

CIO
634.925
M553m

UNIVERSIDAD DE COSTA RICA

**SEDE DE OCCIDENTE
COORDINACION DE INVESTIGACION**



**MEMORIA DE INVESTIGACION
RESERVA FORESTAL DE SAN RAMON**

**SERIE
CATEDRA UNIVERSITARIA
1991**

UNIVERSIDAD DE COSTA RICA

**SEDE DE OCCIDENTE
COORDINACION DE INVESTIGACION**

**MEMORIA DE INVESTIGACION
RESERVA FORESTAL DE SAN RAMON**

**RODOLFO ORTIZ V.
EDITOR**

**SERIE
CATEDRA UNIVERSITARIA
1991**



Publicado por la
Oficina de Publicaciones
de la Universidad de Costa Rica

Catedra Universitaria

Serie de publicaciones de la coordinación de investigación.
Sede de Occidente. Universidad de Costa Rica

Consejo Editorial

M. Sc. Oscar Blanco
M.A. Silvia Castro
M. Sc. Rodolfo Ortiz
Lic. Gerardo Mora
Lic. Mario Blanco



Centro Universitario de Occidente
Biblioteca
Procesado por
Número 105284
Procedente Orosquiola
P. 250-
Fecha Ingreso 25 JUN 1992

BIBLIOTECA OCCIDENTE-UCR



0105284

634.9
M533m

Memoria de investigación, Reserva Forestal de San Ramón
/ Rodolfo Ortiz V. editor. -- [San José, C. R.] : Oficina
de Publicaciones de la Universidad de Costa Rica, 1991.

p.

A la cabeza de la port. Universidad de Costa Rica. Sede
de Occidente. Coordinación de Investigación.
ISBN 9977-15-012-5

1. RESERVAS FORESTALES - SAN RAMON (ALAJUELA, COSTA RICA) 2. RESERVA FORESTAL DE SAN RAMON (ALAJUELA, COSTA RICA) 1. Ortiz V., Rodolfo, ed, II Título.

CC/BUCR



Memoria de investigacion Reserva Forestal de San Ramon



0105284

INDICE

1. BURGER, W. La estación biológica de la Reserva Forestal de San Ramón.....	11
2. BURGER, W. Biological Station San Ramón Forest Reserve	13
3. STURGEN, Kareen. The value of the San Ramón Forest Reserve.....	15
4. VARGAS, G. Algunas consideraciones geográficas, geológicas y ecológicas de la cuenca del Río San Lorenzo, San Ramón, Alajuela, Costa Rica.....	17
5. GOMEZ, J. y Ortiz, R. Lista preliminar de plantas de la Reserva Forestal de San Ramón.....	23
6. CHACON, I. Clave de palmas de la Reserva Forestal de San Ramón	37
7. DOBBELER, P. y Carranza, Julieta. Nuevos ascomicetes hepáticos de la Reserva Forestal de San Ramón. Características generales de los hongos briófilos	41
8. ORTIZ, R. Distribución de Nitrógeno, Fósforo y Potasio en un bosque primario de la Reserva Forestal de San Ramón	49
9. CAMPOS, R. y Morúa, Patricia. Lista preliminar con anotaciones ecológicas de la mastofauna y avifauna en la localidad de San Jorge, Reserva Forestal de San Ramón ...	57
10. STYLES, G. Lista preliminar de la avifauna de la Reserva Forestal de San Ramón	73
11. HOLZENTHAL, R. A preliminary assessment of the Trichoptera fauna of the Reserva Forestal San Ramón, Costa Rica	79
12. SOLIS, A. Los escarabajos (Coleoptera: Scarabaeidae: Scarabaeinae) de la Estación Río San Lorencito, Reserva Forestal de San Ramón.....	83
13. CHACON, I. Lista preliminar y algunas observaciones ecológicas de las mariposas de la Reserva Forestal de San Ramón	105

DEDICATORIA

A la Sede de Occidente en su Vigésimo Tercer Aniversario

**Reserva Forestal de San Ramón
1975-1991**

PRESENTACION

La Reserva Forestal de San Ramón fue creada en 1975 y está administrada por la Universidad de Costa Rica. Esto le permite a nuestra Universidad ofrecer nuevas perspectivas tanto en el campo docente como en el de investigación del bosque tropical húmedo.

Desde el momento de su creación son muchas las investigaciones que se han hecho y que han aparecido publicadas en revistas nacionales y extranjeras. Por razones obvias no se mencionarán aquí.

En esta memoria se incluyen una serie de trabajos inéditos de 1985 a 1989 que permiten conocer, al menos en parte, no sólo la riqueza biológica de dicho relicto natural, sino las amplísimas posibilidades de investigación que ofrece a los científicos nacionales y extranjeros.

De ahí que en este volumen se presentan una serie de investigaciones en campos muy diversos tales como aspectos geográficos, botánicos, zoológicos, ecológicos, y ciclos de algunos nutrientes.

Son muchas las personas que participaron directa e indirectamente en la presentación final de este volumen, con su lectura, sugerencias observaciones, trabajo mecanográfico y particularmente con su apoyo moral. A todas ellas nuestra gratitud. Muy particularmente mi sincero agradecimiento a todos los compañeros investigadores que permitieron que sus trabajos fueran publicados en esta Memoria y a la Vicerrectoría de Docencia de la Universidad de Costa Rica que hicieron posible esta publicación.

Por otra parte, quiero enfatizar que como editor los posibles errores que puedan presentarse en esta edición son de mi entera responsabilidad.

*M. Sc. Rodolfo Ortiz Vargas
Director Reserva Forestal de San Ramón
Editor*

Estación Biológica Reserva Forestal de San Ramón

William C. Burger
Field Museum of Natural History
Chicago

La Estación Biológica de la Reserva Forestal de San Ramón se ubica en el Valle del Río San Lorencito en el Norte Occidental de Costa Rica, con las coordenadas 10° 13' Norte y 84° 37' Oeste. La Reserva pertenece a la Vertiente Atlántica con un rango de elevación de 800 a 1500 m.s.n.m. Esta área está expuesta a altas precipitaciones durante todo el año (3500 mm/año) con unas pocas lluvias de enero a marzo. Temperaturas moderadas, debido a la elevación, a la cobertura de nubes y la alta precipitación dan como resultado un bosque tropical húmedo de premontano. Este bosque también se puede ubicar como un bosque nuboso de transición entre los bosques nubosos de montano que pertenecen a elevaciones más altas al bosque tropical muy húmedo de elevaciones más bajas.

La importancia de la Estación Biológica de la Reserva Forestal de San Ramón es que ofrece a investigadores y a estudiantes la oportunidad de trabajar en un bosque notablemente diferente a los bosques húmedos siempreverdes accesibles en otras estaciones de investigación tales como La Selva y Monteverde. Sin embargo, ninguno de otros sitios mantiene el tipo de bosque presente en la Reserva Forestal de San Ramón. La vistosa *Heliconia ramonensis* sólo es encontrada en la Reserva y en sitios cercanos. En la Reserva aparece un nuevo género de la familia Lauraceae (*Povedadaphne*) y una

nueva especie de flor de la pasión (*Passiflora tica*), árbol de bellas y llamativas flores blancas. Estas tres especies reflejan las diferencias de composición de las especies en los distintos sitios antes indicados. Además los bosques de la Reserva Forestal de San Ramón poseen una mezcla interesante de especies que pertenecen a las zonas bajas y altas de Costa Rica.

La Estación Biológica consiste de un edificio amplio y seguro cerca del Río San Lorencito. Posee un amplio corredor techado, cuartos grandes y su ubicación dentro del bosque provee muchas oportunidades para la investigación y la docencia. Los senderos en forma circular ofrecen acceso a agudas pendientes al norte y al sur por encima de la Estación. Un tercer sendero corre contra corriente por un lado del Río San Lorencito. La falta de electricidad (problema ahora eliminado) y la necesidad de caminar alrededor de medio Km para llegar al edificio son partes de la belleza escénica de la Estación.

Debido a que es un bosque tropical muy húmedo de premontano y a que la Estación está localizada en lo profundo del bosque, debería aprovecharse para realizar estudios ecológicos que requieren de un ambiente forestal tranquilo y poco o nada perturbado. Al avanzar los estudios de la ecología y la flora, la Estación Biológica jugará un papel más importante en la investigación y la docencia.

**Biological Station:
Reserva Forestal de San Ramón**

*William C. Burger
Field Museum of Natural History
Chicago*

The Biological Station of the Reserva Forestal de San Ramón is located in the valley of the Río San Lorencito in north-central Costa Rica, at about 10° 13' West. The reserve is on the Caribbean slope, ranging from 800 to 1100 elevation. This area is subject to high rainfall throughout the year (ca. 300 mm/yr), with somewhat lower rainfall from January through March. The moderate temperatures (due to elevation and cloud cover) and the ample rainfall support a submontane evergreen tropical rain forest. This forest can also be interpreted as a transition forest, between montane cloud forests at higher elevations and lowland rain forests at lower elevation.

The significance of the Biological Station in the Reserva Forestal de San Ramón is that it affords researchers and students an opportunity to study and experience a forest significantly different from the wet evergreen forests accessible at other research stations. Monteverde, at 1400-1600 meters elevation, provides access to a variety of cooler cloud forests, and elfin wind-gap forests. Alternatively, La Selva provides access to a neither of those sites supports the kind of forest present within the Reserva San Ramón. The colorful *Heliconia ramonensis* is found only at the Reserva San Ramón and nearby areas. The Reserva supports an unusual new genus of the laurel family, *Povedadaphne*. It is also the home of a recently disco-

vered and very unusual tree passion flower, *Passiflora tica*. none of these three species grows near La Selva or at Monteverde, and they reflect the differences in the species composition at the different sites. In addition, the forests of the Reserva San Ramón have an interesting mix of lowland and highland species, as would be expected at this elevation.

The Biological Station comprises a large and sturdy building close by the Río San Lorencito. Its roofed and screened porch, ample rooms, and location within the forest provide many opportunities for research and learning. The trails are well designed; two loop trails give access to the steep north and south slopes above the Station. A third trail runs upstream along the Río San Lorencito. Lack of electricity, and having to walk in a distance of about half a kilometer are part of the deep forest setting of the building.

Because of its submontane location on the wet Caribbean slope and its deepforest setting this station should be ideal for a variety of comparative ecological studies. Its isolation should be appealing for those whose studies require a quiet and little-disturbed forest environment. Ongoing study of the flora will facilitate identification of the more important species. As its development progresses, the Biological Station will play an increasingly important role in research and education.

The value of the San Ramon forest reserve

Kareen B. Sturgeon
Biology Department Linfield College
McMinnville, Oregon

As a North American biologist recently introduced to her first tropical forest in the San Ramon Forest Reserve, I can only marvel at the remarkable commitment of this small country to conservation and preservation of its incredibly rich biological heritage. But what, I wonder, motivated Costa Ricans -in the face of considerable economic and social pressure to put their land to productive use- to set aside over 10% of their country for preservation and education (Boza, p.7)? Why do they value these environments kept natural, deep wild?

I cannot answer these questions for Costa Ricans but, as a "norteamericana" proud of her own country's history of conservation, I would like to offer a few insights of my own and to suggest a possible parallel between the roots of environmentalism in both Costa Rica and the United States.

Conservation implies use and most reasons advanced, here and elsewhere, for protecting natural environments are, in fact, utilitarian (Myers, pp. 189-293). Tropical environments provide us with food and drink -bananas, mangoes, coffee, sugar, and cocoa to name but a few. Although these products are now grown in plantations, their productivity and persistence as crops are dependent upon a continuing introduction of new genetic material from their wild tropical ancestors. Tropical forest species are a source of medicines used directly or indirectly as templates for synthesis by humans. We use their wood for timber and for fuel, their essential oils and other exudates as spices and perfumes and in many other consumer goods. In the San Ramón Forest Reserve, as in all tropical areas, a large percentage of species remain

undescribed. Who knows what potential benefit humans may derive from these life forms? Most importantly perhaps in terms of San Ramon, tropical forest act as sponges, retaining enormous quantities of water that fall during the rainy season and releasing it regularly throughout the year. Without these forests, soils erode, rivers become laden with silt, and lowlands alternate between periods of flood and drought.

Although utilitarian, anthropocentric arguments such as these form the core of most rationales for conservation, surely they are not the only justifications for having set aside over 500,000 hectares of protected areas in this small country. Why do Costa Ricans care about the resplendant quetzal or the golden toad? Certainly these species are of "use" to humans; no one seriously believes that they are even potentially useful to humans. I believe the ultimate rationale for preservation in Costa Rica is an ethical one -on some level, perhaps unconscious, Costa Ricans recognize that they are inseparable from their land and from its diversity of life forms. Conservationist John Hay speaking of Costa Ricans said, "These are the people who know that water, trees, and soil measure the terms of their own existence, who have seen them and their wild creatures disappear and have found the world more empty as a result... As the quetzal still exists, along with the jaguar, the hummingbird and the passion flower, so does the enduring mystery of their engagement with the sun. The gods are still alive in them, and ready to be honored. That which is held sacred counters oblivion". (Hay, pp. 161-168).

BIBLIOGRAFIA

- Boza, M. 1986. *Costa Rica National Parks*. Fundación de Parques Nacionales, Costa Rica.
- Hay, J. 1985. "The resplendant Quetzal". In: M. Tobias (ed.), *Deep Ecology*, Avant Books, San Diego, California.
- Myers, N. 1984. *The Primary Source*. W.E. Norton and Co., New York.
- Nash, R. 1985. "Rounding Out the American Revolution: Ethical Extension and the New Environmentalism". In: M. Tobias (ed.), *Deep Ecology*. Avant Books, San Diego, California.

Algunas consideraciones geográficas, geológicas y ecológicas de La Cuenca del Río San Lorenzo, San Ramón, Alajuela, Costa Rica

Gilberth Vargas
Escuela de Geografía U.C.R.

INTRODUCCION

La cuenca del Río San Lorenzo ha sufrido desde principios de siglo la intervención humana a través de una colonización espontánea y una expansión ganadera sin ningún estudio ambiental previo. Esta intervención del hombre se presentó en dos regiones bien definidas, una en la que el ambiente se encuentra en equilibrio, ejerciendo una influencia determinante y continua sobre el régimen de aguas y condiciones edáficas naturales de los suelos forestales; otra en la que el ambiente presenta una alteración por uso de la tierra no planificado y una deforestación no controlada por una topografía abrupta y de condiciones climáticas de alta precipitación. De ahí que, en esta última zona se provoquen problemas que originan procesos irreversibles bajo condiciones antes expuestas.

Ante el contraste presentado en las regiones anteriores se plantea la necesidad de realizar un diagnóstico evaluativo con recomendaciones para la protección de recursos naturales en parte de la cuenca del Río San Lorenzo.

METODOLOGIA

Hasta la fecha de 1978, la región de San Lorenzo no presenta ningún antecedente de investigación, por lo que no existe una bibliografía particular del caso estudiado, lo cual obliga a consultar fuentes de carácter regional como los estudios realizados por Castillo¹, Dengo², Holdridge³, Memorias de Secretarías, Decretos Ejecutivos y fuentes de primera mano o datos primarios obtenidos en el I.C.E., Instituto

Meteorológico Nacional, Universidad de Costa Rica. Se aplicaron técnicas de fotointerpretaciones y cartografía, dando origen a mapas geológicos, pendientes, hidrológicos y tipos de bosque⁴.

Las anteriores técnicas y fuentes empleadas dieron la base teórica para interpretar los fenómenos ocurrientes en la región de estudio.

GENERALIDADES

La Reserva Forestal de San Ramón se caracteriza por ser una zona montañosa de pendientes abruptas donde los ríos han formado profundos cañones. El bosque dominante es el premontano muy húmedo pero en las zonas más elevadas (cerro Jabonal, 1520 m.s.n.m.) se localiza un bosque de transición a Montano Bajo. Las precipitaciones se encuentran uniformemente distribuidas durante todo el año.

La zona central presenta una topografía de lomas aisladas intercaladas entre cadenas de montañas y la última zona ubicada en el Noreste de la cuenca se caracteriza por presentar pocas pendientes (Fig. 1).

GEOLOGIA, RELIEVE, HIDROGRAFIA Y VEGETACION

Geología: La zona de estudio pertenece estructuralmente al Arco Interno del Orogéno Sur de América Central que se ha formado en diversas etapas de un solo proceso orogénico⁵. La

región pertenece al vulcanismo de la Formación Aguacate de finales de la fase orogénica, manifestándose ésta desde el Mioceno Superior al Plioceno (Terciario), y a la vez constituye una zona de contacto con el vulcanismo del Plioceno Cuaternario de la Cordillera de Guanacaste y de la Cordillera Central¹.

En el área se pueden clasificar geológicamente tres regiones de acuerdo con el material depositado en ella:

- Cordillera de Tilarán
- Zona de Lahares extensos
- Zona de aluvión reciente.

CORDILLERA DE TILARÁN

La cuenca del Río San Lorenzo se ubica en su totalidad dentro de la Cordillera de Tilarán, geológicamente la cuenca pertenece al grupo Aguacate. La Cordillera de Tilarán está constituida por coladas de basalto, lavas andesíticas, aglomerados, tobas y brechas autoclásticas de espesor desconocido en forma estratificada, que han sido cortadas por diques de basalto dándose también una mineralización aurífera. La Formación Aguacate cubre la mayor extensión de la Cuenca del Río San Lorenzo, que corresponde a la zona montañosa.

ZONA DE LAHARES EXTENSOS

Constituyen depósitos de corrientes de barro en aquellas zonas inferiores a 800 m de altura procedentes de la región montañosa del Grupo Aguacate. Se ubican principalmente en tres regiones, la primera en la parte Noroeste de la cuenca, en las poblaciones de Las Rocas, San Jorge, Los Criques y San Lorenzo. La segunda se localiza en la parte central cubriendo la Colonia Palmareña hacia el Noreste. La tercera región se ubica al Sureste desde la finca Santa Cecilia hasta El Peñón.

ZONA DE ALUVION RECIENTE

Se localiza en el extremo Noreste. Es una zona de sedimentación por parte del Río San Lorenzo al dejar el encañonamiento y correr por terrenos llanos.

ZONA DE VULCANISMO RECIENTE

La similitud topográfica y la existencia de antiguos cráteres en la región Norte y Noreste del Río Palmital, plantean la posible existencia de un evento de vulcanismo reciente.

SISTEMA DE FALLAS

El sistema de fallas de la cuenca del Río San Lorenzo es el mismo que domina en la Cordillera de Tilarán que sigue rumbo Suroeste a Noroeste, dispuestos paralelamente una de otra en la Vertiente Atlántica.

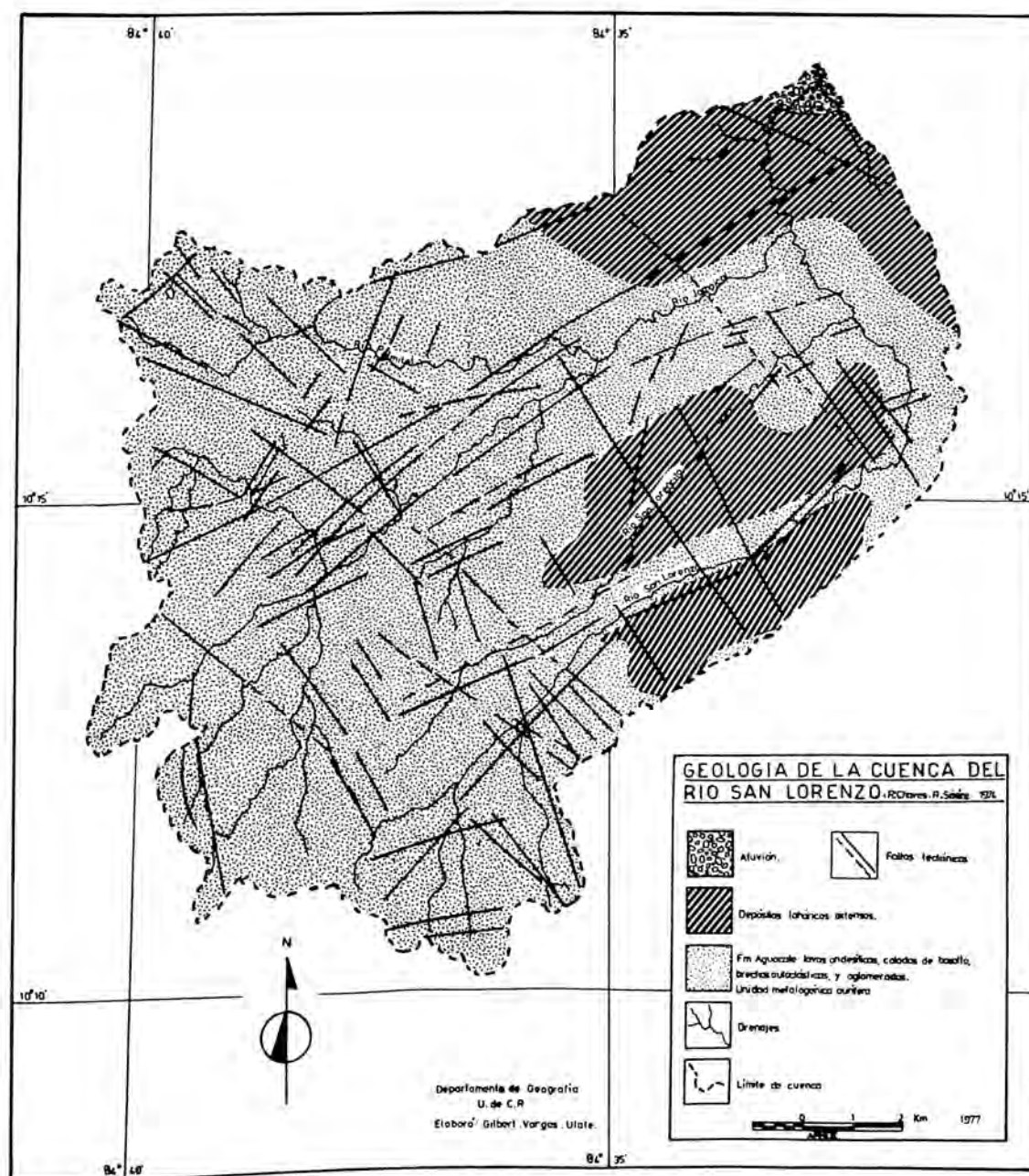
RELIEVE

La región Noroeste, Suroeste y las cadenas montañosas que corren paralelas a los ríos en la cuenca del Río San Lorenzo tienen una constitución predominante de coladas de basalto y lavas andesíticas que originan un relieve volcánico perteneciente al grupo Aguacate (Mioceno Superior). Esta sección volcánica se caracteriza por un sistema montañoso altamente fracturado muy accidentado a lo largo de los principales ríos que manifiestan diferencias entre los 600 o más metros entre las crestas de las montañas y los fondos de los valles, esto da como resultado la existencia de pendientes que oscilan entre los 25 y 30 grados (Figs. 2 y 3). En esta región volcánica de pendientes abruptas existen zonas de 0 a 10 grados de pendientes que ocupan hoyos hidrográficos como el caso de las nacientes del Río San Lorenzo, Mesetas del Bajo Jamaical y las depresiones cretácicas de las lagunas cretácicas de la Reserva Forestal de San Ramón.

En la dirección Noroeste se da un relieve asociado en formas de depositación lahárica formado por multitud de lomas pendientes suaves (4 a 2 grados) con zonas llanas intercaladas entre ellas. En el extremo Noreste de la cuenca se da una geomorfología de depósito que da origen a un relieve llano de pendientes entre 0 y 5 grados. Esta región al prolongarse hacia el Norte forma parte de la llanura de San Carlos.

CLIMA

La orografía de la región tiene gran importancia en la precipitación de la zona, ya que el aire ascendente lleva a cabo un rozamiento



superficial sobre la vegetación de la zona montañosa de la R.F.S.R. y origina la formación de estratos y estratocúmulos los que producen lluvias débiles, lloviznas y nieblas especialmente en la fila del Volcán Muerto, Cerro Jabonal, El Bekón y Cerro de la Paz. El promedio de precipitación confiere gran importancia a la zona como fuente abastecedora para el gran número de nacientes existentes en ella.

SISTEMA DE DRENAJE E HIDROLOGIA

Los sistemas de drenaje guardan gran relación con la litología y el sistema de fallas, siendo bastante evidente el control estructural que se ejerce en los patrones de drenaje. En el aspecto hidrológico la cuenca del Río San Lorenzo es considerado por el I.C.E. como una zona

de gran potencial hidroeléctrico. Esta capacidad hidroeléctrica se muestra excelentemente en las mediciones de caudales realizadas en la estación lennométrica de Jabillos y en las estaciones de aforo. Este potencial hidroeléctrico se debe a tres factores que operan en conjunto. Estos factores son: la topografía abrupta, la elevada precipitación y la existencia de un bosque premontano tropical muy húmedo y denso.

Los mejores caudales mensuales se dan de julio a diciembre que coinciden con los meses de mayor precipitación en la zona. La coincidencia entre precipitación y caudal se debe a que la región se encuentra densamente protegida por una cobertura vegetal, en donde una gran cantidad de corrientes superficiales que corren por fracturas y pequeñas desigualdades de la roca recogen el agua de lluvia que escurre y depositan al río por medio de pequeños saltos originados por la resistencia de la roca. Otro factor que ayuda a explicar esta coincidencia es el rápido descenso de altura (1550 a 240 m) en una distancia longitudinal de 19 Km. El caudal disminuye en los meses de marzo y abril que son los meses de menor precipitación en la zona, sin embargo, el caudal que se mantiene en esta época es relativamente alto en comparación con otros ríos de la vertiente del Pacífico.

Lo anterior se debe a que el agua subterránea acumulada de la estación lluviosa llega al río un mes o dos meses más tarde. Debido a la riqueza hídrica y las condiciones topográficas que presenta la cuenca del Río San Lorenzo, el I.C.E. tiene entre sus proyectos la construcción de una represa hidroeléctrica en la que se utilizarían las aguas del Río San Lorenzo (Fig. 2).

VEGETACION

De acuerdo con el Sistema Holdridge, tenemos tres tipos de formaciones forestales (5):

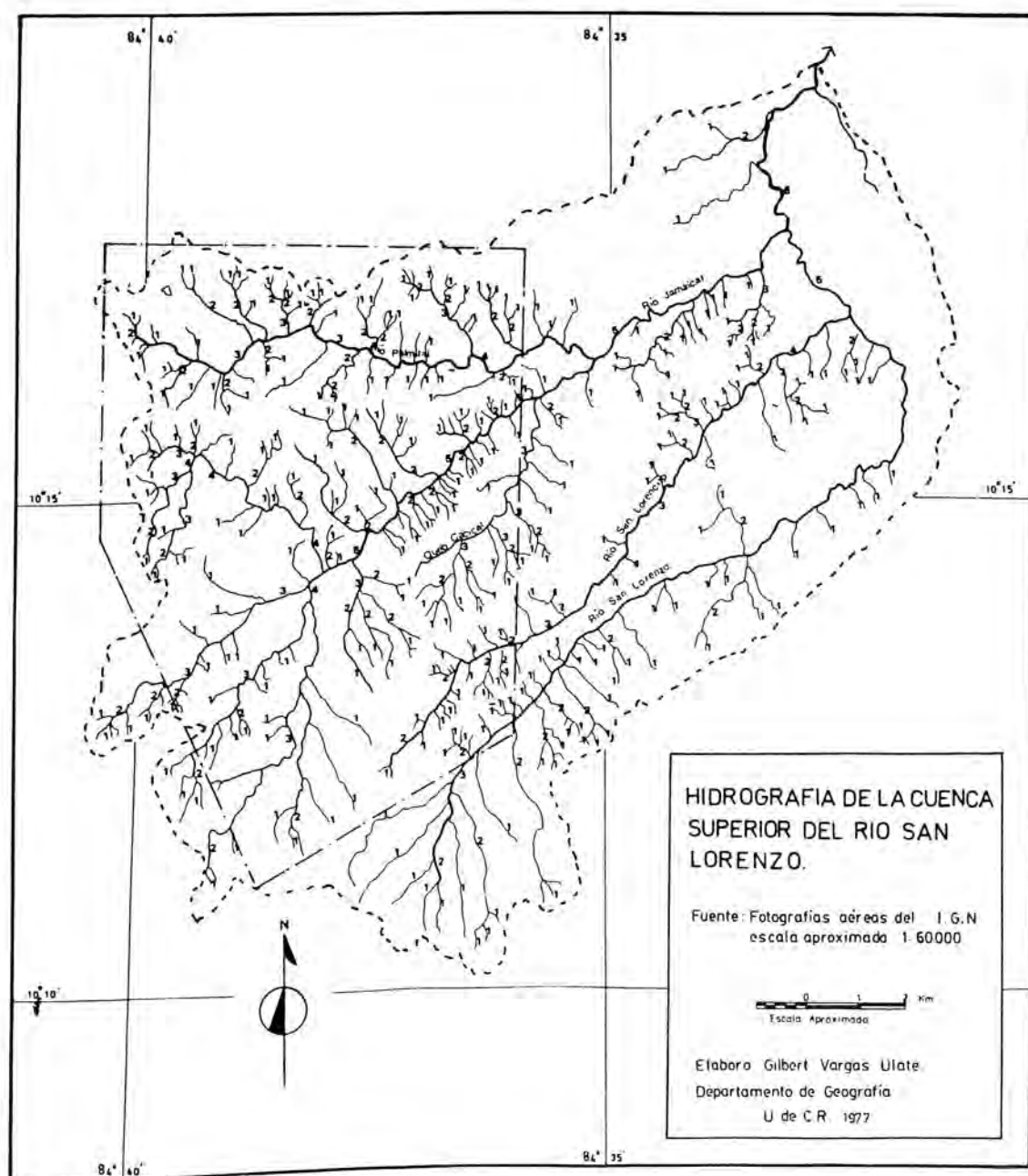
- Bosque tropical muy húmedo
- Bosque premontano muy húmedo
- Bosque montano bajo húmedo

El bosque tropical muy húmedo ocupa el piso altitudinal inferior ubicado entre los 0 y 600 m.s.n.m., lo que corresponde a la llanura

Noreste. El segundo piso altitudinal corresponde al bosque premontano muy húmedo y se extiende entre los 600 y 1500 m.s.n.m., y ocupa la mayor extensión de la cuenca del Río San Lorenzo y del área de la R.F.S.R. El último piso altitudinal es el montano bajo húmedo y se extiende desde 1500 a 2250 m.s.n.m., su localización se reduce a las regiones más altas de la zona como son el Cerro Jabonal y la zona Noroeste en El Bekón y alrededores. Al considerar la cuenca del Río San Lorenzo como una región en equilibrio, el bosque denso ocupa la totalidad de la cuenca, encontrándose en un estado clímax. De acuerdo con la clasificación estructural el bosque presenta tres estratos bien definidos, el superior de 30 a 40 m de altura con algunas especies emergentes, un segundo estrato arbustivo de 2 a 8 m de altura con especies tolerantes a la sombra. Es en este estrato en donde se realiza el heliotropismo de algunas especies que necesitan de la radiación solar. Un tercer estrato corresponde al estrato herbáceo, formado por especies sin lignificar. Presenta además el bosque, lianas, epífitas, y una gran variedad de formas de vida. La forma dominante de las hojas es latifoliada y de periodicidad siempreverde. Sin embargo, la caída del follaje alcanza su mayor valor en los meses de noviembre a diciembre correspondiendo con los períodos de mayor precipitación por la entrada de los vientos alisios. El bosque de la cuenca del Río San Lorenzo presenta un 93% de cobertura con un promedio de 609 árboles por hectárea con potencial maderable de 4.567 m³ de madera.

La vegetación de la cuenca del Río San Lorenzo ejerce una influencia determinante en las condiciones climáticas, pues constituye una zona de condensación al interceptar las corrientes de vientos húmedos que llegan de barlovento provocando una intensa precipitación pluvial. Esta precipitación es controlada por el bosque y distribuida por las cuencas hidrográficas manteniendo la estabilidad del caudal.

El bosque representa un papel fundamental en la conservación y formación de los suelos manteniendo los elementos básicos para la preservación de los hábitats; a la vez que mantienen la estabilidad de pendientes superiores a los 25°, razón por la cual debe mantenerse como bosque de protección y evitar a toda costa la explotación maderera.



BIBLIOGRAFIA

Castillo, R. 1973. *Informe técnico y notas geológicas*. Año II, #49, Ministerio de Economía, Industria y Comercio; Dirección de Geología, Minas y Petróleo. San José, Costa Rica. 3 p.

Chavez, R. & Sáenz, R. *Mapa geológico de la Cordillera de Tilarán*. Ministerio de Economía, Industria y Comercio; Dirección de Geología, Minas y Petróleo; San José, Costa Rica.

Dengo, G. 1962. *Estructura geológica de la región de Guanacaste*. Instituto Geográfico Nacional; San José, Costa Rica. 89 p.

Dengo, G. 1973. *Estructura geológica, historia tectónica y morfológica de América Central*. Centro Regional de Ayuda Técnica, A.I.D., México. 25 pp.

Holdridge, R.L. 1967. *Life Zone Ecology*. 2^a ed., Tropical Science Center, San José, Costa Rica. 206 p.

Vargas, G. 1978. *Diagnóstico y recomendaciones para el manejo y ordenamiento de los recursos naturales en la cuenca del Río San Lorenzo, Alajuela, Costa Rica*. Tesis, U.C.R., San Pedro de Montes de Oca, 171 p.

Lista preliminar de plantas de la Reserva Forestal de San Ramón

Jorge Gómez Laurito
Herbario Nacional de Costa Rica
y Escuela de Biología, Universidad de Costa Rica
Rodolfo Ortiz Vargas
Sede de Occidente U.C.R.

INTRODUCCION

El Reino Vegetal, como un todo, se puede dividir en dos grandes grupos: las *fanerógamas* que comprende a todas aquellas plantas que se reproducen por semillas, y las *criptógamas* que incluye a las plantas que se reproducen por medio de estructuras más simples denominadas esporas. A este segundo grupo pertenecen las algas, los musgos, hongos y helechos, los cuales no van a ser considerados en este trabajo.

Dentro del primer grupo antes mencionado, las *antófitas* o plantas con flor representan la más alta expresión de evolución, de tal manera que han venido suplantando gradualmente a todos los demás grupos vegetales hasta llegar a constituirse en el grupo de mayor valencia ecológica sobre la Tierra, y en los bosques tropicales húmedos se representa la máxima expresión florística del planeta, de ahí el interés que suscitan a sistemáticos, ecólogos, genetistas, etc., por comprender su diversidad.

En esta publicación se suministra una lista con las familias, géneros y especies recolectadas hasta el presente en la Reserva. Es obvio, que en una área tan vasta y diversa como lo es la Reserva, esta lista de plantas no es de ninguna manera terminal, sino que es apenas una lista de trabajo, ya que conforme se vaya conociendo mejor este riquísimo sitio y se intensifi-

quen las recolecciones, inevitablemente muchas adiciones se irán incorporando.

Los especímenes generados en estas recolecciones han sido depositados en CR, F, MO y USJ. No todos los nombres en esta lista han sido tomados de nuestras propias notas de campo, sino que hemos tenido oportunidad de revisar recolecciones de distinguidos colegas de varios herbarios como: Gerardo Herrera, Isidro Chacón, Barry E. Hammel, William C. Burger, Kerry Barringer y Grey de Nevers entre otros. Por último, queremos dejar constancia de nuestro agradecimiento a Víctor Mora, Hernán Gómez y Gustavo Vargas, no solamente por su ayuda desinteresada en la labor, difícil pero siempre fascinante de recolección de muestras botánicas, sino también por los magníficos momentos de camaradería en la estación del Río San Lorencito.

ACANTHACEAE

- Aphelandra aurantiaca* (Scheidweiler) Lindley
var. *stenophylla* Standley
- Aphelandra tonduzii* Leonard
- Aphelandra tridentata* Hemsley
- Habracanthus silvaticus* Nees
- Justicia brenesii* (Leonard) D. Gibson
- Justicia crenata* (Leonard) Durkee
- Justicia oerstedii* Leonard
- Justicia sarapiquensis* McDade
- Odontonema tubiforme* (Bertoloni) O. Kuntze

Mendoncia brenesii Standley & Leonard
Rasizea spicata Oersted
Ruellia tubiflora H.B.K. var. *tetrastichantha*
 (Lindau) Leonard
Spatacanthus hoffmannii Lindau

ACTIDINIACEAE

Saurauia pittieri Donnell Smith
Saurauia veraguasensis Seemann

AMARANTHACEAE

Alternanthera costaricensis O. Kuntze
Iresine diffusa (H. & B.) Willdenow
Pleuropetalum sprucei (Hooker f.) Standley

ANACARDIACEAE

Mosquitoxylum jamaicense Krug & Urban

ANNONACEAE

Anaxagorea crassipetala Hemsley
Annona pittieri Donnell Smith
Cymbopetalum costaricense (Donnell Smith)
 R.E. Fries
Desmopsis sp.
Guatteria diospyroides Baillon
Guatteria tonduzii Diels

APIACEAE

Hidrocotyle mexicana Chamisso & Schlechtendal

APOCYNACEAE

Rauwolfia aphelebia (Standley) A. Gentry
Stemmadenia alfari (Donnell Smith) Woodson
Tabernaemontana amygdalifolia Jacquin

AQUIFOLIACEAE

Ilex carpinterae Standley

ARACEAE

Anthurium caperatum Croat & Baker
Anthurium hoffmannii Schott
Anthurium michelii Guillaumin
Anthurium microspadix Schott
Anthurium obtusilobum Schott
Anthurium panduriforme Schott
Anthurium pentaphyllum (Aublet) Engler
Anthurium protensum Schott
Anthurium salviniae Hemsley
Anthurium scandens (Aublet) Engler
Monstera oreophila Madison
Spathiphyllum phyniifolium Schott
Sternospermation sessile Engler
Sternospermation spruceanum Schott

ARALIACEAE

Dendropanax oerstedii Marchal
Dendropanax sessiliflorus A.C. Smith
Oreopanax donnell-smithii Standley
Schefflera brenesii A.C. Smith
Schefflera robusta A.C. Smith

ARACACEAE

Asterogyne martiana Wendland & Burret
Astrocaryum alatum Loomis
Bactris hondurensis Standley
Bactris wendlandiana Burret
Calyptrogyne brachystachys Wendland & Burret
Calyptrogyne condensata
Chamaedorea allenii L.H. Bailey
Chamaedorea deckeriana (Klotzsch) Hemsley
Chamaedorea exorrhiza Wendland & Guillaumin
Chamaedorea macrospadix Oersted
Chamaedorea pumila H.A. Wendland & Dammer
Chamaedorea robertii Hodel & Uhl
Chamaedorea schereyi L.H. Bailey
Chamaedorea tepejilote Liebmann
Cryosophila albida Bartlett
Geonoma condensata
Geonoma cupeata Wendland & Spruce
Geonoma deversa (Poiteau) Kunth
Geonoma ferruginea H.A. Wendland & Spruce

Geonoma interrupta Ruiz López & Pavón
Iriartea gigantea Wendland & Burret
Prestoea allenii H.E. Moore
Reinhardtia gracilis (Wendland) Burret var.
 rostrata (Burret) H.E. Moore
Reinhardtia simplex (Wendland) Burret
Synechanthus warscewiczianus Wendland

ASTERACEAE

Baccharis pedunculata (Miller) Cabrera
Critonia morifolia (Miller) King & H.
 Robinson
Critonia sexangulare (Klatt) King & H.
 Robinson
Elephantopus mollis H.B.K.
Fleishmannia hymenophylla (Klatt) King & H.
 Robinson
Fleishmannia pycnocephala (Lessing) King &
 Robinson
Galinsoga quadriradiata Ruiz López & Pavón
Heterocondylus vitalbae (DC.) King & H.
 Robinson
Koanophyllum hylonoma (B.L. Robinson) King
 & H. Robinson
Koanophyllum pittieri (Klatt) King & H.
 Robinson
Mikania gonzalezii B.L. Robinson &
 Greenman
Mikania holwayana B.L. Robinson
Neomirandea eximia (B.L. Robinson) King &
 H. Robinson
Neomirandea parasitica (Klatt) King & H.
 Robinson
Neomirandea standleyi (B.L. Robinson) King
 & H. Robinson
Neurolaena lobata (L.) R. Brown
Pentacalia sp.
Vernonia argyropappa Bueck
Zexmenia virgulta Klatt

ASCLEPIADACEAE

Asclepias curassavica L.
Matelea sp.

BALANOPHORACEAE

Corynaea crassa Hooker f.

BALSAMINACEAE

Impatiens wallerana Hooker f.

BEGONIACEAE

Begonia broussonetii folia A. DCD,
Begonia conchaefolia A. Dietrich
Begonia cooperi C. DC.
Begonia estrellensis C.DC.
Begonia glabra Aublet
Begonia heydei C.DC.
Begonia semiovata Liebmann

BIGNONIACEAE

Amphitecna sp.
Schlegelia nicaraguensis L.O. Williams

BOMBACACEAE

Ceiba rosea (Seeman) Schumann
Pachira aquatica Aublet

BORRAGINACEAE

Bourreria costaricensis (Standley) A. Gentry
Cordia cymosa (Donnell Smith) Standley
Cordia porcata Nowicke
Tournefortia glabra L.
Tournefortia johnstonii Standley

BRASSICACEAE

Cardamine sp.

BROMELIACEAE

Guzmania angustifolia (Baker) Witmack
Guzmania donnell-smithii Mez
Guzmania plicatifolia L.B. Smith
Pitcairnia brittoniana Mez
Pitcairnia valeri Standley
Vriesea diffusa L.B. Smith & Pittier

BRUNELLIACEAE

Brunellia standleyana Cuatrecasas

BURSERACEAE

Protium, sp.

CAPPARIDACEAE

Capparis discolor Donnell Smith

CAPRIFOLIACEAE

Sambucus canadensis L.

CACTACEAE

Epiphyllum sp.

CAMPANULACEAE

Burmeistera cyclostigmata Donnell Smith

Centropogon granulatus Presl

CARICACEAE

Jacaratia dolichaula (Donnell Smith) Woodson

Jacaratia spinosa Aublet

CARYOPHYLLACEAE

Stellaria ovata Willdenow & Schlechter

CECROPIACEAE

Cecropia peltata L.

Coussapoa parviceps Standley

Coussapoa villosa Poeppig & Endlicher

CELASTRACEAE

Euonymus costaricensis Standley

Perrotetia longistylis Rose

CLETHRACEAE

Clethra sp.

CHLORANTHACEAE

Hedyosmum bonplandianum H.B.K.

Hedyosmum costaricense C.E. Wood

Hedyosmum goudotianum Solms-Laubach

COMMELINACEAE

Dichorisandra sp.

Dichorisandra thyrsiflora (Aublet) Standley

Tradescantia zanonina (L.) Swartz

CONVOLVULACEAE

Maripa nicaraguensis Hemsley

CLUSIACEAE

Clusia alata Planchon & Triana

Clusia gracilis Standley

Clusia krugiana Urban

Clusia torresii Standley

Garcinia intermedia (Pittier) Hammel

Tovomitopsis glauca Oersted, Planchon & Triana

Tovomitopsis psychotriifolia Oersted, Planchon & Triana

Symphonia globulifera L.F.

COSTACEAE

Costus scaber Ruiz López & Pavón

CUCURBITACEAE

Cyclanthera leptostachya Benth

Gurania leviana Cogniaux

Gurania makoyana (Lamarck) Cogniaux

CUNONIACEAE

Weinmannia pinnata L.

CYCLANTHACEAE

Asplundia costaricensis Harling

Asplundia euryspatha Harling

Asplundia microphylla (Oersted) Harling

Asplundia sancta-ritae Gal. & Ber.

Asplundia sleeperae Grayum & Hammel

Asplundia vagans Harling

Carludovica palmata Ruiz López & Pavón

Carludovica rotundifolia Endland & Hooker

Chorogyne ensiformis (Hooker F.) Eriksson

Cyclanthus bipartitus Poiteau

Sphaeradenia carrilloana Grayum & Hammel

CYPERACEAE

Carex jamesonii Boott
Cyperus costaricensis Gómez-Laurito
Cyperus tenuis Swartz
Eleocharis retroflexa (Poir.) Urban
Kyllinga pumila Michaux
Rhynchospora polyphylla Vahl
Rhynchospora radicans (S. & C.) Pfeiffer
Uncinia hamata (Swartz) Urban

ELAEOCARPACEAE

Sloanea brenesii Standley
Sloanea faginea Standley
Sloanea medusula Schumann & Pittier

ERICACEAE

Cavendishia capitulata Donnell Smith
Cavendishia complectens Hemsley
Cavendishia melastomoides (Klotzsch)
 Hemsley
Psammisia ramiflora Klotzsch
Satyria warszewiczii Klotzsch

EUPHORBIACEAE

Acalypha apodantes Standley
Alchornea glandulosa Poeppig var. Pittieri
 (Pax) Pax
Croton schiedeana Schlechtendal
Euphorbia elata Brandegee
Hieronima oblonga (Tulasne) Müller-Argau
Sapium oligoneurum Schumann & Pittier
Tetrorchidum euryphyllum Standley

FABACEAE

Mimosoideae
Calliandra brenesii Standley
Inga punctata Willdenow
Inga stenophylla Standley
Inga venusta Standley
Pithecelobium costaricense (Britton & Rose)
 Standley
Pithecelobium palmanum Standley
 Faboideae
Dussia sp.

Erythrina gibbosa Cufodontis
Erythrina thirsiflora Gómez-Laurito & L.D.
 Gómez
Mucuna urens (L.) DC.
Pterocarpus hayesii Hemsley
Swartzia simplex (Swartz) Sprengel

FAGACEAE

Quercus, sp.

FLACOURTIACEAE

Casearia arguta H.B.K.
Casearia tacanensis Lundell
Lunania mexicana Brandegee
Pleuranthodendron lindenii (Turzaninow)
 Sleumer
Xylosma hispidulum Standley
Xylosma sp.

GENTIANACEAE

Lisianthus skinnerii (Hemsley) O. Kuntze

GESNERIACEAE

Alloplectus congestiflorus (Donnell Smith)
 Morton
Alloplectus panamensis Morton
Alloplectus trichocalyx Wiehler
Besleria notabilis Morton
Besleria princeps Hanstein
Besleria triflora (Oersted) Hanstein
Capanea grandiflora (Kunth) Descaine
Columnea gloriosa Sprague
Columnea microcalyx Hanstein
Columnea microphylla Klotzsch & Hanstein ex
 Oersted
Columnea oerstediana Klotzsch
Columnea purpurata Hanstein
Columnea serrata (Klotzsch) Hanstein
Columnea verecunda Morton
Diastema sp.
Drymonia lanceolata (Hanstein) Morton
Drymonia rubra Morton
Drymonia turrialvae Hanstein
Drymonia warszewicziana Hanstein
Gasteranthus wendlandianus (Hanstein) Wiehler

Kohleria spicata (Kunth) Oersted
Monopyle macrocarpa Benth
Monopyle maxonii Morton
Monopyle puberula Morton
Napeanthus apodemus Donnell Smith
Paradrymonia lineata (Morton) Wiehler
Phinaea albiflora Rusby

HAEMEDORACEAE

Xiphidium caeruleum Aublet

HELICONIACEAE

Heliconia atropurpurea Daniels & Stiles
Heliconia gracilis Daniels & Stiles
Heliconia irrasa var. *undulata* Daniels & Stiles
Heliconia latispatha Benth
Heliconia longa (Griggs) Winkler
Heliconia ramonensis Daniels & Stiles

HIPPOCASTANACEAE

Billia colombiana Planchon & Lindley

ICACINACEAE

Calatola costaricensis Standley

JUGLANDACEAE

Alfaroa costaricensis Standley

LACISTEMACEAE

Lacistema aggregatum (Berg) Rusby

LAMIACEAE

Hyptis vilis Kunth & Bouche
Scutellaria costaricana Wendland

LAURACEAE

Aiouea costaricensis (Mez) Kostermans
Aniba venezuelana Mez
Beilschmiedia brenesii C.K. Allen
Licaria brenesii W. Burger
Nectandra membranacea (Swartz) Grisebach

Nectandra ramonensis Standley
Nectandra salicina C.K. Allen
Ocotea dendrodaphne Mez
Ocotea floribunda (Swartz) Mez
Ocotea gomezii W. Burger
Ocotea insularis (Meissner) Mez
Ocotea leucoxylon (Swartz) Mez
Ocotea meziana C.K. Allen
Ocotea mollifolia Mez & Pittier
Ocotea monteverdensis W. Burger
Ocotea paulii C.K. Allen
Ocotea whitei Woodson
Persea americana Miller
Persea povedae W. Burger
Pleurothyrium palmanum (Mez & Pittier) Rohrer
Povedadaphne quadripurata W. Burger

LECYTHIDACEAE

Schweilera neei Mori

LENTIBULARIACEAE

Utricularia protermisa P. Taylor
Utricularia jamesoniana Oliver

LILIACEAE

Hayenbachia panamensis (Standley) Cruden
Maianthemum paniculatum (Martens & Galeotti) Lafrankie

LOGANIACEAE

Spigelia humboldtiana Chamisso & Schlechtendal

LORANTHACEAE

Gaiadendron punctatum (Ruiz López & Pavon) G. Don
Psittacanthus nodosus (Desrousseaux) G. Don
Struthanthus sp.

LYTHRACEAE

Cuphea epilobiifolia Kohn

MAGNOLIACEAE

Talauma gloriensis Pittier

MALPIGHIACEAE

Bunchosia pilosa H.B.K.

MALVACEAE

Hampea appendiculata (Donnell Smith) Standley
Malvaviscus arboreus Cavanilles
Wercklea insignis Pittier & Standley

MARANTHACEAE

Calathea cleistantha Standley
Calathea guzmanoides Smith & Idrobo
Calathea gymnocarpa Kennedy
Calathea leucostachys Hooker f.
Calathea micans (Mathieu) Koernicke
Calathea trichoneura Kennedy
Stromanthe tonckat (Aublet) Eichler

MARCGRAVIACEAE

Marcgravia affinis Hemsley
Marcgravia brownei Triana & Planchon
Marcgravia pittieri Gilg
Ruschya phylladenia Sandwith
Souroubea sp.

MELASTOMATACEAE

Adelobotrys adscendens (Swartz) Triana
Blakea anomala Donnell Smith
Blakea scarlatina Almeda
Blakea gracilis Hemsley
Blakea grandiflora Hemsley
Blakea tuberculata Donnell Smith
Centradenia inaequilateralis (S. & C.) G. Don
Clidemia costaricensis Cogniaux ex Donnell Smith
Clidemia epiphytica (Triana) Cogniaux
Clidemia ombrophila Gleason
Clidemia radicans Cogniaux
Clidemia setosa (Triana) Gleason
Conostegia bracteata Triana

Conostegia cooperii Cogniaux
Conostegia montana (Swartz) DC.
Conostegia montealegreana Cogniaux
Conostegia puberula Cogniaux
Conostegia rufescens Naudin
Conostegia setifera Donnell Smith
Leandra consimilis Gleason
Leandra dichotoma (Don) Cogniaux
Leandra grandifolia Cogniaux
Miconia brenesii Standley
Miconia globuliflora (Richard) Michaux
Miconia smaragdina Naudin
Miconia theazans (Bonpland) Cogniaux
Miconia tonduzii Cogniaux
Miconia trinervia (Swartz) D. Don ex Loudon
Miconia valeriana (Standley) Wurdack
Ossaea brenesii Standley
Ossaea macrophylla (Benth) Cogniaux
Ossaea micrantha (Swartz) McFaden
Pilocosta oerstedii (Triana) Almeda & Whiffin
Tococa platyphylla Benth
Topobea brenesii Standley
Topobea calycularis Naudin
Topobea pittieri Cogniaux

MELIACEAE

Guarea bullata Radlkofer
Guarea glabra Vahl
Guarea grandifolia A.DC.
Guarea kunthiana A. Jussieu
Guarea rhopalocarpa Radlkofer
Ruagea glabra Triana & Planchon
Trichillia martiana C. DC.

MENISPERMACEAE

Abuta panamensis Krukoff & Barneby

MONIMIACEAE

Mollinedia costaricensis Donnell Smith
Siparuna nicaraguensis Hemsley
Siparuna tonduziana Perkins

MORACEAE

Brosimum sp.
Dorstenia choconiana S. Watson

Ficus caldasiana Dugand
Ficus colubrinae Standley
Ficus maxima P. Miller
Ficus schippii Standley
Ficus tonduzii Standley
Helicostylis towarensis (Klotzsch & Karsten)
 C.C. Berg
Maquira costaricana (Standley) C.C. Berg
Pseudolmedia oxyphyllaria Donnell Smith
Sorocea pubivena Hemsley
Trophis mexicana (Liebmann) Bureau

MYRISTICACEAE

Virola guatemalensis (Hemsley) Warburgh
Virola surinamensis (Rollander) Warburgh

MYRSINACEAE

Ardisia auriculata Donnell Smith
Ardisia brenesii Standley
Ardisia costaricensis Lundell
Ardisia palmana Donnell Smith
Cybianthus costaricanus Hemsley

MYRTACEAE

Calypttranthes paxillata McVaugh
Eugenia austin-smithii Standley
Eugenia octopleura Krug & Urban
Eugenia valeri Standley
Marlierea sp. nova ined.
Myrcia splendens (Swartz) DC.
Pimenta guatemalensis (Lundell) Lundell
Plinia salticola McVaugh

NYCTAGINACEAE

Neea amplifolia Donnell Smith
Neea pittieri Standley
Neea popenoi P.H. Allen

OCHNACEAE

Ouratea sp.
Sauvagesia erecta L.

OLACACEAE

Heisteria acuminata (H. & B.) Engler

ORCHIDACEAE

Acostaea costaricensis Schlechter
Arpophyllum giganteum Hartweg ex Lindley
Barbosella anaristella (Kranzl) Garay
Brassia caudata (L.) Lindley
Chaubardiella chasnotichila (Fowlie) Garay
Chondrorrhyncha albicans Rolfe
Chondrorrhyncha bicolor Rolfe
Chondrorrhyncha reichenbachiana Schlechter
Crytacentrum latifolium Schlechter
Dichaea muricata (Swartz) Lindley
Dracula gaskelliana (Reichenbach f.) Luer
Elleanthus curtii Schlechter
Epidendrum platystigma Reichenbach
Erythrones killipii Ames
Goodyera sp.
Gongora claviodora Dressler
Gongora horichiana Fowlie
Habenaria novemfida Lindley
Houlletia tigrina Linden ex Lindley & Paxton
Huntleya burtii (Endres & Reichenbach f.)
 Rolfe
Kefersteinia lactea (Reichenbach f.) Schlechter
Lockhardtia dipleura Schlechter
Lycaste dowiana Endres & Reichenbach f.
Mesospinidium warscewiczii Schlechter
Neowilliamsia alfari (A. & S.) Dressler
Oncidium obrizanthum Reichenbach f.
Ornithocephalus bicornis Lindley
Palaxia sp.
Pescatorea cerina (Lindley) Reichenbach f.
Pleurothallis arietina Ames
Pleurothallis convallaria Schlechter
Restrepiella ophioccephala Schlechter
Sobralia leucoxantha Reichenbach f.
Sobralia lindleyana Reichenbach f.
Stanhopea warscewicziana Klotzsch
Stellis ciliaris Lindley
Systeloglossum costaricensis Schlechter
Trichopilia marginata Henfrey
Trichopilia suavis Lindley & Paxton
Warrea costaricensis Schlechter
Xilobium elongatum (Lindley) Hemsley
Zootrophium gracilentum (Reichenbach f.) Luer

PAPAVERACEAE

Bocconia frutescens L.

PASSIFLORACEAE

Passiflora ambigua Hemsley
Passiflora oerstedii Masters
Passiflora tica Gómez-Laurito
Passiflora lobata (Killip) McDougal

PIPERACEAE

Peperomia costaricensis C. DC.
Peperomia distachya (L.) A. Dietrich
Peperomia hernandifolia (Vahl) A. Dietrich
Peperomia hylophylla C. DC.
Peperomia lancifolioides W. Burger
Peperomia mameiana C. DC. ex Schroeder
Peperomia olivacea C. DC.
Peperomia omnicola C. DC.
Peperomia palmana C. DC.
Peperomia panamensis C. DC. ex Schroeder
Peperomia peltolimba C. DC. ex Trelease
Peperomia pittieri C. DC.
Peperomia poasana C. DC.
Peperomia rotundifolia (L.) Loudon
Peperomia serpens (Swartz) Loudon
Peperomia tsakiana C. DC.
Peperomia tuisana C. DC.
Piper aequale Vahl
Piper arboreum Aublet
Piper augustum Rudge
Piper auritum H.B.K.
Piper biauratum C. DC.
Piper bisasperatum Trelease
Piper carrilloanum C. DC.
Piper fimbriulatum C. DC.
Piper friedrichsthalii C. DC.
Piper glabrescens (Miguel) C. DC.
Piper phytolaccaefolium Opiz
Piper riparense C. DC.
Piper sinugaudens C. DC.
Pothomorphe peltata (L.) Miguel
Sarcorrhachis naranjoana (L.) Trelease

POACEAE

Laciasis procerrima (Hackel) Hitchcock
Paspalum conjugatum Bergius
Paspalum nutans Lamarck

POLYGALACEAE

Securidaca diversifolia (L.) Blake

POLYGONACEAE

Coccoloba liportizii Gómez-Laurito & Zamora
Coccoloba porphyrostachys Gómez-Laurito
Coccoloba tuerckheimii Donnell Smith

PROTEACEAE

Roupala glaberrima Pittier
Roupala lucens Meissner

RHAMNACEAE

Colubrina spinosa Donnell Smith
Perrotetia longistylis Rose

ROSACEAE

Prunus annularis Kohne
Rubus rosaefolius J.E. Smith
Rubus urticaefolius Poirer

RUBIACEAE

Borreria laevis (Lamarck) Grisebach
Chione sylvicola (Standley) W. Burger
Chomelia sp. nova
Cinchona pubescens Vahl
Coccopsyselum herbaceum P. Brown
Cosmibuena valeri (Standley) C.M. Taylor
Coussarea austin-smithii Standley
Coussarea caroliniana Standley
Coussarea curvigemia Dwyer
Elaegia auriculata Hemsley
Faramea eurycarpa Donnell Smith
Faramea quercetorum Standley
Faramea talamancarum Standley

Gonzalogueunia rosea Standley
Hamelia macrantha Little
Hillia loranthoides Standley
Hillia triflora (Oersted) C.M. Taylor var.
Pittieri (Standley) C.M. Taylor
Hoffmannia aerolata Standley
Hoffmannia bullata L.O. Williams
Hoffmannia congestus (Oersted) Dwyer
Hoffmannia dotae Standley
Hoffmannia inamoena Standley
Hoffmannia leucocarpa Standley
Hoffmannia pallidiflora Standley
Hoffmannia psychotriifolia (Bentham)
 Grisebach
Ladenbergia brenesii Standley
Manettia reclinata L.
Palicourea galeottiana Martens
Palicourea lancifera Standley & L.O. Williams
Palicourea lasiohachis Oersted
Palicourea padifolia (R. & S.) C.M. Taylor &
 Lorence
Palicourea standleyana C.M. Taylor
Pentagonia costaricensis (Standley) Burger &
 Taylor
Psychotria alfarosana Standley
Psychotria berteriana DC.
Psychotria cornigera Dwyer ined.
Psychotria correae (Dwyer & Hayden) Burger
 & Taylor
Psychotria elata (Swartz) Taylor & Burger
Psychotria graciliflora Oersted
Psychotria grandistipula Standley
Psychotria guapilensis (Standley) C.M. Taylor
Psychotria luxurians Rusby
Psychotria macrophylla Ruiz López & Pavón
Psychotria orchidearum Standley
Psychotria pilosa Ruiz López & Pavón
Psychotria pithecolobium Standley
Psychotria polyphlebia Donnell Smith
Psychotria ramonensis Standley
Psychotria sarapiquensis Standley
Psychotria tonduzii Standley
Psychotria uliginosa Swartz
Psychotria sp. nova ined.
Randia brenesii Standley
Randia grandifolia (Donnell Smith) Standley
Raritebe panamensis (Dwyer) Dwyer
Rondeletia brenesii Standley
Rondeletia buddleoides Benth

Rondeletia costaricensis Standley
Rondeletia stachyodes Donnell Smith
Rondeletia torresii Standley
Rudgea reducticalyx Dwyer
Rudgea sp. nova ined.
Schradera costaricensis Dwyer ined.

RUTACEAE

Citrus aurantifolia (Cristmann) Swingle
Zanthoxylum procerum Donnell Smith

SABIACEAE

Meliosma vernicosa (Liebmann) Grisebach

SAPINDACEAE

Allopylus psilospermus Radlkofer
Cupania sp.
Serjania pterocarpa Triana & Planchon

SAPOTACEAE

Chrysophyllum hirsutum Cronquist
Pouteria congestifolia Pilz
Pouteria fossicola Cronquist
Pouteria glomerata (Miquel) Radlkofer ssp.
stylosa (Pierre)
 Pennington
Pouteria viridis (Pittier) Cronquist

SIMAROUBACEAE

Picramnia antidesma Swartz ssp. *fessonia* (DC.) Thomas

SIMPLOCACEAE

Simplocos sp.

STAPHYLLACEAE

Turpinia occidentalis (Swartz) G. Don

STYRACACEAE

Styrax glabrescens Benth

SOLANACEAE

Cestrum fragile Francey
Cestrum magalophyllum Dunal
Cestrum nocturnum L.
Cestrum poasanum Donnell Smith
Cestrum scandens Vahl
Cyphomandra hartwegii (Miers) Dunal
Lycianthes lenta (Cavanilles) Bitter
Lycianthes multiflora Bitter
Lycianthes synanthera (Sendtner) Bitter
Markea megalandra (Dunal) D'Arcy
Markea neurantha Hemsley
Solanum antillarum O.E. Schultz
Solanum argenteum Poir
Solanum aturense Dunal
Solanum brenesii Morton & Standley
Solanum evolvulifolium Greenman
Solanum hispidum Persoon
Solanum ramonense Morton & Standley
Solanum rovirosanum Donnell Smith
Witheringia coccoboloides (Danner) Hunziker
Witheringia cuneata (Standley) Hunziker
Witheringia maculata (Morton & Standley) Hunziker
Witheringia riparia H.B.K.

TICODENDRACEAE

Ticodendrom incognitum Gómez-Laurito & Gómez P.

TILIACEAE

Heliocarpus appendiculatus Turzaninow
Mortoniendron anisophyllum (Standley) Standley & Steyermark

TOVARIACEAE

Tovaria pendula Ruiz López & Pavón

URTICACEAE

Phenax hirtus (Swartz) Weddell

Pilea diversissima Killip
Pilea imparifolia Weddell
Pilea ptericlada Donnell Smith
Pilea pubescens Liebmann
Urera baccifera (L.) Gaudichad
Urera elata (Swartz) Grisebach

VIOLACEAE

Hybanthus guanacastensis Standley
Viola stipularis Swartz

VERBENACEAE

Aegiphila elata Swartz
Aegiphila odontophylla Donnell Smith

ZINGIBERACEAE

Renealmia cernua (Swartz) McBride
Renealmia congesta Mass
Renealmia lingulata Mass

BIBLIOGRAFIA

Almeda, F. "A new Costa Rican species of *Climedia* (Melastomataceae)". *Bulletin of the Torrey Botanical Club* 106(3):189-192. 1979.

_____. "Blakea penduliflora (Melastomataceae): a new green-flowered species from Costa Rica". *Brittonia* 32(4):508-511. 1980.

_____. "New and reconsidered species of *Miconia* (Melastomataceae) from Costa Rica and Panamá". *California Academy of Sciences* 42(10):303-314. 1981.

_____. "Systematics of genus *Monochaetum* (Melastomataceae) in México and Central America". University of California Publications in: *Botany* 75:134. 1978.

Barringer, K. *Aristolochiaceae. Fieldiana Botany. Flora costaricensis. New Series* (13):79-87. 1983.

- Burge, W. Aizoaceae. *Fieldiana Botany. Flora costarricensis. New Series* (13):213-217. 1983.
- _____. *Amaranthaceae. Fieldiana Botany. Flora costarricensis. New Series* (13):142-180. 1983.
- _____. *Bassellaceae. Fieldiana Botany. Flora costarricensis. New Series* (13):22-227. 1983.
- _____. *Chenopodiaceae. Fieldiana Botany. Flora Costarricensis. New Series* (13):138-142. 1983.
- _____. "Ecological differentiation in some species of Costa Rican flowering plants. *Ann. Missouri Bot. Gard.* 61:297-306. 1974.
- _____. *Loranthaceae. Eremolepidaceae. Viscaceae. Fieldiana Botany. Flora costarricensis. New Series* (13):29-79. 1983.
- _____. "Notes on the flora of Costa Rica, 2 *Hedyosmun* of the Chloranthaceae". *Phytologia* 26(2):131-135. 1973.
- _____. "Notes on the Flora of Costa Rica, 4 new species in the Urticaceae". *Phytologia* 31 (3):267-272. 1975.
- _____. "Notes of the flora of Costa Rica, 5: a new species of *Coccoloba* and new records of Polygonaceae". *Phytologia* 49(4):387-390. 1981.
- _____. *Nyctaginaceae. Fieldiana Botany. Flora Costarricensis. New Series* (13):180-199. 1983.
- _____. *Olocaceae. Fieldiana Botany. Flora Costarricensis. New Series* (13):14-26. 1983.
- _____. *Opiliaceae. Fieldiana Botany. Flora Costarricensis. New Series* (13):27-29. 1983.
- _____. *Podostomaceae. Field. Bot. Flora Cost. New Series* (13):1-7. 1983.
- _____. *Polygonaceae. Field. Bot. Flora Cost. New Series* (13):99-138. 1983.
- _____. *Portulacaceae. Field Bot. Flora Cost. New Series* (13):217-222. 1983.
- _____. *Proteaceae. Field Bot. Flora Cost. New Series* (13):8-13. 1983.
- _____. "Why are there so many kinds of flowering plants in Costa Rica?". *Brenesia* 17:371-388. 1980.
- Baker, R. & W. Burger. *Caryphyllaceae. Field Bot. Flora Cost. New Series* (13):227-247. 1983.
- Croat T, The genus *Anthurium* (Araceae) in Costa Rica". *Brenesia* 16. Suplemento 1, 1979. 174 p.
- Cuatrecasas, J. "Miscellaneous notes on neotropical flora, XV. New taxa in the Astereae". *Phytologia* 52(3):166-178. 1982.
- _____. "Studies in neotropical Senecioneae III. New taxa in *Senecio*, *Pentacalia* and *Gynoxys*". *Phytologia* 52(3):159-166. 1982.
- _____. "*Westoniella*, a new genus of the Astereae from the Costa Rican Paramos". *Phytologia* 35(6):471-487. 1977.
- Daniels, g. & Gary Stiles. "The *Heliconia* taxa of Costa Rica. Keys & descriptions". *Brenesia* 15:1-150. 1979.
- _____. "Studies in American Rubiaceae 1. New and noteworthy Costa Rican species". *SIDA* 2(5):386-389. 1966.
- Fournier, L. et al. "Las familias de árboles y arbustos de Costa Rica". *Revista de Biología Tropical* 14(2):317-328. 1966.

- _____. & Jiménez, A. *Nombres vernáculos de la flora arborecente de Costa Rica*. Sección de Ecología, Dpto. de Biología U.C.R. y Subdirección de Parques Nacionales, M.A.G. 1973. 36 p.
- Gómez, L.D. "Balanophoraceae". *Field. Bot. Flora Cost.* (13):93-99. 1983.
- _____. "Plantae mesoamericanae novae II". *Phytologia* 50(6):401-404. 1982.
- _____. "Plantae mesoamericanae novae VI". *Phytologia* 52(3):153-156. 1982.
- _____. "Plantae mesoamericanae novae VIII". *Phytologia* 53(2):97-100. 1983.
- _____. "Plantas acuáticas de Costa Rica". *Monocotiledóneas* Vol. 1. EUNED, en prensa. 1984.
- _____. "Raflesiaceae". *Field. Bot. Flora Cost. New Series* 13:89-93. 1983.
- _____. & Gómez, L.J. "A new species of *Prosopanche* (Hydnoraceae) from Costa Rica". *Phytologia* 49(1):53-54. 1981.
- _____. "Plantae mesoamericanae novae I". *Phytologia* 50(1):69-70. 1981.
- _____. "Plantae mesoamericanae novae III". *Phytologia* 50(7):457-460. 1982.
- _____. "Plantae mesoamericanae novae V". *Phytologia* 51(7):474-478. 1982.
- _____. "Plantae mesoamericanae novae VII". *Phytologia* 52(4):227-229. 1982.
- _____. "Plantae mesoamericanae novae IX". *Phytologia* 53(6):447-448. 1982.
- _____. "Plantae mesoamericanae novae X". *Brenesia* 22: en prensa.
- Gómez, L.J. & Gómez, L.D. "A new species of arborecent *Passiflora* (Astrophea) from Costa Rica". *Phytologia* 49(1):56-57. 1981.
- Gonsoulin, Gene. "A revision of *Styrax* (Styracaceae) in North America, Central America and the Caribbean". *SIDA* 5(4): 191-258. 1974.
- Hernan, F. "Manual of the genus *Carex* in México and Central América". *Agriculture Handbook* #467. 1974. 219 p.
- Holmgren, N. "*Castilleja* (Scrophulariaceae) of Costa Rica and Panama". *Britonia* 30(2): 182-194. 1978.
- Kress, W. "A new species of *Heliconia* (Heliconiaceae) from Costa Rica". *Brenesia* 19/20:201-208. 1982.
- Kuut, J. "A revision of the Loranthaceae of Costa Rica". *Bot. Ub.* 83(3):250-326. 194.
- Luteyn, J. "The genus *Cavendishia* (Vacciniaceae) in Costa Rica". *Brenesia* 6:9-19. 1975.
- McDADE, Lucinda. "Three new species of *Aphelandra* (Acanthaceae) from Central America". *Ann. Missouri Bot. Gard.* 69:402-411. 1982.
- _____. "New species of *Justicia* and *Razisea* (Acanthaceae) from Costa Rica with taxonomic notes". *Systematic Botanic* 7(4):489-497. 1982.
- Pohl, R. "Gramineae". *Fieldians Botany Flora Cost.* 4:608. 1980.
- _____. "Keys to the genera of grasses of Costa Rica". *Rev. Biol. Trop.* 20(2):189-219. 1972.
- Stiles, F.G. "Further data on the genus *Heliconia* (Musaceae) in Northern Costa Rica". *Brenesia* 18:147-154. 1980.
- Tucker, G. "A new species of *Cyperus* (Cyperaceae) from Costa Rica and México". *Systematic Botany* 7(3): 345-347. 1982.

- _____. "The taxonomy of *Cyperus* (Cyperaceae) in Costa Rica and Panama". *Systematic Monographs* 2:1-85. 1983.
- UTLEY, J.A. "A revisión of the middle american Thecophylloid *Vrieseas* (Bromeliaceae)". *Tulane Studies in Zoology and Botany* 24(1):1-81. 1983.
- _____. "A synopsis of the Costa Rican species of *Burmeistera* (Campanulaceae: Lobelioideae)". *The Torrey Bot. Club* 102(5):225-231. 1975.
- _____. "A synopsis of the Costa Rican species of the genus *Centropogon* Presl (Campanulaceae: Lobelioideae)". *Brenesia* 8:59-84. 1976.
- William, L.O. "The useful plants of Central America". *Escuela Agrícola Panamericana* 24(1-2):1-342. 1981.
- ADDEMDUM
- Krukoff, B. & Barneby, R. "Conspectus of species of the genus *Erythrina*". *Lloydia* 37(3):332-359. 1974.
- Holdridge, L.R. & Poveda, L.J. *Arboles de Costa Rica* Vol. 1. Centro Científico Tropical. 1975. 546 p.

Clave de palmas para la Reserva Forestal de San Ramón

Isidro Chacón
Museo Nacional

1. Hojas divididas en forma de palma de la mano, blancas por debajo; prominentes raíces adventicias, tallos con espinas largas.....*Cryosophyla albida*.....2
1. Hojas divididas en forma pinnada o no divididas2
 2. Plantas con espinas en el tallo, vaina de la hoja, pecíolo, inflorescencia o sobre todas las partes.....3
 2. Plantas sin espinas excepto sobre raíces de soporte.....9
3. Tallos trepadores; pinnas terminales modificadas en ganchos.....*Desmoncus costaricensis*.....4
3. Tallos verticales rectos, pinnas no modificadas como antes.....4
 4. Láminas de las hojas blancuzcas por debajo; espinas marcadamente aplanadas, palmas robustas debajo del dosel del bosque.....5
 4. Lámina de la hoja verde por debajo, espinas no marcadamente aplanadas; palmas delgadas, generalmente agrupadas y en la parte baja del bosque.....6
5. Láminas de las hojas divididas irregularmente en segmentos anchos de varios filetes naciendo en un mismo plano, frutos cubiertos con púas cortas y negras, tronco cubierto por las bases de las hojas viejas*Astrocaryum alatum*.....
5. Láminas de las hojas divididas regularmente en segmentos de un filete, éstos están agrupados irregularmente y emergen en varios planos; frutos sin púas, de color anaranjado al madurar; tronco densamente cubierto por espinas.
6. Láminas de las hojas suavemente pubescentes por debajo, completas, raramente divididas basalmente; pecíolo y raquis sin espinas, o si las tiene éstas son fornidas; tallos generalmente de menos de 2 m de alto y 1 cm de diámetro.....*Bactris wendlandiana*.....
6. Láminas de las hojas glabras por debajo, divididas en pinnas, tallos de más de dos metros de alto y 1 cm de diámetro7
7. Pinnas con espinas delgadas y prominentes a lo largo de los márgenes; espinas largas presentes en el raquis de las hojas de plantas maduras.....*Bactris longiseta*.....8
7. Pinnas con espinas pequeñas a lo largo de los márgenes; raquis sin espinas.....8

8. Palmas pequeñas con follaje verde lustroso; pinnas agrupadas basalmente, más o menos regularmente ordenadas sobre el medio; espinas largas ausentes de la superficie de la lámina...
.....*Bactris* sp.
8. Palma grande con follaje verde no lustroso; pinnas agrupadas en pequeños grupos a lo largo del raquis y desplegadas en varios planos; espinas largas ocasionalmente presentes debajo de las pinnas.*Bactris-Porshiana*
9. Raíces de soporte presentes, o raíces adventicias numerosas alargadas, aéreas, prominentemente desarrolladas10
9. Raíces de soporte no desarrolladas prominentemente, pero raíces adventicias algunas veces evidentes en la base del tronco14
10. Palmas delgadas de la parte baja del bosque; pinnas sigmoidales de uno o varios filetes cada uno; hojas con una banda pálida en la superficie inferior del pecíolo y la base de la hoja; sin obelisco en la corona...11
10. Palmas del dosel o subdosel; pinnas no sigmoidales; obelisco prominente en la corona12
11. Tallo hasta de 4 m de altura, de 2 a 5 cm de diámetro; raíces adventicias aéreas prominentes, hojas frecuentemente de más de un metro de largo; banda amarilla prominente bajo el pecíolo.....
.....*Chamaedorea exorrhiza*
11. Tallos menores a 2 m de altura, de 1 a 2 cm de diámetro frecuentemente rastreros y con raíces en los nudos, hojas de menos de 50 cm de largo; banda blanca o verde pálido bajo el pecíolo
.....*Chamaedorea warscewiczii*
12. Pinnas con márgenes festoneados o irregulares; masivo desarrollo de raíces de soporte.....13
12. Pinnas con márgenes enteros, de un solo filete, lineares, cono denso de raíces adventicias en la base.*Euterpe macrospadix*
13. Raíces de soporte formando un cono abierto, con espinas agudas en las raíces pinna terminal hendida.*Socratea durissima*
13. Raíces de soporte formando un cono denso, sin espinas en las raíces, pinna terminal entera
.....*Iriartea gigantea*
14. Hojas no divididas excepto por el ápice bifido15
14. Hojas con dos a muchos pares de pinnas.....18
15. Inflorescencia no ramificada, espigada; naciendo adentro de la corona o debajo de ella.....16
15. Inflorescencia ramificada, con varias espigas ordenadas digitalmente, naciendo dentro de la corona.....17
16. Margen externo de la lámina entero, internudos cortos frecuentemente indistinguibles, la inflorescencia nace dentro de la corona; lámina larga, atenuada en la base. *Geonoma cuneata*
16. Margen externo de la lámina dentado a lo largo de la mitad apical; internudos distinguibles fácilmente; inflorescencia nace debajo de las hojas; láminas no largas, atenuadas en la base.
.....*Chamaedorea geonomafformis*
17. Apices de las hojas profundamente bifidos; lámina de más de 1.3 m de largo en forma de cuña, no decurrente en la base, margen entero; hojas nuevas son rojizas.*Asterogyne martiana*
17. Apices de las hojas ligeramente divididas, láminas de menos de 50 cm de largo, elipsoides, margen prominente dentado más allá de la mitad.*Reinhardtia simplex*

18. Palmas solitarias, erectas, robustas, con tronco de aproximadamente 10 cm de diámetro o más, hojas ascendentes grandes divididas en forma de pinna y en forma regular; inflorescencia con 8 a 10 espigas gruesas con las flores en hoyos y en hileras verticales. Troncos anaranjados con bandas alternas oscuras (cicatrices foliares); hojas nuevas de color rojo oscuro. Palmas del sub-dosel.....*Welfia Georgi*.....19
18. Palmas solitarias o agrupadas, con tallos normalmente menos de 10 cm de diámetro19
19. Pinnas dentadas en el ápice o más allá del medio, generalmente dos a cada lado del raquis, de dos a varios filetes cada una; tallos menos de 1.5 m de alto y 1.5 cm de diámetro; hojas menos de 50 cm de largo.....20
19. Pinnas con márgenes enteros, generalmente tres o más en cada lado del raquis, plantas frecuentemente de más de 1.5 m de alto.....21
20. Pinnas con hendiduras o ventanas en la base.....*Reinhardtia gracilis*
20. Pinnas sin hendiduras en la base.....*Reinhardtia simplex*
21. Pinnas, más de 20 a cada lado del raquis, delgadas de un filete cada una, acuminadas en el extremo; inflorescencia ramificada, con muchos raquis rígidos, generalmente tornándose rojo-anaranjados al fructificar, tronco verde.....*Prestoea decurrens*
21. Pinnas, menos de 20 a cada lado del raquis, frecuentemente de varios filetes cada una, inflorescencias ramificadas o no22
22. Tallos solitarios o plantas aparentemente sin tallo23
22. Tallos en grupos cespitosos.....29
23. Inflorescencia en espiga24
23. Inflorescencia ramificada26
24. Pedúnculo largo, erecto, con una cicatriz circular prominente en el ápice, justo debajo de la espiga, lámina foliar profundamente bifida, irregularmente dividida, tallo muy corto o rastro; frutos de menos de 1 cm de diámetro.....*Calypstrogyne sarapiquensis*
24. Pedúnculo sin una cicatriz circular prominente bajo la espiga; tallos cortos.....25
25. Tallos hasta de 5 m de alto; hojas con más de cinco pinnas por cada lado del raquis; lámina regularmente dividida, de más de 1 m de largo; frutos de más de 1 cm de diámetro*Pholidostachys pulchra*
25. Tallos cortos o no evidentes; lámina irregularmente dividida de 2 a 5 pinnas a cada lado del raquis, hojas bifidas.....*Geonoma cuneata*
26. Hojas con pinnas de varios filetes cada una y pinnas de un filete entremezcladas; tronco frecuentemente café canela de más de 10 cm de diámetro; las flores nacen en cavidades en ráquices de una inflorescencia muy ramificada.....27
26. Hojas con todas las pinnas excepto el par apical de un filete cada una; troncos más delgados; flores sésiles en los ráquices de la inflorescencia28
27. Tallos de 6 a 8 cm de diámetro; ráquices con pelos minúsculos ramificados; pinnas no sigmoidales.....*Geonoma interrupta*
27. Tallos de 3 a 6 cm de diámetro; ráquices con muchos pelos simples; pinnas sigmoidales*Geonoma oxycarpa*

28. Hojas con una línea o banda clara en la superficie inferior del pecíolo y raquis *Chamaedorea warscewiczii*
28. Hojas carentes de una línea clara en la superficie inferior del pecíolo y raquis..... *Chamaedorea sp nova*
29. Plantas sin tallos evidentes o con tallos rastreros; inflorescencia espigada, largo pedunculadas, con una cicatriz circular justo debajo de la espiga..... *Calypstrogyne sarapiquensis*
29. Plantas con tallos de uno a 5 m de alto; internudos prominentes; pedúnculos sin una cicatriz en el ápice30
30. Flores nacen en línea en los ráquices; no hundidos en cavidades; hojas variadamente divididas; pecíolo redondeado; frutos amarillos a rojo-anaranjado cuando maduran de más de 2 cm de diámetro. *Synechanthus warscewiczianus*
30. Flores nacen en cavidades en los ráquices; frutos púrpura oscuros cuando maduran, de menos de 2 cm de diámetro31
31. Inflorescencia ramificada una vez; ráquices gruesos, de 6 a 7 mm de diámetro; láminas verdes en todos los estadios; pecíolo redondeado por debajo, aplanado por arriba; frutos de más de 1 cm de diámetro; tallos verdes..... *Geonoma congesta*
31. Inflorescencia una o dos veces ramificada; ráquices delgados, de menos de 4 mm de diámetro y se ponen rojos al fructificar; láminas rojo-rosadas durante la expansión; pecíolo cilíndrico o redondeado por debajo y aplanado por arriba; frutos de menos de 1 cm de diámetro, tallos café-pálido.32
32. Pecíolos cilíndricos, cubiertos densamente por pelos lanudos cafésuzcos; lámina carente de venas prominentes en la superficie superior, sigmoidal; hojas rojo oscuro durante la expansión, más tarde se tornan verde oscuro.33
32. Pecíolos redondeados por debajo y aplanados por arriba, no densamente pubescentes; venas adaxiales prominentes; hojas rojo-rosado durante la expansión; más tarde se tornan verde brillante..... *Geonoma deversa*
33. Lámina dividida en 7 o más pinnas a cada lado del raquis, con segmentos entremezclados de uno o varios filetes cada uno..... *Geonoma longevaginata*
33. Lámina dividida en 3 a 5 pinnas anchas, frecuentemente de más de 10 cm de ancho *Geonoma ferruginea*

Nuevos ascomicetes hepaticolas de la Reserva Forestal de San Ramón, características generales de los hongos briófilos

Peter Döbbeler y Julieta Carranza
Escuela de Biología,
Universidad de Costa Rica

En diciembre de 1987 se llevó a cabo una visita organizada por el Prof. Rodolfo Ortiz a la Reserva Forestal de San Ramón (Alajuela, Costa Rica). Uno de los principales objetivos fue coleccionar hongos briófilos. Aunque sólo una parte del material recolectado ha sido estudiado, en este artículo se describe el hallazgo de unas especies nuevas de ascomicetes encontrados creciendo sobre las hepáticas epífilas de una hoja de palma. Antes de entrar en la descripción de estos parásitos, se hará una breve reseña de las características peculiares y de las adaptaciones de este grupo de hongos, tan poco conocido e injustamente descuidado tanto por micólogos como por briólogos. Al no existir evidencias experimentales, las anotaciones se basan exclusivamente en observaciones microscópicas. Se hará referencia solamente a los hongos que colonizan la generación haploide del hospedero, es decir, la planta verde (claves de identificación y más información en Döbbeler, 1978, 1986; Racovitza, 1959).

Los hongos briófilos representan un grupo ecológicamente limitado, al igual que los hongos liquenícolas, coprófilos o los que capturan nematodos. La gran mayoría de las especies son saprófitos o parásitos obligados de briófitos (los *Fungi bryophili* en sentido estricto). Existen también hongos que crecen facultativamente sobre musgos o hepáticas, por ejemplo mixomicetes, formando en ellos sus esporangios, aunque normalmente fructifican sobre madera, hojarasca u otros sustratos.

Los briófitos a pesar de ser tan diversos en su sistemática y en los nichos ecológicos que ocupan, poseen algunas características en co-

mún: la planta verde puede tener forma talosa o más frecuentemente está provista de hojas; esta forma se denomina *gametófito* o generación haploide. Al contrario de los espermatófitos, posee tejidos simples y suaves, sin estructuras complejas. Suelen crecer en colonias más o menos densas; sin embargo, ofrecen por su pequeñez, poco sustrato. Las formas perennes mantienen sus hojas por varios años. Muchas especies son poikilohídricas al igual que los líquenes, dependiendo del ambiente para la obtención de humedad, entrando en una fase latente cuando es baja.

Los briófitos en el sentido filogenético representan un grupo de organismos extraordinariamente antiguo, con una velocidad evolutiva muy lenta. Sus formas principales aparentemente ya existían al final del Paleozoico, mucho antes que los primeros espermatófitos. Las características del sustrato arriba mencionadas tienen gran influencia en los tipos de hongos colonizadores, en su forma de vida y sus adaptaciones al medio.

Aunque compartan el mismo sustrato, los hongos briófilos muestran gran diversidad, no sólo en su posición sistemática, sino también en su biología, sus hospederos, los sitios de infección y su distribución geográfica. Existen hongos briófilos en casi todos los grupos principales del sistema: quitridiomycetes (muy pocas especies); ascomicetes, basidiomicetes (en particular algunos Agaricales) y deuteromicetes. Incluso en mixomicetes se encuentran especies briófilas, por ejemplo *Licea gloeoderma* Döbb. & Nann.-Brem., que forma esporangios en hepáticas corticales.

Los ascomicetes son el grupo con mayor número de hongos briófilos, entre ellos los órdenes Hypocreales, Sphaeriales y especialmente Dothideales (pirenomicetes); Pezizales, Ostropales y sobre todo Helotiales (discomicetes); y Lecanorales (líquenes). Aparte de géneros como *Nectria* (Fr.), Fr., cuyas especies crecen en briófitos u otros sustratos, existen hongos briófilos que han desarrollado sus propias líneas evolutivas, lo cual se refleja en géneros independientes como por ejemplo *Hypobryon* Döbb., *Lizonia* De Not., *Bryodiscus* Hein, E. Müller & Poelt, *Octospora* Hedw. En géneros como estos la diversificación tuvo lugar aparentemente después de la colonización de los briófitos.

Con respecto a la biología de los hongos briófilos, se pueden observar diferentes maneras de vivir: además de saprófitos que se alimentan de plantas muertas o partes de ellas, existen también parásitos necrotróficos y biotróficos. Estos últimos no causan daños visibles a sus hospederos, sino que viven con ellos en un equilibrio; los otros parásitos provocan la muerte de las plantas atacadas. Los síntomas son visibles muchas veces en el campo como decoloraciones en las plantas verdes, por lo que es más fácil distinguir un parásito necrotrófico que un biotrófico, si se estudian las manchas blanquecinas o amarillas en un césped de briófitos.

A veces la distinción de los tipos biológicos resulta ser más difícil en la práctica que teóricamente. Especial atención merece la correlación entre el tipo de parasitismo y la presencia de hifas: los parásitos necrotróficos tienen en general un micelio intracelular; los parásitos biotróficos, hifas que crecen dentro de las paredes celulares o sobre las células, a veces son apresorios, de los que pueden originarse haustorios intracelulares. Existen también especies sobre todo en musgos árticos y antárticos, que causan zonaciones concéntricas, las cuales confluyen y dan como resultado patrones complicados.

Algunas especies del género *Octospora* (Pezizales) y *Pleotrachelus wildemanii* Petersen (Chytridiales) producen diferentes tipos de agallas en el protonema o en los rizoides subterráneos de sus hospederos.

Se conocen también diversas relaciones triangulares entre musgos o hepáticas con algas y hongos; estos pueden ser ascomicetes liquenizados que se desarrollan sobre briófitos (Poelt, 1986).

Al igual que los mildius, royas y carbonos, los hongos briófitos muestran un amplio ámbito de hospederos. Algunos parásitos se desarrollan en una sola especie o género, por ejemplo *Epibryon metzgeriae* (Racov.) Döbb., que ocurre solamente en la hepática talosa *Apometzgeria pubescens* (Schrank). Kuwah. Otros en cambio, colonizan miembros de una familia (p.e. *Bryostroma trichostomi* (Roll.) Döbb. sobre Pottiaceae) o un grupo de familias. Las especies de *Lizonia* parasitan sólo Polytrichaceae, las de *Octospora* casi exclusivamente musgos acrocárpicos; *Acospermum adeanum* v. Höhnelt mata sobre todo musgos pleurocárpicos (Hypnobryales). Las especies que infectan tanto musgos como hepáticas son muy raras y quizá carentes de unidad. Es sorprendente la regularidad con la que algunos parásitos se encuentran sobre distintos briófitos. En Europa Central, *Plagiochila asplenioides* (L.) Dum. es casi siempre infectada por *Epibryon plagiochilae* (Gz. Frag.) Döbb. En las hojas de *Dawsonia spec. dif.* (Polytrichales), crecen por lo general diferentes hongos, muchas veces una sola hoja posee centenares de cuerpos fructíferos. En un mismo sitio, donde se encuentren especies de briófitos, se puede demostrar la especificidad de estos parásitos.

En los herbarios briológicos se encuentran gran cantidad de muestras infectadas por hongos, entre ellos especies desconocidas; lo cual representa una fuente de material no aprovechado. Lo mismo sucede con parásitos de rodófitos, depositados en los herbarios algológicos (Kohlmeyer, 1975).

Muchas especies presentan preferencias por ciertos órganos o lugares en sus hospederos para fructificar, p.e. las hojas, las axilas de las hojas, los ápices del tallo o los conceptáculos masculinos, como en el caso de *Polytrichum*. Un lugar bastante favorable en el espacio entre las lamelas fotosintéticas de Polytricháceas, siendo este el microhábitat más colonizado en los briófitos. También se conocen algunos casos de parásitos que infectan el protonema o los rizoides.

Además de especies que forman cuerpos fructíferos superficialmente, hay otros que se desarrollan bajo la cutícula o más o menos sumergidos en las estructuras hospederas. *Epibryon intracellulare* Döbb. y *E. endocarpum* Döbb., al tener un tamaño muy reducido, pueden formar los peritecios maduros dentro de

las células individuales de hepáticas; aparentemente son los únicos hongos superiores cuyos cuerpos fructíferos alcanzan la madurez en el interior de las células del hospedero. Otros pirenomicetes de tamaño diminuto, producen sus peritecios dentro de las paredes anticlinales de las células hospederas, sin emerger de la hoja. Algunos parásitos de hepáticas foliosas forman sus cuerpos fructíferos en el haz inferior o ventral, penetran las hojas por la parte apical, y lanzan las esporas al aire libre por el haz dorsal. Estas mismas especies a veces producen ascocarpos en el haz interno de los llamados periantos, encontrándose los ostiolas en la superficie exterior.

Las hojas grandes de las Politricháceas ofrecen un mosaico de microhábitats en los que se pueden encontrar hasta 40 especies distintas. La mayoría crecen entre las lamelas y muy pocas subcuticularmente o dentro de la costa. Por otro lado, existen hongos que prefieren los ápices de las hojas, los bordes o las partes basales.

Aunque los "fungi bryophili" representan un grupo muy heterogéneo, sus miembros comparten algunas características, lo que puede interpretarse como adaptaciones a su sustrato y a su forma de vida. Una peculiaridad que llama la atención, es el reducido tamaño de los ascocarpos, los cuales muchas veces no alcanzan 100 μm de diámetro. Los peritecios más pequeños miden de 25-50 μm de diámetro, p.e. especies de *Bryochiton* Döbb. & Poelt.

Estos hongos por lo general prefieren formar sus ascocarpos en sitios protegidos, ya sea entre las hojas, en la cara inferior, dentro del sustrato, incluidos en una célula o entre las lamelas fotosintéticas, como en Politricháceas; todo esto aparentemente para evitar la pérdida rápida de humedad, ya que en un factor crítico en organismos poikilohídricos. Es común encontrar material gelatinoso en el excípulo del ascocarpo o en el himenio entre los ascos, como en muchos pirenomicetes (p.e. *Epibryon*, *Hypobryon*). En ellos casi siempre faltan las paráfisis s. 1. Las sustancias gelatinosas pueden considerarse como depósitos de agua (Ingold, 1959). Este material gelatinoso se colorea rojo con yodo (solución Lugol) o azul después de un tratamiento previo con KOH. Esta reacción típica tiene carácter genérico.

Otra característica general de los hongos briófilos es que, al contrario de muchos parásitos de espermatófitos, los estados anamórficos

evidentemente faltan o no juegan un papel muy importante. También el número de esporas de cada ascocarpo es muchas veces reducido, dada la pequeñez de los cuerpos fructíferos. Según Raper (1968) la gran capacidad de reproducirse en hongos que ocupan nichos estables, p.e. Laboubeniales y "fungi coprophili", no representa un valor selectivo. Nichos estables presentan también muchos briófitos de vida larga que no botan completamente las hojas. La situación es paradójica: musgos y hepáticas con estructuras tan suaves y perecederas, son desde el punto de vista evolutivo, nichos de gran estabilidad. Sin embargo, en algunos casos se han observado conidios diminutos o espermacios producidos en el micelio (por fiálides). Estructuras como estas o anamorfos pueden ocurrir frecuentemente sólo que no han sido bien estudiadas por lo difícil de encontrar.

Algunas de las peculiaridades presentes en los hongos briófilos, pueden interpretarse como adaptaciones para la liberación efectiva de ascósporas. Por ejemplo, reacciones fototrópicas de diferentes partes de los cuerpos fructíferos permiten el lanzamiento de esporas en la dirección de la luz incidente y por consiguiente al aire. Estas reacciones caracterizan a los hongos colonizadores de *Polytrichum sexangulare* Brid., que crece en céspedes densos. En *Protothelenella polytrichi* Döbb. & Mayrh., los ascocarpos muchas veces se adhieren lateralmente a las hojas o se encorvan con su parte superior. En esta especie y otras, los ostiolas pueden desplazarse al lado del peritecio. *Gloeopeziza interlamellaris* Döbb. se desarrolla entre las lamelas fotosintéticas, y los ápices de los ascos reaccionan fototrópicamente.

Las especies que penetran las hojas de hepáticas no producen ascocarpos en toda la hoja, sólo lo hacen en las partes libres, o sea en las partes no cubiertas por las hojas siguientes (parte inferior de la hoja en hepáticas súcubas; parte superior en hepáticas incubas) para poder lanzar las esporas al aire.

Las numerosas especies que colonizan los espacios estrechos entre las lamelas fotosintéticas de las hojas de *Dawsonia*, *Polytrichum* y otras Politricháceas también están bien adaptadas a su sustrato. Los ascocarpos normalmente no salen a la superficie, son en algunas especies casi esféricos. Otros tipos se encuentran lateralmente más o menos apretados por la presión que ejercen las lamelas, dando como resultado

una forma de cuña. Los tipos más derivados poseen cuerpos fructíferos extremadamente reducidos y elongados longitudinalmente correspondiendo a la orientación de las lamelas. Ambas partes de los ascocarpos que están contiguas a las lamelas carecen de excípulo. Incluso se conocen ejemplos con sólo pocos o con un único asco, que puede estar deformado por las lamelas. Vistos de arriba tales ascocarpos son lineiformes. En estos casos las definiciones de los términos "peritecios" y "apoteicos" no corresponden a la realidad. Hasta el presente se conocen más de veinte especies en cinco órdenes que crecen en estos microhábitats uniformes, estables y de gran antigüedad filogenética. Por su similitud representan los mejores ejemplos para explicar la evolución convergente dentro de los hongos briófilos.

Las primeras descripciones y dibujos de detalles microscópicos de ascomicetes fueron publicadas por el briólogo Johann Hedwig en 1989, quien estudió el género *Octospora* (Muller, 1977) creciendo sobre musgos. Esto significa, que el inicio de nuestro conocimiento del grupo de ascomicetes fue con un hongo briófilo. Sin embargo, los "fungi bryophili" han perdido rápidamente su posición, ya que hoy representan uno de los grupos menos conocidos de todos los hongos. Las causas principales de esto son el tamaño reducido de sus ascocarpos, y la manera de fructificar, muchas veces en forma dispersa y en lugares ocultos; también hay especies que se pueden confundir fácilmente con granos de polen o burbujas de aire, por lo que a veces es necesario estudiar las hojas hospedadas microscópicamente para descubrirlas. Por último, la briología y la micología tienen muy poco en común.

El estudio de los hongos briófilos es importante ya que aumenta el conocimiento de los hongos, tanto de su diversidad como de su distribución. Los briófitos representan un sustrato incomparable que induce a adaptaciones que no ocurren en otros lugares. También es posible encontrar tipos filogenéticamente primitivos en hospederos muy antiguos y ejemplos que pueden explicar la coevolución. Numerosas especies desconocidas existen, cuya descripción y ordenamiento son las tareas principales de la micotaxonomía. Para finalizar, se debe recalcar que el conocimiento de los hongos que crecen

sobre musgos y hepáticas podría ser de utilidad para la sistemática de los briófitos, ya que estos parásitos a veces son muy específicos con respecto al hospedero que infectan y por eso representan buenos taxónomos.

LAS ESPECIES ENCONTRADAS EN LA RESERVA FORESTAL DE SAN RAMON

Seguidamente se presentan descripciones cortas e informales de cinco especies nuevas de hongos briófilos y de *Epibryon hepaticola*. Todas las especies se encontraron creciendo sobre hepáticas epífilas (Lejeuneáceas) de una hoja de palma (cf. *Cryosophila*) colectada por Clemens Bayer en la Reserva Forestal el 9 de diciembre de 1987, cerca del campamento, a la orilla del Río San Lorencito.

ESPECIE 1 (FIG. 1):

Ascocarpos 60-95 x 40-65 μm , hialinos, piriformes, sin setas. Paredes de los ascocarpos, vistas de afuera, poseen hifas irregulares con paredes muy gelatinosas. -Paráfisis ausentes. -Ascos 25-40 x 6-9 μm , unitunicados, cuatrósporos. -Esporas 8.5-12 x 2.5-4 μm , incolores, estrecho-elipsoidales o cilíndricas, tricolulares, con una gota grande de aceite en cada célula. -Hifas 2-4 μm gruesas, incolores. -Apresorios 4-7 μm de diámetro, unicelulares, sésiles, muchas veces un poco sinuosos. -Reacción con yodo negativa.

ESPECIE 2 (FIG. 2):

Ascocarpos 90-125 x 60-95 μm , de color naranja, piriformes, cónicos u ovoideos, sin setas. -Paredes de los ascocarpos como en la especie 1. -Paráfisis ausentes. -Ascos 40-50 x 10-13 μm , unitunicados, octósporos. -Esporas 9.5-11 x 3.5-5 μm , incolores, elipsoidales, bicelulares, con dos gotas grandes de aceite. -Hifas 2.5-5 μm gruesas, incolores. -Apresorios 4-9.5 μm de diámetro, unicelulares, sésiles, muchas veces sinuosos. -Reacción con yodo negativa.

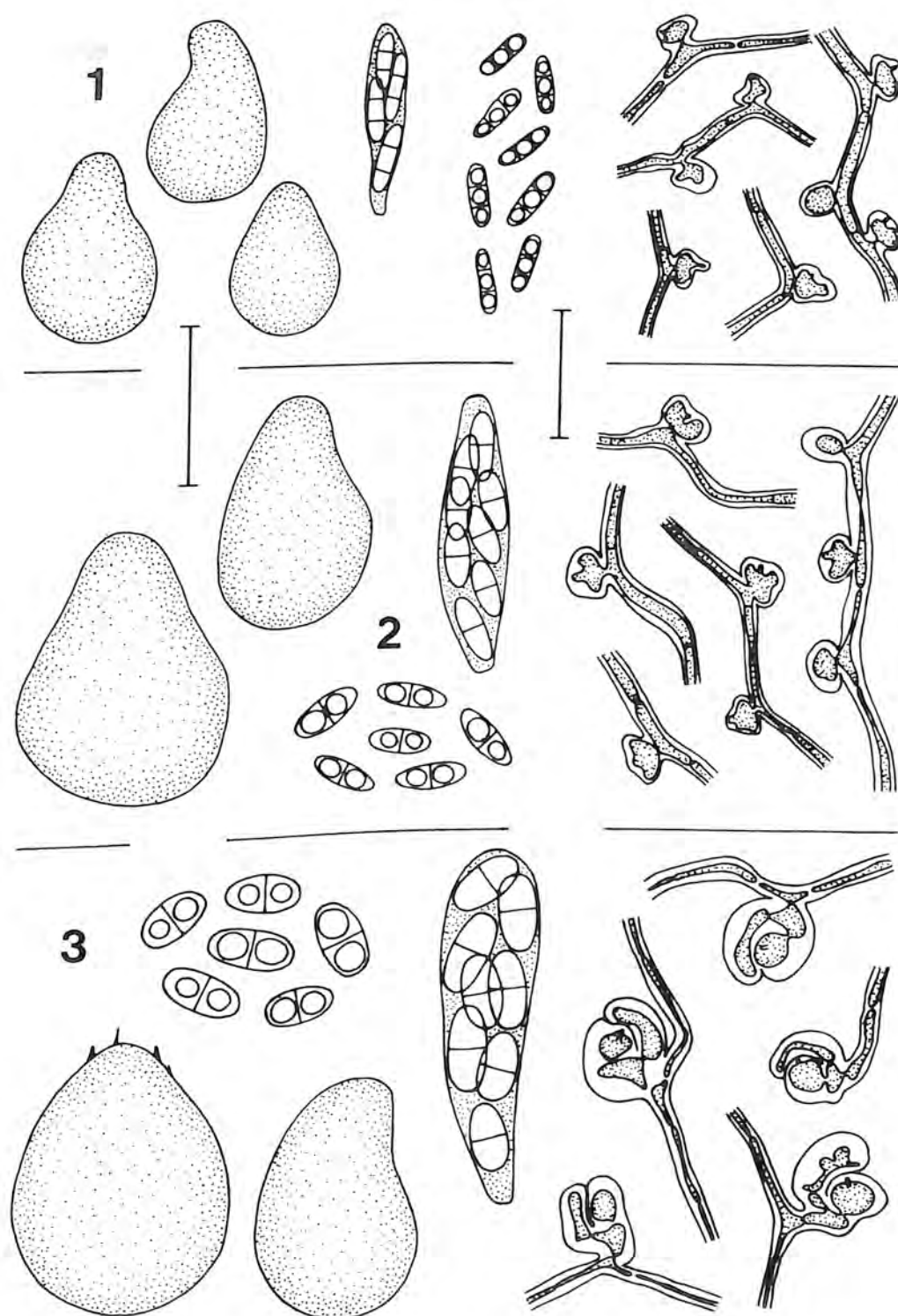


Fig. 1-3: Ascocarpos (escala a la izquierda corresponde a $60\ \mu\text{m}$); ascos, esporas y apresorios (escala a la derecha corresponde a $20\ \mu\text{m}$).

ESPECIE 3 (FIG.3):

Ascomarpos 90-130 x 70-95 μm , hialinos, ovoideos hasta piriformes, sin o raramente con algunas setas. -Paredes de los ascomarpos como en la especie 1. -Paráfisis ausentes. -Ascos 40-65 x 9-18 μm , unitunicados, octósporos. -Esporas 10-13 x 6-7.5 μm , incoloras, ancho-elipsoidales hasta ovoideas, bicelulares, con dos gotas grandes de aceite. -Hifas 2-4 μm gruesas, incoloras, con fiálides. -Apresorios 12-16 μm de diámetro, tricelulares, -Reacción con yodo negativa.

ESPECIE 4: *EPIBRYON HEPATICOLA* (RACOV.) DÖBB. COLL. (FIG. 4):

Ascomarpos 65-80 x 55-70 μm , de color pardo oscuro, esféricos hasta ovoideos, con setas cortas pardas. -Paredes de los ascomarpos constan de células pequeñas. -Paráfisis ausentes. -Ascos 22-27 x 10-12 μm , bitunicados, octósporos. -Esporas 11-16 x 3-4 μm , débilmente pardas, elipsoidales, con tres tabiques transversales. -Hifas 1-2 μm gruesas, débilmente pardas. -Al agregar yodo (solución Lugol) se colorea la gelatina himenial roja.

ESPECIE 5 (FIG. 5):

Ascomarpos 80-100 x 60-90 μm , de color pardo oscuro, ovoideos o cónicos, sin o con algunas setas. -Paredes de los ascomarpos constan de células pequeñas. -Paráfisis ausentes. -Ascos 50-70 x 8-12 μm , bitunicados, octósporos. -Esporas 40-55 x 2.5 -3.5 μm , débilmente pardas, filiformes, con 7 hasta 15 tabiques transversales. -Hifas 1.5-3 μm gruesas, débilmente pardas. -Al agregar yodo (solución Lugol) se colorea la gelatina himenial roja.

ESPECIE 6 (Fig. 6):

Ascomarpos 110-200 x 80-130 μm , amarillentos hasta casi anaranjados, más o menos ovoideos, con setas incoloras grandes. -Paredes de los ascomarpos constan de células pequeñas. -Paráfisis irregulares. -Ascos 65-85 x 22-30 μm , bitunicados, octósporos. -Esporas 36-50 x 7-10 μm , incoloras, estrecho-elipsoidales, con tres tabiques transversales, a veces con gotas de

aceite. -Hifas 1.5-2.5 μm , casi incoloras. -Reacción con yodo negativa.

Es interesante observar que todas las seis especies, que crecen juntas bajo las mismas condiciones, forman peritecios pequeños (con la excepción de la especie 6) con paredes suaves y delgadas, pudiéndose observar casi siempre las esporas en el interior dando la impresión de una estructura muy delicada. La formación de paredes transparentes podría ser una adaptación a las condiciones de los bosques tropicales, que se caracterizan por su gran humedad y calor durante todo el año. Según Savile (1979) algunas royas que se encuentran en el bosque tropical lluvioso poseen teliósporas claras con paredes delgadas.

Todas las especies encontradas pertenecen al grupo de parásitos biotróficos que no causan daños visibles a sus hospederos, fructificando principalmente en el borde de la cara inferior de las hojas, un sitio protegido que sin embargo permite el lanzamiento de las esporas.

Las hifas siempre crecen superficialmente, siguiendo exactamente la dirección de las paredes anticlinales de las células hospederas, dando como resultado una copia de la red celular. No hay películas estromáticas. Los ascomarpos se adhieren débilmente y el toque más suave con una aguja los desplaza; esto mismo fue observado por Corner (1935) en *Nectria egea* Corner, parasitando una Lejeuneácea epífita en Malasia.

El conocimiento de hongos briófilos es muy escaso, especialmente fuera de Europa. No ha sido comunicado ningún hallazgo en Centroamérica, y se carece de estudios en bosques tropicales, hábitats ricos en musgos y hepáticas. En estos bosques las condiciones de vida son muy diferentes a las que se presentan en los páramos o en las zonas templadas; las seis especies colectadas en la Reserva Forestal de San Ramón confirman que existen tipos interesantes que merecen ser estudiados.

AGRADECIMIENTO

Queremos agradecer a la bióloga M.Sc. Mariela Bermúdez y a la profesora M.Sc. Mariela Bermúdez y al profesor M.Sc. Rodolfo Ortiz V., su valiosa colaboración en la elaboración de esta publicación, y a la M.Sc. María I. Morales por la revisión del manuscrito.

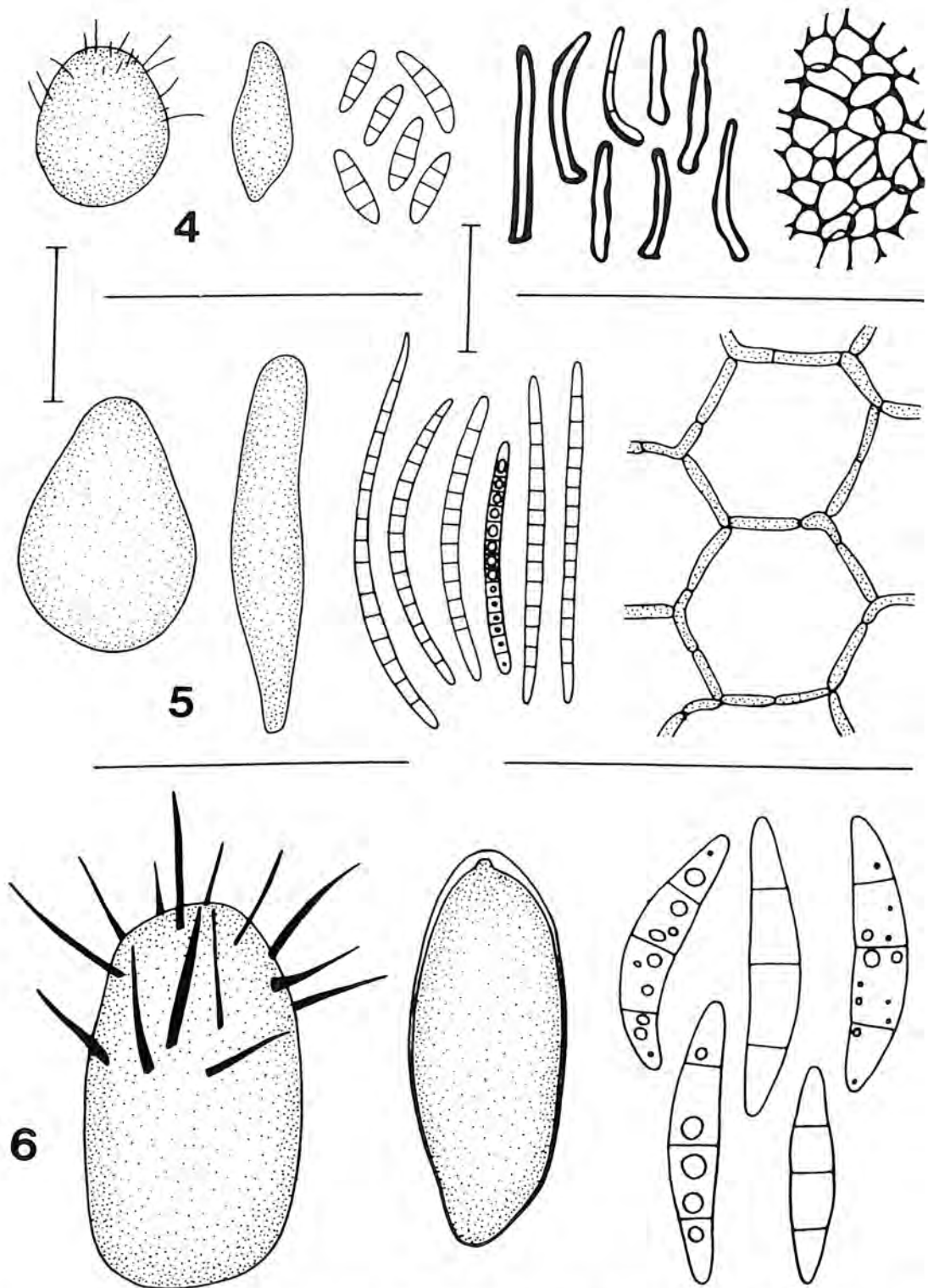


Fig. 4-6: Ascocarpos (escala a la izquierda corresponde a 60 μm); ascos, esporas, pared de un ascocarpo vista de afuera, hifas (escala a la derecha corresponde a 20 μm).

BIBLIOGRAFIA

- Comer, E.J.H. 1935. "A *Nectria* parasitic on a liverwort: with further notes on *Neotiella crozalsiana*". *Gard. Bull. Straits Settle.* 8(2): 135-144.
- Dobbeler, P. 1978. "Moosbewohnende Ascomyceten I. Die pyrenocarpen, den Gametophyten besiedelnden Arten". *Mitt. Bot. Staatssamml. München* 14:1-360.
- Dobbeler, P. 1986. "Ascomyceten auf Polytrichaceen". *Sydowia* 38 (1985): 41-64.
- Ingold, C.T. 1959. "Jelly as a water-reserve in fungi". *Trans. Brit. Mycol. Soc.* 42:475-478.
- Kohlmeyer, J. 1975. "New clues to the possible origin of Ascomycetes". *Bioscience*. 25:86-93.
- Müller, E. 1977. "Systemfragen bei Ascomyceten". In: W. Frey, H. Hurka & F. Oberwinkler (eds.), *Beiträge zur Biologie der niederen Pflanzen*. Pp. 43-57, Stuttgart, New York: Gustav Fisher.
- Poelt, J. 1986. "Über auf Moosen parasitierende Flechten". *Sydowia* 38(1985): 241-254.
- Racovitza, A. 1959. "Etude systématique et biologique des champignons bryophiles". *Mém. Mus. Nat. Hist. Nat., sér. B. Bot.* 10(fasc. 1):1-288; pl. 1-84.
- Raper, R.J. 1968. "On the evolution of fungi". In: G.C. Ainsworth & A.S. Sussman (eds.): *The fungi*, Vol. 3:677-693, New York, San Francisco, London: Acad. Press.
- Savile, D.B.O. 1979. "Fungi as aids to plant taxonomy: methodology and principles". *Symb. Bot. Upsal.* 22:4:135-145.

Distribución de nitrógeno, fósforo y potasio en un bosque primario de la Reserva Forestal de San Ramón

Rodolfo Ortiz V.
Sede de Occidente U.C.R.

INTRODUCCION

Como consecuencia de las diferentes actividades humanas, sobre todo las relacionadas con la agricultura y la ganadería, las formaciones naturales se alteran constante y progresivamente. Así, año tras año, merman nuestros bosques en miles de hectáreas que se suman al uso de diversas labores agrícolas y pecuarias.

En algunos casos la eliminación del bosque en Costa Rica y su sustitución por una agricultura permanente, ha causado cierto deterioro del suelo, el que varía según las condiciones ecológicas del sitio (Harcombe 1990, Huston 1981, Krebs 1975).

Por otra parte, también se ha determinado que en lugares donde se han talado los bosques, las altas temperaturas causan una rápida descomposición de la materia orgánica del suelo y que la alta precipitación puede provocar erosión acentuar la lixiviación de los nutrientes.

Las formaciones vegetales del país merecen ser estudiadas a efecto de conocer detalladamente su extensión geográfica, condiciones ecológicas, asociaciones vegetales y los componentes bioquímicos que los conforman.

En Costa Rica se han hecho, en la última década, una serie de estudios de ecología forestal con el objeto de aprovechar racionalmente los recursos naturales (Fournier 1973, Ortiz 1976).

Hardy, citado por Sánchez (1976), reconoció la existencia de un ciclo de nutrientes casi cerrado entre el bosque y el suelo. Este ciclo tiene dos depósitos principales: la biomasa y la capa superficial del suelo.

Huston (1981) analiza en Costa Rica los niveles de N, P, K, Ca, Mg y Mn en los bosques maduros no perturbados incluyendo bosques pantanosos y bosques lluviosos de tierras bajas de premontano.

Este análisis indica una correlación negativa entre la disponibilidad de P, K, Ca y Na en el suelo y la diversidad de las especies forestales.

Este trabajo pretende determinar la movilidad y la variación de N, P y K durante un período de 16 meses en el Horizonte A1, Mantillo y Producto Fenológico en un bosque primario en la Reserva Forestal de San Ramón.

MATERIALES Y METODOS

El área del presente estudio se encuentra localizada en la Reserva Forestal de San Ramón. La zona boscosa estudiada tiene una extensión de 400 Ha de vegetación heterogénea.

Altitud: El bosque en referencia posee una altitud que va entre los 800 y 850 m.s.n.m.

Relieve: El bosque tiene una topografía accidentada cuyas pendientes fluctúan entre el 15 y el 25%. Se encuentran depresiones de poca profundidad que en épocas lluviosa y seca retienen buena parte del agua, lo que determina cambios notorios en la vegetación (Ortiz, 1985).

Zona de vida: La región está representada por la estación meteorológica más cercana,

Buena Vista a 900 m.s.n.m., a 15 Km del sitio de estudio. Tiene una precipitación promedio anual de 3500, una temperatura de 21°C y una humedad relativa del 90%. Las condiciones anteriores permiten caracterizarlo como un bosque muy húmedo de premontano (Holdridge, 1967).

Descripción de las parcelas: La investigación se llevó a cabo en 2 parcelas; una de ellas localizada a lo largo de la ribera del Río San Lorencito con un área aproximada de 500 m². Esta primera parcela se caracteriza por poseer suelos encharcados durante casi todo el año. La segunda parcela se ubicó en una zona más seca con una diferencia de altitud con respecto a la primera de aproximadamente 50 m y a una distancia aproximada de 1.5 Km. El área marcada en esta segunda parcela fue de 500 m².

OBTENCION DE MUESTRAS

Producto fenológico: Para efectuar el muestreo, se establecieron 10 puntos permanentes escogidos aleatoriamente, en cada punto se depositó una bandeja de 0.5 x 0.5 m y las muestras se colectaron quincenalmente.

Mantillo: A partir de febrero de 1987 a mayo de 1988, se colectaron quincenalmente muestras de mantillo en cuadrículas de 20 x 25 cm; estas cuadrículas se distribuyeron al azar en el momento de recolección de mantillo. Para cada quincena se obtuvieron 5 muestras en cada parcela.

Horizonte Al: En cada parcela de bosque se colectaron con un barreno, y a una profundidad de 10 cm 5 muestras de suelo distribuidas al azar en el momento de la colecta.

Preparación y análisis químico de las muestras: Las muestras del Horizonte Al, Mantillo y Producto Fenológico fueron mezcladas mensualmente y su preparación y análisis químico se realizaron de acuerdo con los métodos propuestos por Briceño y Pacheco (1984).

RESULTADOS Y DISCUSION

La Figura 1, muestra la variación de precipitación de la Estación Buena Vista durante el período de estudio.

Análisis Químico: Los cuadros 1 al 6 muestran los valores en % de los movimientos de N, P, K obtenidos en las 2 parcelas para el Horizonte Al, Mantillo y Producto Fenológico. El cuadro 7 resume los resultados de correlación entre los nutrientes y la precipitación estudiados en las 2 parcelas.

Buena Vista 1987-1988

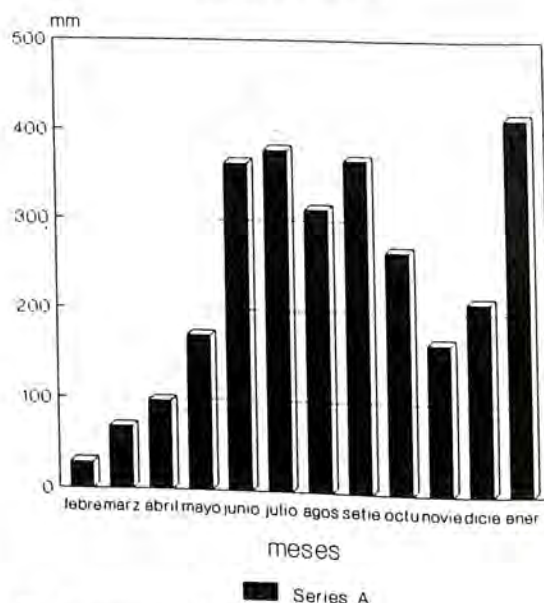


Fig. 1: muestra distribución de lluvia

Nitrógeno: El cuadro 7, muestra que existe una correlación negativa entre el contenido de nitrógeno del producto fenológico y la precipitación, este comportamiento no concuerda con lo encontrado por Huston (1981) para otros bosques de Costa Rica con respecto al nitrógeno. En las parcelas de la Reserva Forestal el número de muestras es muy pequeño por lo que podría haber afectado en alguna medida este resultado ya que el grado de correlación es muy pequeño, por otra parte, el nitrógeno tiene una alta movilidad en la planta lo cual también afecta esta relación.

Cuadro 1

Contenido de nitrógeno en % del horizonte A1, Mantillo y producto fenológico en la parcela 1

1987 meses	Horizonte A1	Mantillo	Producto Fenológico
Febrero	1.33	0.410	1.60
Marzo	1.33	0.740	1.74
Abril	1.49	0.990	1.15
Mayo	1.49	0.990	1.15
Junio	1.05	0.990	1.15
Julio	1.33	0.990	1.15
Agosto	1.05	1.070	1.56
Setiembre	0.55	1.070	1.56
Octubre	0.55	1.10	1.89
Noviembre	0.55	1.71	1.89
Diciembre	0.28	1.71	1.96
1988			
Enero	1.28	1.71	1.68
Febrero	0.28	1.19	1.68
Marzo	0.28	1.19	1.96
Abril	0.28	1.04	1.96
Mayo	0.28	1.04	1.68

Cuadro 2

Contenido de nitrógeno en % del horizonte A1, Mantillo y producto fenológico en la parcela 2

1987 meses	Horizonte A1	Mantillo	Producto Fenológico
Febrero	1.33	0.82	1.89
Marzo	2.05	1.40	1.48
Abril	1.55	1.33	1.56
Mayo	1.55	1.33	1.56
Junio	1.10	0.99	1.64
Julio	1.10	1.45	1.15
Agosto	1.10	1.15	1.40
Setiembre	0.55	1.31	1.48
Octubre	0.55	1.31	1.48
Noviembre	0.55	1.31	1.65
Diciembre	0.56	1.68	1.82
1988			
Enero	0.72	1.54	1.54
Febrero	0.56	1.54	1.96
Marzo	0.70	1.54	1.96
Abril	0.70	1.12	1.96
Mayo	0.70	1.12	1.96

parcela 1
feb-1987-mayo 1988

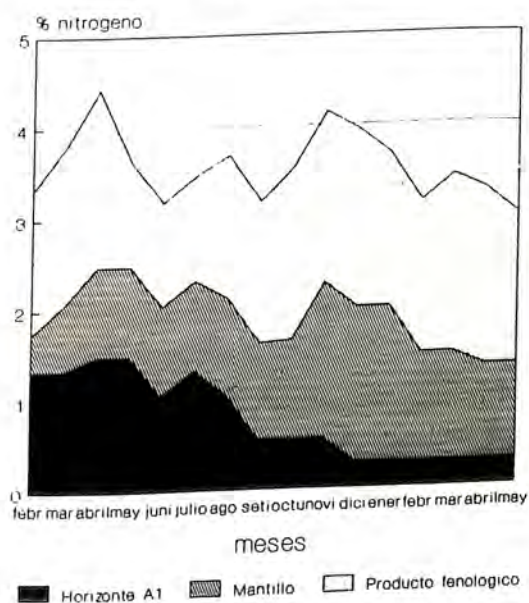


Fig. 2: muestra distribución de nitrógeno

parcela 2
feb-1987-mayo 1988

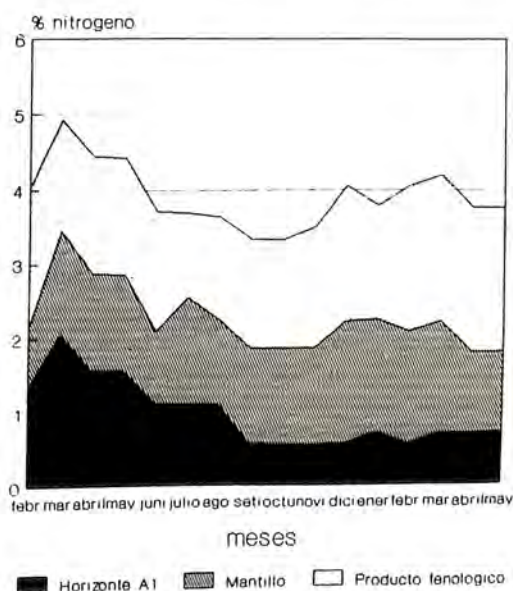


Fig. 3: muestra distribución de nitrógeno

Las Figs. 2 y 3 presentan las variaciones de nitrógeno en el Horizonte A1, Mantillo y Producto Fenológico en las parcelas 1 y 2. Se observa que existe una tendencia a una estratificación bien definida de los niveles de nitrógeno en estos tres parámetros estudiados. El hecho de que exista mayor contenido de nitrógeno en el producto fenológico concuerda con lo encontrado por Armson (1979) y Nye (1964) quienes determinaron que al aumentar la diversidad en los bosques tropicales el contenido de nitrógeno también aumenta. También se hace necesario tomar en cuenta que el material fenológico (flores, frutos, hojas) no se halla en procesos de descomposición, lo que permite suponer que el contenido de nitrógeno es mayor.

El contenido de nitrógeno en el mantillo es explicable dado la fácil traslocación de este elemento dentro de la planta, fundamentalmente en las hojas viejas a las regiones meristemáticas y yemas florales. Dado que el mantillo está formado en su mayoría por hojas viejas y en descomposición es razonable pensar que este estrato del suelo tiene menor cantidad de nitrógeno.

Este autor considera que los valores bajos de nitrógeno en el Horizonte A1 podrían deberse a que al aumentar la precipitación el lavado de nitrógeno hacia los horizontes inferiores del suelo se hace más evidente, por lo que no está disponible para las plantas en los horizontes superiores.

Fósforo: El cuadro 7 muestra una correlación significativa de fósforo y la precipitación para el mantillo y el producto fenológico, estos resultados no coinciden con los observados por Ortiz (1983) en bosques de sucesión secundaria de 12 y 22 años en Ciudad Colón. Este autor infiere que en los bosques de la Reserva Forestal aunque hay una mayor humedad, la temperatura promedio anual es menor, lo que podría implicar que los procesos de descomposición sean más lentos y el fósforo se mantenga por períodos de tiempo más largos en los tejidos vegetales, de ahí, que las correlaciones sean positivas en la Reserva Forestal y negativas en Ciudad Colón.

Este autor considera que el contenido de fósforo en el producto fenológico es una situación normal dado que las plantas tienen una alta capacidad para la absorción de fósforo.

Cuadro 3

Contenido de fósforo en % del horizonte A1, Mantillo y producto fenológico en la parcela 1

1987 meses	Horizonte A1	Mantillo	Producto Fenológico
Febrero	0.002	0.012	0.030
Marzo	0.002	0.018	0.030
Abril	0.002	0.018	0.030
Mayo	0.010	0.018	0.030
Junio	0.010	0.033	0.045
Julio	0.010	0.033	0.103
Agosto	0.015	0.031	0.194
Setiembre	0.015	10.031	0.095
Octubre	0.015	0.031	0.070
Noviembre	0.010	0.045	0.070
Diciembre	0.010	0.038	0.047
1988			
Enero	0.017	0.012	0.031
Febrero	0.017	0.012	0.031
Marzo	0.017	0.012	0.022
Abril	0.017	0.012	0.022
Mayo	0.017	0.012	0.022

parcela 1
feb-1987-mayo 1988

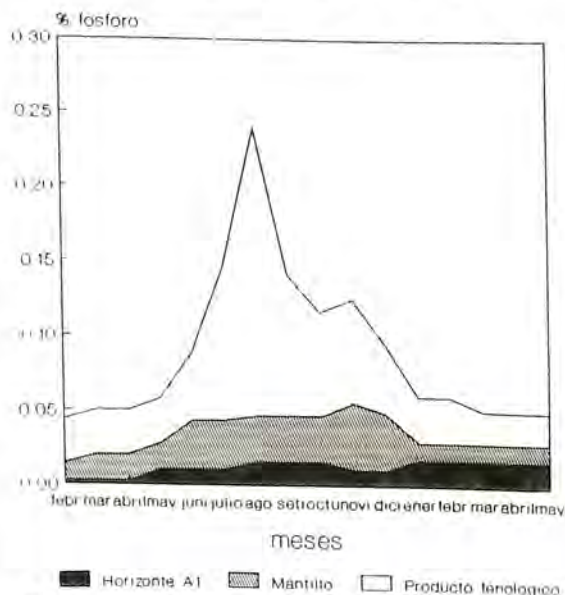


Fig. 4: muestra distribución de fósforo

Las oscilaciones que se observan en las Figs. 4 y 5 con respecto al contenido de fósforo en el producto fenológico podrían explicarse al

Cuadro 4

Contenido de fósforo en % del horizonte A1, Mantillo y producto fenológico en la parcela 2

1987 meses	Horizonte A1	Mantillo	Producto Fenológico
Febrero	0.002	0.012	0.077
Marzo	0.018	0.012	0.077
Abril	0.018	0.016	0.077
Mayo	0.012	0.016	0.092
Junio	0.012	0.016	0.099
Julio	0.012	0.016	0.097
Agosto	0.020	0.020	0.194
Setiembre	0.020	0.051	0.194
Octubre	0.020	0.075	0.097
Noviembre	0.005	0.075	0.097
Diciembre	0.005	0.031	0.076
1988			
Enero	0.015	0.031	0.071
Febrero	0.020	0.031	0.071
Marzo	0.020	0.024	0.050
Abril	0.020	0.024	0.050
Mayo	0.020	0.024	0.050

parcela 2 feb-1987-mayo 1988

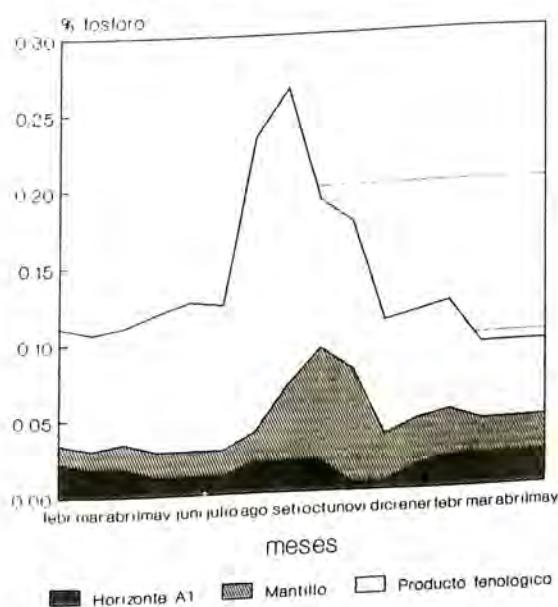


Fig. 5: muestra distribución de fósforo

hecho de que las plantas poseen una capacidad genética específica para la absorción de fósforo (Mengel y Kirkby, 1979), lo cual permite suponer que algunas plantas que componen el bosque sean más eficientes que otras para absorber fósforo, como lo demostraron Tergas y Popenoe (1971) al observar que algunos géneros de *Heliconia* y *Gynnerium* presentaron altos contenidos de fósforo.

Las oscilaciones menos bruscas del fósforo en el mantillo de la parcela 1, con respecto a las oscilaciones más bruscas de este mismo elemento en la parcela 2 (Figs. 4 y 5) podría deberse a que en la parcela 1 el suelo se mantiene durante mayor tiempo en forma encharcada, lo cual podría ayudar al proceso de descomposición del mantillo, por lo que la liberación de fósforo a los horizontes subyacentes del suelo se realice de una forma más rápida.

La relativa estabilidad de fósforo en el horizonte A1 (Figs. 4 y 5) se debe a que el fósforo liberado es rápidamente absorbido por los minerales arcillosos para formar fosfatos de aluminio y hierro. Esta fracción entra rápidamente en equilibrio con los fosfatos de la solución del suelo al quedar estos absorbidos a las micelas de arcilla, por lo que la tasa anual de liberación de fosfatos es muy lenta de ahí su estabilidad en el suelo.

Potasio: El cuadro 7 muestra una correlación negativa entre el potasio y la precipitación, lo cual concuerda con los resultados encontrados por Huston (1981) en otros bosques primarios de Costa Rica.

Las figuras 6 y 7 presentan las variaciones de potasio en el horizonte A1, mantillo y producto fenológico. Nótese que el comportamiento de este elemento es muy similar en las dos parcelas estudiadas.

La distribución del potasio en el mantillo y producto fenológico se puede explicar con base en la movilidad que tiene el potasio en la planta. El potasio se distribuye de los tejidos más viejos de las plantas a los tejidos más jóvenes (meristemos), la razón de esto no es bien conocida aún, pero existen evidencias que hay alguna relación entre las síntesis de proteínas, tasa de crecimiento y suministro de citoquininas en las que el potasio actúa como activador enzimático. Todo lo anterior permite suponer que este movimiento de potasio en los tejidos de las plantas en la Reserva Forestal coincide con los

parcela 1 feb-1987-mayo 1988

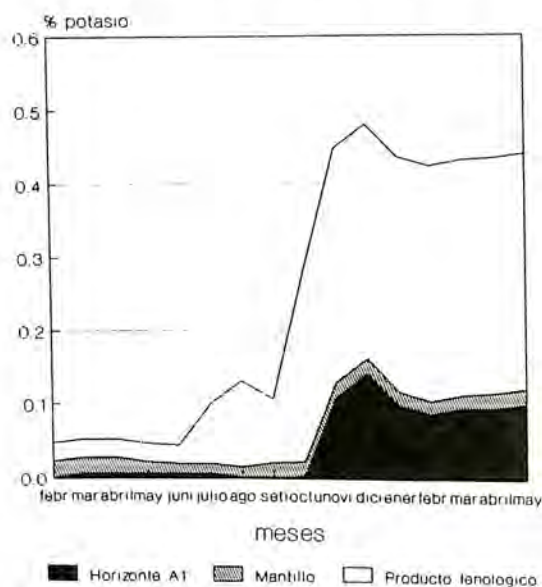


Fig. 6: muestra distribución de potasio

períodos de mayor actividad en la formación de hojas nuevas y fructificación que se dan a partir de la época lluviosa en la zona (Ortiz y Fournier, 1983).

El autor considera que existe una relativa estabilidad de potasio en el Horizonte A1, donde los mayores incrementos se dan durante la época lluviosa, durante esta época una mayor cantidad de material fenológico es depositado en las capas superiores del suelo (Ortiz y Fournier, 1983). Esta condición unida a una alta humedad permite que los procesos de descomposición se aceleren y de esta manera se liberen nutrientes a las capas superficiales del suelo donde se acumulan fácilmente para que luego puedan ser aprovechados por las plantas.

CONCLUSIONES

1. Este estudio preliminar pone en evidencia una vez más la necesidad de proteger los bosques de la Reserva Forestal, ya que la riqueza de nutrientes se localiza en la masa boscosa y no en el suelo.

parcela 2 feb-1987-mayo 1988

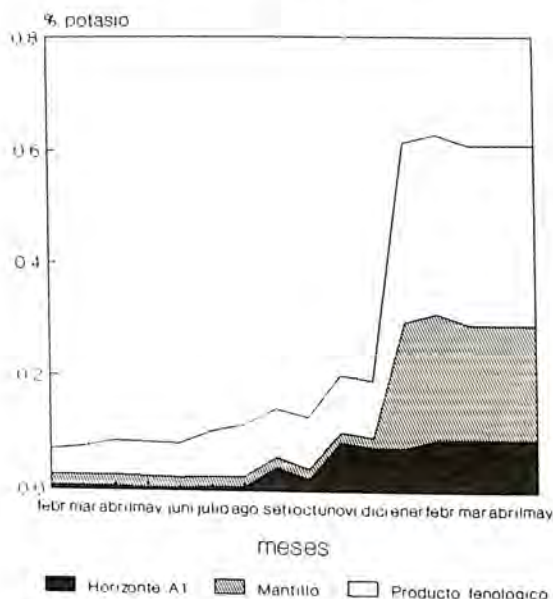


Fig. 7: muestra distribución de potasio

2. Es conveniente que los trabajos relacionados con la distribución de nutrimentos se realicen en la Reserva Forestal a través de varios años, y no solamente por pocos meses.
3. Es necesario establecer una estación meteorológica en la propia Reserva con el fin de obtener resultados más ajustados a la realidad de la zona.
4. Sería conveniente analizar en un futuro el aporte que tienen las plantas del sotobosque en la liberación de nutrientes al suelo, ya que en esta investigación sólo se incluyeron los árboles.

BIBLIOGRAFIA

- Armson, K.A. 1979. *Forest soils: properties and processes*. University of Toronto Press. Canadá. 390.
- Briceno, J.A. y Pacheco, R. 1984. *Métodos y análisis para el estudio de suelos y plantas*. Centro de Investigaciones Agronómicas. Universidad de Costa Rica. San José. 139 pp.

- Fournier, L.A. y Camacho de Castro, Lucía. 1973. *Producción y descomposición del mantillo en un bosque secundario húmedo de premontano*. Revista de Biología Tropical 21:59-67.
- Holdridge, R.L. 1967. Life zone ecology. 2ª ed. Tropical Science Center. San José. Costa Rica. 206 pp.
- Huston, M. 1981. "Los nutrimentos del suelo y la diversidad de especies de árboles en los bosques de Costa Rica". *Símpoio Internacional sobre las Ciencias Forestales y su Contribución al Desarrollo de la América Tropical*. CONICIT. San José, Costa Rica. 270-284 pp.
- Mengel, K. y Kirby, E.A. 1979. *Principles of plant nutrition*. 2ª ed. International Potash Institute. Suiza. 594. pp.
- Nye, P.H. 1964. *Organic matter and nutrient cycles under moist tropical forest*. Plant and soil 13(4):346.
- Ortiz, R. 1976. *Estructura, composición florística y fisonomía de un bosque muy húmedo de premontano*. Tesis. San Pedro de Montes de Oca. Universidad de Costa Rica. 110 pp.
- _____ y Fournier, L.A. 1983. *Comportamiento fenológico de un bosque pluvial de premontano en Cataratitas de San Ramón, Costa Rica*. Revista de Biología Tropical, 31(1):69-74.
- _____ 1985. *Análisis ecológico de un bosque de premontano muy húmedo en la Reserva Forestal de San Ramón, Alajuela, Costa Rica*. Cien. Tec., (1,2):59-71.
- Sanchez, P.A. 1976. *Properties and management of soils in the tropics*. Wiley and Sons. New York. 618 pp.
- Tergas, L.E. y Popenoe, H.L. 1971, "Young secondary vegetation and soil interactions in Izabel, Guatemala". *Plant and soils* 34:675-690.

Lista preliminar con anotaciones ecológicas de la mastofauna y avifauna, en el localidad de Bajo San Jorge, Reserva Forestal de San Ramón

*Rafael Campos
Patricia Morúa.*

INTRODUCCION

A lo largo de la mayor parte de nuestra historia, la comprensión de los animales se ha visto limitada por nuestra intención de estudiarlos. Empezando por Aristóteles en el siglo IV A.C., los filósofos de todas las épocas han centrado su atención en los animales y sus costumbres; su meta es la de establecer el lugar que ocupa el hombre en el orden natural. Sus observaciones de primera mano solían ser escasas y las correspondientes interpretaciones muy amplias; sus conclusiones dependían de sus enfoques filosóficos, considerando a veces a los animales como "brutas bestias sin conocimiento" y a veces como algo superior a los humanos en su inocencia y simplicidad. Hoy se sabe, que el ambiente natural de un animal está conformado por una compleja serie de variables que aunque no evidentes a simple vista determinan la estrategia concreta de un animal. Así pues, no resulta fácil estudiar a los animales en sus hábitats naturales, ya que se requiere de largas horas de paciente observación con frecuencia en difíciles circunstancias.

Este estudio pretende dar una idea de los principales grupos de mamíferos y aves que habitan en la localidad de San Jorge, situada en la Reserva Forestal de San Ramón.

MATERIALES Y METODOS

El área de estudio se localiza en la Reserva Forestal de San Ramón y se conoce con el

nombre de "Bajo San Jorge". Esta localidad está situada en las estribaciones de la fila del Volcán Muerto (Fig. 1).

Se realizaron observaciones mensuales durante un año consecutivo de marzo de 1983 a marzo de 1984.

El estudio de mamíferos se realizó utilizando redes de niebla (murciélagos), trampas tipo Havarhart (para pequeños roedores) y para aquellos mamíferos grandes se utilizó el método de estudio de huellas y también el de contacto visual.

Para el estudio de aves se emplearon redes de niebla colocadas en los diferentes hábitats, asimismo, se realizaron contactos visuales en orden de aparición conforme se avanzaba en el interior del bosque.

Los especímenes fueron depositados en el Museo de Zoología de la Universidad de Costa Rica.

RESULTADOS

Presentamos una lista de especies de los dos grupos animales estudiados en la Reserva. Para cada grupo se anotan las observaciones realizadas en las diferentes giras a la Reserva. Al final, en los apéndices se da la lista completa de los animales para ambos grupos. Para mamíferos, la lista del apéndice 2, se basa principalmente en contactos visuales y localización de huellas. Para aves, se tomó en cuenta a las observadas en las giras a la Reserva (ver apéndice 1), así como las atrapadas en las redes de niebla.

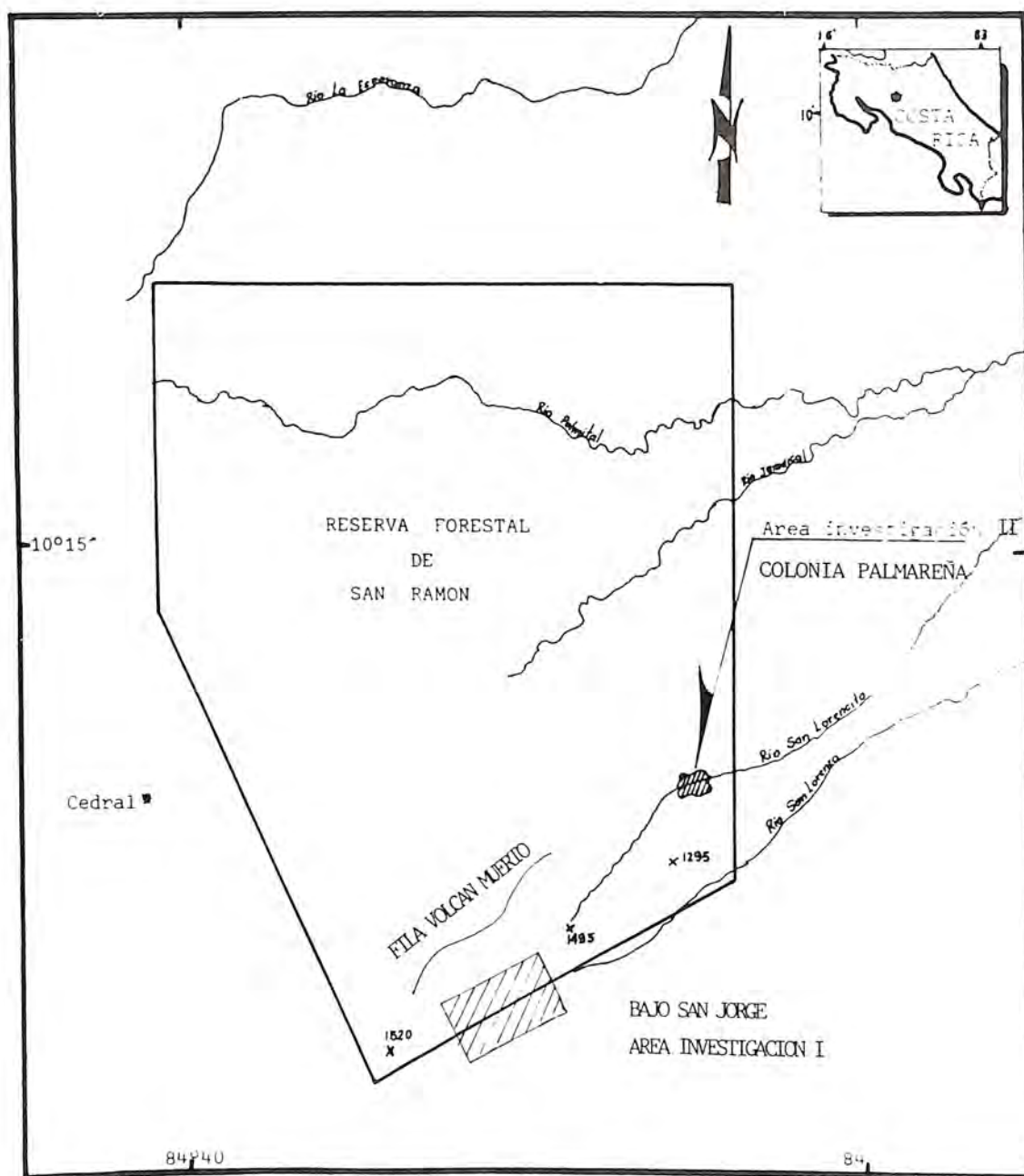


Fig. 1: Localización y ubicación de la Reserva Forestal de San Ramón, Alajuela. Hoja San Lorenzo 3246-I, Instituto Geográfico Nacional, San José, Costa Rica. Edición I-IGCR 1966. Escala 1:50.000

MAMIFEROS

Datos de las especies observadas, capturadas o escuchadas en la Reserva Forestal de San Ramón.

Hylonycteris underwoodi: Un macho fue capturado en las cercanías de la quebrada Azufre, en Bajo San Jorge. Esta especie se distribuye desde México occidental hasta Panamá occidental (Jones et al, 1977). Su dieta es de

insectos, polen y néctar (Gardner, 1977). La especie es posible que sea un polinizador de ciertas plantas (Carter et al, 1966). Su época de cría se extiende desde enero a noviembre, con excepción de junio y julio (Gardner et al, 1970; Laval, 1977).

Corollia subrufa: Dos especímenes fueron capturados, un macho y una hembra, en una red colocada sobre el río San Lorenzo en Bajo San Jorge. Esta especie representa una extensión de rango, ya que Jones et al (1977) dice que llega hasta Nicaragua. Su dieta es de frutas, flores e insectos (Gardner, 1977).

Sturnira ludovici: Tres hembras se capturaron en la red colocada cerca de la quebrada Azufre, en el borde del bosque. Su extensión de rango va desde México hasta Sur América (Jones et al, 1977). Esta especie es frugívora (Gardner, 1977).

Sturnira mordax: Un macho fue capturado en las cercanías del río San Lorenzo. Esta especie es endémica para Costa Rica (Jones et al, 1977). Dentro de su ámbito en el país, recientemente se extendió hasta Monteverde, en la Cordillera de Tilarán, que incluye también los terrenos donde se asienta la Reserva (LaVal, 1977). Su dieta es frugívora (Gardner, 1977).

Sciurus off granatensis: Un individuo se observó en las cercanías de las parcelas de estudio. Es muy posible que pertenezca a la especie *granatensis*. La otra posibilidad es que sea *S. deppei*, pero su ámbito en Costa Rica llega hasta el volcán Miravalles (Leopold, 1972). Un espécimen sería deseable de coleccionar para determinar correctamente la especie.

Microsciurus alfari: Un solo individuo fue visto también en las cercanías de las parcelas de estudio. Esta especie es fácil de reconocer por su pequeño tamaño.

Reithrodontomys gracilis: Dos individuos fueron capturados, uno se escapó, y otro fue coleccionado; se encuentra, al igual que los murciélagos, depositado en el Museo de Zoología de la Universidad de Costa Rica. Sus medidas fueron: longitud total= 210 mm; longitud de la cola= 129 mm; longitud de la pata trasera= 20

mm; longitud de la oreja= 13.8 mm; peso= 20 g; sexo= macho.

Allouatta palliata: Solamente escuchamos los reclamos, en el trayecto de la finca de A. Carmona al campamento en Bajo San Jorge. La especie es fácil de identificar, ya sea por su coloración, como por sus gritos, los cuales fácilmente se escuchan a gran distancia. Andan en grupos cuyo tamaño va de 5 a 25 individuos (Leopold, 1972). Esta especie es netamente vegetariana, su dieta incluye tanto frutas como hojas y brotes tiernos (Gaulin et al, 1980; Glander, 1979; Howe, 1980).

Eira barbara: Solamente huellas se vieron, especialmente en el sendero que lleva a la Reserva, desde la finca de A. Carmona. Carnívora, su dieta incluye ratas, ratones, ardillas, conejos, guatusas y aves; también puede incluir animales más grandes, casi del tamaño de un cabro de monte (*M. americana*) (Leopold, 1972).

Felis pardalis: Solamente huellas se observaron en el sendero que conduce a la Reserva. Estas fueron vistas por una gran distancia, cada 2 Km. Esta especie es nocturna, se alimenta de aves, ratones, conejos y otros mamíferos de menor tamaño (Leopold, 1972).

Tayassus sp.: Solamente huellas. Estas se vieron en las parcelas de estudio. Es muy posible que las dos especies sean simpátricas en la Reserva, *T. pecari* y *T. tajacu*. Su dieta es principalmente vegetariana, aunque también incluye insectos, huevos, lombrices, (Kiltie, 1981a, 1981b).

Mazama americana: Solamente sus huellas, posiblemente un sólo individuo en las cercanías del río Hediondo. Según Leopold (1972), la especie se alimenta de frutas.

Tapirus bairdii: Sus huellas fueron observadas en el sendero que conduce a Bajo Jamaical. También en las cercanías de la quebrada Dorada, se vieron plantas de naranjilla (*Solanum* sp.) y Tora (Compositae) recién comidas por este animal. Los compañeros Víctor Mora y Rodolfo Ortiz, posteriormente hicieron contacto visual con un ejemplar de danta.

AVES

Elanus leucurus: Un individuo se observó volando a media altura sobre la zona conocida como Bajo San Jorge. Esta es una especie que ha aumentado su ámbito de distribución desde los finales de la década de los cincuenta y principios de los sesenta (Eisenmann, 1971; Slud, 1964). Esta especie favorece áreas abiertas, como el sitio donde fue observada.

Elanoides forficatus: Se observó a un individuo volando a baja altura, cerca del cruce de caminos que lleva a la Colonia Palmareña. Esta especie es migratoria sureña. Anida en Costa Rica desde finales de enero hasta mayo o junio (Skutch, 1965). Su alimentación consiste principalmente de insectos grandes, incluye también pichones de otras aves, lagartijas y otros (Skutch, 1965).

Buteo platypterus: Especie migratoria. Pasa el invierno norteño en Costa Rica, desde octubre a abril (Slud, 1964). Su preferencia es por áreas semiabiertas, un individuo se observó volando detrás del campamento. Una característica sobresaliente en su forma de migrar, lo hace en grandes bandadas de varios miles de individuos, que a veces alcanzan hasta un máximo de 395.003 y un mínimo de 42.200; esto para la zona de Panamá, donde fueron contados por un período de 2 meses (Slud, 1964; Smith, 1980). En Costa Rica, en 1982, este fenómeno migratorio fue observado 2 veces en el mes de octubre, una en Finca La Selva y la otra cerca de las montañas al Sur de San José (R.G. Campos, datos sin publicar).

Buteo magnirostris: Presumiblemente una pareja fue vista en una área abierta cerca de la pulpería del lugar conocido como "Los Lagos", 26 Km al norte de San Ramón. Según Slud (1964), es el gavilán más abundante del país.

Chamaeetes unicolor: Tres individuos se observaron forrajeando cerca del campamento, en las inmediaciones de la quebrada Azufre. Su distribución en Costa Rica se limita a las tierras altas centrales, desde la línea de árboles hasta las elevaciones subtropicales (Slud, 1964). Su dieta es principalmente vegetariana, incluye frutas de pulpa suave, brotes y hojas (Delacour y Amadon, 1973).

Phaethornis gu: Tal vez uno de los colibríes más abundantes en la Reserva. Es un polinizador especializado para las plantas del género *Heliconia* (Stiles, 1979). Otra característica sobresaliente de la especie es la formación de "leks", o áreas de cortejo. Los machos hacen este tipo de asambleas, donde el fin primordial es atraer a las hembras. Los sitios escogidos por los machos son ocupados año tras año (Snow, 1977; Stiles y Wolf, 1979). Se encontró un "lek" de la especie en las cercanías del río Hediondo, probablemente de 4-5 machos estaban presentes. Snow (1977) describe un "lek" en Monteverde, donde encontró que 4 machos componían la totalidad del mismo. Dos individuos fueron capturados, cada uno de ellos pesó 6 g.

Phaethornis longuemareus: Es uno de los colibríes más pequeños que se observa en la Reserva. Dos individuos fueron atrapados, con pesos de 2 y 2 g. Esta especie también forma asambleas de cortejo (leks), las cuales, al igual que la especie anterior, las ocupa año tras año (Stiles y Wolf, 1979). En esta especie, la formación de asambleas de cortejo se mantiene casi todo el año, con la excepción en la época seca, cuando las flores escasean (Skutch, 1964).

Eutoxeres aquila: La presencia de esta especie en la Reserva, representa una extensión de ámbito, ya que lo más al norte de su distribución en el país, a la que llegaba, lo es la Finca La Selva, en las tierras bajas de Sarapiquí (Slud, 19964; Stiles, 1979b). Esta especie es más abundante en ciertas épocas que en otras, es posible que realice migraciones altitudinales (Stiles, 1979b). Tres individuos fueron capturados, con un peso de 10-12 g, con un promedio de 11.16 g.

Doryfera ludoviciae: Según Slud (1964), esta especie está distribuida en las faldas de las tierras altas centrales (Cordillera Central), en especial en el sector Caribe. El mismo autor la considera como una especie escasa, pero Stiles (Comunicación personal), la ha encontrado abundante en el sector de Montura, Parque Nacional Braulio Carrillo, a una altitud similar a Bajo San Jorge (1000 m.s.n.m.). Un macho fue colectado (U.C.R.-2651), sus testes fueron 3 x 2.3 mm, con un peso de 5.3 g. Su estómago estaba vacío. También una hembra fue atrapada,

pero no se le tomaron datos. Si tomamos en cuenta que el sector montañoso donde se localiza la Reserva pertenece a las estribaciones de la Cordillera de Tilarán, representará entonces una extensión de ámbito para la especie. También está presente en la zona de Monteverde (Stiles, comunicación personal).

Campylonotus hemileucurus: Solamente un macho, sin las características del plumaje de adulto fue observado. Esta especie tiene su centro de abundancia en las tierras altas centrales (Slud, 1964).

Klais guimeti: Es bastante común en las áreas abiertas de bajo San Jorge, especialmente alrededor de las plantas de frambuesa (*Rubus* sp.).

Popelairia conversii: Macho y hembra son algo comunes cuando forrajean en la zona abierta de *Rubus* sp. El macho es bastante espectacular, ya que su larga cola lo hace bastante llamativo. Cuando forrajea, el macho dobla su cola hacia arriba, casi en ángulo recto. La hembra carece de cola larga, es algo más común que el macho; una capturada pesó 2.5 g. Su distribución en el país, según Slud (1964) es sector Caribe, arriba de los 750 m de altura, se concentra principalmente en la zona central montañosa, en especial en el sector del río Reventazón; Slud dice también que es probable ausente de las montañas de Guanacaste y Tilarán. Las observaciones hechas en la Reserva dicen lo contrario.

Thalurania furcata: Dos machos fueron atrapados y medidos, sus pesos fueron 5 y 6 g. Esta especie es un especialista en la polinización de *Heliconia* sp. En finca La Selva la especie es uno de los colibríes que defiende el territorio alimenticio con bastante ahínco (Stiles, 1979b).

Elvira cupreiceps: Es una de las pocas especies de aves endémicas para Costa Rica (Slud, 1964). Fue observado solamente en una ocasión, en las cercanías del río Hediondo.

Eupherusa nigriventris: Un individuo de esta especie fue capturado, era hembra, con un peso de 4 g.

Lampornis hemileucus: Esta especie es casi exclusiva de la falda Caribe del sector montañoso central. Según Slud (1964), no hay datos de su presencia en el sector montañoso de Guanacaste, pero según Lewis y Stiles (1980), se encuentra en Monteverde. Dos hembras fueron capturadas, con pesos de 7 y 5.5 g para c/u.

Heliodoxa jacula: Dos individuos fueron capturados, uno era un macho adulto, con un peso de 9.5 g, el otro era también macho, pero joven, con un peso de 9 g. Esta especie realiza migraciones altitudinales (Slud, 1964). Según el mismo autor, en su distribución alcanza la zona alta de San Carlos, pero no las montañas de Guanacaste. Lewis y Stiles (1980) lo reportan para Monteverde, que se encuentra a poca distancia de la Reserva.

Heliothryx barroti: Según Slud (1964), la especie es poco común y se le observa en forma solitaria, a pesar de su amplia distribución. Solamente una observación, que correspondió a una hembra que buscaba insectos pequeños, en las cercanías del sendero que conduce a la Reserva.

Selasphorus scintilla: Un individuo se observó forrajeando en unas flores de *Impatiens* sp., justamente enfrente del campamento.

Galbula ruficauda: En todas las visitas a la Reserva se le pudo observar, por lo general posado a baja altura. En una ocasión se le vio con una mariposa de la familia Ithomidae en el pico.

Eubucco bourcierii: Es una de las especies que forma parte de bandadas mixtas (Slud, 1964). Las observaciones sobre la especie nos dicen que se le puede encontrar, tanto en áreas abiertas como en el interior del bosque. Una pareja de esta especie fue observada alimentándose de los frutos de *Heliodora ramonensis*, especie de planta descrita como endémica para la zona de La Balsa, su rango altitudinal va desde los 800 a los 1100 m.s.n.m. (Daniels y Stiles, 1979). Según Slud (1964) la especie está ausente de la zona montañosa de Guanacaste, pero Lewis y Stiles (1980), la citan para Monteverde y nuestras observaciones para el área de la Reserva.

Semnornis frantzii: Esta especie también se le puede ver en pequeñas bandadas, en especial con miembros de la misma especie, exceptuando la época de anidación (Slud, 1964). En dos ocasiones observamos a esta ave, la primera fue frente al campamento, cuando una bandada, de tal vez 3-5 individuos volaron y se posaron en los árboles frente al campamento. La segunda, en el interior del bosque cuando unos 5-6 individuos formaban parte de una bandada mixta, se alimentaban de los frutos de una Melastomataceae.

Aulacorhynchus prasinus: Según Slud (1964), esta especie es un habitante típico de las montañas frías, nubladas y lluviosas, en áreas tanto bastante boscosas, como en zonas parcialmente deforestadas. Solamente en una ocasión fue observada esta especie, un individuo probablemente hembra, estaba comiendo los frutos de un *Ficus* sp., en una zona bastante boscosa, como a 1 km al N.E. de las parcelas. Aparte de frutas, la dieta de esta especie también incluye insectos, y a veces pichones de otras especies de aves (Skutch, 1944).

Glyphorhynchus spirurus: Bastante común en las tierras bajas del Caribe, su rango altitudinal lo lleva hasta los 900 m.s.n.m., y a veces a los 1050 m.s.n.m. (Slud, 1964). Esta especie, a pesar de ser un ave de bosque, también se le puede observar en los bordes del mismo. Nuestras observaciones son de un individuo, visto en el borde de bosque que rodea al río San Lorenzo, en el bajo San Jorge.

Dendrocolaptes picumnus: Un individuo de la especie fue capturado, sus medidas fueron: pico=25.5 mm., ala= 138 mm, cola=117 mm, peso=65 g. Fue atrapado en el borde del bosque que rodea al río San Lorenzo, en el bajo San Jorge. Su presencia en la Reserva representa una ampliación de distribución, ya que Slud (1964) no lo pudo reportar para la Cordillera de Tilarán, así como Lewis y Stiles (1980), tampoco lo mencionan para Monteverde.

Dysithamnus mentalis: Una hembra fue observada en el sendero que conduce a la Reserva, en las cercanías del río Hediondo. Según Slud (1964), se le encuentra exclusivamente en bosques muy húmedos y fríos, en los cuales su hábitat es el sotobosque.

Myiodynastes hemichrysus: Una pareja fue observada posada a baja altura en un *Ficus* sp., cerca del río San Lorenzo, en el bajo San Jorge.

Contopus virens: Ave migratoria, uno de los más comunes en zonas semiabiertas, aberturas en el bosque, etc. Llega a finales de agosto y regresa al norte a principios de mayo (Slud, 1964). Un individuo joven fue marcado con anillos metálicos provistos por U.S. Fish & Wildlife Service (1560-67619); fue atrapado en las redes en un borde de bosque, cerca del río San Lorenzo, en Bajo San Jorge. Su peso fue de 13 g.

Contopus lugubris: Este atrapamoscas fue observado en dos ocasiones a unos 500 m al N.E. del campamento, siempre posado en el dosel, en un área semiabierto. Esta especie llega hasta los 2100 m.s.n.m., prefiriendo hábitats semiabiertos, como el descrito anteriormente (Slud, 1964).

Mitrephanes phaeocercus: Bastante común en la zona semiabierto de bajo San Jorge. Se le observa posado a baja altura. Es frecuente observarlo cazando insectos al vuelo. Como dice Slud (1964), el ave siempre regresa a su percha favorita, por lo que es fácil de verlo e identificarlo.

Rhychocyclus brevirostris: La especie ocurre principalmente en bosques húmedos, secundariamente en crecimiento secundario denso y a lo largo de los bordes del bosque (Slud, 1964). Un individuo fue atrapado en una red que estaba colocada cerca del borde del bosque rodea al río San Lorenzo, en Bajo San Jorge. No se le tomaron medidas.

Lophotriccus pileatus: Un solo individuo se observó en un borde de bosque, cerca de la quebrada Azufre. Esta especie a pesar de que prefiere zonas boscosas, también es posible observarlo en los bordes (Slud, 1964).

Serpophaga cinerea: Esta especie es bastante común y fácil de observar en la zona entre el río San Lorenzo y la quebrada Azufre, en el bajo San Jorge. Se le observa posado en las piedras que sobresalen en las aguas de estas dos corrientes, también posado en vegetación baja,

cerca de las mismas. Esta ave amplía su rango de distribución, ya que Slud (1964) dice que está ausente de las montañas de Guanacaste. Además está presente en la zona de Monteverde (Lewis y Stiles, 1980).

Mionectes olivaceus: Especie que confirma su presencia en la zona de la Reserva, ya que Slud dice que es posible que esté presente en forma poco común en la Cordillera de Tilarán, pero no lo reporta. También está presente en Monteverde (Lewis y Stiles, 1980). Cuatro individuos se capturaron en las redes de niebla, con ámbito de peso que va de 12-16 g para un promedio de 14 g.

Stelgidopteryx ruficollis: Es bastante común en la zona de la finca de A. Carmona, donde se observaron posadas en las cercas y volando a baja altura. Esta especie es bastante similar en apariencia a *S. serripennis*, que es migratoria, y es muy posible su presencia en la zona, en especial en la época de migración (Stiles, 1981).

Notiochelidon cyanoleuca: Se observaron individuos en el trayecto comprendido entre la finca de A. Carmona y Los Lagos. Las observaciones fueron de individuos forrajeando a baja altura, de la misma manera que apunta Wolf (1976).

Cyanolyca cucullata: Un grupo pequeño de 4-6 individuos se vio en las cercanías del sendero que conduce a la Reserva; su presencia se notó por sus reclamos bastante ruidosos. Estas bandadas tienen un fin primordial, que es el de buscar alimento. Su dieta se compone de bayas y frutas pequeñas, así como insectos de regular tamaño (Slud, 1964).

Troglodytes ochraceus: Un individuo se observó buscando insectos entre la epifitía que cubría los árboles cercanos al refugio en Bajo San Jorge. Esta especie es bastante arbórea, Slud (1964) la asocia con árboles abundantes en epifitas.

Henicorhina leucophrys: Bastante común tanto en el interior del bosque como en las zonas abiertas de Bajo San Jorge, en especial donde el crecimiento secundario es bastante denso.

Con ayuda de las redes se capturaron 4 individuos, cuyos pesos van de 18 a 20 g, ($x = 18.8$ g). Esta especie es más fácil escucharla que verla, debido principalmente a su tímido comportamiento (Slud, 1964; Wolf, 1976).

Turdus grayii: Observado en dos ocasiones en la zona de Bajo San Jorge. El yigüirro es una especie de áreas abiertas, donde se le encuentra desde el nivel del mar hasta la línea de árboles (Slud, 1964). El canto característico de la especie, solamente se escucha en la época de cría que va de marzo a julio (Skutch, 1981).

Myadestes melanops: Bastante común en los bordes de bosque y crecimiento secundario avanzado. Es la especie más capturada en la Reserva, con un total de 7 aves, cuyos pesos varían de 36 a 43 g ($x = 38.42$ g). Es muy posible que esta especie realice migraciones altitudinales, marcando así su presencia o ausencia en ciertas épocas del año (Wolf, 1976).

Hylocichla mustelina: Especie migratoria nortea, permanece en Costa Rica desde octubre hasta abril (Slud, 1964). Esta especie favorece en crecimiento secundario denso, así como también áreas boscosas (Ridgely, 1981; Slud, 1964). Un individuo fue capturado y anillado (901-76311), su peso fue de 50 g.

Vireo philadelphicus: Especie migratoria nortea, residente en Costa Rica desde octubre a abril (Ridgely, 1981; Slud, 1964). Esta especie es más abundante unos años que otros. Favorece bordes de bosque y aperturas (Ridgely, 1981; Slud, 1964). Un individuo fue capturado y marcado (1560-67620). Su peso fue de 14 g.

Coereba flaveola: Dos individuos se capturaron, los pesos de ambos fue de 10 g. Esta especie es especialista en alimentarse de néctar (Ridgely, 1981; Slud, 1964). Se le observa fácilmente en el área abierta de Bajo San Jorge.

Vermivora chrysoptera: Especie migratoria, permanece en Costa Rica desde principios de setiembre hasta mediados de abril (Ridgely, 1981; Slud, 1964). Un solo individuo se observó, probablemente un macho, en la zona de Bajo San Jorge.

Dendroica pensylvanica: Especie migratoria, reside en el país desde mediados de setiembre hasta abril, a veces hasta principios de mayo (Ridgely, 1981; Slud, 1964). Se observó un individuo con plumaje de invierno, en las cercanías del borde de bosque, cerca de la quebrada Azufre.

Seiurus motacilla: Especie migratoria, también residente en Costa Rica desde finales de agosto hasta marzo, a veces abril (Ridgely, 1981; Slud, 1964). Esta especie se distribuye principalmente en las partes altas del país. Un sólo individuo se observó cerca del campamento, a orillas de la quebrada Azufre.

Wilsonia pusilla: Especie migratoria reside en Costa Rica desde mediados de agosto hasta mediados de mayo (Ridgely, 1981; Slud, 1964). En esta especie, el macho es fácil de reconocer por su coronilla de color negro. Tres individuos se capturaron y se marcaron (1560-67617, 1560-67618, 1560-67724); todos fueron machos adultos, su peso estaba entre 6 y 7 g ($x = 6.33$ g).

Geothlypis semiflava: Dos individuos se observaron a la orilla de la carretera, en Los Lagos.

Myioborus miniatus: Dos individuos se capturaron en las redes colocadas cerca del borde del bosque, en Bajo San Lorenzo, sus pesos fueron 8.5 y 9 g. A esta especie también se le observa en el interior del bosque, ya sea solo, en grupos familiares, o acompañando bandadas mixtas (Slud, 1964; Wolf, 1976).

Gymnostinops montezuma: Una bandada de unos 10-15 individuos se observó volando en las cercanías de la finca de A. Carmona. Esta especie se caracteriza por sus hábitos de anidación, ya que anida en grandes colonias, donde fácilmente se pueden observar sus nidos colgantes (Ridgely, 1981; Skutch, 1954; Slud, 1964).

Euphonia anneae: Un macho fue capturado, su peso fue de 18 g. Esta especie se le puede observar en los bordes de bosque, en el interior del bosque, sola, en parejas, en pequeños grupos, o acompañando bandadas mixtas (Slud, 1964).

Euphonia gouldi: Un macho joven capturado, con un peso de 16 g; presentaba además muda en las primarias. Sus hábitos son similares a la especie anterior.

Tangara florida: Un individuo de la especie fue capturado, en el borde de bosque cerca del río San Lorenzo, su peso fue de 14 g. Esta especie, según Slud (1964), no llega a las montañas de Guanacaste. Tampoco Lewis y Stiles (1980) la reportan para Monteverde. Representa otra extensión de rango.

Tangara icterocephala: Tres individuos se capturaron, sus pesos estaban entre 24 y 34.5 g ($x = 27.66$ g). Los 3 presentaban muda en las primarias. Se le puede observar en grupos pequeños, a veces en parejas, acompañando bandadas mixtas (Powell, 1979; Ridgely, 1981; Slud, 1964). Es bastante abundante entre los 1050 y 1500 m.s.n.m., su época de anidación va de finales de febrero hasta setiembre, la hembra pone 2 huevos (Skutch, 1981).

Tangara dowii: Un sólo individuo se capturó, su peso fue de 20 g. Esta especie habita zonas boscosas, bordes y zonas abiertas cerca del bosque. El individuo capturado formaba parte de una bandada mixta que pasó cerca de la quebrada Azufre. También Rowell (1979), Ridgely (1981) y Slud (1964) reportan esta asociación en bandadas mixtas. También realiza migraciones altitudinales (Wolf, 1976).

Ramphocelus passerinii: Esta especie se distribuye desde el nivel del mar hasta los 1700 m.s.n.m. (Skutch, 1981; Slud, 1964). Su preferencia es por las zonas bien abiertas, crecimiento secundario. Una pareja fue vista en Bajo San Jorge.

Piranga rubra: Especie migratoria, reside en el país desde mediados de setiembre hasta finales de abril (Ridgely, 1981; Slud, 1964). Dos individuos fueron capturados y marcados, uno de ellos era un macho (1291-35187 y 1291-35188). También se asocia en bandadas mixtas (Powell, 1979).

Tachyphonus luctuosus: Un macho fue observado en Bajo San Jorge. Se le observa en los bordes de bosque, en el interior del bosque; acompaña bandadas mixtas (Ridgely, 1981; Slud, 1964).

Chrysothlypis chrysomelas: Un macho visto en las cercanías de Los Lagos, entre una bandada mixta. Esta especie es típica del bosque, aunque a veces se le observa en los bordes del mismo (Slud, 1964).

Chlorospingus ophthalmicus: Cinco fueron capturados, sus pesos varían de 18.5 a 24 g ($\bar{x}$ = 20.63 g). Esta especie es tal vez la más común en toda el área abierta de Bajo San Jorge, también se le observa a lo largo del trayecto desde la finca de A. Carmona hasta el campamento, así como en el interior del bosque. Es fácil de verla en grupos pequeños en el área abierta de Bajo San Jorge. Esta especie es una que forma el núcleo de bandadas mixtas (Powell, 1979; Ridgely, 1981; Skutch, 1967; Slud, 1964).

Pitylus grossus: Un solo individuo fue observado en la misma bandada que se observó a *C. chrysomelas*, en las cercanías de Los Lagos. Este comportamiento de asociarse con otras especies también es descrito por Ridgely (1981).

Tiaris olivacea: Especie de áreas abiertas, habita zonas cultivadas, potreros, aperturas, etc. (Slud, 1964). Un macho fue capturado en la zona de Bajo San Jorge, su peso fue de 10 g.

Sporophila aurita: De 2-3 individuos fueron vistos en Bajo San Jorge. Esta especie, en cuanto a hábitat, tiene las mismas preferencias que la anterior.

Volatinia jacarina: Un macho fue visto cantando en Bajo San Jorge. La especie forma territorio en la época de cría, que según Murray Jr. (1982), es uno de los más pequeños entre los passeriformes. Su hábitat es similar a las dos especies anteriores.

Atlapetes gutturalis: Un solo individuo se observó en el borde del bosque, en las cercanías de la quebrada Azufre. Prefiere áreas de crecimiento secundario denso, a veces en aperturas rodeadas de bosque (Slud, 1964).

Lysurus crassirostris: Dos veces se observó a esta ave, una en el sendero que conduce al campamento, y la otra en un borde de bosque en las cercanías de la quebrada Azufre. Esta especie Slud (1964) no la reporta de las montañas

de Guanacaste, aunque Lewis y Stiles (1980) la reportan para Monteverde. A veces se le encuentra asociada en bandadas mixtas (Powell, 1979).

Zonotrichia capensis: Dos fueron vistos en Bajo San Jorge. Esta especie prefiere las áreas abiertas (Slud, 1964).

BIBLIOGRAFIA

- Carter, D.C.; R.H. Pine y W.B. Davis. 1966. "Notes on Middle America bats". *Southwestern Nat.* 11:488-499.
- Daniels, G.S. y F.G. Stiles. 1979. "The *Heliconia* taxa of Costa Rica, keys and descriptions". *Brenesia* 15 (supl.): 1-150.
- Delacour, J. y D. Amadon. 1973. *Currassows and related birds*. American Museum of Natural History, XV + 247 pp.
- Eisemann, E. 1971. "Range expansion and population increase in North and Middle America of the White-tailed kite (*Elanus leucurus*)". *Amer. Birds* 25:529-536.
- Gardner, A.L. 1977. "Feeding habits". In: Baker, R.J.; Jones, J.K. Jr. y D.C. Carter: "Biology of bats of the new world family Phyllostomatidae. Part II. *Spec. Publ. Mus. Texas Tech. Univ.* No.13: 293-350.
- Gardner, A.L.; R.K. LaVal y D.E. Wilson. 1970. "The distributional status of some Costa Rican bats". *J. Mamm.* 51:712-729.
- Gaulin, S.J.; D.H. Knight y C.K. Gaulin. 1980. "Local variance in *Alouatta* group size and food availability on Barro Colorado Island". *Biotropica* 12:137-143.
- Glander, K.E. 1979. "Feeding associations between howling monkeys and basilisk lizards". *Biotropica* 11:235-236.
- Holdridge, L.R.; W.C. Grenke; W.H. Hatheway; T. Linag, y J.A. Tosi jr. "Forest environment in tropical life zones, a pilot study". *Pergamon Press*. 1971. xx-xi + 747 pp.
- Instituto Geográfico Nacional. 1966. *Hoja topográfica 32461 San Lorenzo. Escala 1:50 000*.
- Howe, H.F. 1980. "Monkey dispersal and waste of a neotropical fruit". *Ecology* 61:944-959.
- Jones, J.K. Jr.; Swanepoel, P.; y D.C. Carter. 1977. "Annotated checklist of the bats of Mexico and Central America". *Ocas. Pap. Mus. Texas Tech. Univ.* 47:1-35.
- Kittle, R.A. 1981a. "Distribution of palm fruits on a rain forest floor: Why white-lipped peccaries forage near objects". *Biotropica* 13:141-145.

- Kiltie, R.A. 1981b. "Stomach contents of rain forest peccaries (*Tayassus tajacu* and *T. pecarri*). *Biotropica* 13:234-236.
- LaVal, R.K. 1977. "Notes on some Costa Rican bats". *Brenesia* 10/11:77-83.
- Leopold, A.S. *Wildlife of Mexico*. University of California Press. xiii+ 568 pp.
- Lewis, T.J. y F.G. Stiles. 1980. *Lista de pájaros de Costa Rica según localidad*. Costa Rica Expeditions. 18 pp.
- Murray, B.G. Jr. 1982. "Territorial behavior of the blue-black grassquit". *Condor* 84:119.
- Powell, G.V.N. 1979. "Structure and dynamics of interspecific flocks in a neotropical mid-elevation forest". *AUK* 96:375-390.
- Ridgely, R.S. 1981. *A guide of the birds of Panama*. Princeton University Press. xv + 404 pp.
- Skutch, A.F. 1944. "Life history of the blue-throated toucanet". *Wilson Bull.* 56:133-151.
- Skutch, A.F. 1954. "Life histories of Central American Birds". *Pacific Coast Avifauna* No.31. 448 pp.
- Skutch, A.F. 1964. "Life histories of hermit hummingbirds". *Auk* 81:5-25.
- Skutch, A.F. 1965. "Life histories notes on two tropical american kites". *Condor* 67:235-246.
- Skutch, A.F. 1967. "Life histories of Central American Highland Birds". *Publ. Nuttall Ornith. Club*, No.7. 213 pp.
- Skutch, A.F. 1981. "New Studies of Tropical American Birds". *Publ. Nuttall Ornith. Club*, No.19. 281 pp.
- Slud, P. 1964. "The birds of Costa Rica, distribution and ecology". *Bull. Amer. Mus. Nat. Hist.* 128:1-430.
- Smith, N.G. 1980. "Hawk and vulture migrations in the Neotropics". In: Keast, A. y E.S. Morton eds. *Migrant birds in the Neotropics: ecology, behaviour, distribution and conservation*. Smithsonian Institution Press. 51-65 pp.
- Snow, B.K. 1977. "Comparison of the leks of Guy's hermit hummingbird *Phaethornis guy* in Costa Rica and Trinidad". *Ibis* 119:211-214.
- Stiles, F.G. *La ornitología de Costa Rica, un folleto de enseñanza*. Universidad de Costa Rica. 1978. 88 pp.
- Stiles, F.G. 1979a. "Notes on the natural history of *Heliconia* (Musaceae) in Costa Rica". *Brenesia* 15 (supl.):151-180.
- Stiles, F.G. 1979b. "El ciclo anual en una comunidad coadaptada de colibríes y flores en el bosque tropical muy húmedo de Costa Rica". *Rev. Biol. Trop.* 27:75-101.
- Stiles, F.G. 1981. "The taxonomy of rough-winged swallows (*Stelgidopteryx*: Hirundinidae) in southern Central America". *Auk* 98:282-293.
- Stiles, F.G. y L.L. Wolf. 1979. "Ecology and evolution of lek mating behavior in the long-tailed hermit hummingbird". *Ornithol. Mon.* No.27. 78 pp.
- Wolf, L.L. 1976. "Avifauna of the Cerro de la Muerte Region, Costa Rica". *American Museum Novitates* 2606:1-37.

APENDICE 1:
LISTA DE AVES PARA LA RESERVA
FORESTAL DE SAN RAMON Y ZONAS
ALEDAÑAS; INCLUYE FAMILIA,
GENERO Y ESPECIE, Y NOMBRE
COMUN EN ESPAÑOL.

Familia y especie	Nombre común**
ARDEIDAE	
<i>Casmerodius albus</i>	garceta grande
ACCIPITRIDAE	
<i>Elanus leucurus</i>	elanio coliblanco
<i>Elanoides forficatus</i> ***	elanio tijereta
<i>Buteo platypterus</i> ****	gavilán o ratonero aludo
<i>Buteo magnirostris</i>	gavilán chapulinero
CRACIDAE	
<i>Chamaeptes unicolor</i>	pava negra o serranera
TROCHILIDAE	
<i>Dorifera ludoviciae</i>	colibrí pico de lanza
<i>Phaethornis guy</i>	ermitaño verde
<i>Phaethornis longuemareus</i>	ermitaño enano
<i>Eutoxeres aquila</i>	pico de hoz
<i>Campylonotus hemileucurus</i>	colibrí violáceo
<i>Klais guimeti</i>	colibrí cabeciazul
<i>Popelairia conversii</i>	esmeralda rabiahorcado
<i>Thalurania furcata</i>	colibrí verde y violeta
<i>Eupherusa nigriventris</i>	colibrí pechinegro
<i>Elvira cupreiceps</i>	esmeralda de coronilla cobriza
<i>Lampornis hemileucus</i>	colibrí montañés vientriblanco
<i>Heliodoxa jacula</i>	colibrí frentiverde
<i>Heliothryx barroti</i>	colibrí airoso
<i>Selasphorus scintilla</i>	colibrí gorgianaranjado
GALBULIDAE	
<i>Galbula ruficauda</i>	jacamar rabirrufo
CAPITONIDAE	
<i>Eubucco bourcierii</i>	capitán o barbudo cabecirrojo
<i>Semnornis frantzii</i>	capitán o barbudo cocora

Familia y especie	Nombre común**
RAMPHASTIDAE	
<i>Aulacorhynchus prasinus</i>	tucancillo verde
DENDROCOLAPTIDAE	
<i>Glyphorhynchus spirurus</i> <i>Dendrocolaptes picumnus</i>	trepadorcito pico de cuña trepador ocotero
FIRMICARIDAE	
<i>Dysithamnus mentalis</i>	batarito cabecigrís
TYRANNIDAE	
<i>Myiodynastes hemichrysus</i> <i>Contopus virens</i> **** <i>Contopus lugubris</i> <i>Mitrephanes phaeocercus</i> <i>Rhynchocyclus brevirostris</i> <i>Lophotriccus pileatus</i> <i>Serpophaga cinerea</i> <i>Mionectes olivaceus</i>	mosquero ventriderado pibi norteño pibi sombrío mosquerito moñudo piquiplano de anteojos mosquerito de yelmo mosquerito guardarríos mosquerito ojimanchado
HIRUNDINIDAE	
<i>Stelgidopteryx ruficollis</i> <i>Notiochelidon cyanoleuca</i>	golondrina alirrasposa sureña golondrina azul y blanca
CORVIDAE	
<i>Cyanolyca cucullata</i>	urraca de toca celeste
TROGLODYTIDAE	
<i>Troglodytes ochraceus</i> <i>Henicorhina leucophrys</i>	soterrey ocreo soterrey de selva pechigrís
TURDIDAE	
<i>Turdus grayii</i> <i>Myadestes melanops</i> <i>Hylocichla mustelina</i> ****	mirlo pardo, yigüirro solitario carinegro zorzal del bosque
VIREONIDAE	
<i>Vireo philadelphicus</i> ****	vireo amarillento
COEREVIDAE	
<i>Coereba flaveola</i>	reinita mielera

Familia y especie	Nombre común**
PARULIDAE	
<i>Vermivora chrysoptera</i> ****	reinita alidorada
<i>Dendroica pensylvanica</i> ****	reinita de costilla castaña
<i>Seiurus motacilla</i> ****	reinita acuática piquigrande
<i>Geothlypis semiflava</i>	antifacito frentinegro
<i>Wilsonia pusilla</i> ****	reinita coroninegra
<i>Myioborus miniatus</i>	candelita de gargantilla negra
ICTERIDAE	
<i>Gymnostinops montezuma</i>	oropéndola de montezuma
EMBERIZIDAE	
<i>Euphonia anneae</i>	eufonia gorricense
<i>Euphonia gouldi</i>	eufonia olivácea
<i>Tangara florida</i>	tangara orejinegra
<i>Tangara icterocephala</i>	Tangara dorada
<i>Tangara dowii</i>	tangara vientricastaña
<i>Ramphocelus passerinii</i>	tangara lomiescarlata
<i>Piranga rubra</i> ****	tangara veranera
<i>Tachyphonus luctuosus</i>	tangara caponiblanca
<i>Chrysothlypis chrysomelas</i>	tangara negro y dorado
<i>Chlorospingus ophthalmicus</i>	tangara ojeruda
<i>Pitylus grossus</i>	piquigrueso piquirrojo
<i>Tiaris olivacea</i>	semillerito cariamarillo
<i>Sporophila aurita</i>	espiguero variable
<i>Volatinia jacarina</i>	semillerito negro azulado
<i>Atlapetes gutturalis</i>	saltón gargantiamarillo
<i>Lysurus crassirostris</i>	pinzón barranquero
<i>Zonotrichia capensis</i>	chingolo, comemaíz

** = Nombres comunes adoptados de Lewis y Stiles (1980), y Stiles (1978).

*** = Aves migratorias sureñas

**** = Aves migratorias nortenas

APENDICE 2:
LISTA DE POSIBLES MAMIFEROS PARA LA RESERVA FORESTAL DE SAN RAMON
INCLUYE ZONAS ALEDAÑAS

Familia especie	Nombre común
DIDELPHIDAE	
<i>Didelphis marsupialis</i>	zorro pelón
<i>Chironectes minimus</i> (= panamensis)	zorro de agua
<i>Marmosa alstoni</i>	zorro ratón
<i>Marmosa mexicana</i>	zorro ratón
Orden Chiroptera	
EMBALLONURIDAE	
<i>Saccopteryx bilineata</i>	
PHYLLOSTOMATIDAE	
<i>Phyllostomus discolor</i>	
<i>Phyllostomus hastatus</i>	
<i>Glossophaga soricina</i>	
<i>Hylonycteris underwoodi</i> **	
CAROLLINAE	
<i>carollia castanea</i>	
<i>Carollia perspicillata</i>	
<i>Carollia subrufa</i> **	
STURNIRINAE	
<i>Sturnira lilium</i>	
<i>Sturnira ludovici</i> **	
<i>Sturnira mordax</i> **	
STERNODERMATINAE	
<i>Uroderma bilobatum</i>	
<i>Vampyrops vittatus</i>	
<i>Vampyressa nymphaea</i>	
<i>Artibeus jamaicensis</i>	
<i>Artibeus watsoni</i>	
DESMONTIDAE	
<i>Desmodus rotundus</i>	vampiro

Familia y especie	Nombre común**
VESPERTILLIONIDAE	
<i>Myotis nigricans</i>	
<i>Eptesicus furinalis</i>	
MOLOSSIDAE	
<i>Tadarida brasiliensis</i>	
<i>Eumops</i> sp.	
<i>Molossus</i> sp.	
CEBIDAE	
<i>Alouatta palliata</i>	mono congo
<i>Cebus capucinus</i>	mono carablanca
MYRMECOPHAGIDAE	
<i>Cyclopes didactylus</i>	serafín de platanar
BRADYPODIDAE	
<i>Bradypus variegatus</i>	perezoso de 3 dedos
<i>Choloepus hoffmani</i>	perezoso de 2 dedos
DASYPODIDAE	
<i>Dasybus novencinctus</i>	armadillo, cusuco
LEPORIDAE	
<i>Sylvilagus brasiliensis</i>	conejo de monte
SCIURIDAE	
<i>Sciurus granatensis**</i>	ardilla, chiza
<i>Sciurus variegatoides</i>	ardilla, chiza
<i>Microsciurus alfari**</i>	ardilla
HETEROMYIDAE	
<i>Lyomys salvini</i>	ratón espinoso
<i>Heteromys demarestianus</i>	ratón espinoso
ERETHIZONTIDAE	
<i>Coendu mexicanus</i>	puerco espín
DASYPROCTIDAE	
<i>Dasyprocta punctata</i>	guatuzá, cherenga

Familia y especie

Nombre común**

CRICETIDAE

Oryzomys albigularis
Oryzomys caliginosus
Oryzomys palustris
Peromyscus nudipes
*Reithrodontomys gracilis***

MUSTELIDAE

Mustela frenata
*Eira barbara***
Conepatus semistriatus

comadreja
 tolomuco
 zorrillo hediondo

PROCYONIDAE

Procyon lotor
Nasua narica (=nasua)

mapache, mapachín
 pizote

FELIDAE

Felis concolor
*Felis pardalis***
Felis wiedii
Felis yaguaroundi

puma
 ocelote, manigordo
 gato manchado
 león breñero

TAYASSUIDAE

Tayassu pecari
*Tayassu tajacu***

chanchó de monte

CERVIDAE

*Mazama americana***

cabro de monte

TAPIRIDAE

*Tapirus bairdii***

danta

** = Animales observados o capturados en la Reserva.

Lista preliminar de la avifauna de la Reserva Forestal de San Ramón

Gary Stiles
Escuela de Biología U.C.R.

INTRODUCCION

Aproximadamente 850 especies de aves han sido reportadas para Costa Rica y sus aguas territoriales incluyendo la Isla del Coco. De estas 850 especies, 600 de ellas son residentes que han arribado a Costa Rica desde fuentes y tiempos muy diversos. Actualmente 200 especies de aves migratorias alcanzan Costa Rica cada año. La Reserva Forestal de San Ramón no está exenta de esta riqueza de aves, tanto de especies residentes como de especies migratorias.

Para todos los animales su hábitat es de primordial importancia, si pierden su hábitat se mueren. Por esa razón, para conservar a las aves, la primera necesidad es conservar sus variados hábitats. Al desaparecer los bosques al ritmo actual, cientos de especies de aves desaparecerán o llegarán a ser muy escasas en Costa Rica, es por esa razón que se necesitan áreas de conservación y reservas biológicas que sirvan de refugio para muchas especies de aves.

La Reserva Forestal de San Ramón sirve de refugio a 225 especies de aves tanto residentes como migratorias. Sirva pues este trabajo de estímulo para aquellas personas e instituciones que velan por la conservación de nuestros bosques.

MÉTODOS

En un área aproximada de 200 Ha. se realizaron observaciones mensuales durante 5 años consecutivos a partir de 1983 a 1988. La localidad escogida para tales efectos se conoce con el nombre de Colonia Palmareña, donde está localizada la estación biológica de la Universidad

de Costa Rica (Fig. 1). El método empleado fue anotar por orden de aparición, las aves observadas en las caminatas hechas en el bosque. También se utilizaron redes de nieblas en los diferentes hábitats de la Reserva.

NOMENCLATURA

ZONAS:

- 1= zona occidental de la Reserva, menos húmeda, corresponde a la zona de vida Pre-Montano Muy Húmedo.
- 2= zona alta arriba de 1400 m, cerca de la división continental, corresponde a la zona de vida de Montano Bajo Fluvial.
- 3= Zona de elevaciones medias muy lluviosas, entre 700 y 800 m.s.n.m., en la parte oriental de la Reserva, corresponde al Pre-Montano Fluvial.
- 4= Zona de elevaciones inferiores a los 700-800 m.s.n.m., el pic de la montaña del borde oriental de la Reserva, corresponde al Pre-Montano Muy Húmedo.

HABITATS (preferidos):

- A= potreros, zonas abiertas, adyacentes a la Reserva.
- B= bosque primario

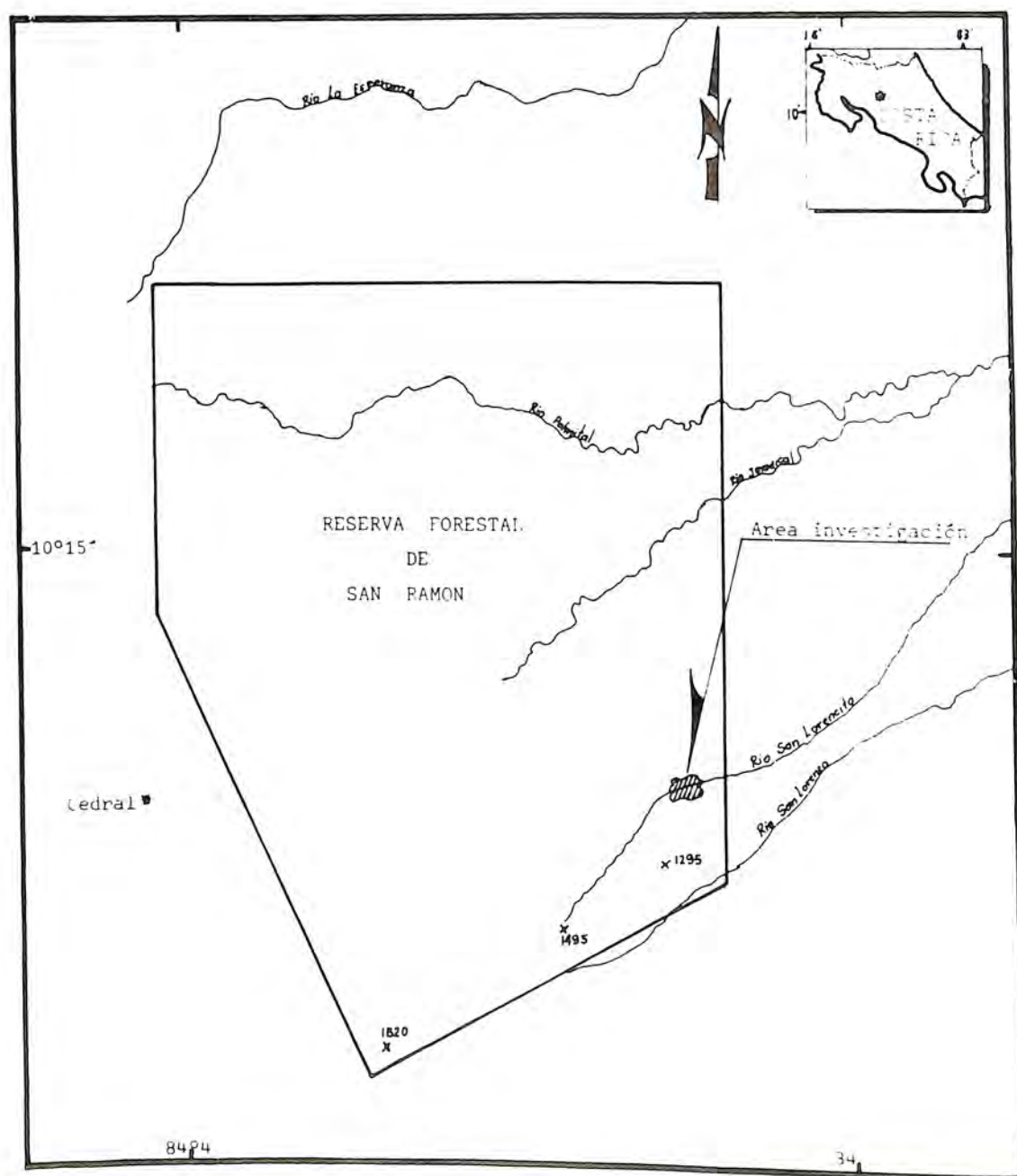


Fig. 1: Localización y ubicación de la Reserva Forestal de San Ramón, Alajuela. Hoja San Lorenzo 3246-I, Instituto Geográfico Nacional, San José, Costa Rica. Edición I-IGCR 1966. Escala 1:50.000

C= charral, tacotal, crecimiento secundario.

R= ríos, quebradas, pantanos, lagunas.

X= ningún hábitat en especial, principalmente para especies que vuelan alto e indiferentemente pasan por encima de varios hábitats terrestres.

	ZONAS	HABI-TAT	MI-GRAT.		ZONAS	HABI-TAT	MI-GRAT.
TINAMIDAE				RALLIDAE			
<i>Tinamus major</i>	1, 4	B		<i>Laterallus albigularis</i>	4	R,A,C	
<i>Nothocercus bonapartei</i>	2, 3	B		SCOLOPACIDAE			
ARDEIDAE				<i>Actitis macularia</i>	4	R	
<i>Tigrisoma fasciatum</i>	4	R	*	COLUMBIDAE			
<i>Egretta caerulea</i>	4	R		<i>Columba flavirostris</i>	4	A	
<i>Bubucus ibis</i>	4	A		<i>Columba nigrirostris</i>	4	B,C	
CATHARTIDAE				<i>Columba subvinacea</i>	2,3	B	
<i>Coragyps atratus</i>	todos	X		<i>Columba fasciata</i>	2	B,C	
<i>Cathartes aura</i>	todos	X		<i>Geotrygon chiriquensis</i>	1,2,3	B	
ACCIPITRIDAE				PSITTACIDAE			
<i>Elanoides forficatus</i>	todos	X, B		<i>Aratinga finschii</i>	1,4	A,C	
<i>Harpagus bidentatus</i>	1,3,4	B,X		<i>Pionus senilis</i>	1,3,4	B,C	
<i>Accipiter superciliosus</i>	3,4	B		<i>Pionopsitta haematotis</i>	1,3,4	B	
<i>Accipiter striatus</i>	todos	A,B,X		<i>Touit costaricensis</i>	3,4	B	
<i>Accipiter bicolor</i>	1,3,4	B		<i>Bolborhynchus lineola</i>	2	B	
<i>Buteo brachyurus</i>	1,3,4	B,X		CUCULIDAE			
<i>Buteo platypterus</i>	1,3,4	A,C,X		<i>Crotophaga sulcirostris</i>	4	A,C	
<i>Buteogallus urubitinga</i>	1,3,4	B,R		<i>Piaya cayana</i>	todos	B,C	
<i>Leucopternis princeps</i>	todos	B,X		CAPRIMULGIDAE			
<i>Spizaetus tyrannus</i>	todos	B,X		<i>Nyctidromus albicollis</i>	1,4	A,C	
FALCONIDAE				STRIGIDAE			
<i>Micrastur ruficollis</i>	1,3,4	B		<i>Ciccaba virgata</i>	1,3,4	C	
<i>Falco rufigularis</i>	1,3,4	A		<i>Pulsatrix perspicillata</i>	4	B	
CRACIDAE				<i>Otus guatemalae</i>	4	B	
<i>Chamaepetes unicolor</i>	2,3	B		<i>Otus clarkii</i>	2	B	
<i>Penelope purpurascens</i>	1,3,4	B		<i>Glaucidium minutissimum</i>	3,4	B	
PHASIANIDAE				APODIDAE			
<i>Odontophorus leucolaemus</i>	3	B		<i>Streptoprocne zonaris</i>	todos	X,R	
EURYPYGIDAE				<i>Cypseloides rutilus</i>	todos	X,R	
<i>Eurypyga helias</i>	1,3,4	R		<i>Cypseloides niger</i>	todos	X,R	
				<i>Cypseloides cryptus</i>	todos	X,R	
				<i>Chaetura vauxi</i>	todos	X,R	
				TROCHILIDAE			
				<i>Eutoxeres aquila</i>	3,4	B	
				<i>Phaethornis guy</i>	todos	B,C	
				<i>Phaethornis longuemareus</i>	1,4	B,C	
				<i>Colibri delphinae</i>	1,3,4	B,C	+
				<i>Colibri thalassinus</i>	1,2,3	C	
				<i>Campylopterus hemileucurus</i>	2,3	B	+
				<i>Florisuga mellivora</i>	4	A,C	
				<i>Klais guimeti</i>	4	B,C	

	ZONAS	HABI- TAT	MI- GRAT.		ZONAS	HABI- TAT	MI- GRAT.
<i>Thalurania colombica</i>	3,4	B,C	+	FURNARIIDAE			
<i>Lampornis calolaema</i>	2,3	B	+	<i>Premnoplex brunnescens</i>	todos	B	
<i>Lampornis hemileucus</i>	3,4	B	+	<i>Hyloctistes subulatus</i>	4	B	
<i>Doryfera ludoviciae</i>	2,3	B	+	<i>Syndactyla subalaris</i>	1,3,4	B	
<i>Elvira cupreiceps</i>	3	B	+	<i>Anabacerthia striaticolis</i>	1,3,4	B	
<i>Microchera albocoronata</i>	4	B,C	+	<i>Thripadectes rufobrunneus</i>	2,3,4	B	
<i>Eupherusa eximia</i>	1	B		<i>Cranioleuca erythrops</i>	1,3,4	B	
<i>Discosura conversii</i>	3,4	B,C	+	<i>Margarornis rubiginosus</i>	2	B	
<i>Lophornis helenae</i>	4	B		<i>Pseudocolaptes lawrencii</i>	2	B	
<i>Heliodoxa jacula</i>	1,2,3,4	B	+	<i>Automolus rubiginosus</i>	4	B,C	
<i>Heliothryx barroti</i>	3,4	B,C		<i>Sclerurus mexicanus</i>	3,4	B	
				<i>Sclerurus albigularis</i>	1,3,4	B	
TROGONIDAE				FORMICARIIDAE			
<i>Trogon collaris</i>	1,2,3	B,C		<i>Cymbilaimus lineatus</i>	1,3,4	B,C	
<i>Trogon aurantiiventris</i>	1,3	B,C		<i>Thamnistes anabatinus</i>	1,3,4	B	
<i>Trogon clathratus</i>	3,4	B		<i>Dysithamnus mentalis</i>	1,2,3	B	
<i>Pharomachrus mocinno</i>	2	B	+	<i>Myrmotherula schisticolor</i>	1,2,3	B	
ALCEDINIDAE				<i>Terenura callinota</i>	3	B	
<i>Chloroceryle americana</i>	4	R		<i>Myrmeciza immaculata</i>	1,3,4	B	+
MOMOTIDAE				<i>Myrmeciza laemosticta</i>	4	B	
<i>Baryphthengus martii</i>	4	B,C		<i>Cercomacra tyrannina</i>	1,4	B,C	
<i>Electron platyrhynchum</i>	3,4	B		<i>Formicarius rufipictus</i>	2,3	B	
<i>Momotus momota</i>	1	B,C		<i>Formicarius nigricapillus</i>	3,4	B	
CAPITONIDAE				<i>Gymnopithys leucaspis</i>	3,4	B	
<i>Eubucco bourcierii</i>	3,4	B		<i>Ilylopezus fulviventeris</i>	4	B	
<i>Semornis frantzii</i>	2	B,C		<i>Grallaria guatemalensis</i>	2,3	B	
BUCCONIDAE				<i>Grallaricula flev. rostris</i>	3	B	
<i>Micromonacha lanceolata</i>	3	B		<i>Pittasoma michleri</i>	4	B	
RAMPHASTIDAE				RHINOCRYPTIDAE			
<i>Aulacorhynchus prasinus</i>	2,3	B,C		<i>Scytalopus argentifrons</i>	2,3	B	
<i>Selenidera spectabilis</i>	3,4	B		COTINGIDAE			
PICIDAE				<i>Procnias tricarunculata</i>	2,3	B	+
<i>Veniliornis fumigatus</i>	1,3,4	B,C		<i>Cephalopterus glabricollis</i>	2,3,4	B	+
<i>Piculus rubiginosus</i>	1,3,4	B,C		TITYRIDAE			
<i>Picoides villosus</i>	2	B,C		<i>Tityra semifasciata</i>	1,3,4	B,C	
DENDROCOLAPTIDAE				<i>Pachyramphus cinnamomeus</i>	4	B,C	
<i>Dendrocincila homochroa</i>	1	B		PIPRIDAE			
<i>Glyphorhynchus spirurus</i>	1,3,4	B,C		<i>Carapipo altera</i>	2,3,4	B	+
<i>Dendrocolaptes picumnus</i>	2,3	B		<i>Pipra pipra</i>	3,4	B	+
<i>Lepidocolaptes affinis</i>	2	B		<i>Schiffornis turdinus</i>	1,2,4	B	
<i>Xiphorhynchus erythropygius</i>	3,4	B		TYRANNIDAE			
<i>Campylorhamphus pusillus</i>	3,4	B		<i>Tyrannus melancholicus</i>	4	A	
				<i>Megarhynchus pitangua</i>	1,3,4	A,B,C	
				<i>Myodynastes luteiventris</i>	1,3,4	C,B	

	ZONAS	HABI- TAT	MI- GRAT.		ZONAS	HABI- TAT	MI- GRAT.
<i>Myodynastes hemychrysus</i>	todos	B		<i>Catharus frantzii</i>	2	B	
<i>Atila spadiceus</i>	1,3,4	B,C		<i>Catharus ustulatus</i>	todos	B,C,A	*
<i>Myarchus tuberculifer</i>	1,4	B,C		<i>Catharus minimus</i>	todos	B,C	*
<i>Rhytipterna holerythra</i>	1,3,4	B		<i>Hylocichla mustelina</i>	1,3,4	B,C	*
<i>Contopus lugubris</i>	2,3	B		<i>Myadestes melanops</i>	todos	B,C	+
<i>Contopus sordidulus</i>	todos	A,B,C					
<i>Contopus virens</i>	1,3,4	A,B,C		PTILOGONATIDAE			
<i>Contopus borealis</i>	todos	A,B,C		<i>Phainoptila melanoxantha</i>	2	B,C	
<i>Mitrephanes phaeocercus</i>	todos	B,C					
<i>Empidonax flavescens</i>	1,3,4	B		SILVIIDAE			
<i>Empidonax flaviventris</i>	1,3,4	B,C		<i>Polioptila plumbea</i>	1,3,4	B,C	
<i>Empidonax virescens</i>	1,3,4	B,C		<i>Microbates cinereiventris</i>	3,4	B	
<i>Lophotriccus pileatus</i>	1,3,4	B					
<i>Platyrinchus mystaceus</i>	todos	B		VIREONIDAE			
<i>Rhynchocyclus brevirostris</i>	todos	B		<i>Vireo olivaceus</i>	todos	A,B,C	*
<i>Phyllomyias zeledoni</i>	3	R		<i>Vireo flavifrons</i>	1,3,4	B,C	*
<i>Serpophaga cinerea</i>	3,4	B		<i>Hylophilus decurtatus</i>	1,3,4	B,C	
<i>Phylloscartes superciliaris</i>	3,4	B,C		<i>Hylophilus ochraceiceps</i>	1,4	B	
<i>Zimmerius vilissimus</i>	todos	B,C					
<i>Elaenia flavogaster</i>	1,4	A,C		PARULIDAE			
<i>Elaenia frantzii</i>	2,3	B,C		<i>Mniotilta varia</i>	todos	A,B,C	*
<i>Leptopogon superciliaris</i>	1,3,4	B		<i>Helmitheros vermivorus</i>	1,3,4	B,C	*
<i>Mionectes olivaceus</i>	todos	B,C		<i>Parula pitiayumi</i>	1,3,4	B,C	
				<i>Vermivora peregrina</i>	todos	A,B,C	*
HIRUNDINIDAE				<i>Vermivora chrysoptera</i>	todos	B,C	*
<i>Stelgidopteryx serripennis</i>	1,4	A,B,C,R*,+		<i>Dendroica fusca</i>	1,3,4	B,C	*
<i>Notiochelidon cyanoleuca</i>	1,3	A,X,C		<i>Dendroica pensylvanica</i>	1,3,4	A,B,C	*
				<i>Dendroica virens</i>	2,3	B,C	*
CORVIDAE				<i>Dendroica occidentalis</i>	3	B	*
<i>Cyanocorax morio</i>	1,4	B,C		<i>Dendroica cerulea</i>	3,4	B,C	*
<i>Cyanolyca cucullata</i>	1,3	B		<i>Seiurus motacilla</i>	todos	R,C	*
				<i>Seiurus noveboracensis</i>	1,3,4	R,C	*
CINCLIDAE				<i>Seiurus auracapillus</i>	1,3,4	B,C	*
<i>Cinclus mexicanus</i>	4	R		<i>Myioborus miniatus</i>	1,3,4	B,C	
				<i>Myioborus torquatus</i>	2	B,C	
TROGLODYTIDAE				<i>Basileuterus culicivorus</i>	1,4	B,C	
<i>Campylorhynchus zonatus</i>	1,3,4	B		<i>Basileuterus tristriatus</i>	2,3	B	
<i>Henicorhina leucosticta</i>	1,4	B		<i>Phaeothlypis fulvicauda</i>	4	R	
<i>Henicorhina leucophrys</i>	2,3	B					
<i>Troglodytes aedon</i>	1,4	C,A		COEREVIDAE			
<i>Troglodytes ochraceus</i>	1,3	B		<i>Coereba flaveola</i>	1,3,4	A,B,C	
<i>Cyphorhinus phaeocephalus</i>	1,3,4	B					
<i>Microcerculus philomela</i>	1,3,4	B		ICTERIDAE			
				<i>Psarocolius montezuma</i>	4,3	B,C	
TURDIDAE				<i>Psarocolius waglerii</i>	3,4	B,C	
<i>Turdus obsoletus</i>	3,4	B	+	<i>Cacicus uropygialis</i>	4	B,C	
<i>Turdus albicollis</i>	1,3,4	B,C	+	<i>Icterus galbula</i>	1,3,4	A,B,C	
<i>Turdus plebejus</i>	2,3	B,C	+	<i>Scaphidura oryzivora</i>	4	C,A	
<i>Catharus fuscater</i>	2,3	B					
<i>Catharus mexicanus</i>	3,4	B					

	ZONAS	HABI- TAT	MI- GRAT.
THRAUPIDAE			
<i>Chlorophonia calophrys</i>	2,3	B,C	+
<i>Euphonia anneae</i>	1,3,4	B,C	
<i>Euphonia elegantissima</i>	1,3,4	B,C	+
<i>Tangara gyrola</i>	2,3,4	B,C	+
<i>Tangara lavinia</i>	4	B,C	
<i>Tangara florida</i>	4	B,C	+
<i>Tangara icterocephala</i>	3,4	B,C	+
<i>Tangara guttata</i>	4	B,C	
<i>Tangara dowii</i>	2,3	B,C	+
<i>Chlorophanes spiza</i>	3,4	B,C	
<i>Cyanerpes lucidus</i>	4	B,C	
<i>Dacnis venusta</i>	3,4	B,C	+
<i>Buthraupis arcaei</i>	3,4	B,C	
<i>Piranga flava</i>	3,4	B,C	+
<i>Piranga rubra</i>	todos	A,B,C	*
<i>Piranga olivacea</i>	1,3,4	A,C	*
<i>Piranga leucoptera</i>	2,3	B	
<i>Chlorothraupis carmioli</i>	3,4	B,C	
<i>Lanio leucothorax</i>	4	B	
<i>Ramphocelus passerinii</i>	4	C,A	
<i>Chrysothlypis chrysomelas</i>	3,4	B,C	
<i>Tachyphonus delatrii</i>	4,3	B	
<i>Tachyphonus luctuosus</i>	4	B,C	
<i>Chlorospingus ophthalmicustodos</i>		B,C	
<i>Chlorospingus pileatus</i>	2	B,C	

EMBERERIZIDAE

<i>Saltator maximus</i>	4	A,C	
<i>Pheucticus tibialis</i>	2,3	B,C	+
<i>Pheucticus ludovicianus</i>	1,3,4	A,C	*
<i>Caryothraustes poliogaster</i>	4	B,C	
<i>Cyanocompsa cyanoides</i>	1,3,4	B,C	
<i>Lysurus crassirostris</i>	2,3	B,R	
<i>Atlapetes brunneinucha</i>	todos	B,C	
<i>Pselliphorus tibialis</i>	2	B,C	
<i>Tiaris olivacea</i>	4	A,C	

	ZONAS	HABI- TAT	MI- GRAT.
<i>Sporophila aurita</i>	4	A,C	
<i>Oryzoborus funereus</i>	4	A,C	
<i>Volatinia jacarina</i>	4	A	
<i>Arremon auranthrostris</i>	4	B	
<i>Arremonops conirostris</i>	4	C,A	

BIBLIOGRAFIA

- ARNOLD, K.A. 1966. "Notes on Costa Rican birds". *Wilson Bulletin*. 78:316-317.
- DICKERMAN, R.W. 1971. "Further notes on Costa Rican birds". *Condor* 73:252-255.
- FEISINGER, P. 1977. "Notes on the hummingbirds of Monte Verde, Cordillera Tilarán, Costa Rica". *Wilson Bulletin*, 89:159-164.
- JANZEN, D.H. (ed.). 1983. "Costa Rica Natural History". *University of Chicago Press*. Chicago. 816 p.
- SKUTCH, A.F. 1979. *Aves de Costa Rica*. 2ª ed., Editorial Costa Rica, San José, 149 p.
- STILES, F.G. 1988. "Notes on the status and distribution of certain birds in Costa Rica". *Condor* 90:931-933.
- STILES, G.F. & S.M. Smith. 1980. "Notes on birds distribution in Costa Rica". *Brenesia* 17:137-156.
- STILES, F.G. & Skutch, A.F. 1989. "A guide to the birds of Costa Rica". *Cornell University Press*. New York. 511 p.

A preliminary assessment of the trichoptera fauna of the Reserva Forestal de San Ramón, Costa Rica

Ralph W. Holzenthal
Department of Entomology
University of Minnesota

Since January of 1986, I have been engaged in a county-wide faunal inventory of the caddisflies, order Trichoptera, of Costa Rica. Trichoptera are small, moth-like, aquatic insects that are in fact most closely related to Lepidoptera. However, they do not possess the brilliant colors seen in butterflies and moths and instead are somewhat drab, inconspicuous insect. The somber coloration of adults coupled with the fact that they are very secretive during the day, make them unfamiliar to most to most biologist. In spite of this unfamiliarity, they are very common and abundant in nature, especially near rivers and streams.

The aquatic larval stages of these insects are much more well known to biologists than the adult stage. This is due to fact that larvae of most species build very interesting, and often very intricate, cases or retreats in which the larvae reside. Cases are more often than not built in the shape of a hollow tube and constructed of sand grains, leaf fragments, or tiny twigs cemented together with silken secretions. Cases are portable and apparently protect the larvae from predators and aid in aquatic respiration. One group of larvae, rather than building portable cases, construct fixed retreats of silk and detritus and spin silken nets which they use to filter food particles from flowing water. Another group of larvae do not build any sort of case or retreat, but instead crawl around freely on rocks and prey on other aquatic invertebrates. Trichoptera larvae occur in a wide variety of aquatic habitats where they are abundant and important components of the trophic spectrum. Adult Trichoptera are best collected

at black lights at night and larvae are easily collected using aquatic nets. Pemontane and lower montane tropical rainforests, such as found at Reserva Forestal San Ramón, generally harbor the greatest diversity of Trichoptera.

In July of 1986 and March of 1987, I had the opportunity to collect Trichoptera from the Río San Lorencito and its tributaries near the biological station in the Reserva Forestal San Ramón, Alajuela Province, Costa Rica. I was also fortunate to receive Trichoptera collected in the Reserva by Isidro and Abelardo Chacón, Museo Nacional de Costa Rica, during the latter half of 1986. The checklist included in this paper represents a preliminary assessment of that material.

The Trichoptera fauna of the Reserva is typical of that of the Neotropics in general in that a large percentage of species are undescribed. Most of the 51 species listed below are typical of the fauna of wet, mountainous areas in Mesoamerica (Flint 1976). Others are more narrowly distributed only within Costa Rica, but none, including the undescribed ones, are endemic to the reserve. I hesitate to comment further on the biogeography of the fauna because our knowledge of Costa Rican caddisfly distribution is still largely incomplete. Also, it should be noted, that the list does not include the families Hydropsychidae and Glossosomatidae. These Trichoptera are minute, ranging in size from 2-5 mm, and are difficult to identify. I have not yet determined the San Ramón hydroptilids and glossosomatids, but I expect these families to be as species rich as the other families combined and to be comprised of undescribed

species that exhibit high degrees of local endemism. It is safe to say, however, that the Trichoptera fauna of the Reserva Forestal San Ramón is as diverse as that reported from other areas in Central America (McElravy et al., 1981) and certainly one of the most diverse areas I have collected in Costa Rica. This diversity is perhaps in large part due to the pristine nature of the watersheds of the Reserva. In conclusion, the Reserva Forestal San Ramón is an exciting and important study site for my research on the diversity and distribution of Costa Rican Trichoptera. It has and will continue to figure prominently in my research.

MATERIAL AND METHODS

Adult Trichoptera were attracted to ultraviolet fluorescent lights suspended in front of a white sheet located a few meters beside Río Lorencito. Lights were powered by a 12-V D. C. automobile battery from approximately 1800-2200 hours.

All Trichoptera were collected in cyanide kill jars as they landed on the sheet. They were mounted on stainless steel insect pins, the following morning stored in Schmitt boxes and transported to the laboratory.

Genitalia were prepared by clearing them in hot 10% KOH solution. After rinsing then in water they were examined in glycerine watch-glasses and stored in microvials.

PRELIMINARY CHECKLIST OF THE TRICHOPTERA OF THE RESERVA FORESTAL SAN RAMÓN, COSTA RICA

HYDROBIOSIDAE

- Atopsyche callosa* (Navas) 1924
- Atopsyche dampfi* Ross and King 1952
- Atopsyche majada* Ross 1974
- Atopsyche* n. sp.

PHILOPOTAMIDAE

- Chimarra* (*Chimarra*) *emina* Ross 1944
- Chimarra* (*Chimarra*) *rossi* Bueno 1985
- Chimarra* (*Chimarra*) *spangleri* Bueno 1985
- Chimarra* (*Chimarra*) n. sp. A
- Chimarra* (*Chimarra*) n. sp. B
- Chimarra* (*Curgia*) *wilsoni* Flint 1976

- Chimarra* (*Curgia*) n. sp. A
- Chimarra* (*Chimarra*) n. sp. B
- Chimarrhodella* n. sp. A
- Wormaldia* n. sp. A
- Wormaldia* n. sp. B
- Wormaldia* n. sp. C

POLYCENTROPIDAE

- Polycentropus* n. sp. A
- Polycentropus* n. sp. B
- Polycentropus* n. sp. C
- Polypsectropus* n. sp. A

HYDROPSYCHIDAE

- Calosopsycha continentalis* Flint and Bueno 1987
- Calosopsycha elachista* Flint and Bueno 1987
- Calosopsycha sandrae* (Flint) 1967
- Centromacronema* sp. ? A
- Centromacronema* sp. ? B
- Smicridea* (*Rhyacophylax*) *acuminate* Flint 1974
- Smicridea* (*Rhyacophylax*) *radula* Flint 1974
- Smicridea* (*Rhyacophylax*) *talamanca* (Hagen) 1861
- Smicridea* (*Smicridea*) *bivittata* (Hagen) 1861
- Smicridea* (*Smicridea*) n. sp. A
- Leptonema albobirens* (Walker) 1852
- Leptonema campanum* Flint, McAlpine, Ross 1987L
- Leptonema complexum* Mosely 1933
- Leptonema intermedium* Mosely 1933
- Leptonema simulans simulans* Mosely 1933
- Leptonema sinuatum* Mosely 1933
- Leptonema* n. sp. A

XIPHOCENTRONIDAE

- Xiphocentron* n. sp. A

CALAMOCERATIDAE

- Phylloicus aeneus* (Hagen) 1861
- Phylloicus* sp. ?
- Muriella* n. sp. A

ODONTOCERIDAE

- Marilia* n. sp. A

LEPTOCERIDAE

- Nectopsyche dorsalis* (Banks) 1901
Nectopsyche gemmoides Flint 1981
Nectopsyche punctata (Ulmer) 1905
Nectopsyche n. sp. A
Oecetis punctata (Navás) 1924
Triaenodes delicatus Navás 1924
Tripletides flintorum Holzenthal 1988

LEPIDOSTOMATIDAE

- Lepidostoma mexicanum* (Banks) 1901

HELICOPSYCHIDAE

- Helicopsyche* n. sp. A

BIBLIOGRAFIA

- FLINT, O. S., Jr. 1976. "A preliminary report of studies on neotropical Trichoptera" pp. 47-48. In H. Malichy (ed.), Proc. 1st Int. Symp. Trichoptera. Junk, The Hague.
- McELRAVY, E. P., V. H. Resh, H. Wolda, and O. S. Flint Jr. 1981. "Diversity of adult Trichoptera in a 'non-seasonal' tropical environment", pp. 149-156. In: G. P. Moretti (ed.), Proc. 3rd Int Symp. Trichoptera. Junk, The Hague.

Los escarabajos (coleoptera: scarabaeidae: scarabaeinae) de la estación Río San Lorencito, Reserva Forestal de San Ramón, Costa Rica

Angel A. Solís

Departamento de Historia Natural Museo Nacional de Costa Rica

Publicado en Brenesia #78, pp. 81-11

Permiso del Editor: Pablo Sánchez

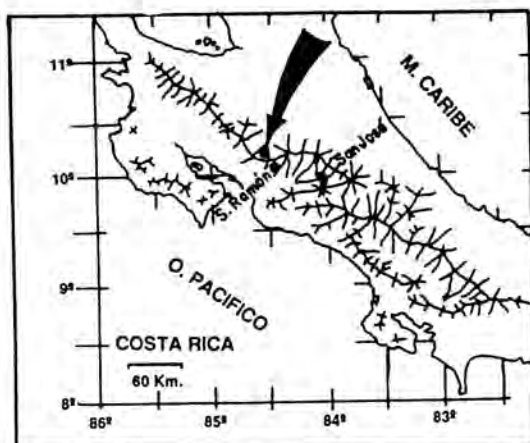
Abstract: The geographic distribution, food preference, and variation in abundance during the year are described of 35 species of Coleoptera of the subfamily Scarabaeinae in the Reserva Forestal de San Ramón on the Atlantic slope of the Cordillera de Tilarán, Costa Rica. Included are an illustrated Key and brief description of the species.

Key Word Index: Ecology, Taxonomy, Coleoptera, Carrion Beetles, Dung Beetles, Costa Rica, Centroamérica.

La subfamilia Scarabaeinae es un grupo con cerca de 130 especies en Costa Rica. Están en hábitats naturales y alterados desde los cero a aproximadamente los 2800 msnm (datos del autor no publicados). En su mayoría nocturnos, se alimentan de excrementos de mamíferos medianos y grandes, habiendo algunos necrófagos o saprófagos (Halffter y Edmonds, 1982). A pesar de su importancia como agentes manipuladores y degradadores de materias tan ricas en nutrientes como lo son los excrementos y la carroña, poco es lo que se conoce acerca de la ecología y taxonomía de estos insectos en los bosques naturales de los trópicos de América. Sin embargo han sido estudiados mucho en otras áreas (Halffter y Matthews, 1966; Halffter y Edmonds, 1982; Morón y Terrón, 1984).

El flujo de nutrientes por la vía de los excrementos de animales y la carroña se han considerado de gran importancia en los ecosistemas tropicales (Cornaby, 1974; Peck y Forsyth, 1982; Janzen, 1983; Morón y Terrón, 1984). Algunas publicaciones existentes sobre la ecología de los Scarabaeinae en los trópicos americanos son los de Wille et al (1973 y 1974), que mencionan las observaciones sobre una espe-

cie, *Megathoposoma candezei* (Harold) en Costa Rica. Janzen (1983), hace un enfoque ecológico sobre los insectos asociados a la carroña y los excrementos de vertebrados en los trópicos, incluyendo Scarabaeinae, discutiendo sobre la mayor riqueza de especies, mayor complejidad en la explotación del recurso con respecto a altitud, estaciones del año, la heterogeneidad espacial local y el tipo de excremento o carroña. Howden y Nealis (1975) evalúan la diversidad y preferencia de los escarabajos coprófagos en un bosque alterado con respecto a uno no alterado en Colombia. Peck y Forsyth (1982), estudian la comunidad de escarabajos evaluando aspectos competitivos y aportando observaciones generales sobre ellos en un bosque lluvioso de Ecuador. Peck y Howden (1984), enfocan el aspecto competitivo y uno de los mecanismos de comportamiento para la repartición del recurso alimento en el bosque lluvioso de Panamá. Moron et al (1985), en el sur de México realizaron estudios con los lamellicornios del bosque tropical. En su publicación describen las especies y las tratan numéricamente a través del año analizando además algunos aspectos biogeográficos.



Mapa 1: Ubicación geográfica del sitio de estudio. Las líneas representan las filas montañosas a partir de los 500 msnm.

Existen otras publicaciones principalmente de tipo taxonómico donde se puede encontrar información sobre los escarabajos de Costa Rica, siendo los principales los de Bates (1890), Matthews (1961), Howden (1966), Edmonds (1972), Howden y Young (1981), Howden (1983) y Howden y Gill (1987).

El presente trabajo ofrece una lista de las especies de Scarabaeinae del área de estudio, con la cual se analizó su distribución geográfica. Se comparó la preferencia ante dos de los recursos que consumen los escarabajos (la carroña y los excrementos). Se describe la variación en abundancia con respecto a la época del año de algunas de las especies más abundantes. Y se aporta una clave ilustrada para la identificación de las especies con una descripción corta de cada una de ellas.

MATERIALES Y METODOS

Este estudio se llevó a cabo durante tres a cinco días en cada mes, desde agosto de 1986 hasta mayo de 1987, en la estación biológica de la Universidad de Costa Rica en la Reserva Forestal de San Ramón, a orillas del río San Lorencito a 900 msnm. Dicha estación se localiza a aproximadamente 20 kilómetros al noroeste y en línea recta desde la ciudad de San Ramón, provincia de Alajuela, Costa Rica (Mapa 1).

Los escarabajos fueron colectados en trampas de tipo foso como las empleadas por Howden y Nealis (1975). Estas consisten en un

cebo que en nuestro caso fue 100 gramos de heces humanas o de carne de res molida y en estado de descomposición, envueltas en manta para colar quesos y colgando a 5 cm sobre un recipiente de 15 centímetros de diámetro y 18 de alto, el cual es enterrado con la boca a nivel del suelo. A este recipiente se le puso agua dentro para que los insectos al caer no escaparan. Para evitar el posible saqueo por mamíferos y aves, la carroña fue aislada con una malla metálica con agujeros de 7 x 7 mm.

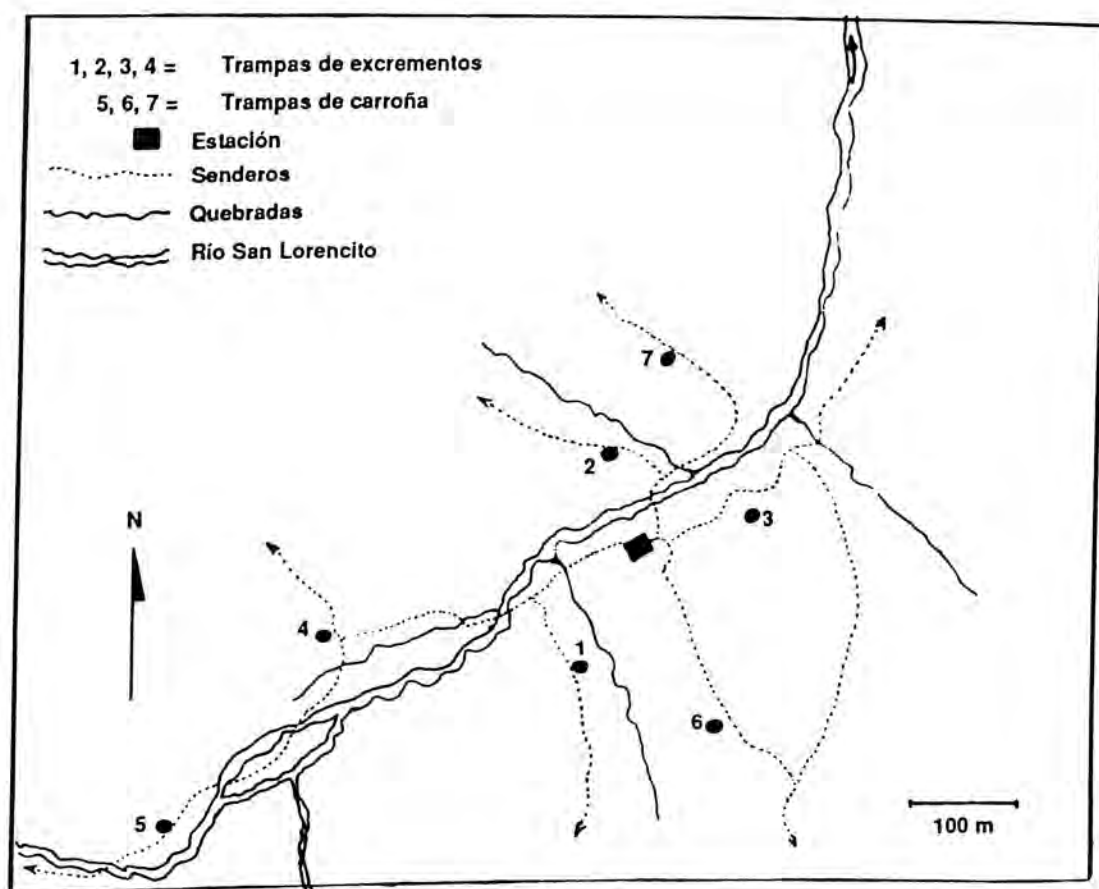
Las trampas fueron instaladas en los mismos lugares en cada visita (Mapa 2) y revisadas cada 24 horas para extraer los insectos capturados. Los datos analizados fueron sólo de las primeras 48 horas de exposición del cebo en cada trampa ya que se ha detectado un decaimiento en la capacidad de atracción después del segundo día (Peck y Forsyth, 1982).

Los especímenes colectados fueron identificados por el autor en las instalaciones del Museo Nacional de Costa Rica en San José, con ayuda de un microscopio estereoscópico con aumento de 10 a 40X y utilizando las colecciones y la bibliografía, con la cual además se determinaron los rangos de distribución de las especies (Bates, 1890; Matthews, 1961; Edmonds, 1972; Howden y Young, 1981; Kohlmann, 1984; Jessop, 1985; Martínez y Halffter, 1986; Howden y Gill, 1987). Una muestra de al menos un espécimen de cada especie fue enviada al Dr. Bruce D. Gill, especialista en Scarabaeidae del National Museum of Natural Sciences en Ottawa, Canadá, con lo cual se confirmaron las identificaciones.

Se categorizaron las especies de acuerdo con su frecuencia de caída en los diferentes días-trampa durante todo el tiempo muestreado.

En la comparación con respecto a atraktividad hacia cada uno de los dos tipos de cebos usados (carroña y heces humanas), y al determinar si había o no variaciones en abundancia con respecto a las fechas de muestreo, se utilizó una prueba de bondad de ajuste de chi-cuadrado. Para establecer si existía o no alguna concordancia en la variación numérica, de las especies más frecuentemente capturadas con respecto a los períodos de colecta, se usó una prueba de correlación múltiple (Daniel, 1979).

Los especímenes se depositaron en las colecciones entomológicas del Museo Nacional de Costa Rica, con duplicados en el National Museum of Natural Sciences, Ottawa, Canadá.



Mapa 2: Trazado aproximado del sitio de estudio que muestra los puntos de instalación de las trampas.

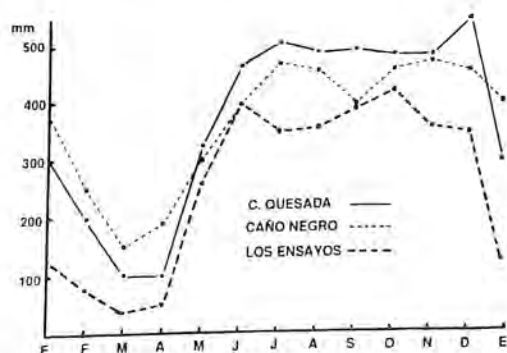


Fig. 1: Precipitación promedio mensual registrada en las estaciones de Ciudad Quesada (650 m), Caño Negro (720 m) y Los Ensayos (900 m), a 20 kilómetros al noreste, 25 al noroeste y 20 al este del sitio de estudio respectivamente (Herrera, 1986).

RESULTADOS

Durante el período de muestreo se logró la captura de un total de 35 especies de Scarabaeinae (Cuadro 1). En los últimos seis períodos de muestreo desde noviembre hasta mayo sólo se logró coleccionar una especie no atrapada antes, lo que nos indica una buena aproximación de la totalidad de las especies coprófagas y necrófagas que caen en trampas en el área de estudio (Figura 2).

El Cuadro 2 muestra que el 43% de las especies son endémicas de Costa Rica y Panamá, existiendo una proporción semejante de especies cuyo rango es norteño o sureño (17% en cada uno).

El Cuadro 3 muestra una lista de las especies más frecuentemente capturadas habiendo

Cuadro 1

Lista de las especies de scarabaeinae capturadas en la reserva forestal de San Ramón, río San Lorencito, a 900 msnm y su rango de distribución conocido. (NR=Nuevo Registro para Costa Rica; los autores corresponden a los de la bibliografía)

Taxon	Rango de distribución	Fuente
Onthophagini		
<i>Onthophagus nyctopus</i> Bates	MEXICO-PANAMA	HOWDEN & YOUNG
<i>Onthophagus sharpi</i> Hardold	GUATEMALA-ECUADOR	HOWDEN & YOUNG
<i>Onthophagus incensus</i> Say	MEXICO-ECUADOR	HOWDEN & YOUNG
<i>Onthophagus propraescellens</i> H. & G.	COSTA RICA-PANAMA	HOWDEN & YOUNG
Coprini		
<i>Coprina</i>		
<i>Copris incertus</i> Say	MEXICO-COLOMBIA	HOWDEN & YOUNG; MATTHEWS
<i>Copris costaricensis</i> Gahan	COSTA RICA-PANAMA	HOWDEN & YOUNG MATTHEWS
Phanaeina		
<i>Phanaeus beltianus</i> Bates	GUATEMALA-PANAMA	BATES; HOWDEN & YOUNG
<i>Phanaeus pyrois</i> Bates	NICARAGUA-COLOMBIA	HOWDEN & YOUNG
<i>Sulcophanaeus velutinus</i> (Murray)	COSTA RICA-ECUADOR	HOWDEN & YOUNG
<i>Coproghanaeus chiriquensis</i> (Isou)	COSTA RICA-PANAMA	HOWDEN & YOUNG; NR
<i>Coproghanaeus morenoi</i> Arnaud	COSTA RICA-PANAMA	HOWDEN & GILL; HOWDEN & YOUNG; NR
Dichotomiina		
<i>Dichotomius carolinus</i> (Linnaeus)	ESTADOS UNIDOS- PANAMA	
<i>Dichotomius satanas</i> (Harold)	MEXICO-PANAMA	HOWDEN & YOUNG
<i>Ontherus didymus</i> Erichson	COSTA RICA-PANAMA	HOWDEN & YOUNG
<i>Pedaridium pilosum</i> (Robinson)	COSTA RICA-ECUADOR	HOWDEN & YOUNG
<i>Uroxys depressifrons</i> Howd. & Young	COSTA RICA-PANAMA	HOWDEN & YOUNG
<i>Uroxys macrolularis</i> Howden & Young	COSTA RICA-PANAMA	HOWDEN & YOUNG
<i>Uroxys transversifrons</i> Howden & Gill	COSTA RICA-PANAMA	HOWDEN & YOUNG; NR
<i>Uroxys dubasi</i> Howden & Young	COSTA RICA-PANAMA	HOWDEN & Gill; NR
<i>Ateuchus aeneomicans</i> (Harold)	COSTA RICA-PANAMA	HOWDEN & YOUNG
<i>Scatimus quadridentatus</i> Balthasar	COSTA RICA-PANAMA	HOWDEN & YOUNG; NR
<i>Canthidium vespertinum</i> How. & Young	COSTA RICA-PANAMA	HOWDEN & YOUNG
<i>Canthidium centrale</i> Boucomont	MEXICO-ECUADOR	MARTINEZ & HALFFTER
<i>Canthidium tuberifrons</i> How. & Young	COSTA RICA-PANAMA	MARTINEZ & HALFFTER
<i>Canthidium discopygidiale</i> H. & Y.	COSTA RICA-PANAMA	MARTINEZ & HALFFTER; NR
<i>Canthidium aurifex</i> Batex	COSTA RICA-ECUADOR	MARTINEZ & HALFFTER
<i>Canthidium ardens</i> Bates	COSTA RICA-PANAMA	MARTINEZ & HALFFTER
Eurysternini		
<i>Eurysternus foedus</i> Guérin	MEXICO-SUR BRASIL	JESSOP
<i>Eurysternus caribaeus</i> (Herbst)	MEXICO-SUR BRASIL	JESSOP
<i>Eurysternus magnus</i> Laporte	MEXICO-PANAMA	JESSOP
<i>Eurysternus velutinus</i> Bates	MEXICO-PERU	JESSOP; NR
Scarabaeini		
<i>Canthonina</i>		
<i>Canthon aberrans</i> (Haold)	COSTA RICA-BOLIVIA	HOWDEN & GILL
<i>Deltochilum mexicanum</i> Burmeister	MEXICO-PERU	HOWDEN & YOUNG
<i>Deltochilum parile</i> Bates	COSTA RICA-ECUADOR	HOWDEN & YOUNG
<i>Deltochilum pseudoparile</i> Paulian	MEXICO-PANAMA	HOWDEN & YOUNG

Cuadro 2

Número de especies y porcentaje según diferentes patrones de distribución

Rango de distribución	Número de especies	Porcentaje
México o Guatemala a Colombia Ecuador, Perú o Brasil	8	23
USA, México o Guatemala a Panamá	6	17
Costa Rica a Ecuador o Bolivia*	6	17
Costa Rica y Panamá**	15	43

* Se incluye a *Phanaeus pyrois* que se distribuye de Nicaragua a Colombia.

** Se incluye a *Canthidium ardens* que se distribuye de Nicaragua a Panamá.

Cuadro 3

Atractividad que muestran 14 especies de scarabaeinae del sitio de estudio ante los dos tipos de cebo

Especie	Nº total de capturas		Nº capturas por día - trampa		Atractividad (Chi-cuadrado)
	Carroña*	HecesII	Carroña	Heces	
<i>O. nyctopus</i>	0	37	0	0.97	Significativa
<i>O. incensus</i>	1	17	0.04	0.45	Significativa
<i>O. propraescellens</i>	1	9	0.04	0.24	No significativa
<i>C. incertus</i>	0	12	0	0.32	Significativa
<i>S. velutinus</i>	0	10	0	0.26	Significativa
<i>C. chiriquensis</i>	29	13	1.07	0.34	Significativa
<i>C. morenoi</i>	55	30	2.04	0.79	Significativa
<i>D. satanas</i>	2	61	0.07	1.60	Significativa
<i>O. didymus</i>	27	403	1.00	10.60	Significativa
<i>U. depressifrons</i>	9	167	0.33	4.39	Significativa
<i>U. transversifrons</i>	1	155	0.04	4.08	Significativa
<i>S. quadridentatus</i>	6	100	0.22	2.63	Significativa
<i>C. discopygidiale</i>	1	26	0.04	0.68	Significativa
<i>D. mexicanum</i>	29	50	1.07	1.32	No significativa

* 27 días - trampa

** 38 días - trampa

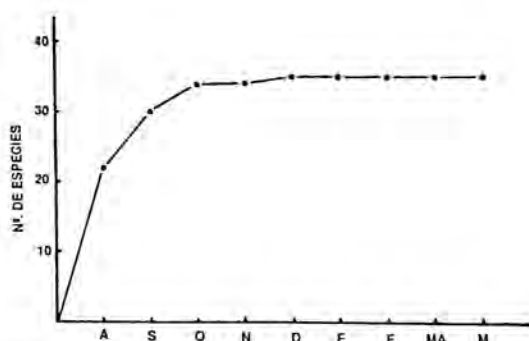


Fig. 2: Relación entre el número acumulado de especies capturadas y la cantidad de visitas al sitio de estudio.

Cuadro 4

Cantidad de individuos colectados por especie y según el cebo utilizado en las trampas. Se categorizan además según el porcentaje de días - trampa en que hubo al menos una captura con respecto al total de días trampa

Especie	Nº total de capturas (porcentaje)	
	Hece*	Carroña**
<i>Onthophagus nychtopus</i>	37 (55)	0 (0)
<i>Onthophagus incensus</i>	17 (29)	1 (4)
<i>Onthophagus propraescellens</i>	9 (16)	1 (4)
<i>Copris incertus</i>	12 (18)	0 (0)
<i>Copris costaricensis</i>	1 (3)	1 (4)
<i>Phanaeus beltianus</i>	1 (3)	0 (0)
<i>Phanaeus pyrois</i>	3 (8)	1 (4)
<i>Sulcophanaeus velutinus</i>	10 (21)	0 (0)
<i>Coprophanaeus chiriquensis</i>	13 (21)	29 (37)
<i>Coprophanaeus morenoi</i>	30 (47)	55 (81)
<i>Dichotomius satanas</i>	61 (76)	2 (7)
<i>Ontherus didymus</i>	403 (100)	27 (30)
<i>Pedariidum pilosum</i>	16 (8)	0 (0)
<i>Uroxys depressifrons</i>	167 (84)	9 (11)
<i>Uroxys dybasi</i>	6 (13)	0 (0)
<i>Uroxys macrolularis</i>	2 (3)	0 (0)
<i>Uroxys transversifrons</i>	155 (89)	1 (4)
<i>Ateuchus aeneomicans</i>	2 (5)	0 (0)
<i>Scatimus quadridentatus</i>	100 (76)	6 (4)
<i>Canthidium centrale</i>	10 (24)	1 (4)
<i>Canthidium tuberifrons</i>	4 (8)	3 (11)
<i>Canthidium discopydiale</i>	26 (39)	1 (4)
<i>Eurystemus foedus</i>	3 (8)	0 (0)
<i>Eurystemus caribaeus</i>	2 (5)	0 (0)
<i>Eurystemus velutinus</i>	1 (3)	0 (0)
<i>Deltochilum mexicanum</i>	50 (58)	29 (52)
<i>Deltochilum parile</i>	5 (10)	4 (11)

* En 38 días - trampa

** En 27 días - trampa

sido atrapadas en más del 15% de los días-trampa (ver Cuadro 4). Para cada una de ellas se presentan los resultados de la evaluación con respecto a la atractividad que tiene la carroña y/o las heces humanas hacia ellos. Puede verse que la mayoría de las especies (71%) significativamente prefieren los excrementos y sólo dos de ellas *Coprophanaeus chiriquensis* y *Coprophanaeus morenoi* son atraídos en forma significativa más a la carroña que a las heces humanas. *Onthophagus propraescellens* y *Deltochilum mexicanum* son atraídos igualmente a ambos tipos de cebo.

En la Figura 3 se observa la variación numérica con respecto a la época de muestreo de las cuatro especies más abundantes (*Ontherus didymus*, *Uroxys depressifrons*, *Uroxys transversifrons* y *Scatimus quadridentatus*) y que según el Cuadro 3 son atraídas preferentemente por los excrementos humanos. Para las cuatro hubo una variación significativa en abundancia en las trampas con respecto a la época de muestreo (Chi-cuadrado= 69.3; 30.7; 37.6 y 54.8 respectivamente). Se detectó además una estrecha correlación entre las cuatro especies ($R=0.95$, $F=16.85$), siendo los meses de agosto a diciembre de 1986 los de más abundancia en las trampas y los de enero a mayo de 1987 los de menor.

La Figura 4 presenta la abundancia relativa con respecto a la época de *Coprophanaeus morenoi*, que es la especie necrófaga más abundante y de *Deltochilum mexicanum*, especie abundante pero sin diferencia en la atractividad hacia la carroña o los excrementos humanos. Para la primera no se detectó variación significativa con respecto a la época (Chi-cuadrado= 10.37), mientras que con *Deltochilum mexicanum* si hubo variación significativa (Chi-cuadrado= 20.09), con dos picos en la abundancia; uno en diciembre y otro en mayo.

En el Cuadro 4 se presenta un resumen de los datos de colecta con los cuales se ha hecho el análisis de este trabajo, categorizándose además de acuerdo a su frecuencia de captura en las trampas. Las especies que no aparecen en este Cuadro y que sí están en la lista del Cuadro 1, fueron capturadas manualmente (*Canthidium vespertinum* y *Canthon aberrans*), atraídas a la luz (*Dichotomius carolinus*) u obtenidos de alguna trampa pero después de 48 horas de haber sido instalada (*Onthopagus sharpii*, *Phanaeus beltianus*, *Uroxys dybasi*, *Canthidium vespertinum*,

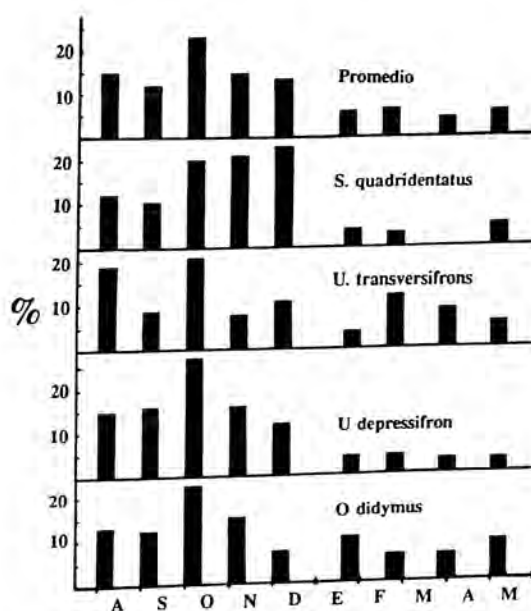


Fig. 3: Abundancia relativa de las cuatro especies coprófagas más numerosas en el sitio de estudio, con respecto a la época de muestreo.

Canthidium, *aurifex*, *Canthidium ardens*, *Eurysternus magnus* y *Deltochilum pseudoparile*) y se asume que son especies muy poco abundantes en el área o con hábitos de alimentación muy particulares. Se puede apreciar que el 57% de las especies fueron muy poco frecuentemente capturadas (atrapadas en menos del 15% del total de los días-trampa).

En el Cuadro 5 se presenta una clave ilustrada para la identificación de los géneros y las especies de la lista del Cuadro 1.

Por último, se apoya la clave, con una descripción de las especies dándose énfasis a las características morfológicas que diferencian a cada una del resto de las del área de estudio que fueron colectadas. Las Figuras 5 a las 52 muestran algunas de las estructuras que se mencionan tanto en la clave como en las descripciones.

DISCUSION

El área de estudio y probablemente toda la faja de alturas intermedias del lado Atlántico de Costa Rica, representa una zona rica en especies de Scarabaeinae, mostrando un alto endemismo compartido con el oeste de Panamá (Cuadro 2; Howden, 1981). De las 15 especies endémicas a Costa Rica y encontra-

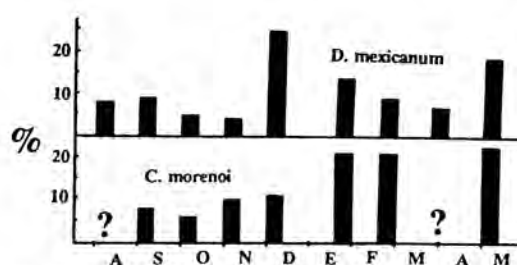


Fig. 4: Abundancia relativa de *Coprophanaeus morenoi* y *Deltochilum mexicanum* en relación a la época de muestreo.

das en el sitio, seis representan nuevos registros para Costa Rica (ver Cuadro 1), siendo sólo conocidas previamente de Panamá. Esto nos sugiere una mayor semejanza entre las faunas de Scarabaeinae de Costa Rica y Panamá que la que se conocía antes y que Howden y Young (1981) analizan. Este grupo endémico de la Reserva adquiere mayor relevancia cuando observamos que las cuatro especies más abundantes están incluidas dentro de él (ver Cuadro 4).

En el sitio de estudio la mayoría de los Scarabaeinae son atraídos preferentemente por los excrementos humanos ante la carroña (ver Cuadro 3). *Coprophanaeus morenoi* Arn., *Coprophanaeus chiriquensis* Ols., *Deltochilum mexicanum* Burm. y *Onthophagus propraescellens* Bates son especies atraídas por la carroña (Cuadro 3). *Coprophanaeus* se ha reconocido como un género de bosque de hábitos de alimentación carroñeros (Edmonds, 1972), mientras que para *D. mexicanum* Burm. se ha notado ya su tendencia a llegar a la carroña además de los excrementos (Howden y Young, 1981; Morón y Terrón, 1984).

Cornaby (1974), en su trabajo sobre animales degradadores de carroña en tierras bajas de Costa Rica, no detectó la presencia de ninguna especie de *Coprophanaeus*, a pesar de que en los sitios que estudió existen al menos dos de cuatro especies de este género que se encuentran en el país (datos del autor no publicados). Por otro lado, Cornaby sí notó una gran abundancia de moscas y hormigas consumidoras de carroña. En la Reserva Forestal de San Ramón se detectó gran cantidad de moscas pero nunca hormigas, a pesar de que la carroña nunca se aisló de ellas. Es muy probable que las moscas, *C. morenoi* Arn., *C. chiriquensis* Ols., *D. mexicanum* Burm. y *O. propraescellens* Bates, además de una especie ocasional de la familia

Cuadro 5

CLAVE PARA LA IDENTIFICACION DE LOS GENEROS Y
DE LAS ESPECIES DE SCARABAEINAE DE LA RESERVA FORESTAL
DE SAN RAMON, SECTOR RIO SAN LORENCITO 900 msnm.

1.	Escutelo visible entre las bases de los élitros; cuerpo aplanado dorsalmente (<i>Eurysternus</i> Dalman).....	32
	Escutelo no visible entre las bases de los élitros; cuerpos convexo dorsalmente.....	2
2.	Tibias anteriores con cuatro dientes en el margen externo siendo el más posterior bastante pequeño (Figs. 9 y 12); primer segmento tarsal de las patas posteriores angosto, rectangular y al menos cuatro veces más largo que ancho (Fig. 29); longitud menor de 11 mm (<i>Onthophagus</i> Latreille).....	29
	Tibias anteriores con tres o cuatro dientes en el margen externo (Figs. 15, 18, 21, 24 y 25); primer segmento tarsal de las patas posteriores variable; longitud mayor o menor de 11 mm.....	3
3.	Tibias posteriores claramente expandidas distalmente; (Figs. 10, 13, 16, 19, 28, 29 y 32); cabeza, protórax y élitros pubescentes o no.....	4
	Tibias posteriores muy poco expandidas distalmente (Figs. 38 y 39); cabeza, protórax y élitros dorsalmente glabros.....	26
4.	Élitros con nueve estrías, contando la estría supraepipleural (<i>Copris</i> Müller).....	25
	Élitros con ocho estrías, contando la estría supraepipleural.....	5
5.	Segmento basal de la maza antenal en forma de copa alojando los siguientes dos segmentos (Fig. 11).....	6
	Segmento basal de la maza antenal normal, no en forma de copa donde se alojan los siguientes segmentos (Fig. 20).....	10
6.	Borde anterior del clipeo con dos dientes agudos y con una indentación a cada lado (fig. 17) (<i>Coprophanaeus</i> Olsoufieff).....	7
	Borde anterior del clipeo sin dientes o con dos dientes redondeados, sin indentaciones a los lados.....	8
7.	Area marginal anterolateral del protórax con reflejos metálicos verdes o azulados..... <i>Coprophanaeus chiri-quensis</i> Ols.	
	Protórax totalmente negro sin reflejos metálicos..... <i>Coprophanaeus morenoi</i> Arnaud	
8.	Interestrias planas; élitros negros opacos..... <i>Sulcophanaeus velutinus</i> (Murr.)	
	Interestrias convexas; élitros negro brillantes o con colores metálicos (<i>Phanaeus</i> Macleay).....	9
9.	Protórax rugoso o granulado por arriba; élitros verde o azul-metálico..... <i>Phanaeus beltianus</i> Bates	
	Protórax liso; élitros negros..... <i>Phanaeus pyrois</i> Bates.	
10.	Longitud mayor de 10 mm; primer segmento de los tarsos posteriores triangular, dilatado distalmente (Fig. 16); clipeo rugoso.....	23
	Longitud menor de 12 mm; primer segmento de los tarsos posteriores rectangular o poco dilatado distalmente (Figs. 10, 19 y 28).....	11
11.	Cuerpo cubierto dorsalmente por abundantes setas; borde anterior del clipeo con cuatro dientes (Fig. 14)(<i>Pedarium</i> Harold)... <i>Pedarium pilosum</i> (Rob.)	
	Cuerpo dorsalmente glabro; clipeo on el borde anterior con cuatro o dos dientes.....	12
12.	Sétima estría de los élitros no llega al borde anterior; protórax sin surcos laterales longitudinales, únicamente con una fovea redondeada o no clara a cada lado.....	17
	Sétima estría de los élitros llega al borde anterior de éstos; protórax con un surco longitudinal a cada lado, algunas veces irregulares y con puntuaciones.....	13
13.	Mesosterno con puntuaciones; margen posterior del protórax sin puntuaciones; carina frontal presente y arqueada (Fig. 37); surco lateral del protórax con puntuaciones claras (<i>Scatimus</i> Erichson).....	
	 <i>Scatimus quadridentatus</i> Balth.	
	Mesosterno liso sin puntuaciones; margen posterior del protórax con puntuaciones; carina frontal no clara o ausente; surco lateral del protórax con puntuaciones no claras o sin ellas (<i>Uroxys</i> Westwood).....	14
14.	Surco lateral del protórax se extiende desde el margen anterior al posterior. <i>Uroxys depressifrons</i> Howd. y Young.	
	Surco lateral del protórax no llega al margen anterior.....	15

15. Frente con una carina o elevación transversal.....*Uroxys transversifrons* Howden y Gill
Frente sin una carina o elevación transversal 16
16. Ojos angostos, separados entre sí por más de tres diámetros; longitud mayor de 4 mm *Uroxys dybasi* Howd y Young
Ojos relativamente anchos, separados entre sí por tres o menos diámetros; longitud menos de 4 mm. *Uroxys macrocularis* Howd. y Young
17. Pigidio con un surco marginal pronunciado (Fig. 52); primeros cinco esternitos abdominales angostos en la línea media, el sexto es más ancho (Fig. 44) (*Ateuchus* Weber).....*Ateuchus aeneomicans* (Har.)
Pigidio sin un surco marginal pronunciado (Fig. 50); todos los esternitos abdominales angostos medialmente (Fig. 40) (*Canthidium* Erichson)..... 18
18. Área frontoclipeal de la cabeza con tres pequeños tubérculos cónicos 19
Área frontoclipeal con un tubérculo poco pronunciado o sin tubérculo 21
19. Estrías de los élitros con puntuaciones claras espaciadas entre sí por aproximadamente cinco diámetro; pigidio con o sin puntuaciones 20
Estrías de los élitros sin puntuaciones; pigidio con puntuaciones muy finas, algunas veces imperceptibles.....*Canthidium ardens* Bates.
20. Pigidio con puntuaciones bien marcadas, separadas una de otra por aproximadamente un diámetro.....*Canthidium aurifex* Bates
Pigidio en los machos sin puntuaciones y de apariencia granular; en las hembras liso con puntuaciones muy finas.....*Canthidium discopygidiale* Howd. y Young.
21. Margen posterior del protórax sin puntuaciones; longitud menor de 6 mm; área frontoclipeal plana*Canthidium vespertinum* Howd. y Young
Margen posterior del protórax con puntuaciones alargadas; longitud mayor de 6 mm; área frontoclipeal con un tubérculo poco o muy prominente 22
22. Área ocular dorsal amplia, su ancho cabe 4 veces en el espacio interocular (Fig. 8)*Canthidium centrale* Bouc.
Área ocular dorsal angosta, su ancho cabe más de 6 veces en el espacio interocular (Fig. 7)*Canthidium tuberifrons* Howd. y Young.
23. Esternitos abdominales marcadamente angostos medialmente quedando el pigidio y las coxas posteriores a una distancia menor que el ancho del fémur posterior (Fig. 51) (*Ontherus* Erichson).....*Ontherus didymus* Erich.
Esternitos abdominales no marcadamente angostos medialmente, quedando el pigidio y las coxas posteriores a una distancia mayor o igual que el ancho del fémur posterior (*Dichotomius* Hope)..... 24
24. Primera y segunda estría de los élitros al menos, se ensanchan en el tercio posterior, estando cubiertas por lo general de tierra*Dichotomius carolinus* (Say)
Ninguna de las estrías de los élitros se ensancha posteriormente.....*Dichotomius satanas* (Har.)
25. Carina lateral longitudinal del protórax presente (Fig. 22); ángulo anterolateral del protórax agudo con un pequeño diente dirigido lateralmente; octava estría de los élitros completa posteriormente (Fig. 22)*Copris costaricensis* Gah.
Carina lateral longitudinal del protórax ausente; ángulo anterolateral del protórax obtuso; octava estría de los élitros se interrumpe posteriormente a nivel de las coxas posteriores (Fig. 31)*Copris incertus* Say
26. Élitros con una carina lateral limitando el epipleuron (Fig. 30); maza antenal negra; longitud menor de 11 mm (*Canthon* Hoffmannsegg)*Canthon aberrans* (Har.)
Élitros con dos o tres carinas laterales, una limitando el epipleuron y la otra sobre ésta (Figs. 26 y 27); maza antenal color café claro; longitud mayor de 11 mm (*Deltochilum* Eschscholtz) 27
27. Borde anterior del clipeo con dos dientes separados por una distancia de más de 1 mm (Fig. 42); longitud mayor de 17 mm*Deltochilum mexicanum* Burm.
Borde anterior del clipeo con dos dientes separados por una distancia de aproximadamente 1 mm (Fig. 41); longitud menor de 17 mm 28
28. Área anterolateral del metaesterno entre las coxas medias, sin puntuaciones semejantes a las del protórax; coloración dorsalmente negra con brillo azul.....*Deltochilum parile* Bates
Área anterolateral del metaesterno entre las coxas medias, con puntuaciones semejantes a las del protórax; coloración negra con brillo pardo*Deltochilum pseudoparile* Paul

29. Protórax claramente bituberculado antero-medialmente; color negro o pardo con fuerte lustre metálico verde o rojizo-cobre *Onthophagus propraescellens* How. & Gill
Protórax sin tubérculos, con una o con cuatro prominencias anteriores; coloración variable 30
30. Elitros con las primeras cuatro interestrías con puntuaciones claras *Onthophagus incensus* Say.
Elitros con las primeras cuatro interestrías sin puntuaciones 31
31. Protórax con el área posteromedial opaca contrastando con el resto del protórax *Onthophagus nyctopus* Bates
- Protórax pulido, brillante en su totalidad *Onthophagus sharpi* Har.
32. Carina humeral larga, se extiende más de la mitad de la longitud del élitro (Fig. 48); metaesterno medialmente con una fovea circular; metafémur con un diente en el borde posterior a dos tercios de su longitud desde su base (Fig. 33) *Eurysternus magnus* Lap.
Carina humeral corta, se extiende a mucho menos de la mitad de la longitud del élitro (Figs. 45 y 46); metaesterno sin una fovea circular medial; metafémur con o sin un diente en el borde posterior 33
33. Borde posterior del metafémur sin un diente (Fig. 34) *Eurysternus velutinus* Bates
Borde posterior del metafémur con un diente que puede estar poco desarrollado 34
34. Coloración del metafémur café claro, apicalmente y café oscuro basalmente; diente del borde posterior del metafémur a dos tercios de la base en machos (Fig. 35) y cerca de la mitad en hembras (Fig. 23) *Eurysternus caribaeus* (Her.)
Coloración del metafémur café oscuro en su totalidad; machos y hembras con el diente del borde posterior del metafémur cerca de la base (Fig. 36); hembras con la metatibia sinuosa *Eurysternus foedus* Gué.

Silphidae (*Oxelytrum discicollis* (Brulle)) sean los principales degradadores de carroña en este lugar.

Estudios que aclaren la influencia de las condiciones climáticas y la interacción entre los escarabajos y otros animales que son atraídos a los excrementos y la carroña son necesarios en este y otros sitios de Costa Rica.

DESCRIPCION DE LAS ESPECIES

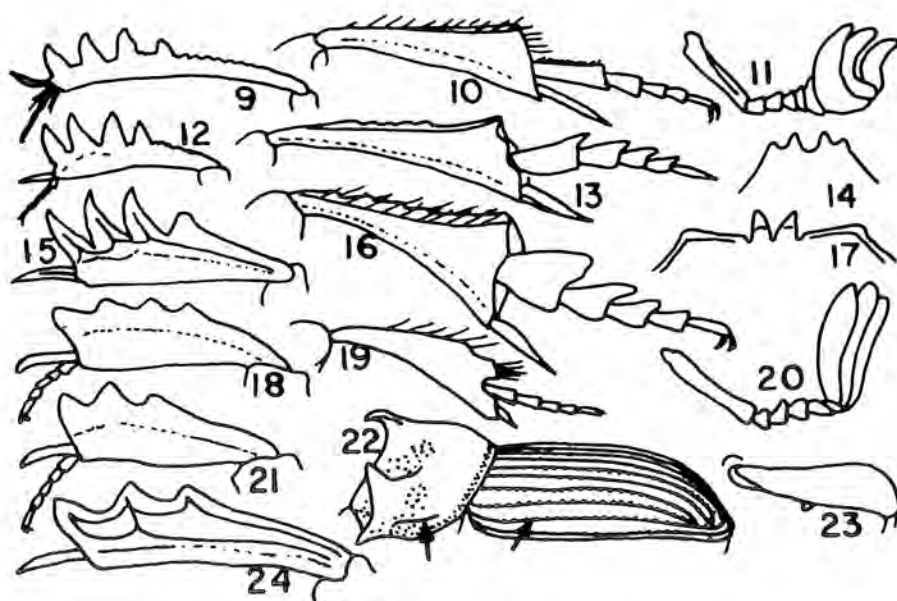
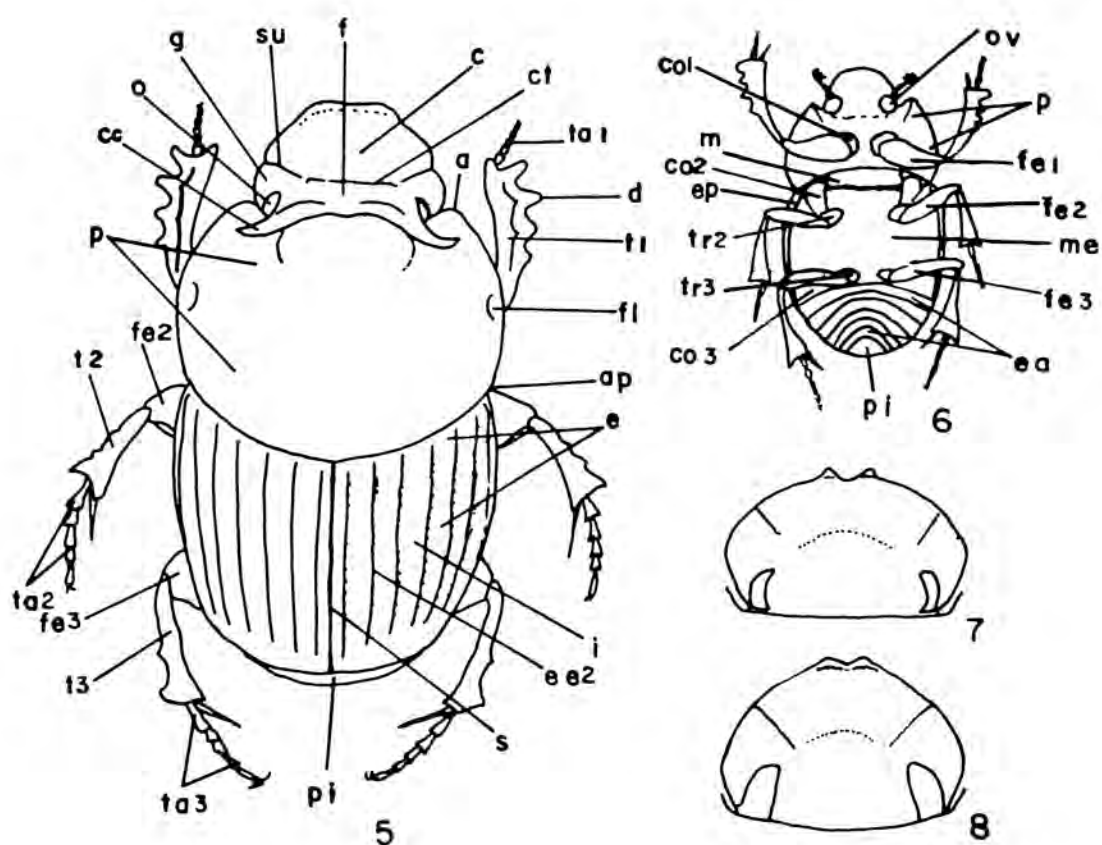
1. *Onthophagus Nyctopus* Bates

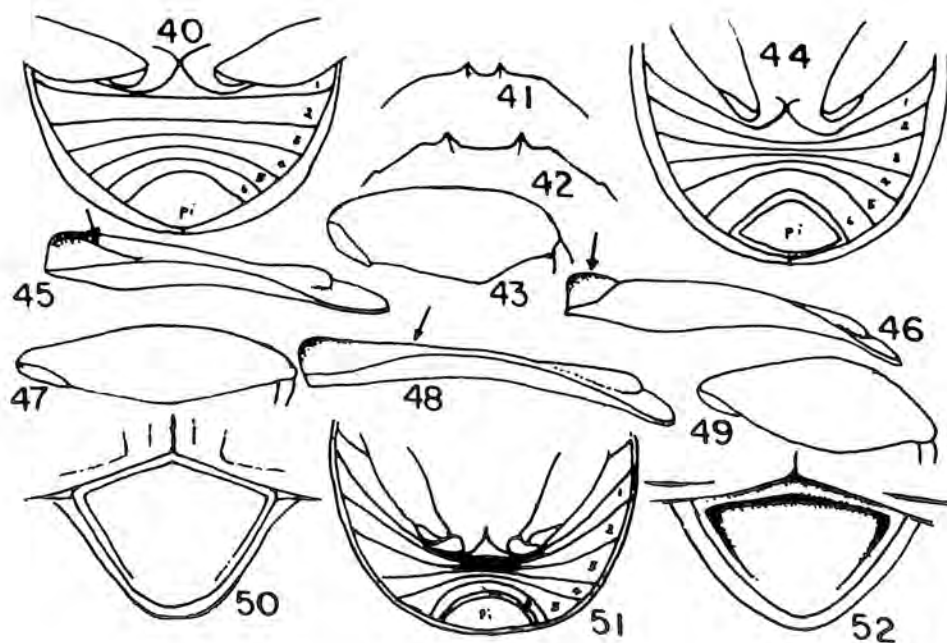
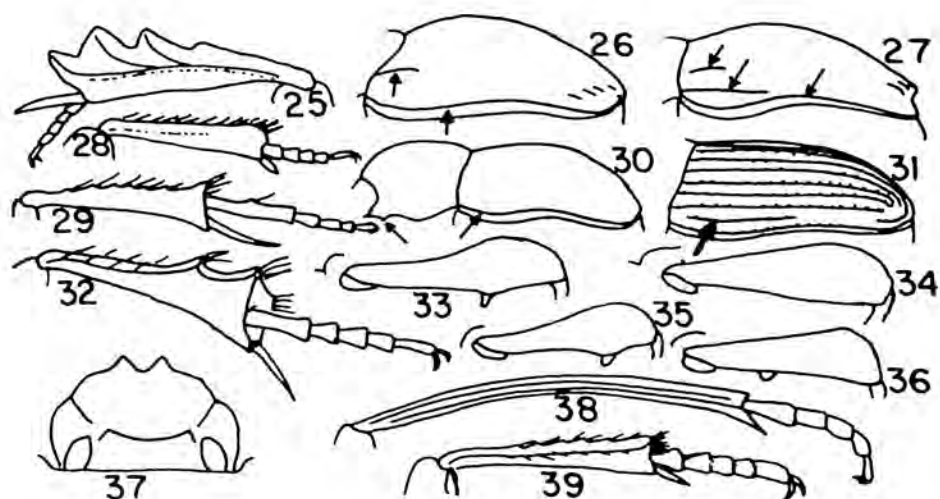
Longitud promedio 5.8 mm (n = 31; rango 5.3-6.6 mm). La cabeza de la hembra tiene dos carinas transversales, una separando el clipeo de la frente y otra paralela entre los ojos. La cabeza del macho posee sólo la carina entre el clipeo y la frente, presenta además dos cuernos que salen de la parte posterior de la cabeza, paralelos y algo inclinados hacia atrás. El protórax no tiene protuberancias o cuernos sobresalientes. En el macho existen dos depresiones anteriores correspondientes con los cuernos de la cabeza. La cabeza y el protórax son de coloración semejante que puede ser negra con brillo

rojizo-bronce o brillo verde-azulado. El protórax posee el área dorsal posterior opaca contrastando con el resto de su superficie. Los élitros son negros y con puntuaciones en las interestrías. Las patas y el área ventral del cuerpo son de color negro o pardo.

2. *Onthophagus Sharpi* Harold

Longitud promedio 6.9 mm (n = 2; rango 6.5-7.7 mm). La hembra muestra el borde anterior del clipeo indentado en forma de V y una carina transversal entre el clipeo y la frente. El macho posee un cuerno formado por una prolongación del borde anterior del clipeo pero en posición perpendicular con respecto al plano de la cabeza. Entre el clipeo y la frente se nota una pequeña elevación o convexidad. El protórax en las hembras al igual que en machos no presenta tubérculos, cuernos ni irregularidades. El protórax no posee puntuaciones claras las cuales tampoco existen en los interestrías de los élitros. Los fémures de las patas posteriores son relativamente angostos si los comparamos con los de las otras especies de *Onthophagus* (Figuras 47 y 49). La coloración del cuerpo es totalmente negra y brillante.





Figuras 5 a 52: Partes corporales mencionadas en las descripciones y la clave para la identificación de las especies.

- 5 y 6 *Onthophagus*, Vista dorsal y ventral respectivamente:
 a ángulo anterolateral del protórax; ap ángulo posterolateral del protórax; c clipeo; cc cuerpo cefálico; ct carina transversal de la cabeza; d diente del borde externo de la tibia anterior; e élitro; ea esternitos abdominales; ee 2 estría elitral segunda; ep epipleuron elitral; f frente; fe 1 femur anterior o profemur; fe 2 femur medio o mesofemur; m mesoesterno; me metaesterno; o ojo área dorsal; ov ojo área ventral; p protórax; pi pigidio; s sutura elitral; su sutura clipeogenal; t 1 tibia anterior o protibia; t 2 tibia media o mesotibia; t 3 tibia posterior o metatibia; ta 1 tarsos anteriores o protarsos; ta 2 tarsos medios o mesotarsos; ta 3 tarsos posteriores o metatarsos; tr 3 trocanter posterior; co 1 coxa anterior o procoxa; Co 2 coxa media o mesocoxa; co 3 coxa posterior o metacoxa.
7. Cabeza de *Canthidium tuberifrons*, vista dorsal.
 8. Cabeza de *Canthidium centrale*, vista dorsal.
 9. Tibia y tarsos anteriores derechos de *Onthophagus praescellens*, macho, vista dorsal.
 10. Tibia y tarsos posteriores derechos de *Canthidium tuberifrons*, vista dorsal.
 11. Antena izquierda de *Coprophanaeus* sp, vista ventral.
 12. Tibia y tarsos anteriores derechos de *Onthophagus propraescellens*, hembra, vista dorsal.
 13. Tibia y tarsos posteriores derechos de *Coprophanaeus*, vista dorsal.
 14. Borde anterior del clipeo de *Pedaridium pilosum*.
 15. Tibia anterior derecha de *Coprophanaeus*, vista dorsal.
 16. Tibia y tarsos posteriores derechos de *Dichotomius satanas*, vista dorsal.
 17. Borde anterior del clipeo de *Coprophanaeus*.
 18. Tibia y tarsos anteriores derechos de *Ontherus didymus*, hembra, vista dorsal.
 19. Tibia y tarsos posteriores derechos de *Uroxys* sp, vista dorsal.
 20. Antena izquierda de *Dichotomius satanas*, vista ventral.
 21. Tibia y tarsos anteriores derechos de *Ontherus didymus*, macho, vista dorsal.
 22. Protórax y élitro izquierdo de *Copris costaricensis*, macho, vista lateral.
 23. Femur posterior izquierdo de *Eurysternus caribaeus*, hembra, vista ventral.
 24. Tibia anterior derecha de *Phanaeus belitianus*, vista dorsal.
 25. Tibia y tarsos anteriores derechos de *Copris incertus*, vista dorsal.
 26. Élitro izquierdo de *Deltochilum mexicanum*, vista lateral.
 27. Élitro izquierdo de *Deltochilum parile*, vista lateral.
 28. Tibia y tarsos posteriores derechos de *Pedaridium pilosum*, vista dorsal.
 29. Tibia y tarsos posteriores derechos de *Onthophagus* sp, vista dorsal.
 30. Protórax y élitro izquierdo de *Canthon aberrans*, vista lateral.
 31. Élitro izquierdo de *Copris incertus*, vista lateral.
 32. Tibia y tarsos posteriores derechos de *Copris* sp, vista dorsal.
 33. Fémur posterior izquierdo de *Eurysternus magnus*, vista ventral.
 34. Fémur posterior izquierdo de *Eurysternus velutinus*, vista ventral.

35. Fémur posterior izquierdo de *Eurysternus caribaeus*, macho, vista ventral.
36. Fémur posterior izquierdo de *Eurysternus foedus*, vista ventral.
37. Cabeza de *Scatimus quadridentatus*, vista dorsal.
38. Tibia y tarsos posteriores derechos de *Deltochilum mexicanum*, vista dorsal.
39. Tibia y tarsos posteriores derechos de *Canthon aberrans*, vista dorsal.
40. Esternitos abdominales y pigidio de *Canthidium* sp, vista ventral.
41. Borde anterior del clipeo de *Deltochilum parile*.
42. Borde anterior del clipeo de *Deltochilum mexicanum*.
43. Fémur posterior izquierdo de *Uroxys dybasi*, macho, vista ventral.
44. Esternitos abdominales y pigidio de *Ateuchus* sp, vista ventral.
45. Elitro izquierdo de *Eurysternus velutinus*, vista lateral.
46. Elitro izquierdo de *Eurysternus caribaeus*, vista lateral.
47. Fémur posterior izquierdo de *Onthophagus sharpi*, vista ventral.
48. Elitro izquierdo de *Eurysternus magnus*, vista lateral.
49. Femur posterior izquierdo de *Onthophagus incensus*, vista ventral.
50. Pigidio de *Canthidium tuberifrons*, vista posterior.
51. Esternitos abdominales y pigidio de *Ontherus didymus*, vista ventral.
52. Pigidio de *Ateuchus aeneomicans*, vista posterior.

3. *Onthophagus Incensus* Say

Longitud promedio 9.5 mm (n=31, rango 7.0-10.5 mm). Las hembras tienen dos carinas transversales en la cabeza, una separando el clipeo de la frente y la otra entre los ojos. En los machos no se presentan tales carinas pero en algunos individuos puede existir la posterior. Los machos poseen además un par de cuernos que salen de la parte posterior de la cabeza, en forma paralela e inclinados hacia atrás. En algunos machos en vez de cuernos sólo existe un par de tubérculos. Los machos además presentan el borde anterior del clipeo marcadamente plegado hacia arriba. El protórax tanto en los machos como en las hembras posee una elevación anteromedial amplia constituida en muchos casos por dos elevaciones que se proyectan anteriormente. Las puntuaciones del protórax están muy claramente impresas existiendo además puntuaciones en los interestriás de los élitros. La coloración de todo el cuerpo varía desde negra brillante hasta negra con brillo verde o azul. No existe una región claramente opaca en el área posteromedial del protórax como ocurre con *Onthophagus nyctopus*. Ventralmente el metaesternito presenta una quilla medial-anterior y longitudinal bien marcada entre las cosas medias.

4. *Onthophagus Propaescellens* Howden & Gill.

Longitud promedio 7.3 mm (n= 30, rango 5.0-8.6 mm). La cabeza de las hembras posee el clipeo bidentado, una carina transversal entre el clipeo y la frente y dos tubérculos punteagudos en la parte posterior entre los ojos. Los machos no presentan el clipeo bidentado, sino que muestran una prolongación del borde anterior de éste que surge dorsalmente y se expande lateralmente. Tampoco presentan la carina transversal, y los tubérculos en la región posterior de la cabeza son más pequeños y más laterales que los de las hembras. El protórax tiene en posición anteromedial un par de tubérculos en las hembras y un par de láminas verticales y longitudinales en los machos que se proyectan anteriormente, habiendo dos depresiones a cada lado y una entre ellas. El protórax tiene puntuaciones claras pero las interestriás de los élitros poseen puntuaciones casi imperceptibles. La coloración de todo el cuerpo es negra o parda

con un fuerte lustre metálico color verde o rojizo cobre.

5. *Copris Incertus* Say

Longitud promedio 14.7 mm (n= 21, rango 12.2-16.7). Las hembras que morfológicamente se confunden con los machos poco desarrollados presentan un pequeño tubérculo o cuerno entre la frente y el clipeo. El clipeo carece de puntuaciones fuertes como las que se presentan en la frente y protórax. Los machos bien desarrollados presentan un par de cuernos en la cabeza, el anterior más largo surge verticalmente y es algo curvado y el posterior más pequeño surge inclinado hacia adelante. El protórax de las hembras y los machos poco desarrollados presenta dos abultamientos anteromediales mientras que los machos desarrollados presentan cuatro abultamientos o tubérculos, dos anterolaterales y dos anteromediales, los que no se proyectan anteriormente. No presentan una carina longitudinal clara entre el borde lateral y la fovea lateral del protórax. La octava estría elitoral se interrumpe al llegar al nivel de las coxas posteriores (Figura 31). El ápice del ángulo anterolateral del protórax no se proyecta lateralmente en forma de una espina o diente como se puede ver claramente en *Copris costaricensis*. La coloración es totalmente negra brillante.

6. *Copris Costaricensis* Gahan

Longitud promedio 13.4 mm (n= 10, rango 11.6-16.0 mm). La cabeza de las hembras y de los machos poco desarrollados presentan el clipeo fuertemente punteado tal como la frente y algunas áreas del protórax. También presentan un cuerno o tubérculo que surge medialmente entre la frente y el clipeo. Los machos bien desarrollados muestran un cuerno que emerge medialmente en forma perpendicular y curvado hacia atrás. El protórax de las hembras y los machos poco desarrollados presenta cuatro abultamientos anteriores y separados por áreas fuertemente punteadas. Los machos bien desarrollados presentan tres proyecciones anteriores, dos laterales y una medial la cual se bifurca lateralmente. En ambos sexos existen carinas longitudinales laterales bien marcadas entre el margen y la fovea lateral (Figura 22). Los ángulos anterolaterales del protórax presentan una dentición clara que se proyecta lateralmente. La

octava estría elitoral es completa en todo su trayecto hasta unirse con la tercera estría en el ápice del élitro (Figura 22). La coloración del cuerpo es totalmente negra brillante.

7. *Phanaeus Beltianus* Bates

Longitud 21 mm (n =1 ♂). El macho bien desarrollado posee un cuerno que surge de la frente y se dirige hacia atrás curvándose un poco. El protórax es muy rugoso principalmente en el área plana dorsal y anterior la cual presenta un par de tubérculos inmediatamente detrás de cada ojo. Existe una pequeña carina transversal que divide esta área rugosa de otra lisa posterior y que se encuentra limitada lateralmente por un par de prominencias posterolaterales del protórax. Las tibias anteriores poseen únicamente tres dientes en el margen externo (Figura 24). La coloración es totalmente verde metálica con reflejos rojo-cuprosos. En las estrías de los élitros y en el área colindante de cada una la coloración es rojiza opaca.

8. *Phanaeus Pyrois* Bates

Longitud promedio 16.7 mm (n =14, rango 15.3-18.1 mm). Las hembras poseen en la cabeza una carina transversal entre la frente y el clipeo la cual posee una o tres muy leves elevaciones. Los machos según su desarrollo muestran o no un cuerno en la frente que surge algo inclinado y curvado hacia atrás. El protórax en ambos sexos es muy liso presentando la hembra tres pequeños tubérculos en la región anteromedial dispuestos uno medial y los otros a los lados de éste. El protórax del macho muestra un área plana que puede variar en tamaño según el desarrollo que presenta el individuo. Las tibias anteriores poseen cuatro dientes en el borde externo siendo el cuarto muy pequeño. La coloración de la cabeza, el protórax y el pigidio es rojiza-cúprea metálica o verde-azul metálica siendo la parte anterior del clipeo casi siempre negra. Los élitros son negros opacos y la región ventral y las patas son oscuras con brillo verde-metálico.

9. *Sulcophanaeus velutinus* (Murray)

Longitud promedio 21.5 mm (n= 13, rango 19.8-22.9 mm). Las hembras poseen una carina

transversal entre el clípeo y la frente de la cual emergen tres tubérculos pequeños, uno medial y dos laterales. Los machos por su parte poseen un cuerno que sale de la frente y se curva hacia atrás. El protórax de la hembra tiene anteromedialmente una carina transversal sinuosa con los extremos curvados hacia atrás y la parte medial colocada más anteriormente. Los machos poseen una fovea anteromedial sobre la cual emergen dos cuernos paralelos en medio de los cuales encaja el cuerno frontal. En machos poco desarrollados estos cuernos pueden estar reducidos a un par de tubérculos. Los élitros en ambos sexos poseen las interestrías planas. La coloración del cuerpo es negra opaca con los márgenes anterolaterales y laterales de protórax, el pigidio y el área ventral de los fémures de color rojizo-cobre metálico.

10. *Coprophanaeus Chiriquensis* Olsoufieff

Longitud promedio 18.3 mm (n= 30; rango 14.7-21.1 mm). Las hembras y los machos poseen entre la frente y el clípeo una carina transversal de la cual surgen tres tubérculos, uno medial y dos laterales. El clípeo presenta en su margen anterior dos dientes agudos y pronunciados cuyos bordes internos forman una V y los externos anteromedial del protórax una carina transversal ligeramente curvada hacia atrás, en algunos casos con dos pequeños tubérculos medialmente uno al lado del otro. Los machos presentan en el protórax una prominencia anteromedial

11. *Coprophanaeus Morenoi* (Arnaud)

Longitud promedio 23.9 mm (n= 30; rango 20.0-28.0 mm). Las características mencionadas para la hembra de *C. chiriquensis* Ols. se ajustan a las hembras de esta especie, excepto por el mayor tamaño y la ausencia de la coloración azul metálica en el protórax y el pigidio. Los machos poseen la cabeza semajante a las hembras estando la carina transversal en posición más anterior en los machos bien desarrollados. El protórax también tiene una prominencia transversal que varía desde una carina en machos poco desarrollados hasta una estructura transversal prominente por cuatro tubérculos uno al lado del otro en los machos más desarrollados. Anterolateral a esta prominencia existe una depresión alargada longitudinalmen-

te. La coloración del cuerpo es totalmente negra. Las interestrías en esta especie son aplanadas en contraposición a los de *C. chiriquensis* Ols. que son convexas.

12. *Dichotomius Carolinus* (Linnaeus)

Longitud promedio 28.4 mm (n=44; rango 24.4-32.2 mm). Las hembras tienen un tubérculo cefálico en la frente, el cual es a su vez bituberculado en su extremo. Los machos poseen el tubérculo en el clípeo. En la frente tienen tres pequeñas elevaciones, una medial y dos laterales. El borde de la cabeza en ambos sexos muestra un diente a nivel de la sutura entre la gena y el clípeo. El protórax de la hembra posee sendas elevaciones anterolaterales sobre las foveas laterales. El macho presenta un tubérculo agudo anterior a cada fovea lateral del protórax. Los élitros de la hembra muestran las primeras cuatro o cinco estrías expandidas distalmente mientras que los de los machos solamente las primeras dos o tres. La coloración del cuerpo es negra en su totalidad.

13. *Dichotomius Satanas* (Harold)

Longitud promedio 21.45 mm (n=32; rango 16.0-25.5 mm). Las hembras presentan un pequeño cuerno o tubérculo en la frente mientras que los machos lo presentan en el clípeo. La gena en el macho sobresale haciendo que el borde de la cabeza sea irregular. El protórax de las hembras presenta anteromedialmente cuatro elevaciones o tubérculos colocados en orden transversal en conjunto, habiendo dos depresiones anteriores a éstos. Los machos bien desarrollados presentan el área dorsal del protórax aplanada con un cuerno medial cerca del margen posterior y dos tubérculos pequeños posterolaterales. Los machos poco desarrollados muestran también el área aplanada pero posteriormente presenta tres tubérculos en posición transversal. La coloración del cuerpo es totalmente negra.

14. *Ontherus Dicymus* Erichson

Longitud promedio 12.4 mm (n=30; rango 10.0-14.5 mm). Las hembras presentan una elevación sobre la cabeza, la cual a su vez muestra dos pequeños tubérculos uno al lado del otro. Entre los machos pueden encontrarse individuos

con la elevación bituberculada semejante a la de las hembras o individuos con un cuerno pequeño y simple. El protórax de la hembra presenta dos muy pequeños tubérculos uno al lado del otro anteromedialmente. Los machos por su parte presentan adicionalmente dos tubérculos más grandes localizados a los lados de los primeros. En ambos sexos el borde anterior del protórax y en posición posteromedial a los ojos se encuentran dos excavaciones típicas de esta especie. Las patas posteriores se encuentran incertadas muy posteriormente estando los segmentos abdominales excepto el último, extremadamente constreñidos medialmente, siendo la distancia entre las coxas posteriores y el pigidio menor que el ancho del fémur posterior (Figura 51). Los machos muy poco desarrollados son confundibles con las hembras pero podrían diferenciarse por el ancho mayor del último segmento abdominal de las hembras y porque los machos poseen tres dientes en el borde externo de las tibiae anteriores, mientras que las hembras poseen cuatro (Figuras 18 y 21). Todo el cuerpo es de color negro con un leve lustre nacarado, sobre todo en los élitros.

15. *Pedaridium Pilosum* (Robinson)

Longitud promedio 3.3 mm (n=32; rango 2.9-3.9 mm). No existen características morfológicas claras para diferenciar los sexos en esta especie. La cabeza presenta en el borde anterior del clipeo cuatro dientes (Figura 14). Toda su superficie está cubierta por setas largas de color pardo con brillo dorado. El protórax no muestra irregularidades y al igual que la cabeza está densamente poblado de setas largas rojizo-doradas. Las estrías de los élitros están formadas por una serie de botones, cada una con una puntuación en su centro. Las interestrías presentan dos hileras marginales de setas largas de color rojizo-dorado. La interestría entre la sexta y séptima estría es marcadamente convexa en toda su longitud. El pigidio en su margen superior presenta un surco profundo y su superficie también es densamente pubescente. La coloración de todo el cuerpo es negro-rojiza, dándole la pubescencia una apariencia grisácea a simple vista.

16. *Uroxys Depressifrons* Howden & Young

Longitud promedio 3.8 mm (n= 30; rango 3.5-4.3 mm). La cabeza presenta el borde ante-

rior del clipeo bidentado con una indentación leve a cada lado de los dos dientes y una más profunda entre ellos. Entre el clipeo y la frente existe una elevación transversal que en algunos casos es poco clara. El ancho del área ocular dorsal cabe aproximadamente tres veces en el espacio interocular en la línea más corta entre ellos. El protórax posee un surco longitudinal a cada lado, el cual se extiende desde el margen anterior al posterior. El margen posterior del protórax presenta una serie de puntuaciones alargadas cuya intensidad de impresión disminuye medialmente y lateralmente. La coloración de todo el cuerpo es negro-rojiza y su superficie es brillante.

17. *Uroxys Macrocularis* Howden & Young

Longitud promedio 3.1 mm (n =20; rango 2.7-3.5 mm). El borde anterior del clipeo presenta dos dientes con una indentación clara en las hembras y leve en los machos, a cada lado de éstos. Existe también otro diente muy pequeño a nivel de la sutura entre la gena y el clipeo. Los ojos en su área dorsal son relativamente grandes y su ancho cabe aproximadamente dos veces o dos veces y media en el espacio interocular en la línea más corta entre ellos. El protórax muestra a cada lado un surco longitudinal el cual no alcanza el margen anterior y llega cerca del margen posterior. El margen posterior del protórax presenta puntuaciones alargadas muy levemente impresas y que tienden a desaparecer medial y lateralmente. Los sexos se pueden diferenciar en la longitud mayor de las patas anteriores y en los bordes laterales más sinuosos en vista lateral de los machos. La coloración del cuerpo es rojiza y su superficie es brillante.

18. *Uroxys Transversifrons* Howden & Gill.

Longitud promedio 5.7 mm (n = 30, rango 4.8-6.8 mm). El borde anterior del clipeo presenta dos dientes con una indentación a ambos lados de ellos. Existe otra muy pequeña indentación entre la gena y el clipeo. Entre el clipeo y la frente se presenta una carina transversal clara. El protórax muestra a ambos lados un surco longitudinal, el cual no alcanza el margen anterior pero sí el posterior. El margen posterior del protórax presenta una serie de puntuaciones claras que desaparecen medial y lateralmente.

Distalmente la primera y segunda estrías de los élitros muestran puntuaciones relativamente grandes.

19. *Uroxys Dybasi* Howden & Young

Longitud promedio 5.3 mm (n = 6; rango 5.1-5.7 mm). La cabeza presenta el borde anterior del clipeo bidentado sin indentaciones claras a los lados de los dientes en los machos pero sí visibles en las hembras. El ancho del área dorsal de los ojos cabe más de cuatro veces en el espacio interocular en la línea más corta entre ellos. El protórax muestra un surco a cada lado, el cual es poco claro y no llega al margen anterior ni al posterior. El perfil lateral del protórax del macho al verlo desde arriba es marcadamente angular en contraposición del perfil redondeado de las hembras. El margen posterior del protórax presenta puntuaciones a lo largo de él pero muy levemente impresos y poco perceptibles sobre todo medial y lateralmente. Los élitros en los machos distalmente presentan una marcada carina longitudinal correspondiente a la tercer interestría. Los fémures medios y posteriores de los machos además muestran en su borde posterior un diente o tubérculo que no se presentan en las otras especies de *Uroxys* del área (Figura 43). La coloración es rojiza oscura o negra con mucho brillo y un lustre muy leve cobrizo.

20. *Ateuchus Aeneomicans* (Harold)

Longitud promedio 5.4 mm (n = 4; rango 5.2-5.7 mm). La cabeza presenta en el borde anterior del clipeo una indentación medial que en algunos casos es leve y poco perceptible. El clipeo es notoriamente cóncavo. Los ojos en su área dorsal son muy angostos y su ancho cabe más de diez veces en el espacio interocular. El protórax presenta una pequeña fovea a cada lado. La séptima estría elital no se extiende hasta el margen anterior de los élitros. Las primeras tres o cuatro estrías elitales están muy bien impresas en su parte distal. La coloración de la cabeza y el protórax es oscura con lustre metálico rojizo-cobre. Los élitros son negros con o sin lustre verde o rojizo cobre muy leve.

21. *Scatimus Quadridentatus* Balthasar

Longitud promedio 6.2 mm (n = 31; rango 5.0-6.8 mm). La cabeza (Figura 37) posee en el

borde anterior del clipeo dos dientes con dos pequeñas indentaciones a cada lado. En la frente sobresale una carina transversal curva formando una concavidad en el clipeo. También a lo largo de la sutura clipeo-genal existe una carina menos sobresaliente pero clara. El protórax presenta un par de foveas a cada lado, marcadas con puntuaciones claras. El mesosterno del tórax se caracteriza por poseer puntuaciones claras. La coloración es negra o parda muy oscura casi negra y con la superficie brillante.

21. *Canthidium Verspertinum* Howden & Young

Longitud promedio 4.6 mm (n = 15; rango 4.1-5.0 mm). El borde anterior del clipeo presenta una muy leve indentación medial que en algunos casos es imperceptible por el desgaste. El área superior de la cabeza es lisa no presentando elevación o tubérculo alguno. Los élitros poseen estrías con puntuaciones claras. La coloración de su cuerpo es negra con lustre verde metálico o cúpreo metálico, el cual es más conspicuo en el protórax a simple vista.

23. *Canthidium Centrale* Boucomont

Longitud promedio 9.7 mm (n = 21; rango 7.7-10.8). La cabeza (Figura 8) de esta especie presenta el margen anterior del clipeo con una indentación medial. Entre la frente y el clipeo existe una elevación pequeña pero claramente sobresaliente. El área ocular visible dorsalmente es más ancha que la interestría entre la sutura elital y la primera estría. El protórax presenta en el margen posterior una serie de impresiones pequeñas pero mucho más grandes que las puntuaciones que cubre todo el protórax, alargadas antero posteriormente y que en algunos individuos no se aprecian claramente por su desgaste. Los élitros presentan estrías con puntuaciones claras. Las tibias anteriores muestran tres dientes en el borde externo. Los tarsos posteriores poseen el primer segmento relativamente alargado, casi tres veces la longitud del segundo (Figura 10). la coloración total es negra algo opaca.

24. *Canthidium Tuberifrons* Howden & Young

Longitud promedio 9.1 mm (n = 15; rango 6.8-10.1 mm). El clipeo presenta una indentación

medial (Figura 7). Entre la frente y el clípeo existe una elevación claramente visible. El área ocular dorsal es muy angosta, siendo tan o menos angosta que el ancho de la interestría entre la sutura elitral y la primera estría elitral. El margen posterior del protórax presenta a todo lo largo una serie de puntuaciones alargadas antero-posteriormente siendo menos visibles medialmente. Las puntuaciones de las estrías elitrales son claras. Las tibias anteriores presentan tres dientes en su borde externo. El primer segmento tarsal de las patas posteriores es muy alargado siendo casi tres veces la longitud del segundo (Figura 10). La coloración es totalmente negra con poco brillo.

25. *Canthidium Discopygidiale* Howden & Young.

Longitud promedio 4.5 mm (n = 28; rango 3.8-5.6 mm). El borde anterior del clípeo presenta una indentación medial formando dos dientes pequeños a cada lado. Entre la frente y el clípeo presenta tres elevaciones pequeñas y cónicas una medial más anterior y dos laterales. El protórax es liso mostrando únicamente una fovea pequeña a cada lado. Las estrías de los élitros presentan puntuaciones claras a lo largo de ellos. El pigidio de las hembras es brillante con puntuaciones muy finas pero el del macho es granular y opaco. La coloración general es parda casi negra con brillo cúpreo o verde metálico.

26. *Canthidium Aurifex* Bates

Longitud promedio 4.8 mm (n = 7; rango 4.2-5.1 mm). El clípeo presenta en el borde anterior una indentación medial formando un diente a cada lado. Entre la frente y el clípeo se encuentran tres tubérculos o elevaciones, uno medial más anterior y otros dos laterales. El protórax es liso con una fovea pequeña a cada lado. Los élitros presentan estrías con puntuaciones claras. El pigidio muestra puntuaciones muy evidentes en ambos sexos. La coloración del cuerpo en general es pardo-oscuro casi negra con brillo cúpreo o verde metálico.

27. *Canthidium Ardens* Bates

Longitud promedio 4.4 mm (n = 9; rango 3.9-4.9 mm). La cabeza presenta en el borde

anterior del clípeo una indentación medial y otras dos muy pequeñas casi no perceptibles a nivel de la sutura clípeogenal a cada lado. Entre la frente y el clípeo se muestran tres tubérculos pequeños cónicos uno más anterior medial y dos laterales. El protórax presenta a cada lado una fovea que en algunos casos no se aprecia por su poca profundidad. Las estrías elitrales casi no se observan debido a que están muy poco impresas, no apreciándose puntuaciones en ellas. El pigidio es muy liso con puntuaciones muy finas casi imperceptibles. La coloración general es negra con brillo cúpreo o verde metálico.

28. *Eurysternus Foedus* Guérin

Longitud promedio 16.2 mm (n = 14; rango 14.2-21.0 mm). La cabeza al igual que el protórax están densamente cubiertos por puntuaciones anulares de las cuales emergen setas. Los ojos en su área dorsal visible son muy pequeños así invisibles cuando la cabeza está en reposo. El protórax presenta varios parches pequeños sin puntuaciones, entre los que resaltan dos anteriores colocados en dirección a los ojos y que presentan cierto brillo. La carina humeral de los élitros es muy corta, alcanzando sólo aproximadamente un quinto de la longitud de éstos (Figura 45). Las tibias anteriores de los machos poseen en su extremo distal un cepillo de setas carente en las hembras. Machos y hembras carecen de tarsos en las tibias anteriores. Los fémures posteriores en los dos sexos tienen un diente o tubérculo en el margen posterior a aproximadamente un tercio de su longitud desde su base (Figura 36). Las hembras se pueden distinguir de los machos por poseer las tibias posteriores muy sinuosas. La coloración general es gris muy oscura y opaca.

29. *Eurysternus Caribaeus* (Herbst)

Longitud promedio 15.3 mm (n=13; rango 13.1-18.8 mm). La cabeza y el protórax están cubiertos de puntuaciones anulares de las cuales emergen setas. El protórax presenta un parche medial y anterior carente de ellas, el cual es muy pulido y oscuro. La carina humeral de los élitros es muy corta, limitándose a una pequeña porción en el ángulo anterolateral de los élitros (Figura 46). Las tibias anteriores de los machos poseen en su extremo un cepillo de setas cortas.

Ambos sexos presentan tarsos en las tibias anteriores. Los fémures posteriores de los machos tienen un tubérculo en el borde superior a aproximadamente dos tercios de su base (Figura 35), mientras que las hembras lo presentan a la mitad del fémur (Figura 23). Esta especie presenta los fémures medios y posteriores de color amarillento claro con sus bases gris oscura. El resto del cuerpo es gris oscuro opaco mezclado con manchas pardo-amarillentas siendo las partes grises ventrales más brillantes.

30. *Eurysternus Magnus* Laporte

Longitud promedio 15.7 mm (n = 42; rango 12.0-17.8 mm). La cabeza y el protórax presentan abundantes puntuaciones muy pequeñas casi imperceptibles de las cuales emergen setas. Los ojos son claramente visibles a pesar de la pequeña porción expuesta dorsalmente. El protórax muestra dorsalmente seis parches glabros y brillantes colocados circularmente. Los élitros presentan la carina humeral muy larga alcanzando más de la mitad de la longitud elitral (Figura 48). Los machos poseen en los extremos distales de las tibias anteriores un cepillo de setas cortas. Ambos sexos presentan tardos en las patas anteriores. El mesosterno tiene un par de tubérculos que diferencian a esta especie de las otras. Los tubérculos o espinas del borde posterior de los fémures posteriores están colocados en ambos sexos a aproximadamente dos tercios de su base (Figura 33). La coloración general es gris opaca oscura con algunas manchas negras en las coxas y otras amarillentas principalmente en el área ventral del cuerpo aunque pueden existir en la dorsal.

31. *Eurysternus Velutinus* Bates

Longitud promedio 19.2 mm (n = 4; rango 19.0-19.4 mm). La cabeza es lisa sin puntuaciones claras. El protórax posee puntuaciones anulares claras de las cuales emergen setas. Existen en el protórax varios parches sin puntuaciones pero ninguno es brillante. Los élitros presentan la carina humeral corta limitándose al ángulo anterolateral de los élitros (Figura 45). Los machos muestran en los extremos distales de las tibias anteriores un cepillo de setas cortas y un tubérculo ventral a poco menos de la mitad de su longitud desde su base. Ambos sexos poseen tarsos anteriores. Los fémures posteriores no

tienen un tubérculo en el borde posterior como las otras especies de *Eurysternus* (Figura 34). La coloración de todo el cuerpo es gris opaca.

32. *Canthon Aberrans* (Harold)

Longitud promedio 8.5 mm (n= 7; rango 7.6-9.4 mm). La cabeza tiene dos dientes en el borde anterior del clipeo. Presenta además una indentación en el borde a cada lado y a nivel de la sutura clipeogenal. La cabeza, el protórax y los élitros son glabros. La porción anterior de los bordes laterales del protórax presentan un pequeño tubérculo (Figura 30). Dorsalmente el protórax es convexo y liso. Limitando el epipleuron del resto de los élitros existe una carina bien marcada (Figura 30). Las tibias anteriores presentan tres dientes en el borde externo. Las tibias posteriores son angostas distalmente siendo de aproximadamente dos veces el ancho de los tarsos (Figura 39). El primer segmento de los tarsos posteriores es tan largo como el segundo. La coloración es parda básicamente con un lustre verde metálico granular principalmente en la cabeza y el protórax. Las patas, el pigidio y ventralmente el cuerpo son pardas con un lustre verde oscuro casi negro.

33. *Deltochilum Mexicanum* Burmeister

Longitud promedio 21.0 mm (n= 30; rango 17.4-23.1 mm). El borde anterior de la cabeza presenta dos dientes separados aproximadamente dos milímetros uno de otro (Figura 42). Existe además una pequeña indentación en el borde anterior en el punto correspondiente a la sutura clipeogenal. El protórax presenta en el borde lateral anterior una pequeña indentación y un pequeño tubérculo anterior a ésta. Los élitros poseen una carina bien marcada sobre y a lo largo del borde del epipleuron elitral y cinco pequeñas en el área distal de los élitros y correspondientes con la tercera, cuarta, quinta, sexta y séptima interestría. Existe una carina humeral bien desarrollada (Figura 26). Los élitros dorsalmente y medialmente son marcadamente convexos. La coloración es negra con un leve lustre azulado metálico característico de la especie.

34. *Deltochilum Parile* Bates

Longitud promedio 15.1 mm (n= 9; rango 14.0-16.1 mm). El borde anterior de la cabeza

posee dos dientes separados uno del otro por cerca de un milímetro (Figura 41). Existe además una muy leve indentación a nivel de la sutura clipeogenal. El protórax presenta el borde lateral anterior sin irregularidades como sí se encuentran en la especie anterior. Los élitros muestran tres carinas laterales cada uno, una limitando el epipleuron y el resto de los élitros, otra sobre ésta pero más corta y colocada antero-lateralmente y otra humeral aún más pequeña y algunas veces poco visible (Figura 27). Otras cinco carinas se encuentran distalmente en cada élitro correspondiendo a la tercera, cuarta, quinta, sexta y séptima interestriales. Los élitros dorsomedialmente son aplanados y no tan convexos como en la especie anterior. El troncanter de las patas posteriores del macho presenta en el borde posterior un pequeño tubérculo. Las hembras pueden ser diferenciadas de los machos por el último esternito abdominal que es más ancho que en el macho. La coloración es negra con muy leve lustre azulado casi imperceptible.

35. *Deltochilum Pseudoparile* Paulian

Longitud promedio 12.4 mm (n= 7; 11.1-13.9 mm). La descripción de *Deltochilum parile* se ajusta para esta especie a excepción del tamaño y de la diferencia sexual en cuanto al troncanter de las posteriores, ya que ni macho ni hembra poseen un tubérculo en el borde posterior. También en la coloración que en esta especie es negra con un leve lustre café y en lo mencionado a la clave con respecto a las puntuaciones.

RESUMEN

Se informa sobre la presencia de 35 especies de coleópteros de la subfamilia Scarabaeinae en la Reserva Forestal de San Ramón, en la falda atlántica de la Cordillera de Tilarán, Costa Rica. Se describen sus distribuciones geográficas, preferencias de alimentación, y variaciones en abundancia durante el año. Se incluye una clave ilustrada y una descripción breve de las especies.

AGRADECIMIENTOS

Agradezco sinceramente a las siguientes personas por hacer posible este trabajo:

Abelardo Chacón, Isidro Chacón, Gerardo Herrera por su ayuda y compañía en el campo; Rodolfo Ortiz y Víctor Mora por su hospitalidad y estímulo; Bruce Gill por su ayuda en la identificación de los especímenes; María de los Angeles Gutiérrez por su paciencia al pasar los manuscritos y a todas las personas e instituciones que colaboraron en una u otra forma.

BIBLIOGRAFIA

- BATES, H.W. 1890. *Insecta. Coleoptera. Pectinicornia and Lamellicornia*. Biología Centrali-Americana, 2:1-432.
- CORNABY, B.W. 1974. "Carion reduction by animals in contrasting tropical habitats". *Biotropica*, 6:51-63.
- EDMONDS, W.D. 1972. "Comparative skeletal morphology, systematics and evolution of the Phanaeina dung beetles (Coleoptera: Scarabaeidae)". *The University of Kansas Science Bulletin*, 49:731-874.
- GOMEZ, L.D. 1986. *Vegetación de Costa Rica*. Editorial Universidad Estatal a Distancia. San José, Costa Rica. 327 p.
- HALFFTER, G. y E.G. Matthews. 1966. "The natural history of dung beetles of the subfamily Scarabaeinae (Coleoptera: Scarabaeidae)". *Folia Entomológica Mexicana*, 12-14:1-312.
- _____, y W.D. Edmonds. 1982. *The nesting behavior of dung beetles. An ecological and evolutive approach*. Publicaciones del Instituto de Ecología No.10. México D.F. 176 p.
- HERRERA, W. 1986. *Clima de Costa Rica*. Universidad Estatal a Distancia. San José, Costa Rica. 118 p.
- HOWDEN, H.F. 1966. "Notes on Canthonini of the 'Biología Centrali Americana' and descriptions of new species (Coleoptera: Scarabaeidae)". *Canadian Entomologist*, 98:725-741.
- _____. 1983. "*Dichotomius carolinus* colonicus (Ruedaca, Dung Beetle)". In: *Costa*

- Rican Natural History*, ed. D.H. Janzen. The University of Chicago Press. Pp. 713-714.
- _____. y B.D. Gill. 1987. "New species and new records of panamanian and costarican Scarabaeinae (Coleoptera: Scarabaeidae). *The Coleopterists Bulletin*, 41:201-224.
- _____. y V.G. Nealis. 1975. "Effects of clearing in a tropical rain forest on the composition of the coprophagous scarab beetle fauna (Coleoptera)". *Biotropica*, 7:77-83.
- _____. y O.P. Young. 1981. "Panamanian Scarabaeinae: Taxonomy, distribution and habits (Coleoptera, Scarabaeidae)". *Contributions of the American Entomological Institute*, 18:1-204.
- JANZEN, D.H. 1983. "Insects. Introduction". In: *Costa Rican Natural History*, ed. D.H. Janzen. The University of Chicago Press. Pp. 619-645.
- JESSOP, L. 1985. "An identification guide to Eurysternine dung beetles (Coleoptera, Scarabaeidae)". *Journal of Natural History*. 19:1087-1111.
- KOHLMANN, B. 1984. "Biosistemática de las especies norteamericanas del género *Ateuchus* (Coleoptera: Scarabaeidae: Scarabaeinae)". *Folia Entomológica Mexicana*, 60:3-81.
- MARTINEZ, A. y G. Halfpeter. 1986. "Situación del género *Canthidium* Erichson (Coleoptera: Scarabaeinae)". *Acta Zoológica Mexicana*, No.18. Pp. 19-35.
- MATTHEWS, E.G. 1961. "A revisión of the genus *Copris* Muller of the western hemisphere". *Entomológica Americana*, 41:1-139.
- MORON, M.A. y R.A. Terron. 1984. "Distribución altitudinal y estacional de los insectos necrófilos en la Sierra Norte de Hidalgo, México". *Acta Zoológica Mexicana*, No.3.
- _____. y F.J. Villalobos. 1985. "Fauna de coleópteros lamellicornios de Boca del Chajul, Chiapas, México". *Folia Entomológica Mexicana*, 66:57-118.
- PECK, S.B. y A. Forsyth. 1982. "Composition, structure, and competitive behaviour in a guild of ecuadorian rain forest dung beetles (Coleoptera; Scarabaeidae)". *Canadian Journal of Zoology*, 60: 1624-1634.
- _____. y H.F. Howden. 1984. "Response of a dung beetle guild to different sizes of dung bait in a panamanian rainforest". *Biotropica*, 16:235-238.
- TOSI, J.A. 1969. *República de Costa Rica. Mapa ecológico según la clasificación de zonas de vida del mundo de L.R. Holdridge*. Centro Científico Tropical. San José, Costa Rica.
- VARGAS, G. 1983. *Mapa fitogeográfico. Cordillera de Tilarán y cuenca inferior del Río Bebedero*. Costa Rica, Departamento de Geografía, Universidad de Costa Rica.
- WILLE, A. 1973. "Coleoptera: Scarabaeidae. Observations of the behavior of a tropical rain forest dung beetle, *Megathoposoma candezi* (Harold)". *Revista de Biología Tropical*, 21:41-57.
- WILLE, A., G. Fuentes, E. Orozco y E. Solís. 1974. "Additional observations on the behavior of a tropical forest dung beetle, *Megathoposoma candezi* (Coleoptera: Scarabaeidae)". *Revista de Biología Tropical*, 22:129-133.

Lista preliminar y algunas observaciones ecológicas de mariposas de la Reserva Forestal de San Ramón

Isidro Chacón Gamboa
Museo Nacional

INTRODUCCION

Ubicada en la Cordillera de Tilarán, la Estación Biológica de la Reserva Forestal de San Ramón se encuentra a 800 metros de elevación, en el borde aluvional del Río San Lorencito; el cañón de este río rodeado de filas de 1.000 a 1.200 metros sobre el nivel del mar.

ALGUNAS OBSERVACIONES ECOLÓGICAS

En la Reserva Forestal de San Ramón se encuentran algunas especies de mariposas y plantas que también se pueden localizar en Monteverde y en la Montura que se halla ubicada en el Parque Nacional Braulio Carrillo. Ejemplo de lo anterior es *Anthrira pterocopa*: este satírido es una especie muy rara en todo el país y muy común en la Reserva Forestal y la Montura (De Vries, 1987). Las orugas de esta especie son de color verde-amarillo con ornamentos verde, rojo, naranja; con una cápsula en la cabeza rojiza y pubescente. Los adultos son llamativos por presentar un parche azul por encima del ala posterior. Durante el crepúsculo vuelan en los claros y en las deslumbrantes quebradas; en días soleados se mantienen en el sotobosque posadas en las cortezas. Se alimentan de frutos en descomposición y de hongos.

La planta hospedera de esta especie es una palma del género *Calypstrogyne*. Esta es una planta muy abundante en el sotobosque, en los bordes de las quebradas y en el borde del río San Lorencito. Otras palmas abundantes en el sotobosque son *Carloduvica palmata*,

Chamaedorea, *Genoma*, *Bactris*, *Iriartea gigantea*, *Euterpe macrospadix* y *Criosophila albida*.

Forman parte del sotobosque y de los estratos superiores un grupo muy variado de plantas que también son visitadas por diversas especies de mariposas.

En los alrededores de la Estación Biológica abundan las especies del género *Parides* que visitan las "chinas" (*Impatiens*) y las hembras ponen sus huevos en un bejuco de la familia *Aristolochiaceae*.

Morpho granadensis, especie de la falda Atlántica, es común en la ribera del Río San Lorencito; visita los frutos en descomposición de ojoche (*Brosimum*). Los alrededores de la Estación Biológica de la Reserva Forestal de San Ramón es uno de los pocos lugares donde se ha colectado *Copaxa simson* y *Automeris kopturae*; estas especies sólo se conocen en la Reserva Forestal de San Ramón, Tapantí y Virgen del Socorro en la falda Atlántica.

Pierella helvetia y *Cithereas menander* son especies comunes en los senderos dentro del bosque: los adultos visitan los frutos de las moráceas y los hongos del piso del bosque. *Pierella* se alimenta de calathea que pertenecen a la familia *Maranthaceae*. Los riodínidos del género *Mesosemia* son de color negro azulado con ocelos pequeños, que vuelan en los senderos y en los bosques de las quebradas, se paran por debajo de las hojas y visitan las flores de rubiáceas y marantháceas.

Heliconius eleuchia, las hembras de esta especie ponen los huevos en las hojas de *Passiflora tica*, una especie riparia única en la

Reserva Forestal de San Ramón. *Heliconius* es una especie muy estacional, sólo se ha observado visitando las flores de *Psiguria* en los meses de agosto y setiembre.

Las especies de la familia Sphingidae, son las mismas que se han colectado en el Parque Nacional Braulio Carrillo. Hay 54 especies de esta familia colectadas en San Ramón. Los más llamativos pertenecen al género *Xylophanes*.

Los satúrnidos son llamativos y grandes; hay 39 especies típicas de las elevaciones intermedias de la falda Atlántica. En Costa Rica se han colectado 86 especies (Janzen, 1986). Seguidamente se ofrece la lista preliminar de especies de mariposas existentes en la Reserva Forestal de San Ramón.

Saturnidae de la Reserva Forestal de San Ramón Río San Lorencito, 900 M

ARSENURINAE

- Arsenura armida* (Cramer) 1779
- Arsenura armida archianassa* Draudt 1930
- Arsenura drucei* Schaus 1906
- Caio championi* (Druce) 1886
- Copipteryx semiramis* (Lemaire) 1775

CERATOCAMPINAE

- Adeloneivaia jason* (Boisduval) 1872
- Citheronia bellavista* Draudt 1930
- Citheronia collaris* W. Rothschild 1907
- Citioica anthonilis* (Herrich-Schaffer) 1854
- Eacles imperialis* (Drury) 1773
- Eacles ormondei* Schaus 1889
- Othorene purpurascens* (Schaus) 1905

HEMILEUCINAE

- Automeris banus* (Boisduval) 1875
- Automeris celata* Lemaire 1969
- Automeris janus* exiguus Lemaire 1977
- Automeris kopturae* Lemaire 1982
- Automeris postalbida* Schaus 1900
- Automeris zugana* Druce 1886
- Cerodirphia aventa* (Draudt) 1930
- Dirphia avia* (Stoll) 1780
- Dirphia horcana* Schaus 1911

- Dirphiopsis flora* (Schaus) 1911
- Gamelia musta* Schaus 1912
- Hylesia aeneides* Schaus 1897
- Hyperchiria nausica* (Cramer) 1779
- Leucanella hosmera* (Schaus) 1914
- Lonomia cluacina* Druce 1886
- Lonomia electra* Druce 1886
- Molippa nibasa* Maassen 1885

SATURNIINAE

- Copaxa curvilinea* Schaus 1912
- Copaxa multifenestrata* (Herrich-Schaffer) 1858
- Copaxa rufinans* Schaus 1906
- Copaxa simson* Maassen 1885
- Copaxa syntheratoides* W. Rothschild 1895

Sphingidae de la Reserva Forestal de San Ramón, Río San Lorencito, 900 M

MACROGLOSSINAE

- Callionima denticulata* Schaus
- Callionima falcifera* (Gehlen)
- Callionima innus* (Rothschild y Jordan)
- Callionima parce* Fabricius
- Enyo cavifer* Rothschild y Jordan
- Enyo gorgon* (Cramer)
- Enyo lugubris* (Linnaeus)
- Erinnyis alope* (Drury)
- Erinnyis ello* (Linnaeus)
- Erinnyis oenotrus* (Cramer)
- Eumorpha anchemolus* (Cramer)
- Eumorpha obliquus* Rothschild y Jordan
- Eumorpha phorbas* (Cramer)
- Eumorpha satellita* (Linnaeus)
- Eumorpha triangulum* (Rothschild y Jordan)
- Hemeroplanes ornatus* (Rothschild)
- Madoryx pluto* (Cramer)
- Nyceryx eximia* Rothschild y Jordan
- Nyceryx riscus* (Schaus)
- Nyceryx stuarti* (Rothschild)
- Nyceryx tacita* (Druce)
- Pachylia darceta* Druce
- Pachylia ficus* (Linnaeus)
- Pachylioides resumens* (Walker)
- Perigonia lusca* (Fabricius)
- Perigonia stulta* Herrich-Schaffer
- Pseudosphinx tetrio* (Linnaeus)

Xylophanes acrus Rothschild y Jordan
Xylophanes anubus (Cramer)
Xylophanes belti (Druce)
Xylophanes ceratomioides (Grote y Robinson)
Xylophanes chiron Drury
Xylophanes germen (Schaus)
Xylophanes hannemanni Closs
Xylophanes jordani Clark
Xylophanes libya (Druce)
Xylophanes neoptolemus (Stoll)
Xylophanes pluto (Fabricius)
Xylophanes rhodina Rothschild y Jordan
Xylophanes tersa (Drury)
Xylophanes thyelia (Linnaeus)
Xylophanes titana (Druce)
Xylophanes tyndarus (Boisduval)
Xylophanes undata Rothschild y Jordan
Xylophanes zurcheri (Druce)

SPHINGINAE

Adhemarius dariensis Rothschild y Jordan
Adhemarius gannascus (Stoll)
Adhemarius ypsilon Rothschild y Jordan
Agrius cingulata (Fabricius)
Cocytius duponchel (Poey)
Cocytius lucifer Rothschild y Jordan
Manduca hannibal (Cramer)
Manduca lichenea (Burmeister)
Manduca occulta (Rothschild y Jordan)
Manduca pellenia (Herrich-Schaffer)
Protambulyx strigilis (Linnaeus)
Protambulyx xanthus Rothschild y Jordan

Mariposas diurnas de la Reserva Forestal de
 San Ramón, Río San Lorencito, 900 M

APATURINAE

Doxocopa cherubina (Felder) 1866
Doxocopa cyane (Latreille) 1833

BRASSOLINAE

Caligo atreus Fruhstorfer 1912
Caligo eurilochus Fruhstorfer 1904
Caligo memnon (Felder y Felder) 1966
Catoblepia orgetorix Bristow 1981
Catoblepia xanthicles (Godman y Salvin) 1881

Opsiphanes bogotanus Distant 1875
Opsiphanes guiteria Godman y Salvin 1881
Opsiphanes tamarindi (Felder) 1861

COLIADINAE

Aphrissa satira (Cramer) 1777
Eurema albula (Cramer) 1775
Eurema daira (Godart) 1819
Eurema xanthochlora (Kollar) 1850
Phoebis philea (Linnaeus) 1776
Phoebis rurina Felder 1861

DANAINAE

Danaus gilippus Bates 1863
Danaus plexippus (Linnaeus) 1758
Lycorea cleobaea Doubleday 1847
Lycorea ilione (Distant) 1876

DISMORPHIINAE

Dismorphia amphiona (Doubleday) 1844
Dismorphia crisia Butler 1872
Dismorphia eunoe (Hewitson) 1869
Dismorphia theucharila (Lucas) 1854
Dismorphia zaela Salvin 1871
Dismorphia Zathoe Butler y Druce 1874
Lieinix cinerascens (Salvin) 1871
Lieinix viridifascia (Butler) 1872
Patia orise (Butler) 1872

HELICONIINAE

Agraulis vanillae (Linnaeus) 1833
Dione junio (Cramer) 1779
Dione moneta Butler 1873
Dryadula phaetusa (Linnaeus) 1758
Dryas julia (Fabricius) 1775
Eueides aliphera (Godart) 1819
Eueides isabella (Cramer) 1781
Eueides lybia (Fabricius) 1793
Heliconius charitonius (Linnaeus) 1767
Heliconius clysonimus Salvin 1871
Heliconius cydno Bates 1864
Heliconius doris (Linnaeus) 1771
Heliconius eleuchia Hewitson 1853
Heliconius erato Doubleday 1847
Heliconius hecale Hewitson 1854

Heliconius hecalesia Bates 1863
Heliconius ismenius 1875
Heliconius melpomene Boisduval 1870
Philaethria dido (Linnaeus) 1763

ITHOMIINAE

Aeria eurimedia Godman y Salvin 1879
Callithomia hezia (Hewitson) 1853
Dircenna klugii (Geyer) 1837
Dircenna relata Butler y Druce 1872
Godyris zavalata Fox 1968
Greta andromica (Salvin) 1868
Greta anette (Guérin-Ménéville) 1844
Greta oto (Hewitson) 1854
Greta Polissena (Haensch) 1909
Hypoleria cassotis (Bates) 1864
Hyposcada virginiana (Haensch) 1909
Hypothyris euclea (Haensch) 1909
Ithomia bolivari Schaeue 1913
Ithomia diasia Bates 1866
Ithomia heraldica Bates 1866
Ithomia patilla Hewitson 1853
Ithomia xenos (Bates) 1866
Mechanitis lysimnia Bates 1864
Mechanitis menapis Godman y Salvin 1901
Mechanitis polymnia Bates 1863
Melinaea ethra Bates 1864
Napeogenes peredia Schaus 1913
Napeogenes tolosa Godman 1899
Oleria paula (Weymer) 1884
Oleria vicina (Salvin) 1869
Oleria zelica (Druce) 1875
Olyras insignis Salvin 1869
Pseudoscada utilla (Godman y Salvin) 1877
Pteronymia fulvescens Godman y Salvin 1879
Pteronymia lonera (Butler y Druce) 1872
Pteronymia notilla Butler y Druce 1872
Scada zibia (Bates) 1866
Thyridia psidii (Bates) 1866
Tithorea tarricina Godman y Salvin 1879

MELITAEINAE

Anthanassa ardys (Hewitson) 1864
Anthanassa drusilla (Bates) 1864
Anthanassa fulviplaga (Butler) 1872
Castilia eranites (Hewitson) 1857
Chlosyne janais (Drury) 1782
Chlosyne lacinia (Geyer) 1837
Eresia clara Bates 1864

Eresia coela Druce 1874
Eresia mechanitis Godman y Salvin 1878
Eresia nigripennis Salvin 1869
Eresia poecilina Bates 1866
Eresia stricta Schaus 1913
Janatella leucodesma (Felder y Felder) 1861
Tegosa anieta (Hewitson) 1864
Thessalia ezra (Hewitson) 1864

MORPHINAE

Antirrhea pterocopa Godman y Salvin 1868
Morpho amathonte Deyrolle 1860
Morpho granadensis Butler 1874
Morpho peleides Butler 1872
Morpho theseus Butler 1872

NYMPHALINAE

Adelpha basilioides (Bates) 1865
Adelpha celerio Bates 1864
Adelpha cytherea Fruhstorfer 1915
Adelpha iphiclus (Linnaeus) 1758
Adelpha leucophthalma (Latreille) 1811
Adelpha melanthé Bates 1864
Anartia fatima Godart 1820
Anartia jatrophae (Linnaeus) 1763
Callicore lyca (Godman y Salvin) 1883
Callicore pacifica (Staudinger) 1875
Catonephele mexicana Jenkins y De la Maza 1985
Catonephele numilia (Felder) 1869
Catonephele orites Stichel 1898
Colobura dirce (Linnaeus) 1764
Diaethria astala (Guérin-Ménéville) 1844
Diaethria marchalii (Guérin-Ménéville) 1844
Dynamine salpensa Felder 1862
Eunica mira Godman y Salvin 1877
Euptoieta hegesia Comstock 1944
Hamadryas amphinome Lucas 1853
Hamadryas arinome (Godman y Salvin) 1883
Hamadryas laodamia (Fruhstorfer) 1916
Historis odius (Fabricius) 1775
Hypanartia godmani (Bates) 1864
Hypanartia kefersteini (Doubleday) 1847
Hypanartia lethe (Fabricius) 1793
Marpesia chiron (Fabricius) 1775
Marpesia coresia (Godart) 1823
Marpesia marcella (Felder) 1861
Marpesia merops (Boisduval) 1836
Nessaea aglaura (Doubleday) 1848

Pyrrhogyra crameri Aurivillius 1882
Pyrrhogyra edocla Fruhstorfer 1908
Siproeta epaphus (Latreille) 1811
Siproeta stelenes (Fruhstorfer) 1907
Smyrna blomfieldia Fruhstorfer 1908
Tigridia acesa (Linnaeus) 1758

PAPILIONINAE

Battus belus (Kollar) 1850
Battus polydamas (Linnaeus) 1758
Eurytides euryleon (Butler) 1872
Eurytides orabilis (Butler) 1872
Papilio anchisiades Fabricius 1793
Papilio androgeus Godman y Salvin 1890
Papilio birchalli Rothschild y Jordan 1906
Papilio cleotas Hopffer 1866
Papilio cresphontes (Cramer) 1777
Papilio rhodostictus Butler y Druce 1874
Papilio thoas Rothschild y Jordan 1906
Parides arcas (Bates) 1861
Parides childrenae (Gray) 1832
Parides erithalion (Druce) 1874
Parides iphidamas (Fabricius) 1793
Parides lycimenes Boisduval 1870

PIERINAE

Appias drusilla (Cramer) 1777
Archonias tereas Butler 1873

Leodonta dysoni (Doubleday) 1847
Leptophobia aripa (Boisduval) 1836
Leptophobia caesia Butler y Druce 1874
Pieriballia mandela (Butler y Druce) 1872

SATYRINAE

Chloreuptychia arnaea (Fabricius) 1777
cissia calixta (Butler) 1877
Cissia confusa Staudinger 1888
Cissia gigas (Butler) 1866
Cissia hermes (Fabricius) 1775
Cissia hesione (Sulzer) 1776
Cissia labe (Butler) 1870
Cissia luby (Linnaeus) 1767
Cissia metaleuca (Boisduval) 1870
Cissia pseudoconfusa Singer, De Vries y 1983
Cissia tiessa (Hewitson) 1869
Cithaerias menander (Drury) 1782
Euptychia insolata Butler y Druce 1872
Euptychia jesia Butler 1869
Euptychia westwoodi Butler 1866
Manataria maculata (Hopffer) 1874
Megeuptychia antonoe (Cramer) 1779
Oxeoschistus puerta Butler 1874
Pedaliodes dejecta (Bates) 1865
Pierella helvetia Godman y Salvin 1877
Taygetis andromeda (Cramer) 1779
Taygetis virgilia (Staudinger) 1888

BIBLIOGRAFIA

- De Vries, P.J. 1987. *The butterflies of Costa Rica and their Natural History*. Princenton, New Jersey. 327 p.
- D'Abrera, B. 1986. *Sphingidae mundi*. Lilydale, Victoria, Australia. 226 p.
- Janzen, D.H.,; Hallwachs, W. y asociados. 1978-1986. *Preliminary checklist of the Saturniidae of Costa Rica*. Mimeografiado. 8 p.

La elaboración estuvo a cargo de la Oficina de Publicaciones de la Universidad de Costa Rica, incluidos: diagramación, fotomecánica, montaje, impresión y encuadernación de 250 ejemplares. Se finalizó en el mes de noviembre de 1991.

Ciudad Universitaria Rodrigo Facio
San José, Costa Rica, A.C.



Publicado por la
Oficina de Publicaciones
de la Universidad de Costa Rica