculata</i> (Hopffer, 1874)	CR-17370	BD
<u>Satyrini</u>		
<i>Cyllopsis argentella</i> (Butler & Druce, 1872).er	CR-17373	BS, T
<i>Cyllopsis hedemanni hedemanni</i> (Felder, 1869)	CR-17371	P, T
<i>Cissia pseudoconfusa</i> Singer, De Vries, Ehrlich, 1983	CR-17388	BD, BS, BR, PA, T
<i>Chloreuptychia amaca</i> (Fabr., 1776)	CR-9362	BD, BS, BR
<i>Drucina leonata</i> Butler, 1872. er	CR-17404	BD
<i>Euptychia hilara</i> (Felder, 1867)	CR-17386	BD
<i>Euptychia jesia</i> Butler, 1869	CR-29793	BD
<i>Hermeuptychia hermes</i> (Fabr., 1775)	CR-9701	PA, P, T, O, C
<i>Magneuptychia gomezii</i> Singer, De Vries & Ehrlich, 1983.e	CR-9444	BD, BR

FAMILIA/Subfamilia/Tribu/ Especie	Testigo	Hábitat
<i>Oxeoschistus tauropolis</i> (Westwood, 1850)	CR-26066	BD
<i>Pedaliodes manis</i> (Felder & Felder, 1867)	CR-17410	T
<i>Pareuptychia metaleuca</i> (Boisd., 1870)	CR-9780	BD, BR, T
<i>Pareuptychia ocirrhoe ocirrhoe</i> (Fabr., 1776)	CR-9823	T, C
<i>Pedaliodes dejecta</i> (Bates, 1865)	CR-10112	T
<i>Satyrotaygetis satyrina</i> (Bates, 1865)	CR- 9570	BD,BS,BR,PA,T
<i>Taygetis andromeda</i> (Cramer, 1779)	CR- 9283	BD,BS,BR
<i>Taygetis kerea</i> Butler, 1879	CR- 03	BR, T
<i>Taygetis virgilia rufomarginata</i> (Staudinger, 1888)	CR- 17376	BD
<i>Splendeuptychia salvini</i> Staudinger, 1888	CR-17380	BD
<i>Yphthimoides renata</i> (Stoll, 1780)	CR- 17410	PA, P, T



Figuras. 6. *Caligo atreus dionysos*, 7. *Drucina leonata*, 8. *Evenus batesi*, 9. *Godyris zavaleta zygia*, 10. *Hamadryas laodamia saurites*, 11. *Heliconius ismenius clarescens*, 12. *Memphis mora orthesia*, 13. *Pteronymia donella donata*, 14. *Pterourus coroeus laetitia*, 15. *Rhetus arcus castigatus*, 16. *Siderone galanthis galanthis*, 17. *Siproeta superba euoe*. Fotos: German Vega Araya.

Coleopterofauna (Lamelicornia y Longicornia) del bosque premontano El Rodeo, cantón de Mora, Costa Rica

Rolando Ramírez Campos

Escuela de Ciencias Exactas y Naturales
Sistema de estudios de Posgrado
Universidad Estatal a Distancia
roloramirezcz@gmail.com

Abstract. The research project of beetles population present in the remainders forest and open zones of the area known as El Rodeo, located in Mora canton, Ciudad Colón, San José, Costa Rica; was made mainly in the Fila Diamante. This place is about 15 miles west of the capital San José and it houses important remainders of forests, recovery areas and dense premontane forests. During the data collection and previous collections in the area, 152 species of scarabs of the selected families were registered: 80 of Scarabaeidae, 70 of Cerambycidae and 2 for Distenidae. The space and temporary distribution varies according to the season of the year, climatic conditions and vegetable covering, present in the different fragments that compose the landscape of El Rodeo. So the presence, absence and population density of the different species, could work as bioindicators of the conservation state and ecological value of this forest fragment that is protected inside El Rodeo.

Resumen. El proyecto de investigación de la coleopterofauna presente en los remanentes boscosos y áreas abiertas de la zona conocida como de El Rodeo, ubicada en el cantón de Mora, Ciudad Colón, San José; se desarrolló principalmente en el sector conocido como la Fila Diamante. Este sitio se encuentra a escasos 22 kilómetros al oeste del centro de San José y alberga importantes remanentes de bosques, zonas en recuperación y bosques densos en el piso premontano. En total durante la investigación y los datos de recolectas anteriores realizadas en la zona, se registraron 152 especies de escarabajos de

las familias seleccionadas, 80 de Scarabaeidae, 70 de Cerambycidae y 2 para Distenidae, las cuales se distribuyen espacial y temporalmente de forma muy particular en función de la época del año, condiciones climáticas temporales y cobertura vegetal, presente en los diferentes fragmentos que componen el paisaje de El Rodeo. Es de esta forma, que la presencia, ausencia y densidad poblacional de las diferentes especies, funcionan como bioindicadores del estado de conservación y del valor ecológico que poseen los fragmentos de bosque y las áreas en recuperación que se encuentran protegidas dentro de El Rodeo.

Key words. Coleoptera, Premontane Humid Forest, Diversity, Bioindicators, El Rodeo, Costa Rica.

Introducción

Los coleópteros pertenecen a un grupo de insectos que tradicionalmente asociamos con los comunes “abejones de mayo” o los emblemáticos “cornezuelos” y a los cuales no prestamos más atención que la usual curiosidad que un pequeño insecto despierta. Sin embargo, la importancia ecológica de este grupo es enorme, si acotamos que el Orden de la Clase Insecta, descrito como Coleoptera por Carlos Lineo en 1758, comprende la mayor diversidad de organismos que existen en el mundo, con aproximadamente 400 000 especies descritas, que representa el 40% de los insectos conocidos y alrededor de un 23% de las especies de seres vivos, que habitan nuestro planeta (Borror *et al.* 1989).

La región neotropical contiene la mayor riqueza y diversidad de organismos, el caso de los coleópteros no es la excepción: de aproximadamente 165 familias, que se tienen registradas para el mundo (Lawrence & Newton 1995), en el neotrópico se encuentran unas 127, conteniendo 6 703 géneros y 72 476 especies (Costa 2000). Para Costa Rica, se han registrado entre 106 - 110 familias (según el sistema de clasificación que se utilice) y podrían estimarse alrededor de 30 000 especies presentes.

Es debido a esta inmensa diversidad de especies y su abundante representación dentro de los ecosistemas, que los coleópteros hoy por hoy son prácticamente el grupo dominante de organismos que habitan en el planeta (en términos de biodiversidad), algo así como la Era de los “coleópteros” por llamarlo de alguna forma. Ya que son el grupo de organismos emparentados entre sí, con una morfología y biología común, más exitosos en diversificarse y poblar la mayoría de hábitats existentes.

El origen del grupo se remonta a más de 320 millones de años y sus modificaciones y adaptaciones morfológicas han resultado tan favorables, que experimentó el más impresionante éxito de sobrevivencia y colonización registrada en el planeta. Gracias a ello,

han coevolucionado con miles de especies vegetales y animales; por lo que actualmente este orden posee una gran riqueza y abundancia. Se distribuye en infinidad de nichos y ocupa casi todos los papeles importantes en las cadenas tróficas, descomposición de detritos y flujo de nutrientes en los ecosistemas (Lassau *et al.* 2005, Wink *et al.* 2005).

¿Pero cómo es un coleóptero?, ¿Que lo distingue de los demás grupos de insectos? Quizás parezcan preguntas simples, pero sus respuestas implican una enorme gama de explicaciones y razonamientos acerca de la evolución misma de los insectos y sus procesos de selección natural, motivados por cambios en el ambiente y la variabilidad genética (Borrór *et al.* 1989).

La principal adaptación y característica distintiva, presente en el cuerpo de este grupo de insectos, es la estructura con forma de “caparazón” sobre su cara dorsal (por lo general fuertemente endurecida, que protege el tórax y abdomen del individuo (Fig. 1) (White 1983).

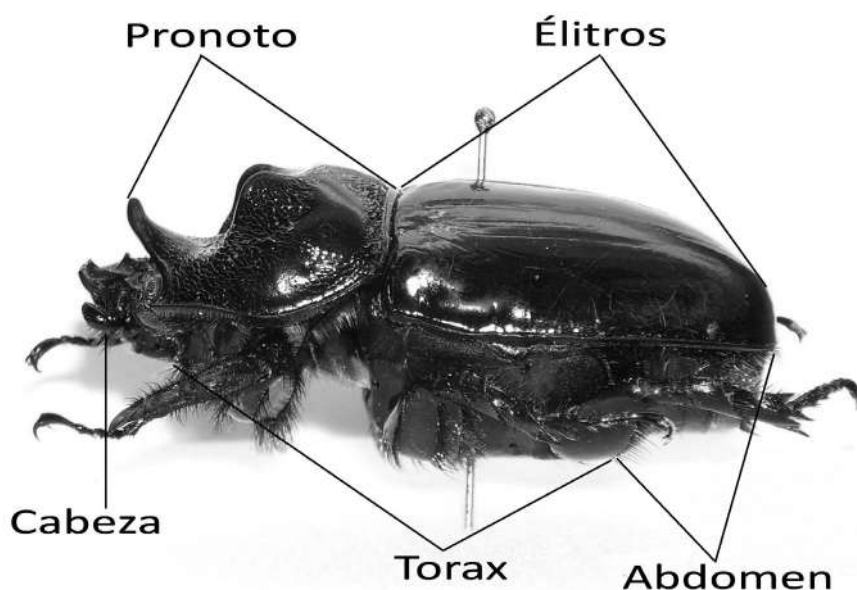


Figura 1. Esquema general de las partes más visibles dorsales y ventrales del cuerpo de un escarabajo cornezuelo típico (*Strategus aloeu*, Scarabaeidae: Dynastinae). Foto: Rolando Ramírez Campos.

Dicha estructura, anatómicamente corresponde al par de alas anteriores, llamadas “élitros”, las cuales se han solidificado para convertirse en su escudo protector, contra depredadores y también para evitar la desecación. Además, esta adaptación le permite adentrarse en troncos, tallos, frutos o incluso excavar bajo tierra, pudiendo ingresar a

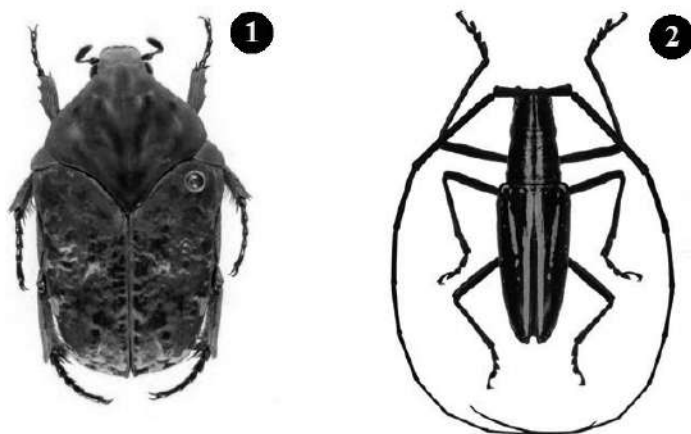


Figura 2. 1. Espécimen de la familia Scarabaeidae (*Gymnetosoma pardalis*, subfamilia Cetoniinae). 2. Espécimen de la familia Cerambycidae (*Ptychodes politus lecontei*, subfamilia Lamiinae). Fotos: Rolando Ramírez Campos.

lugares para esconderse, alimentarse y reproducirse, a salvo de la vista de depredadores; en sitios donde resultaría imposible o muy arriesgado desplazarse, si sus alas y abdomen estuvieran expuestos (Borrór *et al.* 1989).

La importancia de este grupo desde el punto de vista humano, radica en que se encuentra relacionado directa o indirectamente con todos los procesos que ocurran dentro de un ecosistema. Así pues, alguno de todos sus miembros estará influenciado por cualquier cambio que se desarrolle en el equilibrio natural, favoreciéndolo o perjudicándolo, pero eventualmente evidenciando una alteración en el medio ambiente, con la que se puede obtener información acerca de los ecosistemas (Marinoni & Ganho 2003, 2006).

La utilización de la fauna de insectos como indicador de la diversidad y conservación es una alternativa para realizar estudios y evaluar la importancia de áreas pequeñas y aisladas, en las cuales se vuelve difícil trabajar con las especies indicadores tradicionales como son los grandes mamíferos, ya que su gran tamaño y necesidad de desplazamiento las hacen usuarios esporádicos de estos fragmentos o inclusive están ausentes.

La zona de El Rodeo, localizada al oeste del Valle Central de Costa Rica, está compuesta por diversos fragmentos de bosque de tamaño variado y cobertura vegetal irregular. Para efectos de evaluar la calidad de estos hábitats, se propuso el grupo de los coleópteros como insectos representativos de su biodiversidad. El estudio cobra importancia, si se considera que esta área, presenta condiciones similares a lo que algunas vez fue la flora y fauna que habitó los bosques del Área Metropolitana en los distritos centrales de provincias como Alajuela, Heredia y San José.

El objetivo de esta investigación fue determinar la composición y estructura de la fauna de coleópteros en los grupos Lamelicornia (Scarabaeidae) y Longicornia (Cerambycidae y Distenidae) en la zona de El Rodeo, San José, Costa Rica.

Material y Métodos

En este estudio se consideraron tres familias de escarabajos: **1.** Los Lamelicornios, representados por la familia Scarabaeidae (Fig. 2.1), cuya expresión quiere decir “cuernos lamelados” o compuestos de laminillas que es la característica de las antenas lameliformes presentes en este grupo. **2.** Los Longicornios nombre común de las Familias Cerambycidae y Distenidae (Fig. 2.2), que significa “cuernos largos”, haciendo alusión a las largas antenas que por lo general poseen las especies de dichas familias. La razón de trabajar con estas familias es la dificultad de tratar con la totalidad de taxones que posee el orden Coleoptera y la escasa información con que se cuenta acerca de historia natural y descripciones en muchos de ellos. Se comparó la diversidad y abundancia de estos grupos en diferentes ecosistemas de la zona de estudio: 1. Bosque denso, 2. Bosque ripario y 3. Áreas abiertas y cultivos.

La investigación se llevó a cabo durante 20 meses, realizando dos muestreo al mes (uno diurno y otro nocturno), entre enero del 2007 y agosto del 2008. Se aplicaron diferentes metodologías de muestreo: Carpotrampas, las cuales son trampas de atracción con sebo alimenticio (frutas) colocadas dentro un recipiente plástico o metálico con un embudo que permite la entrada pero no la salida de los escarabajos que caen en su interior (Fig. 3.1). Recolecta manual con red aérea de golpe a lo largo del recorrido por los transectos (Fig. 3.2). Trampa de atracción lumínica que utiliza luces de vapor de mercurio y fluorescentes que emiten ondas de luz en frecuencias azules y ultra violeta, muy llamativas para la mayoría de insectos de hábitos nocturnos (Fig. 3.3). Sombrero o paraguas japonés, para capturar insectos posados y escondidos sobre la vegetación (Fig. 3.4).

Resultados

Con los muestreos realizados se detectó la presencia de 59 especies para la familia Scarabaeidae, 61 para Cerambycidae y 2 en Distenidae. Al incluir especímenes anteriormente recolectados en la zona, por otros investigadores y registrados en las colecciones la Universidad de Costa Rica (UCR), Museo Nacional de Costa Rica (MNCR) e Instituto Nacional de Biodiversidad (INBio), la diversidad total en cada grupo ascendió a 80 especies de Sacarabeidae y 70 para Cerambycidae (Apéndice). A su vez, esto representa una significativa diversidad de estos grupos para un área geográfica



Figura 3. Métodos de muestreo. **1.** Carpotrampa con escarabajos fruteros (Cetoniinae). **2.** Red de golpe. **3.** Trampa de luz blanca – negra para insectos nocturnos, siendo revisada por el autor. **4.** Sombrero o paraguas japonés. Fotos: Rolando Ramírez Campos (1, 2, 4), J. Abarca (3).

relativamente pequeña y rodeada de sitios muy alterados del Valle Central (Cuadro 1). Si bien, algunas de las especies están presentes durante prácticamente todo el año, unas sin variación en sus poblaciones y otras variando su densidad en función de la estación seca o lluviosa por ejemplo la mayoría de los Scarabaeidae. También se da el caso de especies que están presentes sólo en ciertas épocas del año, dependiendo de las condiciones climáticas como los muy conocidos ABEJONES DE MAYO pertenecientes al grupo de los Melolonthinae familia de Scarabaeidae, quienes se observan en abundancia,

Cuadro 1. Diversidad de coleópteros Lamelicornios (Scarabaeidae) y Longicornios (Cerambycidae-Distenidae) en El Rodeo (cantón de Mora, San José, Costa Rica). Entre paréntesis se muestra el dato aproximado para cada grupo en Costa Rica.

Coleópteros (Familias)	Lamelicornios (Scarabaeidae)	Longicornios (Cerambycidae y Distenidae)
Subfamilias	6 (8)	5 (6)
Tribus	18 (29)	24 (47)
Géneros	44 (129)	58 (333)
Especies	80 (1000)	72 (2000)

durante los primeros meses de la estación lluviosa.

Otras especies, únicamente se encontraron en las áreas mejor conservadas con presencia de remanentes de bosque denso como el caso de la mayoría de Cerambycidae y algunas especies muy particulares de Scarabaeidae. A su vez hubo especies que se distribuyeron en toda la región, siendo más abundantes en las zonas boscosas o por el contrario en las zonas abiertas más alteradas, donde unas pocas especies dominan el paisaje con gran abundancia pero obviamente reflejando una escasa diversidad.

Respecto a la diversidad de especies totales registradas para la zona (de las cuales se cuentan con los datos de cobertura vegetal en que se recolectaron = 131 especies), aproximadamente dos terceras partes de ellas, se encontraron en los fragmentos de bosque denso con parches de vegetación primaria (123 especies), mientras una tercera parte se registró en las zonas en recuperación, bosque ripario - secundario (62) y sólo cerca de una décima parte de las especies catalogadas, se encontraron presentes en las

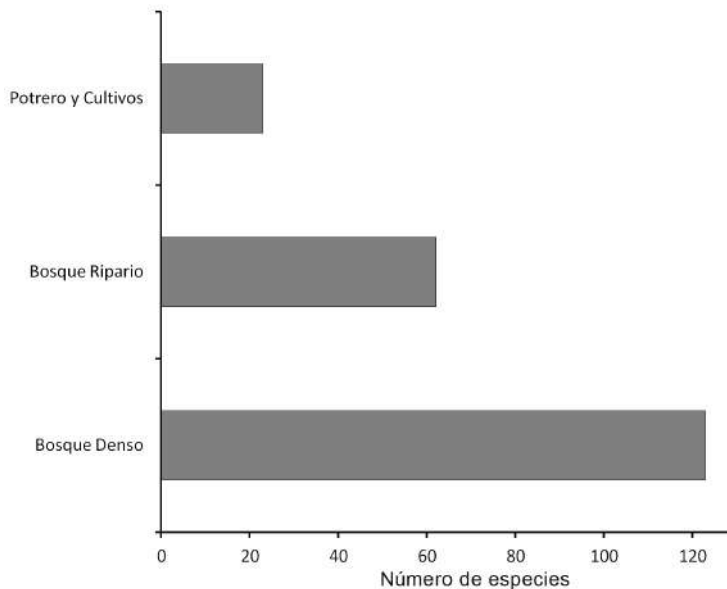


Figura 4. Distribución de número de especies presentes por tipo de cobertura vegetal en El Rodeo (cantón de Mora, San José, Costa Rica).

áreas abiertas, potreros y cultivos abandonados (23) (Fig. 4).

Diversidad de Lamelicornios (Scarabaeidae)

Uno de los grupos del orden Coleoptera más abundantes y estudiados son los escarabajos, llamados tradicionalmente Lamelicornios (Bates 1888 -1889, Kohlmann & Morón 2003). Actualmente, se les agrupa como miembros de la superfamilia

Scarabaeoidea Latreille 1802, la cual se estima que está compuesta por unas 35 000 especies (Grebennikov & Schlitz 2004) y se divide en ocho familias. La más ampliamente distribuida y abundante es Scarabaeidae.

Para Costa Rica, dicha familia se encuentra representada por ocho subfamilias y en el caso particular del área de El Rodeo, se encontraron presentes seis de ellas, a saber: Aphodiinae, Cetoniinae, Dynastinae, Melolonthinae, Rutelinae y Scarabaeinae. La mayoría de los miembros de esta familia son fitófagos y saprófagos; se alimentan como herbívoros selectivos o de la descomposición de materia vegetal y animal (Morón 1994, Delgado & Marqués 2006). Por ello, sus especies desempeñan un importante papel como consumidores primarios y secundarios, organismos basales de las cadenas tróficas, contribuyen a la degradación y el reciclaje de la materia orgánica dentro de los ecosistemas (Janzen 1983, Lassau *et al.* 2005, Wink *et al.* 2005).

En el caso particular, de las especies detritívoras como los miembros de la subfamilia Melolonthinae (Fig. 7.1), sus larvas al movilizarse constantemente bajo las capas de humus, ricas en hojarasca, remueven el sustrato, ayudando a la aireación y a la recuperación de materia orgánica para el intercambio de nutrientes, mejorando la productividad del suelo (Fig. 7.2). En los bosques tropicales con suelos deficientes en nutrientes, esta actividad resulta un aporte esencial, para la disponibilidad de recursos minerales (Milhomem *et al.* 2003).

A su vez, los adultos de estas subfamilias influyen en la formación de detritos y en la descomposición de estos, gracias a sus procesos de alimentación, pues contribuyen a la fragmentación de restos vegetales y animales, lo que aumenta el volumen de materias orgánicas y excretas, que son mejor aprovechados por los descomponedores primarios (Andreazze & Fonseca 1998, Wink *et al.* 2005).

Cabe destacar, el grupo de escarabajos conocidos como “fruteros”, subfamilia Cetoniinae, el cual posee 35 especies descritas para Costa Rica (Solís 2004), de las cuales ocho se encontraron habitando los bosques del El Rodeo, lo cual representa alrededor del 23% de la diversidad del grupo. De las ocho especies, sólo tres se localizaron en los fragmentos de bosque denso, a saber: *Cotinis lebasii* (Fig. 7.3), *Guatemalica huei* (Fig. 7.4) y *Gymnetosoma pardalis* (Fig. 7.5).

Las restantes especies, a saber: *Amithao albopictum*, *Euforia candezei*, *Eufhoria limatula*, *Euforia precaria* y *Holopliga liturata*, fueron recolectas en todos los sitios de muestreo, pero en densidades más altas, para las zonas abiertas y de cultivos. Cabe mencionar que estas especies se encuentran ampliamente distribuidas en el territorio nacional.

Por otro lado, las especies saproxilófagas, principalmente representadas por miembros de la subfamilia Dynastinae (Figs. 7.6 y 7.7) (Andreazze & Fonseca 1998, Morón & Morón 2001, Morón & Deloya 2002, Ramírez *et al.* 2004), se desempeñan como

consumidores primarios durante sus estados larvales de los troncos de árboles caídos (Morón 1994, Morón & Deloya 2002), lo que acelera significativamente la labor de hongos y bacterias en el proceso de descomposición (Wink *et al.* 2005).

Otra contribución a los ecosistemas, la aportan los individuos adultos de varias especies de Rutelinae (Figs. 7.8 y 8.1) y de otras subfamilias, los cuales actúan como importantes polinizadores en el sotobosque y dosel (Andreazze & Fonseca 1998, Morón & Morón 2001, Alcázar-Ruiz *et al.* 2003). Así contribuyen tanto como los himenópteros en estas tareas, gracias a la mayor diversidad y abundancia de sus poblaciones en comparación con las abejas (Andreazze & Fonseca 1998).

Otro hallazgo importante en la diversidad de lamelicornios de El Rodeo, fue la presencia, únicamente en los fragmentos de bosque denso, de algunas especies de Rutelinae de hábitos nocturnos, que se consideran poco abundantes o escasas. Estas especies se encuentran representadas por muy pocos individuos en las colecciones de referencia, debido a que se están asociadas a bosques primarios que han desaparecido producto de la deforestación y expansión humana. La zona de El Rodeo es un claro ejemplo de este tipo de bosques.

Los dos ejemplos más claros de esta situación, fueron: la presencia de la especie *Pseudochlorota chiriquina* (Fig. 8.2) de la cual no hay referencias de más de una decena de ejemplares catalogados para Costa Rica. El otro caso es *Macropoides crasipes* (Figs. 8.3 y 8.4) de la cual existía un registro debidamente catalogado, de un ejemplar macho recolectado en Hacienda Tiquires, Alto Reflís, San José, en mayo de 1995. Se considera una especie muy escasa en nuestro país, (aunque se distribuye más ampliamente en Honduras).

También, tenemos presencia de los miembros de las subfamilia Scarabaeinae, conocidos como “estercoleros” (Fig. 8.5), los cuales llevan a cabo la remoción y degradación de las masas fecales de gran cantidad de vertebrados, con lo cual transportan o entierran semillas ya procesadas por los herbívoros frugívoros, aumentando el nivel de fertilidad. Otros actúan como controladores biológicos de larvas de dípteros, nematodos y parásitos intestinales que se albergan en dichas heces (Andresen 2005).

No obstante, la presencia de especies consideradas como indicadoras sensibles de la calidad de ecosistemas, se limitó exclusivamente a los fragmentos de bosque denso, con remanentes de primario, lo cual marca una clara diferencia con la diversidad registrada en las áreas de bosque ripario y más aun en las zonas abiertas o de cultivo, donde predominaron los lamelicornios de grupos como *Anomala* (Rutelinae) (Fig. 8.6), *Cyclocephala* (Dinastinae) (Fig. 8.7), *Phyllophaga* (Melolonthinae) (Fig. 8.8), entre otros. Todos ellos, géneros que albergan algunas de las especies más comunes y abundantes de abejones, típicamente asociados a zonas alteradas, cultivos y por ende también muchas veces catalogados como plagas agrícolas, en el caso de los muy conocidos “abejones de

mayo" (*Phyllophaga* sp.).

Respecto a la diversidad de Lamellicornia, la curva de acumulación de especies (Fig. 5) comenzó a estandarizarse aproximadamente a los 6 meses y a partir de los 8 meses alcanzó la asíntota, manteniendo un leve crecimiento mensual y permaneciendo constante hasta el último muestreo, lo cual refleja una tendencia a mantener ese comportamiento, si la comparamos con una línea de tendencia exponencial.

Este comportamiento, se explica en función de la biología del grupo, la cual está asociada a especies estacionales, generalmente anuales, muy dependientes de las condiciones climáticas. Por lo tanto, el inicio de la estación lluviosa representa un momento en que la gran mayoría de las especies del grupo van a estar activas y por ende, son relativamente fáciles de encontrar. Las especies del grupo que no presentan este comportamiento son una minoría las cuales pueden ir apareciendo esporádicamente conforme a la intensidad del muestreo.

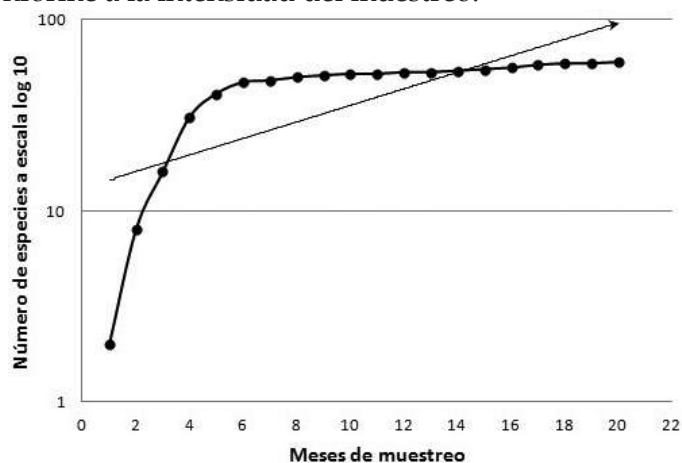


Figura 5. Curva de acumulación de especies de Scarabaeidae en El Rodeo (cantón de Mora, San José, Costa Rica). Se muestra la línea de tendencia exponencial.

Diversidad de Longicornios (Cerambycidae y Distenidae)

El otro grupo, lo representan los llamados longicornios (Bates 1879), compuesto por varias familias entre las principales Cerambycidae y Distenidae. Su nombre hace alusión a las distintivas antenas semejantes a cuernos largos que caracterizan al grupo, por lo general tanto o más largas que el cuerpo mismo del escarabajo. Estas antenas pueden variar entre un cuarto y hasta el triple de la longitud de su cuerpo, con la presencia de tubérculos antenales que los distinguen de otras familias (Martínez 2000). Son familias de distribución cosmopolita, con un aproximado de 35 000 especies descritas a nivel mundial (Linsley 1961, Minelli 1993).

Para la región neotropical, los longicornios se distribuyen desde el nivel de mar hasta los 4 200 msnm. Se registran alrededor de 9 000 especies presentes desde Alaska

y Canadá hasta Chile, incluyendo las islas del Caribe (Monné & Hovore 2005, Monné & Bezark 2010). Se clasifican en 9 subfamilias y unos 1 500 géneros (Monné & Gisbert 1993).

Para el área que comprende Centro y Sudamérica, se citan más de 5 000 especies (Blackwelder 1946). En Costa Rica, los longicornios se encuentran ampliamente representados con un aproximado de 2 000 especies distribuidas en 6 subfamilias; a saber: Cerambycinae, Disteninae, Lamiinae, Lepturinae, Parandrinae y Prioninae, con más de 300 géneros (Hovore 2002).

Por otra parte, en torno a su biología, los individuos adultos poseen necesidades alimenticias muy variables. Ciertas especies toman su alimento de la savia perforando tallos, otras se nutren ingiriendo cortezas o frutas (Richards 1993, Hovore 1998, Monné & Hovore 2005). Muchas de las especies diurnas son atraídas a las flores y se alimentan de estas o del polen, con lo que se constituyen en importantes polinizadores, otras inclusive se alimentan de hongos (Monné & Hovore 2005). Sin embargo, gran cantidad de especies ingieren nada o casi nada de alimento durante su corta vida adulta (Martínez 2000, Hovore 1998, 2002).

En El Rodeo, podemos encontrar una importante cantidad de este grupo de escarabajos: algunas especies polinizadoras, tanto de hábitos diurnos como nocturnos, como es el caso de la subfamilia Cerambycinae (Figs. 9.1 y 9.2) las cuales, poseen un vuelo rápido y fuerte; inclusive, su anatomía de cuerpo delgado y pequeño las hacen en muchas ocasiones, parecerse a una avispa como estrategia de mimetismo (White 1983). También hay presencia de algunos miembros de la subfamilia Prioninae (Fig. 9.3), los cuales son principalmente de hábitos nocturnos y suelen tener un vuelo más lento o hasta torpe. Así como especies de la familia Distenidae (Fig. 9.4) y la subfamilia Lamiinae (Fig. 9.5), las cuales se alimentan de savia, frutos o néctar y buscan troncos recientemente caídos (por lo general de maderas duras), donde copulan y la hembra luego deposita los huevos entre la corteza.

Un hallazgo importante en El Rodeo, dentro del grupo de los Lamiinae, fue la presencia, (en áreas de bosque denso), de la especie *Ecthoea quadricornis* (Fig. 9.6), la cual es considerada bastante escasa de observar en nuestro país, con muy pocos individuos en colecciones, su distribución es sudamericana, principalmente hacia Brasil.

También, existen algunas especies que si bien poseen alas, las utilizan poco, como es el caso de los miembros de la subfamilia Parandrinae (Fig. 9.7), los cuales se mantienen generalmente caminando entre los troncos y la hojarasca, en búsqueda de lugares donde establecer sitios de reproducción (Hovore 2002, Monné & Hovore 2005, Monné & Bezark 2012).

En estado larval, lo longicornios son por lo general xilófagos dentro de la madera de ramas o troncos caídos o árboles enfermos y viejos que están prontos a morir. Esto facilita la perforación y elaboración de las galerías donde vivirán y comerán por

un lapso que puede ir desde meses hasta décadas, pasando por los diferentes estadios de crecimiento larval, luego se da la formación de la pupa o crisálida (Fig. 9.8), en cuyo estado puede permanecer por varias semanas, hasta la eclosión del adulto y su posterior salida del tronco (White 1983, Monné & Hovore 2005).

Existen algunas especies cuyas larvas barrenan tallos de tejido vivo para alimentarse del floema (Richards 1993, Hovore 1998, 2002, Martínez 2000). Unas pocas especies se alimentan externamente de raíces, que alcanzan construyendo túneles bajo el suelo donde a su vez habitan (Hovore 1998, 2002, Monné & Hovore 2005).

Más específicamente, en relación a la fauna de cerambícidos y disténidos de El Rodeo, se puede considerar que la mayoría de sus especies están asociadas a una cobertura vegetal de bosque denso, con una significativa heterogeneidad de especies forestales y una constante regeneración, que aporte el valioso recurso, que son los troncos de árboles caídos. Si bien, algunas especies se pueden encontrar en zonas alteradas o de cultivo estas son una minoría, comparativamente hablando, ya que de las 68 especies con datos de hábitat, 46 únicamente se localizaron en las zonas de bosque denso con remanentes primarios.

Por otro lado, el papel ecológico de los cerambícidos y disténidos, es muy importante para el mantenimiento y la circulación de los minerales mediante procesos de descomposición de la materia orgánica, ya que, al igual que otros insectos barrenadores de madera, facilitan la descomposición por parte de otros organismos, como bacterias y hongos (Andreazze & Fonseca 1998, Wink *et al.* 2005). Además debido a su abundancia, representan uno de los grupos más importantes de polinizadores en los bosques (Hovore 2002, Monné & Hovore 2005).

Sin embargo, los escarabajos longicornios, cuyas larvas también son capaces de barrenar árboles vivos y saludables, representan un serio riesgo para las plantaciones forestales maderables o agrícolas, como cítricos, cacao, lauráceas, anonáceas, entre otras (Posada 1970, 1989, Coulson & Wintter 1990, Martínez 2000). Esto por cuanto los monocultivos representan una fuente de alimento en exceso, lo que potencia la proliferación, a nivel de plaga, de la o las especies que puedan acceder a este recurso (Posada 1970, 1989, Coulson & Wintter 1990, Martínez 2000, Hovore 2002).

Cabe destacar, que a diferencia de los scarabeidos, que son muy abundantes y gregarios en ciertas épocas del año y que sus poblaciones constan de muchos individuos activos durante esos periodos, las poblaciones de cerambícidos y disténidos presentan un comportamiento mucho más disperso y la presencia de individuos suele ser muy esporádica a lo largo de todo el año. Se debe tomar en cuenta, que muchas de estas especies pueden tener ciclos bianuales, trianuales o más prolongados inclusive, aunque se observaron picos de actividad a finales de la estación lluviosa e inicios de la seca.

La situación anterior, se puede apreciar en el comportamiento de la curva de

acumulación de especies (Fig. 6), donde observamos como a lo largo de los muestreos, experimenta un crecimiento constante, comenzando con una significativa cantidad de especies desde el primer mes, la cual tiende a estandarizarse, durante los meses de mayor intensidad lluviosa (entre junio y diciembre), en los cuales la actividad decae; pero esta, vuelve a incrementar en la estación seca e inicios de la siguiente estación lluviosa, por lo cual a pesar de los 20 meses de muestreo no se alcanza la asíntota, evidenciado que la diversidad de este grupo, es aun mayor a la encontrada y reflejando un crecimiento exponencial si lo comparamos con la línea de tendencia.

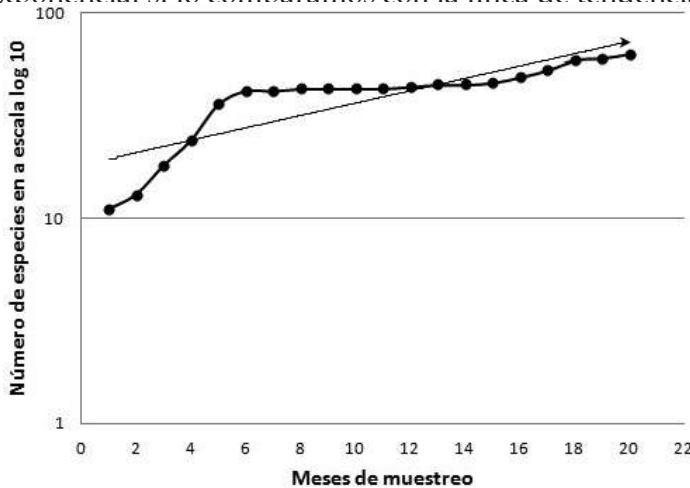


Figura 6. Curva de acumulación de especies de Cerambycidae y Distenidae en El Rodeo (cantón de Mora, San José, Costa Rica). Se muestra la línea de tendencia exponencial.

Los coleópteros como indicadores de la calidad del hábitat

En un inicio, el uso de coleópteros como bioindicadores estuvo representado por las especies de vida acuática, las cuales forman parte de la enorme gama de los llamados macroinvertebrados acuáticos, usados ampliamente como indicadores de calidad de aguas continentales desde hace ya varias décadas alrededor de todo mundo, para trabajos de impacto ambiental (Alba-Tercedor 1996).

Dentro del grupo de coleópteros terrestres, los primeros en utilizarse en algunos trabajos de evaluación de ecosistemas, fueron los denominados escarabajos coprófagos y saprófagos (Scarabaeidae: Scarabeinae) (García & Pardo 2004, Kohlmann *et al.* 2007), debido a la estrecha relación que tienen su densidad y abundancia, con la heterogeneidad del paisaje natural en que habitan y por ende son susceptibles a cualquier alteración en su hábitat (Favila & Halffter 1997, García & Pardo 2004, Neita *et al.* 2006, Kohlmann *et al.* 2007).

Los coleópteros en general, representan un grupo con una diversidad específica y superespecífica perfectamente aplicable a los estudios de impacto ambiental (Favila & Halffter 1997, Thomazini 2002). Sus diferentes especies habitan en multitud de

hábitats, desempeñándose en diversos nichos ecológicos, como depredadores, parásitos, fitófagos, saprófagos, polinizadores o detritívoros; ocupando la totalidad de los ámbitos funcionales de la clase insecta (Crowson 1981, White 1983, Hutcheson & Kimberly 1999). Gracias a estas cualidades, cualquier alteración en un hábitat que afecte a una población de coleópteros o a la comunidad local de estos, las cuales por lo general son muy abundantes (Crowson 1981, Thomazini & Thomazini 2000); se verá reflejada directa o indirectamente en los procesos tróficos, descomposición de detritos y en resumen en la eficiencia del flujo total de nutrientes a través del ecosistema (Lassau *et al.* 2005).

El grupo ofrece otras cualidades como son: facilidad con que se puede manipular en el campo y en el laboratorio, ventajas para su recolección y preservación en colecciones de referencia, mínimo impacto para los ecosistemas, (Crowson 1981, White 1983). Todo ello, aunado a su sedentarismo dentro del nicho que ocupan y estabilidad temporal ligada al cambio de estaciones, acaban brindándonos un grupo de organismos con gran precisión ecológica (Wink *et al.* 2005). Lo anterior debido a que dentro de sus diferentes familias y especies; posee organismos estrechamente ligados a cambios en el uso del suelo, reducción de la cobertura vegetal, presencia de plantas invasoras, reducción en la tasa de descomposición y fluctuaciones en la cadena trófica por la densidad de depredadores. (Favila & Halffter 1997, Davis *et al.* 2001, Quintero & Roslin 2005, Wink *et al.* 2005).

Importancia ecológica de El Rodeo y su coleopterofauna

Es bien sabido, que los bosques tropicales albergan la mayor cantidad de biodiversidad en el mundo, pero generalmente se encuentran asociados a regiones de pequeña extensión geográfica o se ubican en países con condiciones socioeconómicas inestables (Reid 1994, Larach 1998, Donato 2000, Segura & Moreno 2002). Esta situación fomenta la destrucción de esos ecosistemas, al no haber suficientes controles ni recursos, para la conservación de las áreas boscosas, dando paso a las actividades agropecuarias y de desarrollo urbano.

Así pues, los ecosistemas prístinos ubicados en los principales valles o llanuras aptas para la agricultura, ganadería o urbanismo, se han visto reducidos significativamente, en todas las regiones tropicales y subtropicales (Larach 1998, Donato 2000); quedando únicamente algunos sitios aislados, protegidos por lo accidentado de su topografía, mala calidad de los suelos o protección de algún recurso hídrico de importancia para actividades humanas. Este mosaico de áreas aisladas, se ha convertido en las últimas décadas en una realidad cada vez mayor del paisaje rural y Costa Rica no es la excepción. Este proceso descrito como fragmentación, puede afectar tanto de forma directa como indirecta a las especies, poblaciones o comunidades. Al disminuir

su riqueza por la reducción de hábitat y la falta de conectividad o aumentándola por la heterogeneidad y el efecto de borde (Smith & Smith 2001, Begon 2006); para ambos casos en función del decrecimiento de especies sensibles y el aumento de las tolerantes e invasoras (Begon 2006).

En Costa Rica, una de las zonas de vida más deterioradas y fragmentadas a lo largo del territorio nacional, corresponde al denominado Bosque Húmedo Premontano (bm-P), cuyos bosques se encontraban distribuidos en lo que hoy es el Valle Central de la Gran Área Metropolitana, tierras actualmente destinadas a la agricultura y principalmente asentamientos humanos.

Sin embargo, en las últimas décadas, el modelo económico en nuestro país cambió drásticamente con la creciente actividad industrial y turística, en decrecimiento de la agropecuaria (Segura & Moreno 2002). Lo anterior provocó un cambio en el uso de la tierra, incluyendo las aéreas donde se encuentra el denominado Bosque Húmedo Premontano. En consecuencia se abandonó el cultivo de café, la caña, la ganadería extensiva y se dio paso a la urbanización masiva (Segura & Moreno 2002, Donato 2000).

De esta forma, el actual modelo de desarrollo, representa una nueva amenaza para las áreas boscosas que lograron sobrevivir o recuperarse de las practicas agropecuarias, debido a sus malas condiciones de suelo, difícil acceso o al abandono de los terrenos poco productivos, cuando la actividad decayó. Es este el caso de los alrededores de la zona de El Rodeo, con un conjunto de remanentes boscosos, catalogados dentro de a la zona de vida bh-P; cuya heterogeneidad y características topográficas la han convertido en un importante reservorio para las especies de flora y fauna, que algunas vez habitaron en lo que fueron los bosques típicos del denominado Valle Central (Cascante Marín & Estrada Chavarría 2001).

Dentro de las especies habitantes de esta zona de vida tan reducida, se pueden citar innumerables ejemplos de organismos que se encuentran gravemente amenazados por la reducción y prácticamente desaparición de su hábitat. A su vez el confinamiento de sus poblaciones en fragmentos aislados, de paisaje heterogéneo y la influencia de actividades antropológicas circundantes, conlleva a alteraciones e inestabilidad en la estructura de las comunidades (García & Pardo 2004).

Por tal motivo, el análisis del estado de conservación de estos remanentes presenta importantes retos, ya que por lo general se suelen utilizar las denominadas especies “bandera” para determinar la riqueza de un ecosistema. No obstante cuando se trata de fragmentos aislados y heterogéneos, con un significativo impacto de actividades humanas, las poblaciones de aves, reptiles y mamíferos sensibles, suelen ser las primeras en reducirse (Begon 2006, Kent & Richter 2007), debido a su necesidades de hábitats extensos. Por esta razón, la cantidad de ejemplares de dichas especies que puedan habitar en ellos, será escasa y frágil, siendo poblaciones en alto riesgo de desaparecer

(Kent & Richter 2007).

Ahora bien, independientemente de la reducción de especies de gran tamaño, existen miles de especies y cientos de recursos que pueden albergar en pequeños y medianos fragmentos boscosos (Kent & Richter 2007). Estos fragmentos mantienen el equilibrio entre muchas especies silvestres y las actividades humanas, además que contienen un reservorio de hábitat y recurso alimenticio, que eventualmente pueden favorecer el retorno de especies más susceptibles, si el ecosistema mantiene su estabilidad y recupera su cobertura boscosa paulatinamente (Begon 2006). Por otra parte, las poblaciones de estos organismos habitantes de fragmentos son también susceptibles a las alteraciones si estas continúan, pero su respuesta no siempre puede ser la desaparición o reducción de sus poblaciones (Kent & Richter 2007), esto dependiendo de las cualidades biológicas del grupo; comportándose de maneras muy diversas en función de lo que suceda en su entorno.

Perfectamente, muchas especies pueden verse involucradas en casos donde la destrucción de los remanentes boscosos, cerca de áreas de cultivos o ciudades, acarreen su paulatina o repentina propagación, convirtiéndose en especies perjudiciales: como roedores e insectos que son plagas de cultivos o vectores de enfermedades, entre otros. Esto debido a la desaparición de su hábitat original, con presencia de controladores biológicos y limitaciones naturales (García & Pardo 2004). Sin embargo, es dentro de estos mismos grupos faunísticos, muchas veces considerados perjudiciales al comportarse como plagas, que existe un valioso recurso de organismos bioindicadores (Alba-Tercedor 1996). Lo anterior debido a que por su sensibilidad, densidad y abundancia, en respuesta a la heterogeneidad del paisaje y alteraciones de su hábitat, pueden ser utilizados para medir tanto el deterioro como la recuperación de dichos fragmentos boscosos (Klein 1989, Didham *et al.* 1998, Thomazini & Thomazini 2000, Estrada & Coates-Estrada 2002, García & Pardo 2004, Henle *et al.* 2004).

En el caso particular de esta investigación, donde el grupo de los coleópteros fue el seleccionado para desempeñar la labor de bioindicadores del estado de conservación de algunos fragmentos boscosos y en regeneración, en El Rodeo; estos nos evidenciaron no sólo la riqueza en coleopterofauna que posee el sitio, sino también las diferencias significativas en la diversidad presente entre sus diferentes coberturas vegetales. Donde fue muy superior, la riqueza de especies y la calidad de estas como indicadores, en las áreas de bosque denso (a pesar de ser de pequeña extensión), versus las zonas de cultivos o áreas abiertas, donde predominaron unas pocas especies, de gran tolerancia ambiental y de algunos géneros tradicionalmente asociados como especies plaga.

Por todo ello, dichas áreas deben continuar siendo recuperadas, en lugar de dedicarlas al urbanismo, ya que este último aumentaría aun más la proliferación de unas pocas especies tolerantes e inclusive posibles plagas y vectores, que afectarían zonas

agrícolas cercanas o la propagación de enfermedades en los asentamientos humanos; además de la eventual desaparición de las especies de distribución más restringida, que habitan los remanentes boscosos, que por el contrario, bien podrían regresar e incrementar sus reducidas poblaciones, al recuperarse los fragmentos cercanos a sus hábitats actuales.

Agradecimientos

La realización de la presente investigación requirió de la participación de muchísimas personas a lo largo de los casi dos años que se extendió. Agradezco el apoyo brindado por la Universidad para la Paz, muy especialmente a Don Ronni de Camino y Adriana Monge, por toda su colaboración en permisos y estadía. A mis colegas y amigos Francisco Durán Alvarado y Juan Gabriel Abarca Alvarado quienes compartimos los 20 meses de muestreo, colaborándonos mutuamente con las investigaciones de cada uno y haciendo posible su realización. A mi padre el botánico Luis Fernando Ramírez Carvajal por su gran apoyo a nuestras investigaciones y facilitarnos el transporte de equipo y personal durante la totalidad de los muestreos. Además cabe destacar el apoyo de parte de numerosos compañeros y amigos, estudiantes de biología de la UNA y UCR quienes trabajaron como asistentes voluntarios, llevando agua y sol sin más paga que el aprendizaje y la aventura, a ellos que lamentablemente son demasiados para mencionar a cada uno, les dedico este trabajo y ese cariño tan especial que le tenemos a los bosques de El Rodeo.

Literatura Citada

- Alba-Tercedor, J. 1996. Macroinvertebrados acuáticos y calidad de las aguas de los ríos, IV Simposio del Agua en Andalucía (SIAGA), Almería. Universidad de Granada. Granada, España. 2: 203-213.
- Alcázar-Ruiz, J., A. Morón & M. A. Morón. 2003. Fauna de Coleoptera Melolonthidae de Villa Las Rosas, Chiapas, México. *Acta Zoológica Mexicana* 88: 59-86.
- Andreazze, R. & C. R. V. Fonseca. 1998. Dinastineos (Coleoptera, Scarabaeoidea, Melolonthidae) em uma area de terra firme na Amazonia Central, Brasil. *Acta Amazónica* 28(1): 59- 66.
- Andresen, E. 2005. Interacción entre primates, semillas y escarabajos coprófagos en bosques húmedos tropicales: un caso de diplocoria. *Universidad y Ciencia*. Número Especial II: 73-84.
- Bates, H. W. 1888-1889. Pectinicornia and Lamellicornia, family Rutelidae. *In*: F. D. Godman & O. Salvin (eds.), *Biologia Centrali-Americana. Insecta Coleoptera*, vol. II, part 2. Taylor and Francis, London. p. 216-413.

- Begon, M., C. R. Townsend & J. L. Harper. 2006. Ecology: from individuals to ecosystems. 4th ed. Blackwell Publishing. Malden, MA, USA. 759 p.
- Blackwelder, R. 1946. Checklist of the coleopterous insects of México, Central America, the West Indies and South America Bulletin of the United States National Museum 185 (4): 551- 627.
- Borror, D. J., C. A. Triplehorn & N. F. Johnson. 1989. An introduction to the study of insects. Sixth Edition. Saunders College Publishing, New York, 875 p.
- Cascante Marín, A. & A. Estrada Chavarría. 2001. Composición florística y estructura de un bosque húmedo premontano en el Valle Central de Costa Rica. Rev. Biol. Trop. 49: 213-225.
- Costa, C. 2000. Estado del conocimiento de los Coleoptera Neotropicales, p. 99-114. In: F.M. Piera, J. J. Morone & A. Melic (eds.). Hacia un proyecto CYTED para el inventario y estimación de la diversidad entomológica en Iberoamérica: PRIBES2000. Zaragoza, Gorfi, 326p.
- Coulson, R., J. Witter. 1990. Entomología Forestal: ecología y control. Limusa S.A. de C.V. México, D.F. 751 p.
- Crowson, R. A. 1981. The biology of Coleoptera. London, Academic Press Inc. (London) Ltd., xii + 802p.
- Davis, A. J., J. D. Holloway, H. Huijbregts, J. Krikken, A. H. Kirk-Spriggs & S. L. Sutton. 2001. Dung beetles as indicators of change in the forests of Northern Borneo. The Journal of Applied Ecology 38: 593-616.
- Delgado, L. & J. Márquez. 2006. Estado del conocimiento y conservación de los coleópteros Scarabaeoidea (insecta) del Estado de Hidalgo, México. Acta Zoológica Mexicana (n.s.) 22(2): 57-108.
- Didham, R. K., P.M. Hammond, J.H. Lawton & N.S. Peggleton 1998. Beetles species responses to tropical forest fragmentation. Ecology. Monographs 68: 295- 323.
- Donato, F. 2000. II Congreso Nacional de Desarrollo Sostenible: Perspectivas hacia el siglo XXI. EDT. Editorama. S. J. C. R. 348 p.
- Estrada, A. & R. Coates-Estrada. 2002. Dung beetles in continuous forest, forest fragments and in an agricultural mosaic habitat island at Los Tuxtlas, México. Biodiversity and Conservation 11: 1903-1918.
- Favila, M. E. & G. Halffter. 1997. The use of indicator groups for measuring biodiversity as related to community structure and function. Acta Zoológica Mexicana (n.s.) 72: 1-25.
- García, R. J. C. & L. C. Pardo. 2004. Escarabajos Scarabaeinae saprófagos (Coleoptera: Scarabaeidae) en un bosque muy húmedo premontano de los Andes occidentales colombianos. Ecología Aplicada 3(1,2): 59-63.

- Grebennikov, V. V. & C. H. Scholtz. 2004. The basal phylogeny of Scarabaeoidea (Insecta: Coleoptera) inferred from larval morphology. *Invertebrate Systematics* 18: 321-348.
- Henle, K., K. F. Davies, M. Kleyer, C. Margules & J. Settele 2004. Predictors of species sensitivity to fragmentation. *In*: K. Henle, D. B. Lindenmayer, C. R. Margules, D. A. Saunders & C. Wissel (eds.), *Species survival in fragment landscapes: Where to from now?*. *Biodiversity and Conservation* 13: 207-251.
- Hovore, F. 1998. Estudios ecológicos y taxonómicos de los abejones cerambycoides del Neotrópico. [En línea]. <http://www.ots.ac.cr/docs/new/abejones.html>.
- Hovore, F. 2002. Longhorned wood-boring beetles (Cerambycidae; Coleoptera) of Costa Rica. An annotated species list. [Online]. < http://www.hovore.com/pdf/costa_rica_cerambycidae.pdf > [Diciembre 2011].
- Hutcheson, J. A. & M. O. Kimberley. 1999. A pragmatic approach to characterizing insect communities in New Zealand: Malaise trapped beetles. *New Zealand Journal of Ecology* 23(1): 69-79.
- Janzen, D. 1983. Seasonal changes in abundance of large nocturnal dung beetles (Scarabaeidae) in Costa Rica deciduous forest and adjacent horse pasture. *Oikos* 33: 274-283.
- Kent H. R. & B. D. Richter. 2007. Conservation of Biodiversity in World of Use. *Conservation Biology*, Volume 13, No, 6 1246-1256.
- Klein, B. 1989. Effects of forest fragmentation on dung and carrion beetle communities in Central Amazonia. *Ecology* 70:1715-1725.
- Kohlmann, B. & M. A. Morón. 2003. Análisis histórico de la clasificación de los Coleoptera Scarabaeoidea o Lamellicornia. *Acta Zoológica Mexicana* (n.s.) 90: 175-280.
- Kohlmann, B., A. Solís, O. Elle, X. Soto & R. Russo. 2007. Biodiversity, conservation, and hotspot atlas of Costa Rica: a dung beetle perspective (Coleoptera: Scarabaeidae: Scarabaeinae). *Zootaxa* 1457: 1-34.
- Larach, M. A. 1998. Comercio y Medio Ambiente en la Organización Mundial del Comercio. Editorial de la Comisión Económica para América Latina y el Caribe, Publicación de las Naciones Unidas. Santiago, Chile. 47 p.
- Lassau, S. A., D. F. Hochuli, G. Cassis & Ch. A. M. Reid. 2005. Effects of habitat complexity on forest beetle diversity: do functional groups respond consistently? *Diversity and Distributions* (Diversity Distrib.) 11: 73-82.
- Lawrence, J. F. & A. F. Newton Jr. 1995. Families and subfamilies of Coleoptera (with selected genera, notes, references and data on family-group names), p. 779-1092. *In*: J. Pakaluk & S. A. Ślipiński (eds.), *Biology, phylogeny, and classification of Coleoptera: papers celebrating the 80th birthday of Roy A. Crowson*. Warszawa, Muzeum i Instytut Zoologii PAN, v. 2, i-vi + 559-1092 p.

- Linsley, G. 1961. Cerambycidae of North America. Part I. University of California Publications in Entomology 18: 1-135.
- Marinoni, R. C. & N. G. Ganho. 2003. A Fauna de Coleoptera em diferentes condições florísticas no parque estadual de Vila Velha, Ponta Grossa, Paraná, Brasil. Abundancia e riqueza das famílias de coleoptera capturadas através armadilhas de solo. Revista Brasileira de Entomologia 20 (4): 737-744.
- Marinoni, R. C. & N. G. Ganho. 2006. A diversidade diferencial beta de Coleoptera (Insecta) em uma paisagem antropizada do Bioma Araucária. Revista Brasileira de Entomologia 50(1): 64- 71.
- Martínez, C. 2000. Escarabajos Longicornios (Coleoptera: Cerambycidae) de Colombia. Biota Colombiana 1 (1) 76-105.
- Milhomem, M. S., F. Z. Vaz de Mello & I. R. Diniz. 2003. Técnicas de coleta de besouros copronecrófagos no Cerrado (1). Pesquisa Agropecuária Brasileira. Brasília 38 (11): 1249-1256.
- Minelli, A. 1993. Biological systematics. Chapman & Hall. Londres. 386 pp.
- Monné, M. & E. Giesbert 1993. Checklist of the Cerambycidae and Disteninae (Coleoptera) of the Western Hemisphere. Burbank Wolfsgarden. 410 pp.
- Monné M. & F. Hovore. 2005. Checklist of the Cerambycidae (Coleoptera) of the Western Hemisphere. Burbank Wolfsgarden. 393 pp.
- Monné M. & L. G. Bezark. 2012. Checklist of the Cerambycidae (Coleoptera) of the Western Hemisphere. 2012 Version (updated through 31 December 2010) Burbank Wolfsgarden. 477pp.
- Morón, M. A. 1994. Fauna de Coleoptera Lamellicornia en las montañas del noreste de Hidalgo, México. Acta Zoológica Mexicana (n. s.) 63: 7-59.
- Morón, M. A. & C. Deloya. 2002. Observaciones sobre el ciclo de vida de *Pelidnota (Pelidnota) virescens* Burmeister, 1844 (Coleoptera: Melolonthidae; Rutelinae). Acta Zoológica Mexicana (n. s.) 85: 109-118.
- Morón, A., & M. A. Morón. 2001. La fauna de Coleoptera Melolonthidae de la reserva de la Biosfera "El Triunfo", Chiapas, México. Acta Zoológica Mexicana (nueva serie). Instituto de Ecología A.C. Xalapa, México. 82 (1): 1-25.
- Neita, J. C., J. Orozco & B. Ratcliffe. 2006. Escarabajos (Scarabaeidae: Pleurosticti) de la selva baja del bosque pluvial tropical "BP-T", Chocó, Colombia. Acta Zoológica Mexicana (nueva serie). Instituto de Ecología A.C. Xalapa, México. 22 (2): 1-32.
- Posada, L. 1970. Lista de insectos dañinos y otras plagas en Colombia ICA Miscelánea #17. Noviembre, Bogotá 202 pp.
- Posada, L. 1989. Lista de insectos dañinos y otras plagas en Colombia ICA Ministerio de Agricultura. Cuarta edición. Boletín Técnico No. 43, Setiembre, Bogotá. 350 pp.
- Quintero, I. & T. Roslin. 2005. Rapid recovery of dung beetle communities following

- habitat fragmentation in Central Amazonia. *Ecology* 86 (12): 3303–3311.
- Ramírez S, C., M. A. Morón & A. E. Castro R. 2004. Descripción de los estados inmaduros de tres especies de *Anomala*, *Ancognatha* y *Ligyris* (Coleopetra: Melolonthidae: Rutellinae y Dinastinae) con observación de su biología. *Acta Zoológica Mexicana* (n.s.) 20(3): 67-82.
- Reid, W., S. A. Laird, C. A. Meyer, A. Sittenfeld, D. H. Janzen, M. A. Gollin & C. Juma. 1994. Prospección de la Biodiversidad. Instituto Nacional de Biodiversidad. San José, Costa Rica. 387 p.
- Richards, J. 1983. Tratado de Entomología IMMS: estructura, fisiología y desarrollo Vol. 2. Editorial Omega, Barcelona, España. 438 pp.
- Segura, O. & M. L. Moreno. 2002. Políticas Económicas para el Comercio y el Ambiente. Centro Internacional de Política Económica para el Desarrollo Sostenible (CINPE). 1ª ed., Editorial El Porvenir. San José, Costa Rica. 253 p.
- Smith, R. & T. Smith. 2001. Ecología. 4ª ed. Editorial Addison Wesley. Madrid, España. 642 p.
- Solís, A. 2004. Escarabajos fruteros de Costa Rica (Cetoniinae). Instituto Nacional de Biodiversidad (INBio), Santo Domingo de Heredia, Costa Rica. 238 p.
- Thomazini, M. J. 2002. Levantamento de insetos e análise entomofaunística em floresta, capoeira e pastagem no sudeste Acreano, Rio Branco. Embrapa Acre. Boletim de Pesquisa e Desenvolvimento No. 35. 41 p.
- Thomazini, M. J. & A. P. Thomazini. 2000. Fragmentação florestal e a diversidade de insetos nas florestas tropicais úmidas. Rio Branco: Embrapa Acre, 21p. (Embrapa Acre. Documentos, 57).
- White, R. 1983. Beetles of North America. Peterson Field Guides. New York, EEUU. 368 pp.
- Wink, Ch., J. V. Carus-Guedes, C. K. Fagundes & A. P. Rovedder. 2005. Insetos edáficos como indicadores da qualidade ambiental. *Revista de Ciências Agroveterinárias* 4 (1): 60-71.

Apéndice

Listado de Coleópteros de las familias Cerambycidae y Scarabaeidae encontrados en El Rodeo, cantón de Mora, San José, Costa Rica.

Por

Rolando Ramírez Campos
Escuela de Ciencias Exactas y Naturales
Sistema de estudios de Posgrado
Universidad Estatal a Distancia

Abreviaciones y códigos empleados

Fam. = Familia

Subf. = Subfamilia

C.V. = Cobertura Vegetal

Tipo de cobertura vegetal en que se encontró la especie (Para el caso de las especies recolectadas durante la investigación).

BD = Bosque denso – primario

P&C = Áreas abiertas y Potrero cultivos

BR = Bosque ripario – secundario

/ = No se cuenta con el dato

Datos sobre la presencia de especies de coleópteros no encontradas durante la investigación

* Especies registradas para El Rodeo, recolectadas durante muestreos anteriores al proyecto de monitoreo 2007 – 2009, realizados por la Universidad de Costa Rica, Departamento de Historia natural del Museo Nacional e Instituto Nacional de Biodiversidad.

FAMILIA/Subf.	Tribu	Especie	C.V.
CERAMBYCIDAE			
Parandrinae	Parandriini	<i>Hesperandra (Tavandra) polita</i> (Say, 1835)	BD
		<i>Mallodon spinibarbis</i> (Linnaeus, 1758)	BD y BR
Prioninae	Macrotomini	<i>Mallodon mexicana</i> Thomson, 1860	BD
		<i>Strongylaspis corticarius</i> (Ericson & Schomburg, 1848)	BD
	Bothriospilini	<i>Chlorida festiva</i> (Linnaeus, 1758)	BD y BR
		<i>Coleoxestia rachelae</i> Eya & Chemsak, 2005	BD
	Cerambycini	<i>Coleoxestia rubromaculata</i> (Gounelle, 1909)	BD
		* <i>Coleoxestia vittata</i> (Thomson, 1860)	/
		<i>Juiaparus mexicanus</i> (Thomson, 1860)	BD y BR
		* <i>Megacyllene angulata</i> (Fabricius, 1775)	BD y BR
	Clytini	<i>Neoclytus cacticus</i> (Chevrolat, 1860)	BR
		<i>Neoclytus justine</i> (Chevrolat, 1861)	BD
		<i>Placosternus gutatta</i> (Chevrolat, 1860)	BD
	Dryobiini	<i>Ornithia mexicana mexicana</i> (Sturm, 1843)	BR y P&C
	Eburiini	<i>Pronuba incognita</i> Hovore & Giesbert, 1990	BD
		<i>Ironeus pulcher</i> Bates, 1880	BD
		<i>Megapsyrassa xestioides</i> (Bates, 1872)	BD
Cerambycinae	Elaphidionini	<i>Nephalioides rutilus</i> (Bates, 1872)	BD y BR
		<i>Psyrassa testacea</i> Linsley, 1935	BD
		<i>Stenosphenus trispinosum</i> Bates, 1872	BD
		<i>Compsibidion vanum</i> (Thomson, 1867)	BD
		<i>Diasporidion duplicatum</i> (Gounelle, 1909)	BD
		<i>Heterachthes fraterculus</i> Martins & Napp, 1986	BD
		<i>Heterachthes</i> sp.	BD
	Ibidionini	<i>Hexoplon albipenne</i> Bates, 1872	BD
		<i>Neocompsa</i> sp.	BD
		<i>Stenygra histrio</i> Audinet-Serville, 1834	BD y BR
		<i>Thoracibidion pleurostictum</i> (Bates, 1885)	BD
	Oemini	<i>Malacopterus tenellus</i> (Fabricius, 1801)	BD
	Platyarthrini	* <i>Platyarthron laterale</i> Bates, 1885	BD
	Rhinotragini	<i>Phaespia corinna</i> (Pascoe, 1866)	BD
Lamiinae	Acanthocinini	<i>Atrypanius conspersus</i> (Germar, 1824)	BD y BR

FAMILIA/Subf.	Tribu	Especie	C.V.
		<i>Atrypanius cretiger</i> (White, 1855)	BD
		* <i>Canidia cincticornis cincticornis</i> Thomson, 1857	/
		<i>Carphontes posticalis</i> Bates, 1881	BD
		<i>Hylettus coenobita</i> (Erichson 1847)	BD
		<i>Nyssodrysina leucopyga</i> (Bates, 1872)	BD
		<i>Nyssodrysina haldemani</i> (LeConte, 1852)	BD
		<i>Lagocheirus araneiformis ypsilon</i> (Voet, 1778)	BD, BR y P&C
		* <i>Lagocheirus cristulatus</i> Bates, 1872	BD y BR
		<i>Leptostylus hilaris</i> Bates, 1872	BD
		<i>Leptostylus</i> sp.	BD
		<i>Lepturges</i> sp.1	BD
		<i>Lepturges</i> sp.2	BD
		<i>Tithonus barbiscapus</i> (Bates, 1872)	BD
		* <i>Oreodera graphiptera</i> Bates, 1885	BD
		<i>Plagiosarus melampus</i> Bates, 1885	BD
	Acanthoderini	<i>Psapharochrus circumflexus</i> (Jacquelin du Val in Sagra, 1857)	BD, BR y P&C
	Agapanhiini	<i>Hippopsis lemniscata</i> (Fabricius, 1801)	BD, BR y P&C
	Apomecinini	<i>Adetus</i> sp.	BD
	Colobothini	<i>Carterica optata</i> Pascoe, 1866	BD
	Desmiphorini	<i>Desmiphora cirrosa</i> (Erichson, 1847)	BD
		* <i>Paradesmiphora farinosa</i> (Bates, 1885)	BD
	Hemilopini	<i>Cirrhicera championi</i> Bates, 1881	BR
		* <i>Neoptychodes cretatus</i> (Bates, 1872)	/
		<i>Neoptychodes hondurae</i> (White, 1858)	BD
	Lamiini	<i>Ptychodes politus lecontei</i> Thomson, 1856	BD
		* <i>Taeniotes praeclarus</i> Bates, 1872	/
		<i>Taeniotes scalatus</i> Gmelin, 1790	BD y BR
		<i>Ecthoa quadricornis</i> (Olivier, 1792)	BD
		<i>Hesychotypa heraldica</i> (Bates, 1872)	BD
	Onciderini	<i>Jamesia papulenta</i> Thomson, 1868	BD y BR
		<i>Oncideres putator brevifasciatus</i> Dillon & Dillon, 1946	BD y BR

FAMILIA/Subf.	Tribu	Especie	C.V.
		<i>Lochmaeocles batesi</i> (Aurivillius, 1923)	BD y BR
		<i>Trestonia assulina</i> Bates, 1874	BD
	Pteropliini	<i>Esthlogena porosa</i> Bates, 1872	BD
	Tapeini	<i>Tapeina transversifrons centralis</i> Marinoni, 1972	BR
		<i>Phaea flavovittata</i> Bates, 1881	BR
	Tetraopini	<i>Phaea phthisica</i> Bates, 1881	BR
		<i>Phaea</i> sp.	BR
DISTENIDAE			
		<i>Novatinoe cribristernis</i> (Bates, 1885)	BD
Disteninae	Disteniini		
		<i>Elytrimitatrix geniculata</i> (Bates, 1872)	BD
SCARABAEIDAE			
Apodiinae	Eupariini	<i>Ataenius</i> sp.	BD
		<i>Euphoria candezei</i> Janson, 1875	BD, BR y P&C
	Cetoniini	* <i>Euphoria limatula</i> Janson, 1881	/
		<i>Euphoria precaria</i> Janson, 1881	BD y BR
		<i>Amithao albopictum</i> van de Poll, 1886	BD, BR y P&C
Cetoniinae		<i>Cotinis lebasii</i> (Gory y Percheron, 1833)	BD
	Gymnetini	<i>Gymnetosoma pardalis</i> (Gory & Percheron, 1833)	BD
		<i>Guatemalica huei</i> (Chevrolat, 1860)	BD
		<i>Hoployga liturata</i> (Olivier, 1789)	BD, BR y P&C
	Agaocephalini	<i>Spodistes batesi</i> Arrow, 1902	BD
		<i>Aspidolea fulginea</i> Burmeister, 1847	BD, BR y P&C
Dynastinae	Cyclocephalini	<i>Aspidolea singularis</i> Bates, 1888	BD, BR y P&C
		<i>Cyclocephala amazona</i> Linnaeus, 1767	BD y BR
		<i>Cyclocephala dissimulatta</i> Ratcliffe, 1992	BD
		<i>Cyclocephala gravis</i> Bates, 1888	BD y BR

FAMILIA/Subf.	Tribu	Especie	C.V.
Melolonthinae		<i>Cyclocephala mafafa</i> Burmeister, 1847	BD
		<i>Cyclocephala melanocephala</i> Frabricius, 1775	BD, BR y P&C
		<i>Cyclocephala lunulata</i> Burmeister, 1847	BD y BR
		<i>Cyclocephala sanguinicollis</i> Burmeister, 1847	BD y BR
		<i>Cyclocephala stictica</i> Burmeister, 1847	BD y BR
		* <i>Dyscineutus</i> spp.	BD, BR y P&C
		* <i>Coelosis biloba</i> Linnaeus, 1767	BD, BR y P&C
	Oryctini	<i>Enema endymion</i> Chevrolat, 1843	BD y BR
		<i>Strategus aloeus</i> Linnaeus, 1758	BD, BR y P&C
	Pentodontini	<i>Ligyris bituberculatus</i> Palisot de Beauvois, 1805	BD
	Phileurini	<i>Phileurus truncatus</i> Palisot de Beauvois, 1807	BD
	Hoplini	<i>Hoplia</i> sp.	BD
	Macroductylini	<i>Isonychus pictus</i> Sharp, 1877	BD
		<i>Macroductylus sylphis</i> Bates, 1887	BD y BR
		* <i>Diploctaxis</i> sp.	/
		<i>Phyllophaga chiriquina</i> Bates, 1888	BD, BR y P&C
		<i>Phyllophaga costaricensis</i> (Moser, 1918)	BD y BR
		<i>Phyllophaga elenans</i> Saylor, 1938	BD, BR y P&C
		<i>Phyllophaga lissopyge</i> (Bates, 1888)	BD, BR y P&C
		<i>Phyllophaga obsoleta</i> (Blanchard, 1851)	BD y BR
		<i>Phyllophaga sanjosicola</i> Saylor, 1935	BD y BR
		<i>Phyllophaga schizorhina</i> (Bates, 1888)	BD y BR
Rutelinae	Anomalini	<i>Phyllophaga setifera</i> (Burmeister, 1855)	BD, BR y P&C
		<i>Phyllophaga vicina</i> (Moser, 1918)	BD y BR
		<i>Anomala chontalensis</i> Bates, 1888	BD, BR y P&C

FAMILIA/Subf.	Tribu	Especie	C.V.
Scarabaeinae	Geniatiini	<i>Anomala granulipyga</i> Bates, 1888	BD y BR
		<i>Anomala nitidula</i> Blanchard, 1850	BD
		<i>Anomala ochrogastra</i> Bates, 1888	BR y P&C
		<i>Anomala plurisulcata</i> Bates, 1888	BD y BR
		<i>Anomala valdecostata</i> Bates, 1888	BD y BR
		* <i>Callistethus</i> sp.	/
		* <i>Strigoderma</i> sp.	/
		<i>Bolax magnus</i> Bates, 1888	BD
		* <i>Chasmodia circumdata</i> Bates, 1888	BD
		<i>Lagochile panamensis</i> Ohaus, 1903	BD
		* <i>Macraspis crisis</i> (Linnaeus, 1764)	BD y BR
		<i>Macropoides crasipes</i> (Horn, 1866)	BD
	Rutelini	<i>Pelidnota frommeri</i> Hardy, 1975	BD y BR
		<i>Pelidnota notata</i> (Blanchard, 1851)	BD y BR
		<i>Pelidnota strigosa</i> (laporte, 1840)	BD y BR
		<i>Pseudochlorota chiriquina</i> Ohaus, 1905	BD
		* <i>Rutela pygidialis</i> Ohaus, 1905	/
		<i>Strigidia glabra</i> (Ohaus, 1922)	BD y BR
		* <i>Ateuchus ginae</i> Kohlmann, 1996	/
		* <i>Ateuchus rodriguezi</i> Preudhomme de Borre, 1886	/
		* <i>Dichotomius annae</i> Kohlmann & Solis, 1997	/
		<i>Dichotomius centralis</i> (Harold, 1869)	BD, BR y P&C
	Coprini	<i>Dichotomius satanas</i> (Harold, 1867)	BD, BR y P&C
		* <i>Canthidium laetum</i> (Harold, 1867)	/
		* <i>Canthidium tuberifrons</i> Howden & Yong, 1981	/
		<i>Copris lugubris</i> Boheman, 1858	BD, BR y P&C
		<i>Coprophanaeus chiriquensis</i> (Olsufieff, 1924)	BD
		<i>Phanaeus pyrois</i> Bates, 1887	BD
		* <i>Scatinus erinnyos</i> Kohlmann & Solis, 1996	/
		<i>Uroxys transversifrons</i> Howden & Gill, 1987	BD
	Eurysternini	* <i>Eurysternus caribaeus</i> (Herbst, 1789)	/

FAMILIA/Subf.	Tribu	Especie	C.V.
		<i>Eurysternus mexicanus</i> Harold, 1869	BD
		* <i>Eurysternus plebejus</i> Harold, 1880	/
		* <i>Ontherus azteca</i> Harold, 1869	/
		<i>Ontherus pseudodydimus</i> Genier, 1996	BD, BR y P&C
	Onthophagini	<i>Onthophagus acuminatus</i> Harold, 1880	BD y BR
		* <i>Onthophagus coscineus</i> Bates, 1887	/
		* <i>Onthophagus crinitus</i> Harold, 1869	/
		<i>Onthophagus praecellens</i> Bates, 1887	BD y BR
	Scarabaeini	* <i>Canthon aequinoctialis</i> Harold, 1868	/



Figura 7. Coleópteros Lamelicornios (Scarabaeidae) de El Rodeo (cantón de Mora, San José, Costa Rica). 1. *Phyllophaga schizorhina*, Melolonthinae. 2. Larvas “Jobotos” de Scarabaeidae. 3. *Cotinis lebasii*, Cetoniinae. 4. *Guatemalica huei*, Cetoniinae. 5. *Gymnetosoma pardalis*, Cetoniinae. 6. *Phileurus truncatus*, Dynastinae. 7. Machos de *Spodistes batesi* (Dynastinae) disputando un tronco caído, sitio de cortejo y reproducción. 8. *Strigidia glabra*, Rutelinae. Fotos: Rolando Ramírez Campos.

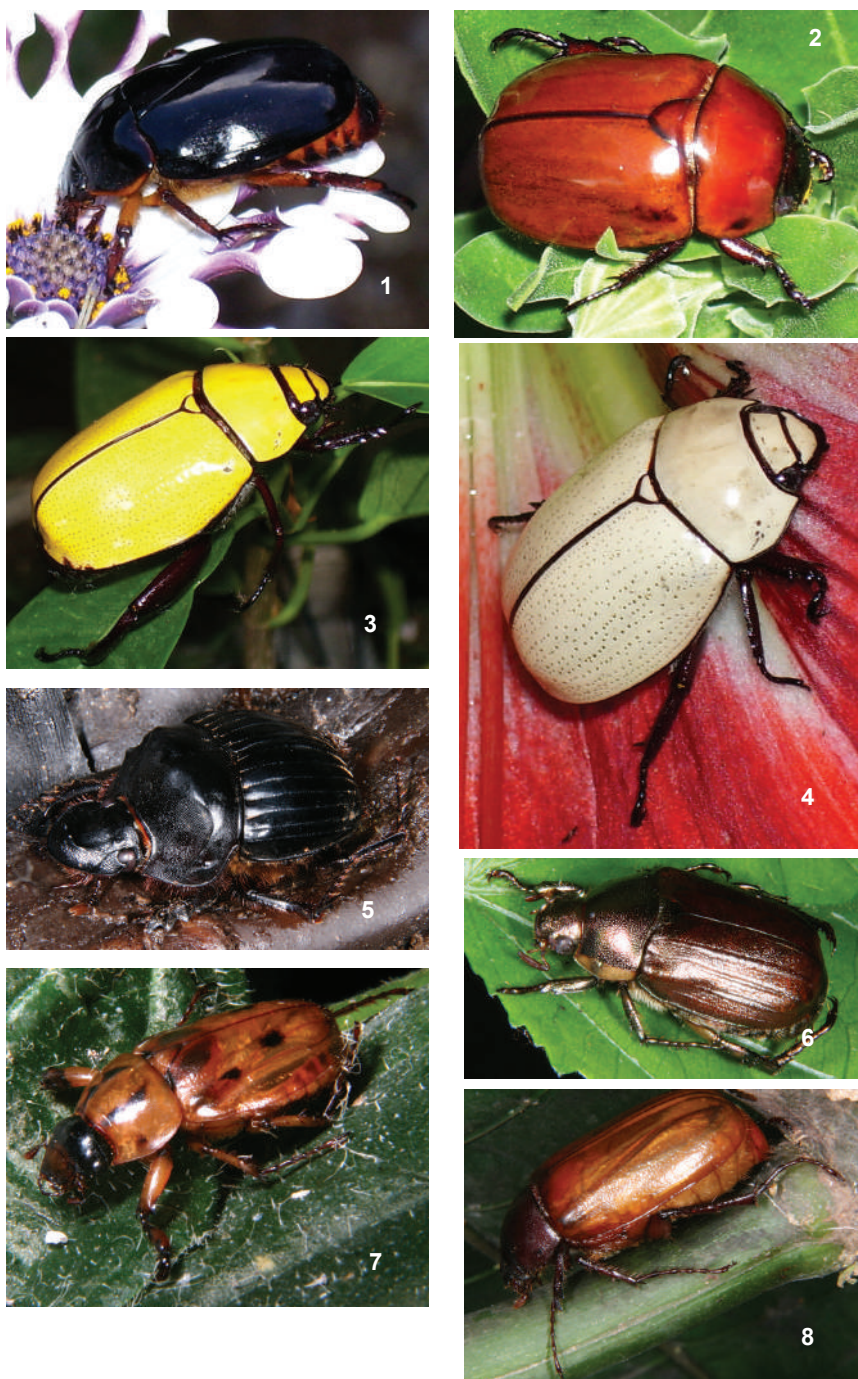


Figura 8. Coleópteros Lamellicornios (Scarabaeidae) de El Rodeo (cantón de Mora, San José, Costa Rica). 1. *Lagochile panamensis*, Rutelinae. 2. *Pseudochlorota chiriquina*, Rutelinae. 3. *Macropoides crassipes* (macho), Rutelinae. 4. *Macropoides crassipes* (hembra), Rutelinae. 5. *Dichotomius satanas*, Scarabaeinae. 6. *Anomala valdecostata*, Rutelinae. 7. *Cyclocephala amazona*, Dynastinae. 8. *Phyllophaga chiriquina*, Melolonthinae. Fotos: Rolando Ramírez Campos.

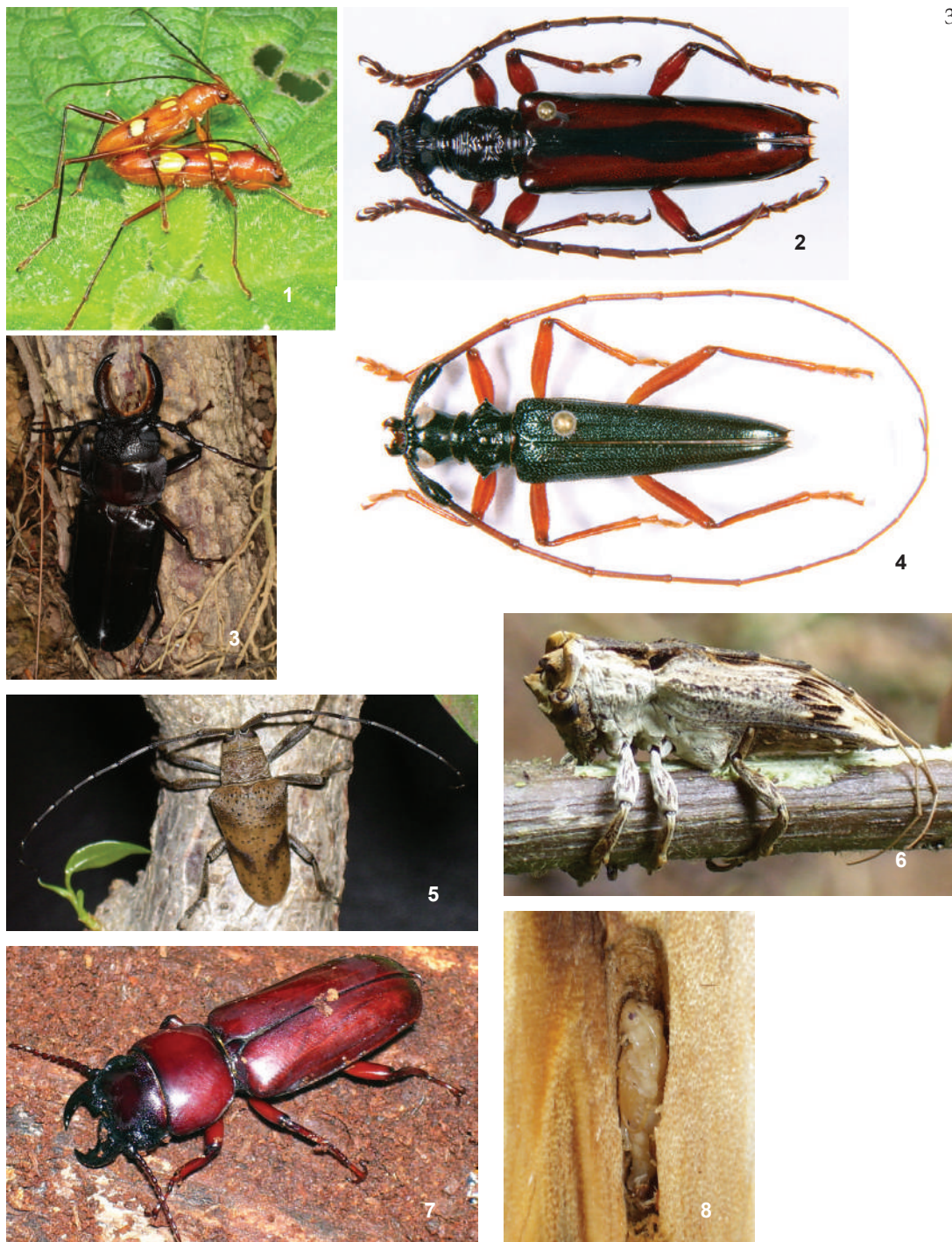


Figura 9. Coleópteros Longicornios (Cerambycidae) de El Rodeo (cantón de Mora, San José, Costa Rica). 1. Pareja copulando de *Pronuba incognita*, Cerambycinae. 2. *Coeloxestia rachelae*, Cerambycinae. 3. *Mallodon spinibarbis* (macho), Prioninae. 4. *Novatinoe cribristernis*, Disteninae. 5. *Jamesia papulenta*, Lamiinae. 6. *Ecthoea quadricornis*, Lamiinae. 7. *Hesperandra polita* (Macho), Parandrinae. 8. Crisálida de *Hesperandra polita*, Parandrinae. Fotos: Rolando Ramírez Campos.

Las libélulas de la zona de El Rodeo, cantón de Mora, San José, Costa Rica

Carlos Esquivel

Escuela de Ciencias Biológicas
Universidad Nacional, Costa Rica
archilestes@gmail.com

Abstract. Few studies have been made on Odonata fauna in the Neotropics, even though it is the region with the greatest diversity of these insects. An inventory of Odonata was held in El Rodeo, between 1988 and 1989, in different aquatic habitats of the zone. A total of 11 families, 40 genera and 68 species were found. Some of the identified species are: *Archilestes latialatus*, *Perissolestes remotus*, *Philogenia terraba*, *Megaloprepus caerulatus* and *Argia rogers*. Coenagrionidae and Libellulidae were the most diverse families. The 49.3% of the species were found only in forest habitats, while only 21.7% were unique in open field environments. Even though El Rodeo has relatively small size and is covered mostly by old secondary forest and open areas, the diversity of odonates registered represents about 30% of the species in Costa Rica, which is relatively high compared with other areas more preserved. The high percentage of own species from forest as well as the presence of rare species evidenced the great value of conserving small areas of forest as El Rodeo, although it is surrounded by agricultural and suburban areas.

Resumen. Pocos estudios faunísticos con odonatos se han llevado a cabo en el Neotrópico a pesar de ser la región que posee la mayor diversidad de estos insectos. Un inventario de odonatos fue realizado en El Rodeo, mayormente entre 1988 y 1989, en los diferentes hábitats acuáticos de la zona. Se encontraron 11 familias, 40 géneros y 68 especies. Algunas de las especies identificadas son: *Archilestes latialatus*, *Perissolestes remotus*, *Philogenia terraba*, *Megaloprepus caerulatus* y *Argia rogers*. Las familias Libellulidae y Coenagrionidae fueron las más diversas. El 49,3% de las especies se encontró únicamente en hábitats boscosos, mientras que sólo el 21,7% fue exclusivo de ambientes a campo

abierto. A pesar de que El Rodeo posee una extensión relativamente pequeña y que está cubierto mayormente por bosque secundario viejo y áreas abiertas, su diversidad de odonatos representa cerca del 30% de las especies de Costa Rica, la cual es relativamente alta en comparación con la de otros sitios mejor conservados. El alto porcentaje de especies propias de bosque así como la presencia de especies raras hace evidente el gran valor de conservar aún pequeñas áreas de bosque como El Rodeo, aunque estén rodeadas de zonas agrícolas y suburbanas.

Key words. Odonata diversity, Premontane humid forest, El Rodeo, Costa Rica.

Introducción

Las libélulas u odonatos (orden Odonata) son insectos de tamaño mediano a grande, de colores vistosos, con el cuerpo largo y delgado, la cabeza grande y cuatro alas membranosas y transparentes con venación abundante (Fig. 1). El abdomen porta al final un par de pequeñas pinzas que los machos utilizan para sostener a las hembras durante la cópula.

Son muy comunes a la orilla de ambientes acuáticos, donde sorprenden por la gran rapidez y agilidad de su vuelo. Los machos pasan gran parte del día a la orilla del agua, en espera de las hembras que llegan ocasionalmente a desovar. Las larvas viven en pantanos, riachuelos y lagunas, tanto permanentes como temporales, así como en el agua que se acumula entre las hojas de las bromelias y en cavidades de troncos caídos. Los adultos de la mayoría de las especies realizan sus actividades reproductivas cerca del agua, y en muchos casos utilizan áreas boscosas cercanas para reposar y alimentarse (Corbet 1999). Tanto las larvas como los adultos son carnívoros generalistas, pues se alimentan de todo tipo de organismo de tamaño apropiado a su alcance. El orden comprende cerca de 6 000 especies; en Costa Rica se encuentran 14 familias y aproximadamente 270 especies (Esquivel 2006).

Entre las zonas biogeográficas del mundo, el Neotrópico es la que posee la mayor diversidad de odonatos (Kalkman *et al.* 2008), con unas 1 640 especies descritas. Sin embargo, muy pocos estudios sobre este tema en la zona neotropical han sido publicados. En México destacan los trabajos faunísticos realizados por González-Soriano y colaboradores (e.g., 1991, 1997 y 2009). En Guatemala, González-Callejas (2007) realizó un inventario de odonatos en el Parque Nacional Laguna del Tigre, en Petén. Machado (2001) levantó una lista de especies de odonatos en tres sitios de Honduras. En Panamá, May (1979) y Donnelly (1992) han publicado listas de especies para la Isla de Barro Colorado y la región central del país, respectivamente. Altamiranda (2009) y Garzón & Realpe (2009) han

realizado estudios faunísticos regionales en Colombia. En Perú, los odonatos de dos zonas protegidas (la Reserva Natural de Tambopata – Candamo, considerada la región con la mayor diversidad de odonatos del mundo, con 186 especies, y el Parque Nacional Manú) han recibido la atención de Paulson (1985), Butt (1995) y Louton *et al.* (1996). Brasil (junto con México) es el país donde mejor se conoce la diversidad de este orden (e.g., Ferreira & Fonseca 2003).

En Costa Rica, el estudio de la diversidad de odonatos se inició con la visita de P. P. Calvert en 1909, quien con el material que recolectó durante el año que estuvo en el país describió más de 15 especies nuevas de odonatos. Estudios más recientes han sido realizados por D. Paulson, A. Ramírez y C. Esquivel, quienes han estudiado la diversidad e historia natural de los odonatos de Costa Rica y han publicado varios trabajos que contienen listas de especies a nivel nacional (Paulson 1982 y 2006, Ramírez *et al.* 2000, Esquivel 2006).

La mayoría de las especies de este grupo están asociadas a áreas de bosque primario, de húmedo a lluvioso (Claunitzer 2003, Oppel 2006, Paulson 2006), que es precisamente el tipo de ecosistema que está bajo mayor presión humana en este momento (FAO, 2009). El propósito de este trabajo es dar a conocer los resultados de un inventario de odonatos llevado a cabo en El Rodeo, cantón de Mora, San José, Costa Rica, para contribuir al conocimiento de este grupo en el Neotrópico. Mediante el estudio faunístico de los odonatos de este sitio también se espera demostrar el gran valor que posee El Rodeo para la conservación de la biodiversidad de uno de los últimos reductos de bosque cercanos al Valle Central.

Material y Métodos

Una descripción de las características físicas de El Rodeo se presenta en Sánchez González (2012) y Cascante-Marín (2012). La recolecta de especímenes en la que se basa este estudio se llevó a cabo principalmente desde abril de 1988 y noviembre de 1989. El área se visitó generalmente cada dos semanas, pero ocasionalmente se examinó una vez por semana o una vez al mes. En cada visita se hizo énfasis en la recolecta en alguno de los diferentes hábitats para odonatos, ya fuera la orilla de las lagunas del área de picnic cercana a la Universidad para la Paz, senderos a campo abierto, riachuelos en cafetales, bosques secundarios o bosques primarios (quebradas Basura, Chivo, Tanques, Marañón, Lomas y Tapezate); el río Jaris fue visitado sólo en dos ocasiones. De abril a diciembre de 1990 se estudió la demografía y hábitos reproductivos de varias especies de odonatos de El Rodeo (*Cora* spp., *Perissolestes remotus*, *Archilestes latialatus*) durante el cual también se recolectaron especímenes de otras especies. En años subsiguientes hasta julio de 2010 igualmente se recolectaron especímenes en el área de modo ocasional. Sólo se recolectaron individuos adultos.

Los especímenes se preservaron según el método estándar (Beatty & Beatty 1963) y la mayoría de ellos se encuentra en la colección del autor, en la Escuela de Ciencias Biológicas de la Universidad Nacional. Algunos especímenes se encuentran en el British Museum (Natural History), así como en las colecciones privadas de T. W. Donnelly (Binghampton, New York), R. W. Garrison (Sacramento, California) y Byron González (Guatemala).

Resultados

Diversidad de Odonatos

Se revisó un total de 443 especímenes para la zona de El Rodeo, los cuales representan 68 especies, que se distribuyen en 40 géneros y 11 familias (Cuadro 1). Las familias Libellulidae y Coenagrionidae fueron las más diversas, con 27 y 14 especies, respectivamente. Una lista de las especies encontradas en todos los hábitats muestreados se presenta en el apéndice.

Cuadro 1. Diversidad taxonómica de odonatos en la zona de El Rodeo (cantón de Mora, San José, Costa Rica). Datos de recolectas entre 1988 y 2010.

Familia	Géneros	Especies
Libellulidae	16	27
Coenagrionidae	5	14
Gomphidae	5	7
Aesnidae	4	4
Calopterygidae	1	3
Lestidae	2	3
Polythoridae	1	3
Megapodagrionidae	2	2
Platystictidae	1	2
Pseudostigmatidae	2	2
Perilestidae	1	1
Total	40	68

Las quebradas en ambientes boscosos presentaron mayor diversidad que los ambientes a campo abierto (Fig. 1 y Apéndice). Si bien el 29% de las especies se encontró tanto en ambientes abiertos como en bosque (e.g., *Archilestes grandis*, *Libellula croceipennis*, *Tholymis citrina*), el 49,3% de ellas se encontró únicamente en hábitats boscosos, mientras que sólo el 21,7% de las especies fue exclusivo de ambientes a campo abierto.

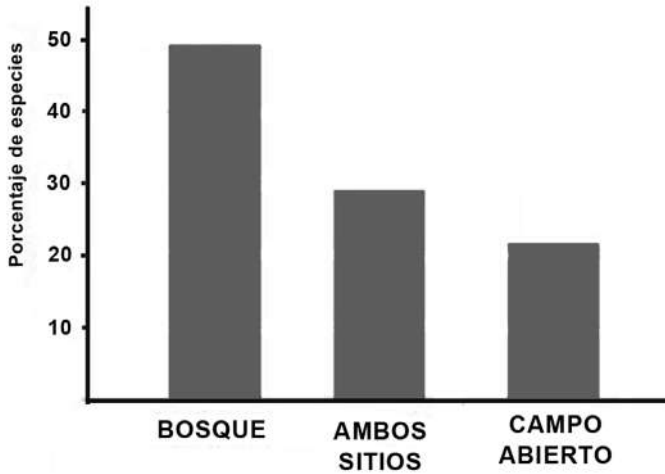


Figura 1. Porcentaje de especies de Odonata exclusivas de diferentes tipos de hábitats de El Rodeo.

Aunque no fueron recolectadas, es muy posible que en El Rodeo también se encuentren las siguientes especies, ya que el autor posee especímenes de ellas de sitios cercanos y con condiciones ecológicas similares (Ciudad Colón, Santa Ana y Ojo de Agua – San Rafael de Alajuela): *Anax amazili*, *Coryphaeschna adnexa*, *Gynacantha mexicana*, *Rhionaeschna cornigera* (Aeshnidae); *Erythemis attala*, *E. plebeja*, *Miathyria marcella*, *Micrathyria hagenii*, *M. ocellata* y *Orthemis ferruginea* (Libellulidae); y *Argia pocomana* (INBio 1997), *Ischnura capreola*, *Neorythromma cultellatum* y *Telebasis salva* (Coenagrionidae), lo cual elevaría a 82 el número de especies presentes en El Rodeo.

Discusión

A pesar de que El Rodeo tiene una extensión relativamente pequeña y está cubierto mayormente por bosque secundario viejo y áreas abiertas, su diversidad de odonatos representa entre el 25% y el 30% de las especies de Costa Rica. Esta diversidad es relativamente alta, si se compara con la de otros sitios donde se han realizado estudios similares (Cuadro 2). Si bien se identificaron 68 especies, el registro de otras especies en algunas áreas vecinas con ambientes acuáticos similares a la zona de estudio, sugiere que el número real de especies de libélulas de El Rodeo ronda las 80. Esta alta diversidad es incluso comparable a la de sitios que presentan menor estacionalidad, tales como la Estación Biológica La Selva en el Caribe del país y la Isla de Barro Colorado en Panamá.

Cuadro 2. Diversidad de Odonata en diferentes sitios neotropicales.

Sitio	Zona de vida	Elevación (msnm)	Área (ha)	Familias	Especies
Sierra de San Javier (México) ¹	bosque seco subtropical	650	79400	7	52
El Zamorano (Honduras) ²	bosque seco tropical	800	5104	9	57
Hacienda Taboga (Costa Rica) ³	bosque seco tropical	45	831	--	99
Isla Barro Colorado (Panamá) ⁴	bosque húmedo tropical	171	1564	13	91
Estación Biológica La Selva (Costa Rica) ⁵	bosque húmedo tropical	35 – 140	1600	13	89
Estación Biología Tropical Los Tuxtlas (México) ⁶	bosque muy húmedo tropical	0 – 1720	155.000	12	133
Reserva Natural de Tambopata – Candamo (Perú) ³	bosque muy húmedo tropical – bosque húmedo premontano	210 – 1200	150.000	13	177
El Rodeo (Costa Rica)	bosque muy húmedo premontano	500 – 1000	2100	11	68
La Michilía (México) ⁷	bosque húmedo montano	2400	45000	7	31

¹. González-Soriano et al. 2009; ². Machado 2001; ³. Paulson 2006; ⁴. May 1979; ⁵. C. Esquivel, datos no publicados; ⁶. González-Soriano 1997; ⁷. González-Soriano & Novelo-Gutiérrez 1991.

La alta diversidad de odonatos que posee esta zona se debe al elevado porcentaje de especies exclusivas de ambientes boscosos, aunque la extensión cubierta de bosque sea sólo del 30%. Si consideramos las especies encontradas tanto en bosques como en áreas abiertas (29%), la cifra de especies asociadas al menos en parte a bosque se acerca al 80%. Esto concuerda con los hallazgos de estudios similares realizados en otras zonas tropicales (e.g., Clausnitzer 2003, Paulson 2006) y reafirma la importancia que la cobertura boscosa, aunque sea relativamente pequeña, tiene para mantener una alta diversidad de odonatos. Además, en vista de que este grupo ocupa el último nivel trófico entre los macroinvertebrados acuáticos (Merritt *et al.* 2008), su alta diversidad en El Rodeo sugiere que la diversidad de otros grupos de insectos acuáticos también debe ser alta.

Al igual que lo encontrado en otros inventarios de odonatos neotropicales (e.g., González-Soriano 1997, González-Callejas 2007, Garzón & Realpe 2009), en El Rodeo las familias Libellulidae y Coenagrionidae fueron las más diversas, con 27 y 14 especies, respectivamente. Esto no es de sorprender pues, como puede verse en el Apéndice, en estas familias muchas especies se encuentran tanto en bosques como en áreas a campo abierto, aunque no necesariamente todas sus actividades las realizan en ambos sitios (Corbet 2006). Así, por ejemplo, *Cannaphila insularis* y *Tholymis citrina* se reproducen en las lagunas del área de picnic, pero utilizan las áreas boscosas circundantes para reposar. Sin embargo, algunas especies, tales como *Argia anceps* y *A. pulla* fueron efectivamente observadas en actividades reproductivas tanto en las lagunas como en riachuelos dentro de bosque.

Es sorprendente la presencia en El Rodeo de varias especies propias de bosques primarios, incluyendo algunas muy raramente encontradas y tenidas usualmente como indicadoras de ambientes poco alterados, tales como las tres especies del género *Cora*, *Archilestes latialatus*, *Perissolestes remotus*, *Philogenia terraba*, *Megaloprepus caerulatus*, *Argia rogersi* y las tres especies de *Epigomphus*. La presencia de estas especies raras hace evidente el gran valor de conservar lo más intactas posible las escasas áreas de bosque poco alterado o primario que aún quedan en esta zona. En este contexto, *P. remotus* merece mención especial, ya que la especie fue encontrada en quebrada Basura, un riachuelo con aguas semicontaminadas rodeado de una franja angosta de bosque alterado, rodeado a su vez de cafetales de la variedad caturra. Esto indica que vale la pena conservar aún pequeñas áreas de bosque, aunque estén rodeadas de áreas impactadas por actividades humanas.

Agradecimientos

A la Universidad para la Paz por permitir realizar esta investigación en su reserva de bosque.

Literatura Citada

- Altamiranda S., M. 2009. Diversidad de libélulas (Insecta - Odonata) para dos usos de suelo en un bosque seco tropical. *Revista Facultad Nacional de Agronomía - Medellín* 62: 5071-5079.
- Beatty, G. H. & A. F. Beatty. 1963. Efficiency in caring for large Odonata collections. *Proceedings of the North Central Branch of the Entomological Society of America* 18: 149-153.
- Butt, M. 1995. Odonata collected from the Tambopata - Candamo reserved zone, Southeastern Peru, August 1992 - January 1993. *Notulae Odonatologicae* 4: 93-108.
- Cascante-Marín, A. 2012. Ubicación, relieve y clima de la zona de El Rodeo. *Brenesia* 77: 15-22.
- Clausnitzer, V. 2003. Odonata of African humid forests – a review. *Cimbebasia* 18: 173-190.
- Corbet, P. S. 1999. *Dragonflies: behavior and ecology of Odonata*. Cornell University Press, Ithaca, New York. 829 pp.
- Corbet, P. S. 2006. Forests as habitats for dragonflies (Odonata). Pp. 13-36. *In*: A. Cordero Rivera (ed.), *Forests and Dragonflies*. Pensoft Publishers, Moscú. 299 p.
- Donnelly, T. W. 1992. The Odonata of Central Panama and their position in the Neotropical odonate fauna, with a checklist, and descriptions of new species. Pp. 52-90. *In*: D. Quintero & A. Aiello (eds.), *Insects of Panama and Mesoamerica: Selected studies*. New York, Oxford University Press. 692 p.
- Esquivel, C. 2006. *Libélulas de Mesoamérica y el Caribe*. Editorial INBio, Santo Domingo, Heredia, Costa Rica. 319 pp.
- Ferreira, P. S. & G. A. Fonseca. 2003. Comunidade de Odonata (Insecta) em áreas naturais de cerrado e monocultura no nordeste do Estado de São Paulo, Brasil: relação entre o uso do solo e a riqueza faunística. *Revista Brasileira de Zoologia* 20: 219-224.
- FAO (Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación), 2009. *Situación de los bosques del mundo*. FAO, Roma, Italia. 158 pp.
- Garzón S., C. & E. Realpe. 2009. Diversidad de Odonata (Insecta) en la Reserva Natural Cabildo-Verde (Sabana de Torres-Santander, Colombia), una aproximación hacia la conservación. *Caldasia* 31:459-470.
- González-Callejas, B. 2007. *Los Odonata (Insecta) del Río San Pedro, Parque Nacional Laguna del Tigre (San Andrés, Petén): Taxonomía, Diversidad e Historia Natural*. Informe de tesis para optar por el título de Biólogo. Escuela de Biología, Universidad de San Carlos de Guatemala. 71 pp.
- González-Soriano, E. 1997. Odonata. Pp. 245-255. *En*: E. González, R. Dirzo y R.C. Vogt (eds.). *Historia Natural de Los Tuxtlas*. UNAM, México. 647 p.

- González-Soriano, E. & R. Novelo-Gutiérrez. 1991. Odonata de la Reserva de la Biosfera La Michilía, Durango, México. Parte I. Imagos. *Folia Entomológica Mexicana* 81: 67-105.
- González-Soriano, E., F. Noguera, S. Zaragoza C. & E. Ramírez G. 2009. Odonata de un bosque tropical caducifolio: sierra de San Javier, Sonora, México. *Revista Mexicana de Biodiversidad* 80: 341- 348.
- INBio, 1997. Lista de especímenes de *Argia pocomana*. <http://www.inbio.ac.cr/bims/k02/p05/c029/o0113/f44782/g044790/s044807.htm> - Consulta 28 junio 2011
- Kalkman, V. J., V. Clausnitzer, K. Dijkstra, A. Orr, D. R. Paulson & J. van Tol. 2008. Global diversity of dragonflies (Odonata) in freshwater. *Hydrobiologia* 595: 351-363.
- Louton, J. A., R. W. Garrison & O. S. Flint. 1996. The Odonata of Parque Nacional Manú, Madre de Dios, Perú. Natural history, species richness and comparisons with other peruvian sites. Pp. 431-449. *In*: D. Wilson & A. Sandoval (eds.). Manú. The biodiversity of Southeastern Peru. Smithsonian Institution Press. Washington, USA. 679 p.
- Machado C., J. E. 2001. Inventario y estudio comparativo de la fauna de Odonata en tres áreas de Honduras. Tesis de Licenciatura para optar por el título de Ingeniero Agrónomo. Escuela Agrícola Panamericana El Zamorano, Honduras. 31 pp.
- May, M. L. 1979. Lista preliminar de nombre y clave para identificar los Odonatos (caballitos) de la Isla de Barro Colorado. Ed. Universitaria, Smithsonian Institute, Panamá. 52 pp.
- Merritt, R. W., K. W. Cummins & M. B. Berg. 2008. An Introduction to the Aquatic Insects of North America. 4ª ed. Kendall Hunt Publishing. Dubuque, USA. 862 pp.
- Oppel, S. 2006. Comparison of two Odonata communities from a natural and a modified rainforest in Papua New Guinea. *International Journal of Odonatology* 9: 89-102.
- Paulson, D. R. 1982. Odonata. Pp. 249-277. *In*: S.H. Hurlbert & A. Villalobos-Figueroa, (eds.). Aquatic Biota of Mexico, Central America and the West Indies. San Diego State University. 529 p.
- Paulson, D. R. 1985. Odonata of the Tambopata Reserved Zone, Madre de Dios, Perú. *Revista Peruana de Entomología* 27: 9-14.
- Paulson, D. R. 2006. The importance of forest to Neotropical dragonflies. Pp. 79-101. *In*: A. Cordero Rivera (ed.). Forest and Dragonflies. Pensoft Publishers, Moscú. 299 p.
- Ramírez, A., D. R. Paulson & C. Esquivel. 2000. Odonata of Costa Rica: diversity and checklist of species. *Revista de Biología Tropical* 48: 245-252.
- Sánchez González, J. 2012. Caracterización de los ecosistemas vegetales y uso del suelo en El Rodeo, Costa Rica. *Brenesia* 77: 23-40.

Apéndice

Odonatos recolectados en diferentes ambientes de El Rodeo (cantón de Mora, San José, Costa Rica)

Por

Carlos Esquivel
Escuela de Ciencias Biológicas
Universidad Nacional, Costa Rica

Abreviaciones y códigos empleados

Especímenes de todas las especies se encuentran en la colección del autor

A = Calles, potreros, pastizales. **B** = Lagunas en campo abierto. **C** = Senderos, riachuelos y cafetales rodeados de bosque secundario. **D** = Senderos y riachuelos en bosque primario o poco alterado

Familias y Especies	A	B	C	D
Polythoridae				
<i>Cora notoxantha</i> Ris, 1918				X
<i>Cora obscura</i> Ris, 1918			X	X
<i>Cora semiopaca</i> Selys, 1878			X	X
Calopterygidae				
<i>Hetaerina capitalis</i> Selys, 1873			X	X
<i>Hetaerina cruentata</i> (Rambur, 1842)				X
<i>Hetaerina occisa</i> Hagen in Selys, 1853		X		
Lestidae				
<i>Archilestes grandis</i> (Rambur, 1842)		X	X	X
<i>Archilestes latialatus</i> Donnelly, 1981			X	X
<i>Lestes tenuatus</i> Rambur, 1842		X		

Familias y Especies	A	B	C	D
Perilestidae				
<i>Perissolestes remotus</i> (Williamson & Williamson, 1924)			X	X
Megapodagrionidae				
<i>Heteragrion erythrogastrum</i> Selys, 1886			X	X
<i>Philogenia terraba</i> Calvert, 1907			X	X
Pseudostigmatidae				
<i>Mecistogaster ornata</i> Rambur, 1842			X	X
<i>Megaloprepus caerulatus</i> (Drury, 1782)			X	X
Platystictidae				
<i>Palaemnema distadens</i> Calvert, 1931			X	X
<i>Palaemnema</i> sp.				X
Coenagrionidae				
<i>Acanthagrion</i> sp.		X		
<i>Anisagrion allopterum</i> Selys, 1876		X		
<i>Argia anceps</i> Garrison, 1996		X	X	X
<i>Argia cupraurea</i> Calvert, 1902		X	X	
<i>Argia aff. extranea</i> (Hagen, 1861)		X		X
<i>Argia fissa</i> Selys, 1865			X	X
<i>Argia oculata</i> Hagen in Selys, 1865			X	X
<i>Argia oenea</i> Hagen in Selys, 1865				X
<i>Argia pulla</i> Hagen in Selys, 1865	X		X	
<i>Argia rogersi</i> Calvert, 1902			X	X
<i>Enallagma civile</i> (Hagen, 1861)		X		
<i>Enallagma novaehispaniae</i> Calvert, 1907		X		
<i>Ischnura capreola</i> Hagen, 1861		X		
<i>Ischnura ramburii</i> (Selys, 1850)		X		
Aesnidae				
<i>Gynacantha nervosa</i> Rambur, 1842			X	X
<i>Remartinia luteipennis</i> (Burmeister, 1839)			X	X
<i>Rhionaeschna psilus</i> Calvert, 1947	X	X	X	X
<i>Triacanthagyna septima</i> (Selys, 1857)			X	

Familias y Especies	A	B	C	D
Gomphidae				
<i>Aphylla</i> sp.		X		
<i>Epigomphus echeverrii</i> Brooks, 1989				X
<i>Epigomphus subobtus</i> Selys, 1878				X
<i>Epigomphus subsimilis</i> Calvert, 1920				X
<i>Erpetogomphus tristani</i> Calvert, 1912				X
<i>Phyllogomphoides pugnifer</i> Donnelly, 1979				X
<i>Progomphus longistigma</i> Ris, 1918				X
Libellulidae				
<i>Brachymesia furcata</i> (Hagen, 1861)		X		
<i>Brechmorhoga nubecula</i> (Rambur, 1842)			X	X
<i>Brechmorhoga praecox</i> (Hagen, 1861)				X
<i>Brechmorhoga rapax</i> Calvert, 1898				X
<i>Cannaphila insularis</i> Kirby, 1889		X		X
<i>Cannaphila vibex</i> (Hagen, 1861)				X
<i>Dythemis multipunctata</i> Kirby, 1894	X	X		X
<i>Dythemis sterilis</i> Hagen, 1861		X	X	X
<i>Erythemis vesiculosa</i> (Fabricius, 1775)				X
<i>Erythrodiplax abjecta</i> (Rambur, 1842)	X			
<i>Erythrodiplax funerea</i> (Hagen, 1861)		X	X	
<i>Erythrodiplax fusca</i> (Rambur, 1842)		X		
<i>Libellula croceipennis</i> Selys, 1868		X	X	X
<i>Libellula herculea</i> Karsch, 1889			X	X
<i>Macrothemis inacuta</i> Calvert, 1898	X	X	X	
<i>Macrothemis pseudimitans</i> Calvert, 1898	X	X	X	X
<i>Macrothemis tessellata</i> (Burmeister, 1839)				X
<i>Micrathyria atra</i> (Martin, 1897)				X
<i>Micrathyria didyma</i> (Selys, 1857)		X		X
<i>Orthemis discolor</i> (Burmeister, 1839)		X		
<i>Paltothemis lineatipes</i> Karsch, 1890			X	X
<i>Pantala flavescens</i> (Fabricius, 1798)	X	X		X

Familias y Especies	A	B	C	D
<i>Pantala hymenaea</i> (Say, 1839)		X	X	
<i>Perithemis mooma</i> Kirby, 1889		X		
<i>Tholymis citrina</i> Hagen, 1867				X
<i>Tramea calverti</i> Muttikowski, 1910		X		X
<i>Uracis imbuta</i> (Burmeister, 1839)			X	X



Figuras. 2. *Anisagrion allopterum*, 3. *Argia pulla*, 4. *Cora semiopaca*, 5. *Epigomphus subsimilis*, 6. *Hetaerina capitalis*, 7. *Heteragrion erythrogastrum*, 8. *Libellula croceipennis*, 9. *Mecistogaster ornata*, 10. *Megaloprepus caerulatus*, 11. *Perissolestes remotus*, 12. *Perithemis mooma*, 13. *Rhionaeschna psilus*. Fotos: Kenji Nishida (2, 9, 11), W. A. Haber (3-6, 8, 13), Damjan Vinko (7), Julie Craves (10), Jim Johnson (12).

Aves perchadoras como polinizadores potenciales del árbol del dosel *Bernoullia flammea* (Malvaceae) en el Valle Central de Costa Rica

Ghisselle M. Alvarado Quesada¹, Silvia Elena Bolaños R.¹ & Alfredo Cascante-Marín²

¹ Departamento de Historia Natural, Museo Nacional de Costa Rica
galvarado@museocostarica.go.cr, sbolanos@museocostarica.go.cr

² Escuela de Biología y Herbario USJ
Universidad de Costa Rica
alfredo.cascante@ucr.ac.cr

Key Words. Ornitophily, nectarivorous birds, warblers, icterids, hummingbirds, gnatcatcher, euphonias.

La polinización por aves (i.e., ornitofilia) en especies de plantas neotropicales está generalmente asociada a los colibríes (Familia Trochilidae), mientras que las visitas por aves perchadoras son consideradas como comportamientos oportunistas debido a que muchas de ellas utilizan también otros recursos alimenticios (Rocca & Sazima 2010). En un bosque lluvioso tropical, las plantas ornitófilas en el sentido tradicional (sensu Faegri & van der Pijl 1979) son especies del sotobosque y de hábito principalmente herbáceo, en su mayoría representantes de las familias Costaceae y Heliconiaceae (Kress & Beach 1994).

Por el contrario, las plantas ornitófilas polinizadas por aves perchadoras están representadas en menor grado en bosques tropicales y son mayormente especies leñosas arborescentes y bejucos del dosel del bosque, entre los que destacan las familias Fabaceae, Malvaceae, Clusiaceae y Combretaceae, entre otras (Rocca & Sazima 2010). Los autores anteriores, en su revisión de aves perchadoras polinizadoras incluyen un total de 166 especies de 20 familias de aves.

Gran parte de la información disponible sobre aves perchadoras polinizadoras y las plantas que visitan provienen de Suramérica (Brasil, Colombia, Argentina, Chile), México y Trinidad y Tobago (Rocca & Sazima 2010). Para Costa Rica, no encontramos literatura al respecto por lo que asumimos que este tipo de interacciones ha sido poco documentada en el país. Debido al acelerado deterioro de hábitat boscoso, resulta cada

día más importante aumentar el conocimiento sobre las relaciones inter-específicas entre plantas y aves para identificar los posibles efectos de la alteración de sus ecosistemas.

En este trabajo informamos sobre aves que se observaron visitando las flores de varios árboles de *Bernoullia flammea* Oliv. (Malvaceae) durante el mes de noviembre de 2009 en un fragmento de bosque localizado al oeste del Valle Central de Costa Rica. El bosque es secundario y se encuentra a orilla del camino que conduce al poblado de Piedras Negras en la zona de El Rodeo, cantón de Mora, provincia San José (coordenadas de referencia: 9° 55' 24,9" N, 84° 16' 48,1" W, 753 msnm). El área se clasifica como Bosque Premontano muy húmedo según la clasificación por zonas de vida de L. R. Holdridge (1967) y experimenta un clima estacional; con una época lluviosa que se extiende de mayo a noviembre.

Bernoullia flammea es un árbol de gran tamaño (hasta 40 m de altura y 2 m de diámetro del tallo), perteneciente a la familia Malvaceae (anteriormente en Bombacaceae), cuya distribución abarca desde el sur de México hasta el norte de Colombia (Pennington & Sarukhán 1998). En Costa Rica crece en bosques húmedos y secos en la Vertiente del Pacífico, desde el nivel del mar hasta 1 200 m; no es una especie frecuente y se observa mayormente en bosques secundarios (Cascante-Marín 1997). Las atractivas flores naranja forman un tubo corto, con los estambres fusionados en una columna que sobrepasa el tubo floral y con las anteras dispuestas en el extremo; el estilo se dispone de forma casi perpendicular a los estambres (Fig. 1). Las inflorescencias son ramificadas abiertas, con los ejes horizontales y las flores dispuestas sobre el mismo lado de las ramitas (Cascante-Marín 1997).

Toledo (1977) realizó observaciones de aves visitando las flores de *B. flammea* en el sur de México, documentando una variada comunidad que incluye varios ictéridos, tangaras, agüíos, reinitas y colibríes (Cuadro 1). No obstante, su papel como polinizadores o visitantes florales no fue identificado.

Se realizaron observaciones directas desde el suelo con binoculares (Swarovski 10x42 y 7x42) y telescopios (Olympus 45X y Bushnell 45X) en tres árboles diferentes para documentar las especies visitadoras y su abundancia relativa. Para recolectar aves y determinar si transportaban polen de *B. flammea* se colocaron tres redes de niebla: una de 6 m y dos de 12 m el día 27 de noviembre de 2009. Se realizaron mediciones de la longitud de los estambres en 30 flores para relacionarlas con la longitud del pico de las aves visitadoras. Las muestras de polen fueron tomadas del plumaje de las aves con cinta adhesiva transparente y luego fijadas en un portaobjetos. Posteriormente, se observaron en un microscopio de luz y se fotografiaron con una cámara digital Nikon D80 y se compararon con muestras de referencia tomadas directamente de los estambres.

En este corto periodo de observación se documentó la visita de 10 especies de aves a las flores de *B. flammea*. Cinco colibríes (Fig. 2): *Amazilia saucerrottei*, *A. tzacatl*,

Florisuga mellivora, *Heliomaster constantii* e *Hylocharis eliciae*. Los ictéridos: *Icterus galbula* e *I. spurius*, la PERLITA CABECINEGRA *Poliioptila albiloris*, el agüío *Euphonia hirundinacea* y la REINITA VERDILLA *Oreothlypis peregrina* (Fig. 2).

Las cinco especies de colibríes, la perlita cabecinegra, el agüío y la reinita verdilla son especies no documentadas previamente por Toledo (1977) como visitantes de las flores de *B. flammea* en México (Cuadro 1). La reinita verdilla fue la especie que se observó alimentándose de las flores con mayor intensidad y la que mostró con mayor frecuencia polen impregnado en su plumaje (Fig. 3). Los ictéridos (*Icterus galbula* e *I. spurius*) y el agüío presentaron polen en su cabeza o pico, pero de forma menos intensa. De la PERLITA CABECINEGRA no se observó polen impregnado y es probable que se estuviese alimentando de insectos asociados a las flores más que del néctar, debido a que se considera como insectívora (Stiles *et al.* 1989). En ninguno de los individuos capturados de colibríes se observó polen adherido a su plumaje o pico. Un mes después de las observaciones se volvió al área de estudio, ya los árboles no estaban en flor, sino en fructificación. En ese momento se observó a la PIAPIA *Psilorhinos morio*, alimentándose de los frutos inmaduros del árbol.

La tendencia observada fue que las especies de pico relativamente corto (longitud del culmen expuesto) o de menor tamaño que los estambres de *B. flammea* y que no suelen suspenderse en el aire, se impregnaron con mayor frecuencia de polen (Fig. 4). Al parecer, la morfología de las inflorescencias y la posición de las flores podría facilitar que algunas aves utilicen los mismos como plataformas para apoyarse y extraer el néctar (Toledo 1977), y por consecuencia, que parte de su cabeza quede en contacto con los estambres y polen de las flores. Ninguno de los colibríes observados presentaba polen, aunque en varios de ellos su pico era de tamaño ligeramente menor a la longitud de los estambres, por lo que al parecer su comportamiento de suspenderse en el aire al forrajear evita el contacto con los estambres de *B. flammea*.

Bernoullia flammea representa un recurso alimenticio (néctar) importante para las especies mencionadas (Cuadro 1). Sin embargo, especies como *Oreothlypis peregrina*, *Euphonia hirundinacea*, *Icterus galbula* e *I. spurius* parecen jugar un papel importante en la biología reproductiva de esta especie arbórea, por cuanto actúan como vectores del polen en su plumaje. Tres especies mencionadas: *O. peregrina*, *Icterus galbula* e *I. spurius* son migratorias. Pocas veces se hace mención al papel que pueden jugar las especies migratorias en el mantenimiento de ecosistemas tropicales, y mucho menos en la influencia potencial sobre la biología reproductiva de una especie forestal neotropical y poco abundante como lo es *Bernoullia flammea*.

Agradecimientos

Al Sr. Rafael Chacón por la asistencia en el campo. Esta investigación se realizó como parte del proyecto “Caracterización biológica en la zona de El Rodeo” del Departamento de Historia Natural, Museo Nacional de Costa Rica.

Literatura Citada

- Cascante-Marín, A. 1997. La Familia Bombacaceae (Malvales) en Costa Rica. *Brenesia* 47-48: 17-36.
- Faegri, K. & L. van der Pijl. 1979. *The Principles of Pollination Ecology*. Pergamon Press, Oxford. 244 pp.
- Kress, W. J. & J. H. Beach. 1994. Flowering plant reproductive systems. Pp. 161-182. En: L. A. McDade, K. S. Bawa, H. A. Henspenheide & G. S. Hartshorn. *La Selva: ecology and natural history of a neotropical rain forest*. The University of Chicago Press, Chicago. 486 pp.
- Pennington, T. D. & J. Sarukhán. 1998. *Arboles tropicales de México: manual de identificación de las principales especies*. Universidad Nacional Autónoma de México, Fondo de Cultura Económica, México. 521 pp.
- Rocca, M. A. & M. Sazima. 2010. Beyond hummingbird-flowers: the other side of ornithophyly in the Neotropics. *Oecologia Australis* 14: 67-99.
- Stiles, F. G., A. Skutch & D. Garner. 1989. *A Guide to the Birds of Costa Rica*. Cornell University Press. Ithaca, New York. 511 pp.
- Toledo, V. M. 1977. Pollination of some rain forest plants by non-hovering birds in Veracruz, Mexico. *Biotropica* 9: 262-267.

Cuadro 1. Especies de aves que visitan las flores del árbol *Bernoullia flammea* (Malvaceae) en Costa Rica (El Rodeo, San José) y México (Veracruz).

Especie	Costa Rica		México*
	Visitación	Presencia de polen	
<i>Amazilia saucerrottei</i>	+	-	
<i>Amazilia tzacatl</i>	+	-	
<i>Euphonia hirundinacea</i>	+	√	
<i>Florisuga mellivora</i>	++	-	
<i>Heliomaster constantii</i>	++	-	
<i>Hylocharis eliciae</i>	+	-	
<i>Icterus spurius</i>	+	√	+++
<i>Icterus galbula</i>	++	√	+++
<i>Oreothlypis peregrina</i>	+++	√	
<i>Poliophtila albiloris</i>	+	-	
<i>Aratinga astec</i>			++
<i>Campylorhynchus zonatus</i>			+
<i>Cyanerpes cyaneus</i>			++
<i>Setophaga</i> sp.			+
<i>Sethophaga virens</i>			+
<i>Dives dives</i>			++++
<i>Euphonia</i> sp.			+
<i>Gymnostinops montezuma</i>			+
<i>Icterus prothemelas</i>			++
<i>Melanerpes aurifrons</i>			+++
<i>Piranga rubra</i>			+
<i>Psilorhinus mexicanus</i>			+
<i>Quiscalus mexicanus</i>			+++
<i>Thraupis abbas</i>			++
<i>Thraupis virens</i>			++
<i>Tityra semifasciata</i>			++

Visitación: + poco común (1-5 eventos); ++ común (6 a 10 eventos); +++ abundante (11-50 eventos), ++++ muy abundante (más 50 eventos).

* Fuente: Cuadro 1 de Toledo (1977), no hay datos de presencia de polen.



Figura 1. Copas de los árboles en floración (izquierda) y flores (derecha) de *Bernoullia flammea* en El Rodeo, San José, Costa Rica. Nov. 2009.

Figura 2. Colibríes (izquierda) y passeriformes (derecha) que visitaron las flores de *Bernoullia flammea* en El Rodeo, San José, Costa Rica. Noviembre de 2009. Imágenes de especímenes depositados en la Colección Ornitológica del Museo Nacional de Costa Rica.

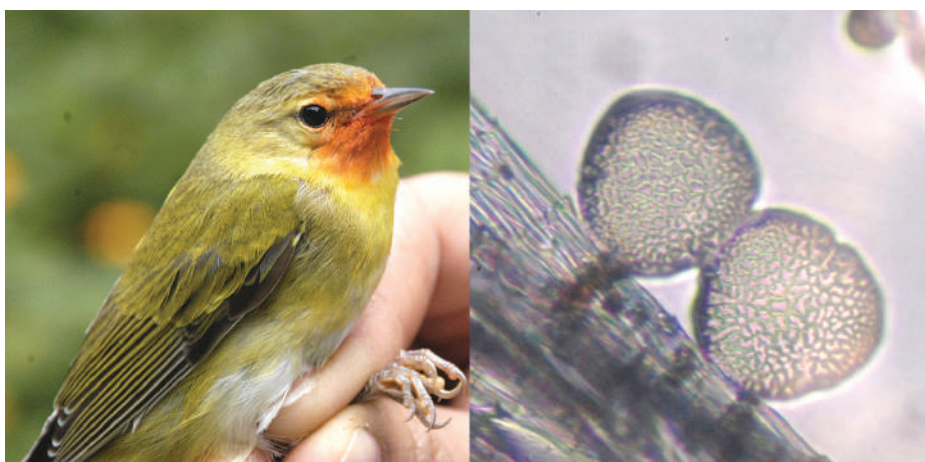
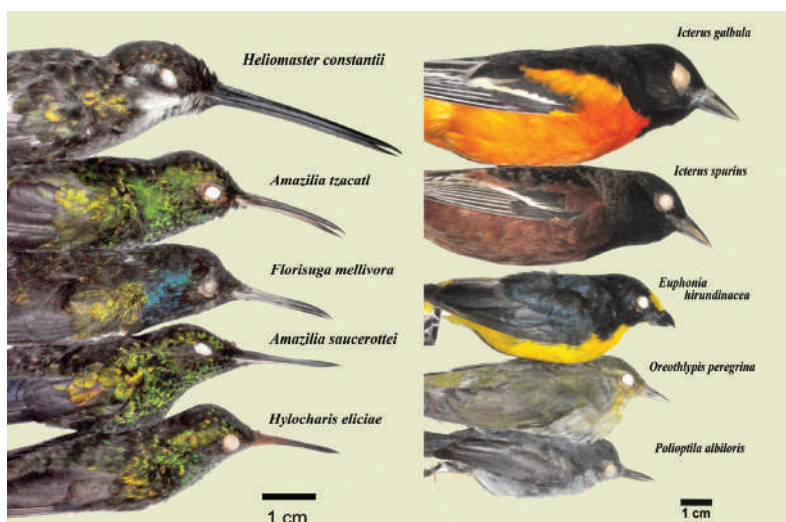


Figura 3. La REINITA VERDILLA (*Oreothlypis peregrina*) mostrando una mancha naranja en la frente y la garganta característica del polen de *Bernoullia flammea* (Izq.). Granos de polen de *Bernoullia flammea* obtenidos sobre el plumaje de la reinita verdilla, 1000X (Der.).

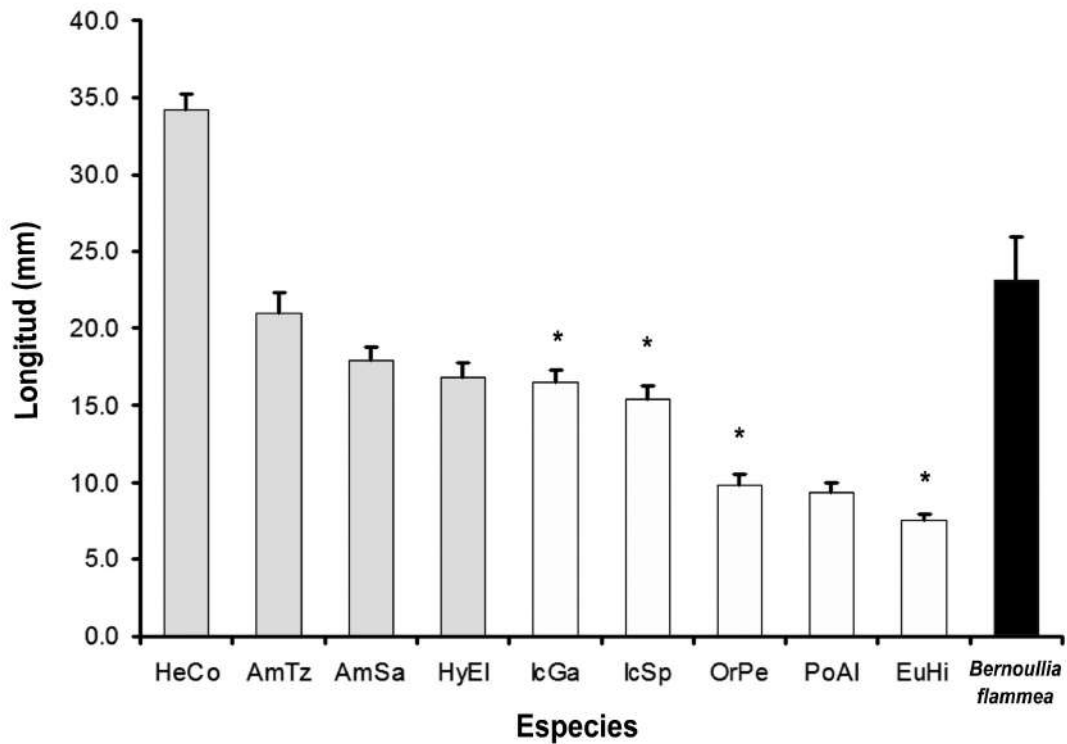


Figura 4. Comparación de la longitud del pico de los colibríes (columnas grises) y de otras aves (columnas blancas) en relación a la longitud de los estambres de la flor de *Bernoullia flammea*, Malvaceae (columna negra). Se indican valores promedio y la desviación estándar. Columnas con un asterisco se refiere a aves que portaban polen de *Bernoullia* sobre sus cabezas. HeCo: *Heliomaster constantii*, AmTz: *Amazilia tzacatl*, AmSa: *Amazilia saucerrottei*, HyEl: *Hylocharis eliciae*, IcGa: *Icterus galbula*, IcSp: *Icterus spurius*, OrPe: *Oreothlypis peregrina*, PoAl: *Poliophtila albiloris*, EuHi: *Euphonia hirundinacea*.

El fósil viviente *Zamia acuminata* (Zamiaceae) y la mariposa *Eumaeus godartii* (Lepidoptera: Lycaenidae) en El Rodeo

Alfredo Cascante-Marín¹ & Germán Vega Araya²

¹ Escuela de Biología y Herbario USJ

Universidad de Costa Rica

alfredo.cascante@ucr.ac.cr

²Departamento de Historia Natural

Museo Nacional de Costa Rica

gvega@museocostarica.go.cr

Key Words. *Zamia acuminata*, *Eumaeus godartii*, herbivory, El Rodeo, Costa Rica.

Las plantas sin flores o gimnospermas fueron el grupo dominante de la vegetación de la Tierra hace millones de años. En la Clase Cycadopsida de las gimnospermas, el Orden Cycadales cuya presencia según el registro fósil data del período Carbonífero, es el único grupo que ha sobrevivido como representante de tiempos lejanos de la evolución de la Tierra y se les considera como “fósiles vivientes”. Las familias que conforman el Orden Cycadales son Cycadaceae (del Pacífico Asiático), Stangeriaceae (de Australia y el sur de África) y Zamiaceae (del continente americano, África y Australia). En Costa Rica, la familia Zamiaceae está representada por el género *Zamia* con 4-6 especies y son plantas que crecen en bosques húmedos y lluviosos de tierras bajas y zonas montañosas intermedias de las regiones Norte y Caribe (0-1 300 m) y el Pacífico Central y Sur (0-1 600 m) (Merello 2003, Acuña Castillo 2010).

En la flora de El Rodeo (cantón de Mora, San José, Costa Rica) se encuentra una especie de *Zamia* cuya población se localiza principalmente en el bosque denso más conservado sobre la ladera oeste de la Fila Diamante (coordenadas de referencia: 9° 54' N – 84° 16' O, 800-950 m). Esta población es considerada por Acuña Castillo (2010) como *Z. acuminata* (Fig. 1), una especie endémica de la región del Pacífico Central entre 100-1 200 m y que se separa de *Z. fairchildiana* (sensu Merello 2003). Según Acuña Castillo (2010), *Z. fairchildiana* se distribuye en la región del Pacífico Sur del país y el oeste de Panamá. Durante nuestras visitas de campo en los años 1996 a 1998, en la documentación de la flora vascular por el primer autor y la lepidopterofauna de la zona por el segundo autor, notamos la herbivoría en *Z. acuminata* por orugas de la mariposa *Eumaeus godartii* (Boisduval, 1870) (Lycaenidae, Tribu Eumaeini) (Fig. 2).

Las zamias y los insectos están relacionados por interacciones de polinización y

herbivoría. En el mundo existen cerca de 43 especies de *Zamia* que asemejan pequeñas palmas del sotobosque, son plantas dioicas (Merello 2003), es decir, existen individuos femeninos y masculinos en la población. Por algún tiempo se pensó que su polinización la realizaba el viento; no obstante, los estudios de su biología reproductiva sugieren un papel más importante de los escarabajos curculiónidos (Norstog 1987, Tang 1987). Varias zamias son depredadas exclusivamente por las orugas de mariposas del género *Eumaeus* (Lycaenidae) (Cuadro 1), que se alimentan principalmente de los folíolos y el raquis de las hojas (De Vries 1976, Clark *et al.* 1992, Contreras-Medina *et al.* 2003).



Figura 1. *Zamia acuminata* Oerst. ex Dyer: A. Vista general de una planta, B. tallo y base de los pecíolos, C. hoja y folíolos y D. megaestróbilo inmaduro (fotos tomadas de Acuña Castillo 2010).



Figura 2. Especímenes de *Eumaeus godartii* (Lycaenidae) recolectados en El Rodeo (cantón de Mora, San José, Costa Rica). Fuente: Colección Entomológica del Museo Nacional de Costa Rica.

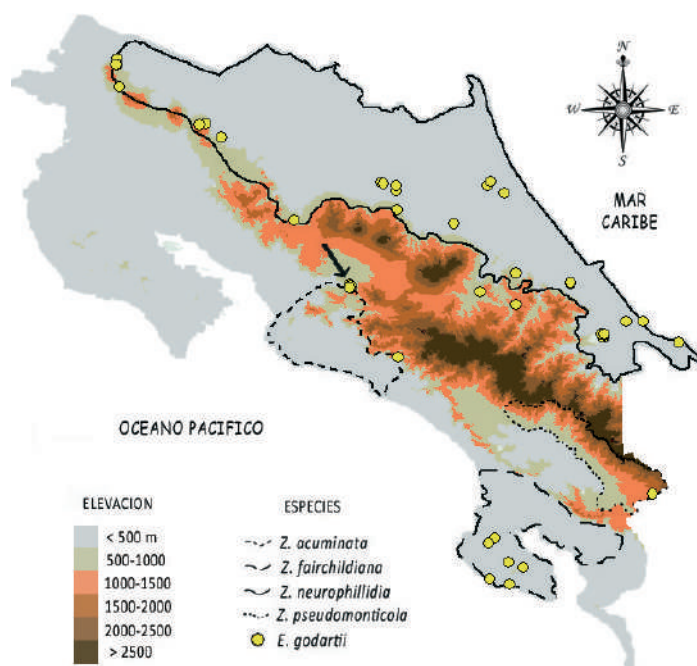


Figura 3. Mapa de distribución de especies de *Zamia* en Costa Rica (adaptado de Acuña Castillo 2010) y de la mariposa *Eumaeus godartii* según especímenes de la Colección Entomológica del Museo Nacional y las colecciones del Instituto Nacional de Biodiversidad, INBio (<http://atta.inbio.ac.cr/>). La flecha indica la localización de El Rodeo (cantón de Mora, San José, Costa Rica). No se indican *Z. gomeziana* ni *Z. obliqua* que son especies raras con una distribución geográfica muy localizada.

En *Zamia*, como en otros miembros del Orden Cycadales, se produce Cicasina y Macrozamina, compuestos secundarios que resultan tóxicos para invertebrados y vertebrados; no obstante, lo anterior no ha evitado totalmente la acción de los herbívoros porque las orugas de *Eumaeus* pueden consumirlo y almacenarlo para utilizarlo a su vez como defensa química contra sus depredadores, aún en estadios posteriores de su ciclo de vida (Rothschild *et al.* 1986, Castillo-Guevara & Rico-Gray 2002) (Cuadro 1). Todas las especies de *Eumaeus* presentan coloraciones aposemáticas de advertencia en sus diferentes estadios de imago, huevo, larva y pupa (Schneider 1999).

El género *Eumaeus* está representado por seis especies neotropicales, que se distribuyen desde el sur de México hasta Sur América (Colombia, Ecuador, Bolivia, Brasil y Paraguay) (D´Abrera 1995, Lamas 2004). En Costa Rica se informa únicamente la presencia de *E. godartii*, cuyos especímenes nacionales fueron anteriormente clasificados como *E. minyas*, una especie muy relacionada de Suramérica (Lamas 2004, Godman & Salvin 1901). El nombre *E. minijas* ha sido informado también en relación a *Zamia* por González (2004); no obstante, Lamas (2004) indica que es un nombre mal escrito de *E. minyas*.

Eumaeus godartii se distribuye en Costa Rica en ecosistemas de bosque lluvioso en ambas vertientes, entre 0-1 200 m y está ausente de bosques secos estacionales (Fig. 3). En El Rodeo se observaron las orugas defoliando únicamente plantas de *Z. acuminata*, principalmente al inicio de la estación lluviosa (mayo). Los adultos de la mariposa se alimentan de néctar de arbustos que crecen en los bordes del bosque y en vegetación

secundaria en la zona, como por ejemplo las compuestas *Heterocondylus vitalbae* y *Melanthera nivea*, las boragináceas *Cordia spinescens* y *Tournefortia glabra*, las verbenáceas *Lantana urticifolia* y *Lippia cardiostegia*, además de las flores de *Randia aculeata* (Rubiaceae).

Cuadro 1. Interacciones entre especies del género *Zamia* (Cycadales: Zamiaceae) y las mariposas del género *Eumaeus* (Lepidoptera: Lycaenidae) informadas en la literatura. Ver nota en el texto sobre la nomenclatura taxonómica de la mariposa.

Especie de <i>Zamia</i>	Especie de <i>Eumaeus</i>	Sitio geográfico	Referencia
<i>Z. acuminata</i>	<i>E. godartii</i>	Costa Rica	Esta nota
<i>Z. encephalartoides</i>	<i>E. minijas</i> cf.	Colombia	González 2004
<i>Z. fairchildiana</i>	<i>E. godartii</i>	Costa Rica- Panamá	Jones 2002
<i>Z. fischeri</i>	<i>E. childrenae</i>	México (centro)	Contreras-Medina <i>et al.</i> 2003
<i>Z. integrifolia</i>	<i>E. atala</i>	Florida (EUA)	Schneider 1999
<i>Z. neurophyllidia</i>	<i>E. minyas</i>	Costa Rica	Clark <i>et al.</i> 1992*

* La zamia se identificó como *Z. skinneri*

Literatura Citada

- Acuña Castillo, R. 2010. Revisión del género *Zamia* en Costa Rica. Tesis de Maestría. Sistema de Estudios de Posgrado, Escuela de Biología, Universidad de Costa Rica. San Pedro, Costa Rica.
- Castillo-Guevara, C. & V. Rico-Gray. 2002. Is cycasin in *Eumaeus minyas* (Lepidoptera: Lycaenidae) a predator deterrent. *Interciencia* 27: 465-470.
- Clark, D. B., D. A. Clark & M. H. Grayum. 1992. Leaf demography of a neotropical rain forest cycad, *Zamia skinneri* (Zamiaceae). *American Journal of Botany* 79: 28-33.
- Contreras-Medina, R., C. A. Ruíz-Jiménez & I. Luna Vega. 2003. Caterpillars of *Eumaeus childrenae* (Lepidoptera: Lycaenidae) feeding on two species of cycads (Zamiaceae) in the Huasteca region, Mexico. *Revista de Biología Tropical* 51: 201-204.
- D'Abrera, B. 1995. Butterflies of the Neotropical Region. Part VII, Lycaenidae. Hill House, Victoria, Australia. Pp. 1098-1270.
- De Vries, P. J. 1976. Notes on the behavior of *Eumaeus minyas* (Lepidoptera: Lycaenidae) in Costa Rica. *Brenesia* 8: 103.
- Godman, F. C. & O. Salvin. 1901. *Biologia Centrali-Americana*. Insecta. Lepidoptera-

Rhopalocera. Vol. II. R. H. Porter, London. 782 pp.

- González, F. 2004. Herbivoría en una gimnosperma endémica de Colombia, *Zamia encephalartoides* (Zamiaceae) por parte de *Eumaeus* (Lepidoptera: Lycaenidae). Revista de la Academia Colombiana de Ciencias 107: 233-243.
- Jones, D. L. 2002. Cycads of the World. Smithsonian Institution Press, Washington D.C. 456 p.
- Lamas, G. (ed.). 2004. Atlas of Neotropical Lepidoptera. Checklist, Part 4A: Hesperioidea-Papilionoidea. Association for Tropical Lepidoptera, Scientific Publishers, Florida. 439 pp.
- Merello, M. 2003. Zamiaceae. Pp. 14-16. En: B. E. Hammel, M. H. Grayum, C. Herrera y N. Zamora (eds.), Manual de Plantas de Costa Rica, volumen II: Gimnospermas y Monocotiledóneas (Agavaceae-Musaceae). Monographs in Systematic Botany from the Missouri Botanical Garden 92: 1-694.
- Norstog, K. J. 1987. Cycads and the origin of insect pollination. American Scientist 75: 270-279.
- Rothschild, M., R. J. Nash & E. A. Bell. 1986. Cycasin in the endangered butterfly *Eumaeus atala florida*. Phytochemistry 25: 1853-1854.
- Schneider, D. 1999. Cycads-palmferns and their insects (herbivores and pollinators). Presentación en: VI European Symposium for Insect Taste and Olfaction (ESITO). Tutzing, Alemania. 5-9 de setiembre. Disponible en: www.esito-symp.org/talks.html
- Tang, W. 1987. Insect pollination in the cycad *Zamia pumila* (Zamiaceae). American Journal of Botany 74: 90-99.

La Pone-pone (*Aramides cajanea*, Rallidae: Gruiformes)

Silvia Elena Bolaños Redondo & Ghisselle M. Alvarado Quesada

Departamento de Historia Natural
Museo Nacional de Costa Rica
sbolanos@museocostarica.go.cr
galvarado@museocostarica.go.cr

Key Words. *Aramides cajanea*, El Rodeo, Costa Rica.

La familia de los RÁLIDOS se caracteriza por tener especies sigilosas, algunas muy difíciles de observar y que usualmente se detectan sólo por los llamados que emiten. La mayoría presenta cuerpos angostos que les permite movilizarse fácilmente entre la vegetación, sin ser vistos o escuchados. Alrededor del Mundo se encuentran unas 133 especies de la familia Rallidae y Costa Rica cuenta con 16 de ellas. El RASCÓN CUELLIGRÍS, PONE-PONE, CHIRINCOCO O POMPONÉ (*Aramides cajanea*), es una de las aves de este grupo que se puede observar en la zona de El Rodeo.



Figura 1. A. Imagen de la pone-pone (*Aramides cajanea*). Foto: Ghisselle M. Alvarado Quesada, **B.** Huevos de *A. cajanea*, depositados en la colección ornitológica del Museo Nacional de Costa Rica. Foto: Silvia Elena Bolaños Redondo.

La PONE-PONE se distribuye desde el centro de México hasta el norte de Argentina y en Costa Rica es común a lo largo del país, desde las tierras bajas y húmedas de ambas vertientes hasta los 1 400 m de altura, incluido el Valle Central (Stiles & Skutch 1989, Garrigues 2007).

Frecuenta una diversidad de hábitat como bosques y matorrales pantanosos, vegetación riparia, crecimiento secundario, bosques caducifolios, manglares; aunque también se le encuentra en charcos temporales cerca de los bosques e incluso, en cultivos de arroz, de caña y en pastizales, siempre y cuando incluyan zonas húmedas. En nuestro país ha logrado adaptarse a remanentes de bosques riparios, ubicados entre pastizales y tierras de cultivo, tal como sucede en el Valle Central (Stiles & Skutch 1989, del Hoyo *et al.* 1996, Taylor 1998).

De acuerdo con la evolución, dentro de la familia Rallidae, el género *Aramides* es primitivo, se encuentra relacionado con zonas boscosas; no sucede así con géneros más recientes (como *Rallus*, *Porphyrio* y *Fulica*), cuyas especies son de hábitos acuáticos. Es decir que, en los rálidos, el paso de generalistas a especialistas, ha sido de formas terrestres a formas acuáticas (del Hoyo *et al.* 1996).

En la zona de El Rodeo, durante la época seca, se observaron varios individuos de esta especie en los alrededores del área recreativa de la universidad donde hay un sistema de lagos y un bosque remanente cercano; sin embargo, al igual que en Colombia (del Hoyo *et al.* 1996), en El Rodeo, se ha comprobado que la especie no está restringida a hábitats próximos a cuerpos de agua, ya que se observó en puntos donde tal recurso no se localiza cerca, tales como el bosque denso sobre la Fila Diamante dentro de la reserva de la Universidad para la Paz; los cafetales con sombra entre el camino de Ciudad Colón a El Rodeo; y la vegetación secundaria junto al camino que va de El Rodeo a Piedras Negras. En esta última ocasión se observó un adulto y al menos dos polluelos; debido a lo alto de la vegetación en la que ingresaron, no fue posible determinar con exactitud el tamaño del grupo.

La PONE-PONE es una especie monógama y se reproduce de abril a setiembre; puede poner entre 3-5 huevos en un nido que construyen a pocos metros del suelo sobre un matorral o maraña, los polluelos se caracterizan por ser de color negro con cabeza parda; ambos padres incuban los huevos y alimentan a los polluelos (Stiles & Skutch 1989, del Hoyo *et al.* 1996).

Esta especie posee una dieta muy variada que incluye desde cangrejos, moluscos, artrópodos y ranas, hasta semillas, bayas, frutos de palmas, e incluso arroz, maíz y bananos. Aparentemente forrajea de noche, a veces se ve alimentarse entre vegetación baja cerca de matorrales, vadea en riachuelos y forrajea entre el barro. Es de las pocas especies de rálidos que se conoce siguen a las hormigas arrieras para alimentarse de los invertebrados que ahuyentan a su paso (del Hoyo *et al.* 1996).

En general, los rálidos son poco especializados en cuanto a su alimentación, son oportunistas que a menudo pueden adaptarse a nuevos hábitats y recursos alimenticios. Muchas especies se alimentan de las plantas o animales más abundantes en ciertas épocas del año, así la proporción de invertebrados en la dieta, o de diferentes semillas

y partes vegetales, reflejan la disponibilidad relativa de estos recursos en los ambientes, pero también, pueden reflejar, la necesidad de las especies de consumir más proteínas durante la época reproductiva (del Hoyo *et al.* 1996) y suplir tal gasto energético.

La especie es afectada por la destrucción de hábitat, a pesar de ser un ave común en su ámbito de distribución y de no encontrarse amenazada. Para ella, son importantes las zonas con vegetación densa para su camuflaje y protección contra depredadores, pero también sitios alternativos de alimentación, cumplen un importante papel en la conservación de la misma.

Agradecimientos

A la Universidad para la Paz por permitirnos la entrada a sus fincas para llevar a cabo este trabajo.

Literatura Citada

- del Hoyo, J., A. Elliott & J. Sargatal. 1996. Handbook of the Birds of the World. Volumen 3, Hoatzin to Auks. Lynx, Barcelona, España. 362 pp.
- Garrigues, R. & R. Dean. 2007. The Birds of Costa Rica. A Field Guide. Zona Tropical, Ithaca, New York. 387 pp.
- Stiles, F. G., A. Skutch & D. Gardner. 1989. A Guide to the Birds of Costa Rica. Cornell University Press, Ithaca, New York. 511 pp.
- Taylor, B. 1998. Grey-necked Wood-rail. Pp. 337-340. En: Rails, a guide to the Rails, Crakes, Gallinules and Coots of the World. Yale University Press. New Haven. 600 pp.

Especies invasoras importantes en El Rodeo, Costa Rica

Silvia Lobo Cabezas

Departamento de Historia Natural

Museo Nacional de Costa Rica

slobo@museocostarica.go.cr

Key Words. Invasive plants, El Rodeo, Costa Rica.

Las plantas invasoras se han convertido en un componente importante en la vegetación de muchos países del mundo y Costa Rica no es la excepción. Algunas de estas especies pueden ofrecer muchos beneficios pero otras ejercen un impacto negativo sobre las poblaciones de especies nativas, de ahí la importancia de identificarlas y conocerlas.

***Oeceoclades maculata* (Lindl.) Lindl. (Orchidaceae): una orquídea “invasora”**

Las orquídeas constituyen un grupo extremadamente diverso y conforman la familia más grande del grupo de las plantas con flores. Dada la belleza y excentricidad de sus flores muchas especies se cultivan como ornamentales en todo el mundo. En Costa Rica habitan alrededor de 1 300 especies mayormente nativas y de hábito epifito, es decir, que crecen sobre los árboles, aunque existe un número desconocido hasta ahora de especies que han sido introducidas (Chacón & Saborío 2006).

La orquídea terrestre *Oeceoclades maculata* es nativa de África tropical pero se ha dispersado ampliamente de forma natural y en la actualidad se encuentra en gran parte del Neotrópico. A pesar de que las orquídeas típicamente no son invasoras, esta especie parece ser una especie muy agresiva que se encuentra en una fase de expansión (Stern 1988, citado por Dressler 2003). Cohen & Ackerman (2009) demostraron que esta especie es capaz de penetrar los bosques primarios en Puerto Rico y establecer poblaciones abundantes en sitios particulares pudiendo desplazar a otras especies de orquídeas terrestres nativas, sin embargo, aparentemente prefiere áreas con niveles moderados de alteración.

Oeceoclades maculata se reconoce por ser una orquídea terrestre, con bulbos esféricos de donde sale una única hoja carnosa de color verde oscuro y fácil de reconocer por sus hojas variegadas con verde pálido. La inflorescencia es erecta, racemosa, conteniendo de 5 a 15 flores con sépalos y pétalos verde pálido y el labelo color crema con manchas y

rayas lila. Parece ser que se reproduce por autogamia, es decir que puede autofecundarse sin la necesidad de polinizadores y las flores se mencionan excepcionalmente fértiles, lo que podría explicar que sea una especie tan exitosa (González-Días & Ackerman 1988).

Según Dressler (2003), la existencia de esta especie en Costa Rica se documentó en el año 2000 y se conocen dos poblaciones aparentemente bien establecidas, localizadas en la vertiente Pacífica de la Cordillera de Guanacaste y en la cuenca del río Candelaria por debajo de los 600 m de elevación. Más recientemente, esta especie ha sido recolectada en varias oportunidades al oeste del Valle Central en los bosques localizados sobre la Fila Diamante, en la Zona Protectora El Rodeo (Cascante-Marín & Estrada-Chavarría 2012) donde habita tanto en áreas naturales y alteradas (Lobo Cabezas 2012).

***Ricinus communis* L. (Higuerilla, Euphorbiaceae)**

La especie *Ricinus communis*, llamada popularmente “higuerilla” es una planta conocida para muchos costarricenses principalmente de las generaciones pasadas debido a que la misma, a pesar de ser una especie introducida de África, ha estado inmersa en la cotidianidad rural y campesina. Su facilidad de crecer entre cafetales, sitios abiertos y alterados la convirtió en un habitante frecuente y común en muchas zonas del país. Los abuelos cuentan que con las semillas de esta planta iluminaban las noches, a falta de electricidad, colocando varias semillas en un recipiente y prendiéndoles fuego a modo de una lámpara de aceite (León & Poveda 1999).

La higuerilla pertenece a la familia Euphorbiaceae, es un arbusto de tallo grueso y hueco, con hojas grandes y divididas en segmentos cuya tonalidad puede variar de verde a morada. Las flores se ven durante todo el año y se encuentran dispuestas en inflorescencias terminales, con las flores masculinas en la base y las femeninas en la parte superior. Los frutos son esféricos, casi siempre cubiertos por púas y al secarse se dividen en 3 compartimentos dentro de los cuales hay una semilla. Habita principalmente en zonas cálidas hasta 1 800 msnm. Es originaria de África pero se ha naturalizado ampliamente por ser una planta cultivada desde la antigüedad (González 2010).

Las semillas de la higuerilla poseen de 40-60% de contenido de aceite rico en triglicéridos, principalmente Ricinoleína, que hace de esta una planta importante para el ser humano. No obstante, también contiene una toxina llamada “Ricina” que puede provocar la muerte y debido a esto es considerada una de las plantas más tóxicas del mundo. A partir del prensado de las semillas y su calentamiento (para destruir la Ricina) es que se obtiene el conocido aceite de castor o aceite de ricino, un purgante muy utilizado pero despreciado por su desagradable sabor. En la medicina popular se emplea el cocimiento de las hojas que junto con aceite de oliva se aplica sobre las

mamas para estimular la secreción láctea y aliviar el agrietamiento del pezón (Sosa 1997). Adicionalmente, a esta planta se le atribuyen propiedades antimicrobianas, analgésicas e insecticidas. En la actualidad encuentra aplicaciones en la industria de pinturas y barnices, así como para la fabricación de lubricantes, líquidos para frenos y biocombustibles, en la elaboración de artesanías y, además, como planta ornamental.

Literatura Citada

- Cascante-Marín, A. & A. Estrada-Chavarría. 2012. Las plantas vasculares de El Rodeo, Costa Rica. Brenesia 77.
- Chacón, E. & G. Saborío-R. 2006. Análisis taxonómico de las especies de plantas introducidas en Costa Rica. Lankesteriana 6: 139-147.
- Cohen, I. M. & J. D. Ackerman. 2009. *Oeceoclades maculata* an alien tropical orchid in a Caribbean rainforest. Annals of Botany 104: 557-563.
- Dressler, R. L. 2003. Orchidaceae. Pp. 1-595. En: Hammel, B. E., Grayum, M. H., Herrera, C., Zamora, N. (eds.), Manual de Plantas de Costa Rica. Volumen III. Monocotiledóneas (Orchidaceae-Zingiberaceae). Monographs in Systematic Botany from the Missouri Botanical Garden Press 92: 1-595.
- González, J. 2010. Euphorbiaceae. Pp. 290-394. En: B. E. Hammel, M. H. Grayum, C. Herrera & N. Zamora (eds.), Manual de Plantas de Costa Rica, volumen V (Dicotiledóneas: Clusiaceae-Gunneraceae). Monographs in Systematic Botany from the Missouri Botanical Garden 111: 1- 933.
- González-Díaz, N. & J. D. Ackerman. 1988. Pollination, fruit set, and seed production in the orchid, *Oeceoclades maculata*. Lindleyana 3: 150-155.
- León, J. & L. J. Poveda. 1999. Los nombres comunes de las plantas en Costa Rica. Editorial Fundación UNA, Heredia, Costa Rica. 915 pp.
- Lobo Cabezas, S. 2012. Flora exótica de El Rodeo: riqueza, condición y distribución. Brenesia 77.
- Sosa G., R. 1998. El poder medicinal de las plantas. Gráficas Reunidas, S.A. Madrid, España. 384 pp.



Figura 1. A. Arbusto de *Ricinus communis* (higuerilla). Foto: Joaquín Sánchez. B. *Oeceoclades maculata* (Cortesía de Epidendra, the global orchid information network, por Jardín Botánico Lankester, Universidad de Costa Rica).

Especies útiles relevantes de la Zona de El Rodeo, Costa Rica

Alonso Quesada Hernández

Departamento de Historia Natural
Museo Nacional de Costa Rica
aquesada@museocostarica.go.cr

Key Words. Ethnobotany, El Rodeo, Costa Rica.

Existen en la zona de El Rodeo y alrededores algunas especies de plantas que destacan porque poseen una histórica relación con la cultura indígena (pasada y presente) pero también con las sociedades actuales. Sus características biológicas, físicas y químicas favorecen un aprovechamiento con variedad de posibilidades lo que las convierte en especies importantes de conocer y conservar.

Zarzaparrilla, zarzón, cuculmeca (*Smilax* sp., Familia Smilacaceae)

Con el nombre común de ZARZAPARRILLA o CUCULMECA se le conoce a varias especies del género *Smilax*. Al parecer, las especies que poseen raíces delgadas son conocidas como ZARZAPARRILLA, mientras que las especies de raíces gruesas como CUCULMECA, (ver foto en Quesada Hernández & Lobo Cabezas 2012). No obstante, ambos nombres se utilizan en forma indiscriminada principalmente por el hecho de que la identificación a nivel de especie es bastante difícil. En términos generales, las plantas del género *Smilax* son bejucos leñosos o herbáceos que se originan de un rizoma y pueden alcanzar hasta 30 metros de longitud; sus tallos son cuadrangulares, algunos con espinas, que trepan mediante zarcillos pareados que se originan en la base expandida de los peciolo; los frutos al madurar se tornan de color negro, púrpura o anaranjado y en su interior tienen de 1 a 3 semillas (Ferrufino & Gómez-Laurito 2004, Morales 2003). Habitan en variedad de ecosistemas naturales y alterados pero más frecuentemente en zonas bajas y calientes, en El Rodeo se encuentran 2 especies *Smilax dominguensis* y *Smilax vanilliodora*, ambas están tanto en el bosque denso como en el bosque secundario viejo.

Este género es considerado un recurso emblemático representativo del bosque tropical como fuente de diversos productos útiles para el ser humano (Villalobos 2000). Desde la época precolombina estas plantas han sido consideradas en la medicina popular ya que con el procesamiento de la raíz y el tallo subterráneo se combatían (y aún se hace) problemas diuréticos, infecciones dermatológicas, erupciones, eczemas, costra

láctea, verrugas, forúnculos, desórdenes gastrointestinales, reumatismo, vaginitis, como anticonceptivo, para regulación menstrual, anemia, contra mordeduras de serpientes, artritis y la LEISHMANIASIS o PAPALOMOYO (Gupta1995, Ocampo 1994, Ocampo *et al.* 1997). Más recientemente, del rizoma se obtienen saponinas para fabricar anticonceptivos y en combinación con otras hierbas se obtiene una bebida comercial espumosa llamada ROOT BEER o ZARZA. Este género también incluye plantas que son fuente de fibras para la elaboración de artesanías o en construcción, además de sus tallos y raíces, se obtiene un tinte comercial que da un color naranja zanahoria a los tejidos (Robles & Villalobos 1998).

La gran cantidad de enfermedades que curan así como sus múltiples usos ha provocado que las especies del género *Smilax* posean una fuerte demanda comercial (Villalobos 2000). La alta extracción del bosque durante prácticamente todo el año, su lento crecimiento y el hecho de que la parte más utilizada es su sistema radical hacen que su extracción sea muy perjudicial. Afortunadamente, existen técnicas de reproducción asexual (cultivo de tejidos *in vitro*, por ejemplo) que pueden ser implementadas para su cultivo y así disminuir la presión que existe sobre las poblaciones naturales. En la Zona Protectora El Rodeo y sus alrededores esta planta es muy utilizada por los indígenas especialmente los Quitirrisseños, para los cuales existe una gran demanda de este producto en sus mercados populares.

Paca, chidra, estococa (*Carludovica drudei*, Familia Cyclanthaceae)

Las carludovicas son plantas terrestres de tallo corto, parecidas a palmeras; sus hojas poseen láminas muy anchas y largas, divididas en segmentos, los peciolo pueden llegar hasta 4 m; sus inflorescencias son cilíndricas y se observan a lo largo de todo el año; los frutos al madurar se abren exponiendo su pulpa anaranjada, (ver foto en Quesada Hernández & Lobo Cabezas 2012). Este género se distribuye desde México hasta Bolivia habitando bosques húmedos y muy húmedos, pero también en zonas perturbadas (Hammel 2003).

Tanto *Carludovica palmata* como *C. drudei* son elementos importantes en los bosques costarricenses. La primera es más frecuente en la zona atlántica, pero también puede encontrarse cultivada en otras partes del país como en los alrededores de Ciudad Colón y Puriscal. Por su parte *C. drudei* es más común en la zona pacífica y es la que se encuentra de forma silvestre en El Rodeo. Desde el punto de vista etnobotánico ambas especies son igualmente importantes pues desde el período precolombino han sido utilizadas como alimento y como material base para la elaboración de artesanías. De las carludovicas se consume el palmito de las hojas nuevas, la infrutescencia tierna así como los frutos maduros. Estas estructuras pueden prepararse sancochadas y en combinación con otros elementos como huevo picado y carne molida o también frescos (Chízar

2009). Para la elaboración de artesanías, las hojas tiernas así como el peciolo se someten a un proceso de lavado, secado y teñido con el que se prepara el material que luego será trenzado para confeccionar distintos tipos de cestería por ejemplo: sombreros, porta vasos y aisladores, entre otros (Lobo C. 2010).

Literatura Citada

- Chízmar Fernández, C. 2009. Plantas comestibles de Centroamérica. Instituto Nacional de Biodiversidad (INBio), Santo Domingo de Heredia, Costa Rica. 360 pp.
- Ferrufino, L. & J. Gómez-Laurito. 2004. Estudio Morfológico de *Smilax* L. (Smilacaceae) en Costa Rica, con implicaciones sistemáticas. *Lankesteriana* 4: 5-36.
- Gupta, P. 1995. 270 plantas medicinales Iberoamericanas. Editorial Presencia Limitada, Bogotá, Colombia. 617 pp.
- Hammel, B. E. 2003. Pp. 424-455. Cyclanthaceae. En: B. E. Hammel, M. H. Grayum, C. Herrera & N. Zamora (eds.). Manual de Plantas de Costa Rica. Volumen II. Monocotiledóneas (Agavaceae-Musaceae). *Monographs in Systematic Botany* 92: 1-884.
- Lobo C., S. 2010. Plantas de Uso Artesanal en Costa Rica. Museo Nacional de Costa Rica, San José, Costa Rica. 60 pp.
- Morales, J. F. 2003. Smilacaceae. Pp. 833-838. En: B. E. Hammel, M. H. Grayum, C. Herrera & N. Zamora (eds.). Manual de Plantas de Costa Rica, volumen III: Monocotiledóneas (Orchidaceae-Zingiberaceae). *Monographs in Systematic Botany* 93: 1-884.
- Ocampo, R. (ed.). 1994. Domesticación de plantas medicinales en Centroamérica. Colección Diversidad Biológica y Desarrollo Sustentable. Serie Técnica. Informe técnico N° 245. Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza (CATIE), Turrialba, Costa Rica. 135 pp.
- Ocampo, R., R. Villalobos & M. Cifuentes (eds.). 1997. Productos no maderables del bosque de Baja Talamanca, Costa Rica. Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza (CATIE), Turrialba, Costa Rica. 118 pp.
- Quesada Hernández, A. & S. Lobo Cabezas. 2012. Plantas útiles en las culturas locales de la zona de El Rodeo, cantón de Mora, San José, Costa Rica. *Brenesia* 77.
- Robles, R. & R. Villalobos. 1998. Plantas medicinales del género *Smilax* en Centroamérica. Actas de la reunión celebrada del 22 al 25 de setiembre de 1997. Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza (CATIE), Turrialba, Costa Rica. Programa Iberoamericano de Ciencia y Tecnología para el Desarrollo. 178 pp.
- Villalobos, R. 2000. Cuculmeca y Zarzaparrilla. Plantas Medicinales Típicas con Problemas de Uso Típico de América Tropical. *Revista Forestal Centroamericana* 31: 39-42.

