

033434/02-97

INSTITUTO VALLECAUCANO
DE INVESTIGACIONES CIENTIFICAS
-INCIVA-

Informe de Investigación

RESERVA NATURAL DE ESCALERETE:
DIVERSIDAD Y RELACIONES ECOLOGICAS

Por

Gustavo H. Kattan, Ph. D.

Biólogos Colaboradores:

Rosa C. Aldana (hormigas, inventario general)
Claudia A. Medina (coleópteros coprófagos, herbívoros, inventario)
Fernando Montealegre (herbívoros, inventario)
Saulo Usma (peces, inventario)
Claudia Echeverri (anfibios y reptiles)
Victor H. Serrano (aves)
Alexandra Aparicio (aves)
Héctor Javier Ruíz (uso de fauna)

Cali, Febrero de 1996

AGRADECIMIENTOS

Queremos agradecer en primer lugar a las comunidades de Córdoba y San Cipriano por la acogida que nos dieron para la realización del presente estudio. Agradecemos la colaboración prestada por Acuavalle e INCIVA, en particular por el Dr. Germán Parra, en todos los aspectos logísticos del proyecto. El estudio fue financiado por el INCIVA a través de un subsidio otorgado por la Gobernación del Valle. Agradecemos a la Dra. Carolina Murcia su asistencia en el campo y su asesoría en todos los aspectos del estudio. Igualmente agradecemos al Dr. Humberto Alvarez López por facilitarnos las listas de aves de Anchicayá y Calima, al Dr. Fernando Castro por colaborar con la identificación de los anfibios y reptiles y al Dr. Mauricio Barreto por su colaboración para la sección sobre entomofauna médica.

CONTENIDO

Introducción	1
Capítulo 1. Fauna de hormigas de la Reserva Natural de Escalerete	4
Capítulo 2. Diversidad de coleópteros coprófagos (Scarabaeidae)	20
Capítulo 3. Diversidad de insectos herbívoros en interior y borde de bosque en la Reserva Escalerete	29
Capítulo 4. Entomofauna de importancia médica	34
Capítulo 5. Listado de las especies de insectos registradas en Escalerete	37
Capítulo 6. Estudio preliminar de la ictiofauna nativa del río Escalerete	48
Capítulo 7. Anfibios y reptiles registrados en la Reserva Escalerete	59
Capítulo 8. Aves de Escalerete: diversidad, estructura trófica y organización social	66
Capítulo 9. Uso de fauna en la comunidad de San Cipriano, Reserva Natural del río Escalerete	78
Referencias	90

INTRODUCCION

La región de la planicie costera del Pacífico y la vertiente occidental de la Cordillera Occidental de Colombia y el norte del Ecuador, se conoce biogeográficamente como la provincia Chocó. Esta es una de las regiones más lluviosas del mundo, ya que en algunos lugares recibe hasta 11 m de precipitación anual. La provincia Chocó posee bosques tropicales que se encuentran entre los más diversos del mundo (Faber-Langendoen & Gentry 1991; Forero & Gentry 1989; Gentry 1982, 1986a). En una lista preliminar de plantas recopilada para una parte del Chocó, Forero & Gentry (1989) presentan 3.553 especies y estiman que pueden existir unas 8.000 especies. Además, la región presenta niveles muy altos de endemismo, es decir, de existencia de especies que tienen rangos geográficos muy restringidos y no se encuentran en ninguna otra parte del mundo. El nivel de endemismo en la flora del Chocó es en promedio del 20% y en algunos géneros (e. g., *Anthurium*) alcanza niveles del 70% (Gentry 1982, 1986b).

Los altos niveles de riqueza y endemismo de la provincia Chocó también se manifiestan en la fauna. Para el grupo de los anfibios, por ejemplo, se conocían 126 especies en 1979 (100 de ranas, 9 de salamandras y 17 de cecilias), de las cuales más del 50% son endémicas de la región Chocó (Lynch 1979). Igualmente, se conocen para esta región unas 600 especies de aves, de las cuales 50 son endémicas, lo cual constituye una de las concentraciones de endémicas más importantes del mundo y la mayor de América (Terborgh & Winter 1983). Para poner estas cifras en un contexto comparativo, en toda Norte América se conocen unas 70 especies de ranas y unas 700 de aves.

La mayor concentración de riqueza específica probablemente se presenta en la región de los ríos San Juan, Calima y Anchicayá (Faber-Langendoen & Gentry 1991). En su discusión de los anfibios de tierras bajas de los trópicos americanos, Lynch (1979) divide la provincia Chocó en dos mitades, norte y sur, cada una con 24 especies endémicas de ranas. La mayor diversidad se presenta en la región de los ríos San Juan y Calima, donde se traslapan las dos mitades. Para la cuenca del río Calima, por ejemplo, se conocen por lo menos 57 especies de ranas (Kattan 1987).

A pesar de estos altísimos niveles de riqueza y endemismo, la región Chocó es una de las más inexploradas y biológicamente desconocidas de Colombia. Los estudios mencionados no dejan de ser muy preliminares y restringidos a unos pocos sitios y grupos de organismos. Las distribuciones de la mayoría de los organismos se conocen solo a muy grandes rasgos y no existe información sobre los factores locales que generan y mantienen los altos niveles de biodiversidad. Es urgente, por lo tanto, iniciar estudios que llenen los vacíos de información necesaria para un manejo y conservación efectivos de los bosques del Pacífico.

En el presente informe se presentan los resultados de un estudio de patrones de diversidad faunística en la zona de reserva de Escalerete, situada cerca de Buenaventura. La Reserva Natural de Escalerete cubre unas 20.000 ha de bosque pluvial, a elevaciones entre 100 y 800 m. Un estudio preliminar de plantas vasculares sugiere altos niveles de diversidad (Devia, Cárdenas & Cogollo 1994) y se planea adelantar estudios más detallados de vegetación por parte del INCIVA y el Jardín Botánico de Missouri (G. Parra, com. pers.).

Los objetivos del estudio fueron los siguientes: 1) realizar un inventario preliminar de insectos y vertebrados de la reserva; 2) estudiar los patrones espaciales de diversidad y relaciones ecológicas en algunos grupos de organismos seleccionados; y 3) realizar un sondeo preliminar del uso de fauna por parte de una comunidad humana que habita en una zona periférica de la reserva (San Cipriano). Pretender realizar un inventario exhaustivo en el corto tiempo que duró el presente estudio, especialmente de insectos, es supremamente ambicioso. Nuestro enfoque consistió en seleccionar unos pocos grupos de organismos en los que tenemos experiencia, para estudiarlos con cierto detalle, al tiempo que se realizaba un muestreo oportunista de otros grupos.

La diversidad biológica puede estudiarse a distintas escalas espaciales (Magurran 1988). A una escala local, la heterogeneidad en el terreno y en la vegetación generan diversidad de hábitats, a los cuales posiblemente van asociados distintos grupos o ensamblajes de organismos. En los bosques tropicales, la complejidad estructural de la vegetación es un importante factor generador de biodiversidad. A la diversidad intra-hábitat (o diversidad alfa, relacionada con diversidad de microhábitats) se le suma la diversidad generada por la presencia de distintos tipos de hábitats (diversidad beta). Este argumento puede seguirse expandiendo espacialmente, para incluir la

diversidad regional de comunidades de organismos, causada por la heterogeneidad topográfica, edáfica y climática. La biodiversidad regional (o diversidad gama) sería la contenida en una unidad de paisaje regional (Forman & Godron 1986).

A los patrones de diversidad generados por heterogeneidad espacial, se suman los patrones locales generados por interacciones ecológicas. En los trópicos, las interacciones bióticas (e. g., depredación, mutualismos) son una importante fuerza generadora de diversidad (Dobzhansky 1950). Por lo tanto, el estudio de las interacciones entre organismos es importante para comprender los factores que generan y mantienen la alta diversidad de los ecosistemas tropicales.

Para estudios detallados en insectos seleccionamos tres grupos: hormigas (Hymenoptera, Formicidae), escarabajos coprófagos (Coleoptera, Scarabaeidae) y saltamontes (Orthoptera, especialmente Tettigonidae). Las hormigas constituyen uno de los grupos de organismos más diversos y ubicuos en los trópicos (Holldobler & Wilson 1990). En el primer capítulo presentamos datos sobre la diversidad espacial de hormigas en los bosques de Escalerete, en especial la diversidad relacionada con la complejidad estructural del bosque. Los excrementos animales constituyen un importante recurso, alrededor del cual se forman complejas redes tróficas (Hanski 1991). En el Capítulo 2 se discute la diversidad y abundancia de escarabajos coprófagos y el potencial de competencia entre estas especies. Otra importante interacción biótica en el trópico es la herbivoría. En el Capítulo 3 presentamos datos sobre la diversidad de insectos herbívoros comparada entre dos hábitats, el borde y el interior del bosque. El Capítulo 4 presenta información sobre insectos de interés médico, por ser vectores de protozoos causantes de enfermedades. En el Capítulo 5 se presenta el inventario general de insectos y se discuten algunos grupos adicionales con interacciones bióticas interesantes (e. g., mariposas heliconiinas).

En cuanto a los vertebrados, se realizaron muestreos de peces (Capítulo 6), anfibios y reptiles (Capítulo 7) y aves (Capítulo 8). En estos tres capítulos se discuten los factores ecológicos que generan diversidad en estos grupos. En el capítulo de peces se destacan las especies que pueden tener importancia en la economía de la comunidad humana local. Finalmente (Capítulo 9), se presentan datos preliminares sobre el uso de fauna en la comunidad de San Cipriano.

CAPITULO 1

FAUNA DE HORMIGAS DE LA RESERVA NATURAL DE ESCALERETE

INTRODUCCION

Las hormigas constituyen uno de los grupos de insectos más altamente diversificados en el Neotrópico (Holldobler & Wilson 1990). Además, las hormigas son parte muy importante de la dinámica de los bosques neotropicales, pues además de ser abundantes, establecen numerosas relaciones con otras especies de organismos. Por ejemplo, las hormigas son importantes diseminadoras secundarias de semillas (e. g., Levey & Byrne 1993) y mantienen estrechas relaciones mutualistas con otros organismos, en especial plantas (Huxley & Cutler 1991). La distribución espacial de las hormigas en un bosque tropical puede ser un factor determinante en los patrones de distribución de otros organismos y en consecuencia es un factor importante en la generación de diversidad espacial (Gilbert 1980).

A pesar de su importancia, las hormigas han sido muy poco estudiadas en la región Pacífica colombiana. Existen solo unos inventarios generales (Chacón et al., en imprenta; Fernández 1995) y muy pocos estudios locales detallados (e. g., Baena 1992, 1993). En este trabajo se presenta la lista de especies de hormigas de la Reserva de Escalerete y se acompaña de información sobre la biología básica de ellas.

METODOS

Entre los meses de Agosto y Noviembre de 1995 se realizaron muestreos de hormigas en las áreas aledañas a la casa de operarios de Acuavalle, en la planta del acueducto. Se establecieron dos transectos en el bosque, separados una distancia de unos 500 m. Los transectos atravesaron áreas de ladera y las cuchillas de las colinas. En estos transectos se pusieron trampas de caída y cebos hipógeos, epígeos y arbóreos, cebados con atún y miel. Además se colectó muestras de hojarasca, las cuales se cernieron en embudos de Berlese y se colectaron las hormigas. El muestreo se complementó con colección manual,

buscando especies que habitan en sustratos especializados, tales como interior y superficie de semillas, frutos caídos, vegetación arbustiva, musgos y troncos en descomposición.

El material colectado se preservó en alcohol 70%. La identificación taxonómica de los especímenes se realizó con las claves genéricas de Kempf (1972), Holldobler & Wilson (1990) y Bolton (1994) y claves específicas de Mackay (1993), Mackay & Mackay (1986), Fernández (1990) y Snelling & Longino (1992). Además se contó con la colaboración de varios taxónomos nacionales y extranjeros especialistas en los diferentes géneros de hormigas.

RESULTADOS

Se colectó un total de 41 géneros y 98 especies de hormigas pertenecientes a las subfamilias Ponerinae, Pseudomyrmicinae, Myrmicinae, Dolichoderinae y Formicinae (Apéndice 1-1). Las subfamilias de hormigas más representativas de la zona de estudio fueron Myrmicinae y Ponerinae, con el 36% y 34% respectivamente, del total de especies colectadas. En cambio, Pseudomyrmicinae con el 12% de las especies fue la subfamilia menos diversificada. Por otra parte, los géneros *Pachycondyla* (Ponerinae) y *Pheidole* (Myrmicinae) aportaron el mayor número de especies.

La mayoría de las especies (76 especies o 77%) fueron colectadas en el estrato epígeo, de las cuales 66 fueron colectadas exclusivamente en este estrato. En cambio, 10 especies se colectaron exclusivamente en el estrato arbóreo y solo una fue obtenida exclusivamente en el hipógeo. De las especies encontradas en más de un estrato, 9 fueron colectadas en arbóreo y epígeo y una en epígeo e hipógeo.

La captura manual en una variedad de sustratos (hojarasca, troncos podridos, vegetación) fue el método más eficiente para obtener diversidad de especies. De las 53 especies obtenidas manualmente, 35 (36% del total de especies) se colectaron solo de este modo. Las otras 18 se colectaron también en trampas o cebos. El procesamiento de hojarasca en particular fue el método que permitió encontrar las especies más raras. Estas especies debido a sus hábitos no son atraídas a los cebos ni observadas en inspección casual. Entre ellas se destacan los géneros *Stenamma*, *Smithistruma*, *Octostruma* y *Prionopelta*.

Sin embargo, los cebos y las trampas de caída también aportaron especies no obtenidas manualmente, contribuyendo a completar el inventario.

Tres especies solo fueron obtenidas en cebos y cinco solo en trampas de caída. El género *Tranopelta* fue colectado exclusivamente en los cebos hipógeos corner, mientras que una especie de *Myrmelachista* y dos de *Pheidole* solo se obtuvieron en los cebos del dosel.

ECOLOGIA DE LAS ESPECIES DE HORMIGAS COLECTADAS.

A continuación se presentan algunos de los aspectos más sobresalientes de la biología y ecología de las subfamilias y de las especies más representativas de la zona.

SUBFAMILIA PONERINAE

La subfamilia Ponerinae es esencialmente tropical y es considerada una de las más primitivas de Formicidae. En La Reserva están representadas por 11 de los 22 generos existentes en Colombia y 33 de las 173 especies. Originada a finales del cretáceo, estas hormigas cazadoras son esencialmente entomófagas, aunque algunas especies recurren a nectarios extraflorales, explotan homópteros o presentan dietas omnívoras (Fernández 1990).

Anochetus elegans (Lattke 1986)

Esta especie es la más grande del género. Anida principalmente en raíces de bromelias, epífitas, tocones y en el suelo. Registrada solo para el Valle del Cauca, es una especie endémica de Colombia. (Fernández 1990).

Ectatomma tuberculatum (Roger 1861)

Esta hormiga posee un comportamiento muy flexible, aunque es poco adaptable a ambientes alterados por el hombre. Elabora nidos simples en el suelo, es de hábitos solitarios y aprovecha principalmente nectarios extraflorales, la caza de otros artrópodos y los restos orgánicos de origen animal. Habita las tierras bajas y medias de Colombia hasta los 1.500 m (Fernández 1990).

Ectatomma quadridens (Fabricius 1973)

Esta especie habita las tierras bajas de Colombia y la cordillera andina hasta los 1500 m. Construye sus nidos muy simples bajo el suelo en bosques y con menor frecuencia en sabanas y zonas abiertas. Las obreras forrajeon solitariamente en los estratos arbóreo y epígeo en busca de nectarios

extraflorales, atienden homópteros de la familia Membracidae y buscan restos de animales y vegetales en la hojarasca.

Hypoponera spp. (Santschi 1938)

Este género es cosmopolita y se distribuye en la región atlántica, andina y pacífica (Fernández 1995). Se encuentran principalmente en hojarasca y troncos en descomposición y se alimentan de colémbolos y termitas (Holldobler & Wilson 1990). Con 12 especies en Colombia, esta representada en la región de Escalereite por tres especies.

Gnamptogenys spp. (Roger 1863)

Se registraron cinco especies en la Reserva. Se encuentran principalmente en troncos en descomposición, hojarasca, en el estrato arbóreo en bromelias y epífitas. Forrajean solitariamente. Se alimentan principalmente de artrópodos pequeños, pequeños coleópteros y de otras hormigas (Holldolber & Wilson 1990).

Leptogenys sp. (Roger 1861)

Se encontró una de las seis especies registradas para el país de este género tropical. Se encuentra en troncos en descomposición y raíces de palmas caídas. De hábitos legionarios, se alimentan de termitas y otros artrópodos (Holldobler & Wilson 1990).

Odontomachus spp. (Latreille 1804)

Se colectaron seis de las 14 especies registradas para Colombia. Las especies de este género anidan en el suelo, aunque en ocasiones lo hacen bajo piedras, troncos en descomposición, hojarasca, bases de raíces con ramas expuestas y epífitas, entre otros.

Odontomachus bauri (Emery 1892)

Forrajea en la hojarasca y nidifica en las bases de los árboles. Habita en las tierras bajas de Colombia.

Odontomachus erythrocephalus (Emery 1890)

Forrajea en el estrato hipógeo. Sus nidos estan asociados a ramas caídas, tocones o arboles. Se encuentra en lugares expuestos y ambientes

transformados por el hombre. Ampliamente distribuida en Colombia (Fernández 1990).

Pachycondyla spp. (Smith 1858)

Este género tropical de hormigas cazadoras habita en las tierras bajas de Colombia y está representado por 41 especies, diez de las cuales se colectaron en la Reserva.

Pachycondyla apicalis (Latreille 1802)

Ampliamente distribuida en el Neotrópico (Kemf 1972), habita en tierras bajas de Colombia (Fernández 1990). Nidifica en troncos caídos o en la base de los árboles, caza solitaria en el estrato epígeo, aunque a veces asciende a los árboles. Es posible encontrarla en variedad de ambientes, desde hábitats altamente perturbados hasta bosques secundarios avanzados (Baena 1993). Al verse atacadas optan por la inmovilidad para después huir.

Pachycondyla impressa (Roger 1861)

Forrajea en el estrato epígeo. Nidifica en troncos en descomposición. Habita en las tierras bajas en Colombia.

Pachycondyla harpax (Fabricius 1804)

Con una amplia distribución geográfica en el continente y en Colombia (Fernández 1990), esta especie forrajea en los estratos arboreo, epígeo e hipógeo y anida en troncos en descomposición (Baena 1993).

Pachycondyla laevigata (Fr. Smith 1858)

Posee hábitos legionarios. Forrajea en la hojarasca, donde se alimenta de termitas. Se ha encontrado en los departamentos del Valle y Cundinamarca (Fernández 1990).

Pachycondyla obscuricornis (Emery 1890)

Forrajea solitaria en el estrato epígeo en hojarasca y en el estrato arbóreo. Esta especie prefiere bosques mesófilos. Sus nidos se encuentran con frecuencia en ramas caídas (Fernández 1990).

Pachycondyla stigma (Fabricius 1804)

Nidifica en ramas podridas. Presenta un amplio rango de distribución en Colombia, desde los 10 hasta los 1.000 - 1.200 m (Fernández 1990).

Pachycondyla villosa (Fabricius 1804)

Esta especie se encuentra en bosques y ocasionalmente en rastrojos. Generalmente forrajea en el estrato epígeo y algunos ejemplares lo hacen en el estrato arbóreo bajo. Anidan en el suelo, en troncos en descomposición, tocones y base de árboles (Fernández 1990).

Paraponera clavata (Fabricius 1775)

La "conga" habita las tierras bajas de los bosques de la costa pacífica y rara vez alcanza los 800 m de altura (Fernández 1990). Generalmente anida cerca a la base de árboles o troncos y forrajea solitariamente en el suelo o en el estrato arbóreo bajo. Aprovecha el néctar extrafloral de algunas plantas.

Platythyrea sp. (Roger 1863)

En Colombia el género está representado por cuatro especies y nada se conoce de su biología. Se colectó en el estrato arbóreo en el bosque secundario.

Prionopelta antillana (Mayr 1866)

Es una especie pequeña que se encuentra principalmente en hojarasca y troncos en descomposición.

SUBFAMILIA ECITONINAE

Esta subfamilia de distribución tropical presenta en Colombia cinco géneros y 41 especies, de los cuales tres géneros y ocho especies están en la Reserva. Conocidas como hormigas legionarias o guerreras, estas especies son cazadoras nómadas que depredan en columnas muy densas y no construyen nidos permanentes (Holldobler & Wilson 1990).

Eciton spp. Latreille (1804)

Este género ampliamente distribuido en Colombia, es endémico del Neotrópico. Está representado en la Reserva por cuatro especies: *Eciton burchelli*, *E. hamatum*, *E. rapax* y *E. vagans*.

Eciton burchelli (Mayr 1886)

Aunque esta especie es abundante en los bosques húmedos de las tierras bajas del Neotrópico, se encuentra también en lugares perturbados de la planicie Pacífica (Baena 1992). Se alimenta de una amplia variedad de artrópodos, incluyendo estados inmaduros de avispas sociales y otras hormigas. Sus colonias comprenden de 150.000 a 700.000 obreras (Holldobler & Wilson 1990).

Eciton hamatum (Fabricius 1781)

Esta especie se encuentra comunmente atravezando la carretera que conduce de San Cipriano a la casa de operarios en Escalerete. Al igual que en *E. burchelli*, su dieta está compuesta de estados inmaduros de avispas sociales, saltamontes inmaduros de la familia Tettigonidae y otras hormigas como reinas de *Crematogaster* sp. y obreras de *Dolichoderus imitator* y *Camponotus* sp.

Eciton vagans (Oliver 1791)

Sus legiones cazan en frentes de hasta 15 m de ancho con 200.000 hormigas aproximadamente. Atrapan artrópodos, cucarachas, grillos y otras especies de hormigas de la hojarasca. En Escalerete se observaron llevando restos de saltamontes (Tettigoniidae) y hormigas de la subfamilia Myrmicinae.

Neivamyrmex pilosus (Fr. Smith 1858)

Se colectó en el interior de bosque. Algunas especies del género consumen principalmente otras especies de hormigas (Holldobler & Wilson 1990).

Labidus coecus (Latreille 1802) y *L. spininodis* (Emery 1890)

Ambas especies se colectaron en el interior del bosque secundario.

Labidus praedator (Fr. Smith 1858)

En Escalerete se observaron alimentándose de obreras de *Dolichoderus imitator* y reinas de la subfamilia Myrmicinae, además de otros insectos.

SUBFAMILIA PSEUDOMYRMICINAE

Esta subfamilia posee dos géneros: *Pseudomyrmex* exclusivo del nuevo mundo y *Tetraponera* del viejo mundo. Estas especies son principalmente

cazadoras y algunas están asociadas con árboles de acacias. En Escalerete se colectaron cinco de las 61 especies registradas en Colombia.

Pseudomyrmex oki (Forel 1906)

Se colectó en bosque de mediana a alta perturbación, en vegetación herbácea.

Pseudomyrmex boopis (Roger 1863)

Es una de las hormigas más comunes en la zona, se encuentra desde lugares despejados hasta los bosques secundarios.

SUBFAMILIA DOLICHODERINAE

Esta subfamilia presenta géneros con amplia distribución mundial (Holldobler & Wilson 1990). En la Reserva se registran tres géneros y once especies.

Azteca spp. (Forel 1878)

De este género neotropical se han registrado 26 especies para Colombia. Sus especies anidan (nidos de cartón) principalmente asociadas a árboles de yarumo (*Cecropia* spp). En la Reserva fueron colectadas cuatro especies asociadas a yarumos en el borde de los bosques medianamente intervenidos.

Dolichoderus spp. (Lund 1831)

Estas hormigas arborícolas son frecuentes en las selvas tropicales. En Colombia se han registrado 33 especies, cinco de las cuales se colectaron en Escalerete.

Dolichoderus imitator (Emery 1894)

Habita los bosques de tierras bajas. Anida entre hojas secas en el estrato arbóreo bajo y en hojarasca.

Dolichoderus rosebergi (Forel 1911)

Las obreras de esta especie se observaron atendiendo membrácidos en plantas de Melastomataceae. Al ser perturbadas asumen una posición de defensa, tirando el abdomen hacia adelante, se quedan quietas y luego huyen dejandose caer de las ramas al suelo.

Dolichoderus curvilobus (Lattke 1984)

Habita bosques de tierras bajas (Mackay 1993). Se colectó en el interior del bosque secundario y en áreas medianamente intervenidas en pistas en los estratos arbóreo y epígeo. Se observaron explorando heces de aves, las cuales tenían restos de la misma especie.

SUBFAMILIA FORMICINAE

Holldobler & Wilson (1990) registran para el Neotrópico ocho géneros. En Escalerete se colectaron cuatro: *Acropyga*, *Brachymyrmex*, *Camponotus* y *Myrmelachista*.

Acropyga spp. (Roger 1862)

Se encontró en troncos en descomposición, compartiéndolos con termitas (Nasutitermitinae) y se ha observado anidando debajo de piedras.

Brachymyrmex spp. (Mayr 1868)

Se colectó en el dosel de árboles en el bosque secundario.

Camponotus spp. (Mayr 1861)

Dos especies colectadas en hábitats perturbados y en bosque en regeneración.

Myrmelachista spp. (Roger 1863)

Una de las especies se encontró asociada a plantas de la familia Melastomataceae y la otra se colectó en el dosel del bosque secundario.

MYRMICINAE

Esta subfamilia es la más grande de Formicidae. Este grupo de hormigas se caracteriza por la gran adaptabilidad de sus representantes a varios tipos de ambientes y por el desarrollo de formas especializadas de vida como: hormigas cazadoras, hormigas granívoras, arborícolas, simbióticas con otros organismos, cultivadoras de hongos y parasíticas sociales sin obreras propias (Holldobler & Wilson 1990).

Atta cephalotes (Fabricius 1804) y *Acromyrmex* spp. (Mayr 1865)

Conocidas comúnmente como "arrieras", estas especies defoliadoras y cultivadoras de hongos se encuentran en hábitats abiertos, áreas cultivadas y en claros de bosque donde aprovechan hojas frescas, flores y cogollos.

Cyphomyrmex cornutus (Kempf 1967)

Anida en troncos en descomposición y musgos principalmente. Utiliza como sustrato para sus jardines de hongos, heces de otros insectos, además de semillas, partes de insectos, caracoles y flores.

Apterostigma spp. (Mayr 1865)

Anidan debajo de hojas en el estrato arbóreo, en cavidades de arboles, musgos y troncos en descomposición. Utilizan heces de otros insectos, semillas y material vegetal muerto (Holldobler & Wilson 1990). Especie colectada en bosque secundario.

Pheidole spp. (Westwood 1841)

Al igual que *Crematogaster*, este género se encuentra distribuido en todas las regiones del mundo. Las especies colectadas en Escalerete se encontraron en la hojarasca, troncos en descomposición y el dosel del bosque. Algunas especies son depredadores de semillas.

Crematogaster spp. (Lund 1831)

Estas pequeñas hormigas se encuentran en los tres estratos: arbóreo, epígeo e hipógeo. En el bajo estrato arboreo hacen nidos de carton en el envés de las hojas.

Serycomyrmex spp. (Mayr 1865) y *Trachymyrmex* spp. (Forell 1893)

Estas hormigas cultivadoras de hongos aprovechan insectos, partes de flores, frutos y material vegetal muerto (Holldobler & Wilson 1990).

Solenopsis spp. (Westwood 1841)

De amplia distribución mundial, estas hormigas son depredadoras de semillas, aunque dependen más de insectos y sustancias azucaradas. En Escalerete se registraron tres especies: dos del subgénero *Diplorhotrum* comunes en el dosel del bosque secundario, que anidan en epífitas y cortezas de

árboles, en hojarasca, troncos en descomposición y asociadas a domacios de Melastomatáceas; y una especie del subgénero *Geminata* que es más común en áreas abiertas e intervenidas.

Octostruma sp. (Forell 1912), *Rogeria* sp. (Emery 1894),

Smithistruma sp. (Brown 1948) y *Stenamma* sp. (Westwood 1840)

Estas especies de diminutas hormigas solo fueron colectadas en la hojarasca de los bosques secundarios de Escalerete. En su alimentación incluyen colémbolos, dípteros y otros pequeños artrópodos.

DISCUSION

Este estudio reveló una alta diversidad de hormigas en Escalerete, a pesar de haberse muestreado solo una pequeña área en la zona del acueducto. Las especies de hormigas colectadas igualan en número al registrado hasta el momento para la vertiente Pacífico de Colombia y representan el 14% de todas las especies registradas para Colombia y el 28% para el Valle del Cauca (Tabla 1-1). Además, este estudio registra seis nuevos géneros y 15 nuevas especies para la región del Pacífico. Se registra por segunda vez los géneros *Stenamma* en Colombia y *Plathythyrea* en el Valle.

La alta diversidad de hormigas de Escalerete está relacionada con la heterogeneidad y complejidad estructural de los hábitats. La diversidad alfa (intra-hábitat) en el bosque es alta debido a la estratificación de la vegetación y a la existencia de variedad de microhábitats. Esta diversidad está representada, por ejemplo, en distintos ensamblajes de especies en la hojarasca y en los estratos arbóreos. Otro factor que contribuye a la riqueza mirmecológica es la diversidad de gremios funcionales, por ejemplo en cuanto a organización social, dieta y forma de forrajeo y tipo de nido. Se requieren estudios detallados de historia natural e interacciones entre especies para determinar como pueden coexistir tantas especies. Por ejemplo, en Escalerete existen 33 de las 79 especies de Ponerinae registradas para la región Pacífico. Estas especies anidan en troncos caídos en descomposición y forrajean en la hojarasca. Sería importante determinar como coexisten estas especies.

A la alta diversidad alfa se suma la diversidad contribuida por distintos tipos de hábitat en el área muestreada. Los bosques de regeneración de distintas edades, los rastrojos y las áreas abiertas contribuyen con ensamblajes de especies en su mayoría propios. Sin embargo, algunas

especies de áreas abiertas son generalistas y sería importante determinar si penetran al bosque y desplazan competitivamente a otras especies más raras.

Una parte importante de la diversidad local de hormigas está determinada por la heterogeneidad espacial causada por las relaciones con otros organismos. Por ejemplo, muchas hormigas establecen relaciones mutualistas con plantas (Huxley & Cutler 1991). La distribución y abundancia de las hormigas, por lo tanto, estarían determinadas por la distribución y abundancia de las plantas. Este es el caso de las *Azteca* que se asocian con yarumos (Carroll 1983) y de las hormigas asociadas a melastomátáceas. La heterogeneidad espacial es un factor generador de diversidad a todas las escalas. A la diversidad local presentada en este estudio, hay que añadir la diversidad regional que se encontrará cuando se hagan muestreos más extensos en otras regiones de la reserva.

Tabla 1-1. Comparación del número de géneros y especies registrados hasta el momento para el Valle del Cauca (Chacón et al., en imprenta) y para la Reserva Escalereite.

Subfamilia	No. de Géneros en:		No. de Especies en:		
	Valle	Escalereite	Valle	Pacífico	Escalereite
Dolichoderinae	4	3	37	14	11
Ecitoninae	3	3	11	5	8
Formicinae	6	4	43	10	6
Myrmicinae	32	19	157	35	35
Ponerinae	17	11	89	28	33
Pseudomyrmicinae	1	1	16	6	5
Total	63	41	351	98	98

Apéndice 1-1. Especies de hormigas, estrato, técnica de captura y gremio trófico de las hormigas colectadas en la Reserva Natural de Escalerete.

Subfamilia/ Especie	Estrato	Técnica de Captura	Gremio Trófico
PONERINAE			
<i>Anochetus elegans</i> *	A	M	DE
<i>Anochetus</i> sp*	E	J	DE
<i>Ectatomma tuberculatum</i>	E, A	TC, J, M	DE, NE
<i>Ectatomma quadridens</i>	E, A		DE, NE
<i>Ectatomma</i> sp	E	M	OM
<i>Hypoponera</i> (2 spp)	E	J	DE
<i>Hypoponera</i> sp 3	E	T	DE
<i>Gnamptogenys</i> sp 1	E	TC, C	OM
<i>Gnamptogenys</i> (3 spp)	E	M	DE
<i>Gnamptogenys</i> sp 5	E	J, M	DE
<i>Leptogenys</i> sp	E	T	DE
<i>Odontomachus bauri</i>	E	M, TC	DE
<i>Odontomachus erythrocephalus</i>	E	M, TC	DE
<i>Odontomachus</i> (3 spp)	E	M	DE
<i>Odontomachus</i> sp 4	E	J	DE
<i>Pachycondyla apicalis</i>	E	M, TC	DE
<i>Pachycondyla impressa</i>	E	M	DE
<i>Pachycondyla harpax</i>	E	M	DE
<i>Pachycondyla laevigata</i> *	E	M, J	DE
<i>Pachycondyla obscuricornis</i>	E	M	DE
<i>Pachycondyla stigma</i> ?	E	M	DE
<i>Pachycondyla villosa</i>	E	M	DE
<i>Pachycondyla</i> (2 spp)	E	M	DE
<i>Paraponera clavata</i>	A	M	NE
<i>Plathythyrea</i> sp*	A	M	DE
<i>Prionopelta antillana</i> *	E	J	DE
Ponerinae A	E	H	DE

PSEDOMYRMICINAE

<i>Pseudomyrmex boopis</i>	E, A	M	DE
<i>Pseudomyrmex oki</i>	E, A	M	DE
<i>Pseudomyrmex</i> (3 spp)	E, A	M	DE

ECITONINAE

<i>Eciton burchelli</i>	E	M	DE
<i>Eciton hamatum</i>	E	M	DE
<i>Eciton rapax</i> *	E	M	DE
<i>Eciton vagans</i> *	E	M	DE
<i>Labidus praedator</i>	E	M	DE
<i>Labidus spininodis</i>	E	M, TC	DE
<i>Labidus cocecus</i>	E	M	DE
<i>Neivamyrmex cf. pilosus</i>	E	M	DE

MYRMICINAE

<i>Acromyrmex octospinosus</i>	E	M	CH
<i>Acromyrmex</i> sp	A	M	CH
<i>Apterostigma</i> sp	A		CH
<i>Atta cephalotes</i>	E	M	CH
<i>Crematogaster</i> sp 1	A	C	OM
<i>Crematogaster</i> sp 2	A	C, M	OM
<i>Cyphomyrmex cornutus</i>	E	M	CH
<i>Cyphomyrmex</i> sp 1 (gr. rimosus)	E	M, TC	CH
<i>Cyphomyrmex</i> (2 spp, gr. rimosus)	E	J, M	CH
<i>Cyphomyrmex</i> sp 4 (gr. strigatus)	E	TC, M, J	CH
<i>Megalomyrmex</i> sp	E	TC, M, C	OM
<i>Octostruma</i> (2 spp)	E	J	DE
<i>Pheidole</i> sp 1	A	M, C	GR, NE
<i>Pheidole</i> (2 spp)	E	T	OM
<i>Pheidole</i> (3 spp)	E	C, TC	OM
<i>Pheidole</i> sp 7	E	J	OM
<i>Procryptocerus</i> sp*	A	M	
<i>Rogeria</i> sp*	E	J	
<i>Serycomyrmex</i> sp	E	J, TC	CH
<i>Smithistruma</i> sp	E	J	DE

Solenopsis sp 1 (gr. geminata)	E	M	OM
Solenopsis sp 2	E, H	J, C	OM
Solenopsis sp 3	A	M, T	OM
Stenamma sp*	E	J	
Trachymyrmex sp	E	TC, J	CH
Tranopelta sp	H	C	
Wasmannia sp	E	J, C	OM
Zacryptocerus sp	E	M	OM
Myrmicinae A	E	J	

DOLICHODERINAE

Azteca (2 spp)	A	M	NE
Azteca sp 3	A	T	OM
Azteca sp 4	A	C, M	OM
Dolichoderus imitator	A, E	J	
Dolichoderus rosebergi	A, E	M	NE
Dolichoderus sp 1			
Dolichoderus (2 spp)	A, E	M	
Linepithema sp 1*	A	M, C	NE
Linepithema sp 2*	E	J, C, TC	OM

FORMICINAE

Acropyga sp	E	T	
Brachymyrmex sp*			
Camponotus (2 spp)	A, E	M	OM
Myrmelachista (2 spp)	A	C	

Nota:

Estratos: A=Arbóreo; E=Epígeo; H=Hipógeo.

Técnica de captura: C=Cebos; TC=Trampa de caída; T=Tronco en descomposición; J=Hojarasca; M=Manual.

Gremio trófico: DE=Depredadora; OM=Omnívora; NE=Nectarívora;

CH=Cultivadora de hongos; GR=Granívora.

* Nuevo registro para la planicie Pacífica.

CAPITULO 2

DIVERSIDAD DE COLEOPTEROS COPROFAGOS (SCARABAEIDAE)

INTRODUCCION

Los excrementos, especialmente de animales grandes como aves y mamíferos, constituyen un importante recurso que es utilizado por muchos organismos tales como insectos y hongos (Hanski 1991). En una pila de excremento se puede conformar una red trófica completa que incluye organismos coprófagos, es decir, que se alimentan directamente del excremento (hongos, dípteros, coleópteros) y depredadores y parásitos de los coprófagos (dípteros, coleópteros, himenópteros). Los excrementos constituyen un recurso efímero, en general pequeño y disperso en el espacio y el tiempo. Por lo tanto, los excrementos representan un típico ejemplo de un "hábitat parchudo" en el cual las relaciones ecológicas dinámicas (competencia, depredación) se manifiestan intensamente (Hanski 1991). Los coprófagos deben tener movilidad suficiente para encontrar el recurso rápidamente y una vez localizan un parche de excremento, se incorporan a una comunidad de competidores reales o potenciales (Giller & Doube 1989, 1994; Hanski & Cambefort 1991a, 1991b).

Entre los organismos coprófagos, los coleópteros de la familia Scarabaeidae (subfamilias Coprinae y Scarabaeinae) representan uno de los grupos más ricos y con diversas especializaciones conductuales y morfológicas (Doube 1990; Favila 1988, 1993; Halffter 1991; Hanski & Cambefort 1991c). Funcionalmente, los Scarabaeidae se dividen en dos grupos, cada uno con subdivisiones: los rodadores (Scarabaeinae), que forman bolas de excremento y las ruedan para enterrarlas a cierta distancia del depósito original, y los cavadores (Coprinae), que excavan túneles debajo de la pila de excremento (Cambefort 1991; Doube 1990). Presumiblemente la coprofagia evolucionó de la saprofagia (Cambefort 1991) y en la actualidad los Scarabaeidae exhiben diversas dietas que incluyen frutos en descomposición, carroña y excrementos, con diversos grados de especialización. Sin embargo, en comunidades neotropicales es posible muestrear la mayoría de las especies utilizando como cebo excremento humano (Escobar 1994; Klein 1989).

En esta sección se presentan los resultados del muestreo de los Scarabaeidae coprófagos en la Reserva Escalerete. Los objetivos fueron: 1) realizar un inventario preliminar de las especies en los alrededores de la estación de Acuavalle, 2) comparar la composición de especies encontradas en bosques y en palmares de chontaduro (*Bactris gassipaes*), y 3) determinar el potencial de competencia en este ensamblaje de especies de coprófagos.

METODOS

Se utilizaron trampas como las descritas por Escobar (1994), las cuales son una modificación de las trampas de caída ("pitfall"). Estas trampas consisten en un vaso desechable que se entierra en el suelo, con la boca a nivel del suelo. Sobre la boca del vaso se pone un embudo con el tubo cortado, de forma que dirija la caída de los especímenes y evite su salida. Suspendido con un alambre sobre el vaso, se pone un pequeño recipiente con el cebo, en este caso excremento humano.

El diseño de muestreo consistió en escoger dos hábitats: 1) bosque de crecimiento secundario, con dosel cerrado, en los alrededores de la casa de Acuavalle; 2) palmares de chontaduro, con crecimiento secundario en los estratos bajos pero dosel abierto, en los alrededores de la población de San Cipriano. En cada hábitat se seleccionaron dos sitios y en cada sitio se pusieron cinco trampas, espaciadas aproximadamente 25 m. Las trampas se operaron por 24 h, al cabo de las cuales se colectaron los escarabajos.

RESULTADOS

Se obtuvo un total de 10 géneros y 19 especies de Scarabaeidae coprófagos en los dos hábitats de la Reserva Escalerete (Tabla 2-1). En el bosque se colectaron 18 especies, mientras que en los palmares solo se obtuvo 7 especies. Solo una especie se colectó exclusivamente en palmar (*Dichotomius* sp 2), mientras que 12 especies se colectaron exclusivamente en bosque (Tabla 2-1).

Se encontró bastante variación en las abundancias de las especies (Fig. 2-1). Las especies más abundantes, *Phanaeus pyrois* y *Canthidium centrale*, se colectaron solo en bosque. De las especies colectadas en ambos hábitats y con muestras adecuadas para análisis, solamente *Onthophagus* sp 1 es más abundante en el bosque que en el palmar ($t=2.56$, $gl=8$, $P=.02$). Las otras especies son igualmente abundantes en bosque y palmar (Fig. 2-1; *Canthon trimaculatus*, $t=0.55$, $gl=8$, $P>.25$; *Deltochilum parile*, $t=1.33$, $gl=8$, $P>.1$;

Ontherus trituberculatus, $t=1.38$, $gl=8$, $P>.1$; *Dichotomius* sp 1, $t=0.8$, $gl=8$, $P>.2$).

La comunidad de Scarabaeidae coprófagos de Escalerete está dominada por el gremio de cavadores (Fig. 2-2), de las cuales 15 especies son grandes y 7 son pequeñas. Los rodadores están representados por solo cuatro especies, dos grandes y dos pequeñas. En los palmares, tres especies son rodadoras y cuatro son cavadoras. La distribución de especies por gremios no es significativamente diferente entre hábitats ($G=2.0$, $gl=3$, $P>.5$), es decir, los gremios están representados en las mismas proporciones en los palmares y en los bosques.

No hay relación entre tamaño de los cucarrones y su abundancia. Aunque las muestras son pequeñas y no permiten pruebas estadísticas, las especies más abundantes son las cavadoras, independientemente del tamaño (Fig. 2-3). La especie más abundante en la muestra (*P. pyrois*) es un cavador grande.

DISCUSION

A pesar de haberse realizado un muestreo muy puntual, este arrojó 19 especies de escarabajos coprófagos para la Reserva Escalerete. Sin embargo, este número es bajo comparado con el que se encuentra en otros bosques tropicales. En un bosque húmedo a 1,800 m en la vertiente Pacífica de la Cordillera Occidental (Reserva Natural La Planada), se colectaron 18 especies (Escobar 1994), mientras que en otra localidad de bosque húmedo a la misma elevación en la Cordillera Central (Parque Regional Ucumarí), se colectaron 16 especies (F. Escobar, C. Medina y G. Kattan, datos no publicados). Tratándose Escalerete de un bosque húmedo de tierras bajas, es de esperarse que la riqueza de especies sea mucho mayor, puesto que el número de especies de coprófagos disminuye con la elevación (Hanski 1983; F. Escobar, com. pers.). Por ejemplo, de la Isla Barro Colorado, en el Canal de Panamá, se conocen 59 especies de Scarabaeidae (Gill 1991), mientras que en sitios cercanos a Leticia (Amazonas) se han colectado entre 47 y 53 especies (Howden & Nealis 1975).

Hay varios factores que podrían explicar el relativamente bajo número de especies registrado hasta ahora en Escalerete. En primer lugar, la colección de Escalerete se hizo en solo dos jornadas de campo, con un solo tipo de cebo. Si se aumenta la intensidad de muestreo y se utilizan otros cebos y

otros métodos de captura, probablemente se colectarán muchas más especies. Los datos de Barro Colorado y Leticia representan inventarios exhaustivos que incluyen, por ejemplo, especies que solo se colectan con cebos de carroña. Segundo, las colecciones extendidas a lo largo del año arrojarán más especies, pues las comunidades de coprófagos presentan estacionalidad (Janzen 1983). Tercero, es posible que la comunidad de coprófagos de Escalerete se haya visto reducida en número de especies, debido a la casi total ausencia de mamíferos y aves grandes causada por la presión de cacería (ver Uso de Fauna, este informe).

En Escalerete, solamente 7 de las 19 especies se colectaron fuera del bosque (Tabla 2-1). Los escarabajos coprófagos son aparentemente muy sensibles al hábitat y las especies de bosque no toleran hábitats perturbados o abiertos (Escobar 1994; Klein 1989). Esto puede deberse a factores físicos como humedad y temperatura. En las áreas abiertas la temperatura y la insolación son mayores y la humedad menor que en el bosque, lo cual puede afectar directamente a los escarabajos, por requerimientos fisiológicos, o a los excrementos, por secamiento muy rápido. También puede deberse a factores ecológicos. Primero, muchos escarabajos se posan en la vegetación para extender las antenas y detectar los excrementos (Howden et al. 1991; C. Medina y G. Kattan, obs. pers.). Por lo tanto, los cambios en la estructura de la vegetación pueden alterar los patrones de búsqueda de los escarabajos. Segundo, la perturbación del hábitat puede alterar las distribuciones de aves grandes y mamíferos (Arango 1991; Kattan et al. 1994), lo cual indirectamente afectaría a los escarabajos coprófagos.

Algunas de las especies de escarabajos de Escalerete son aparentemente tolerantes a una variedad de hábitats. De las 5 especies con muestras adecuadas en ambos hábitats, 4 son igualmente abundantes en palmar y en bosque. En otros lugares se ha encontrado que en potreros y áreas perturbadas existen ensamblajes de especies de coprófagos distintos a los del bosque (Escobar 1994; F. Escobar, C. Medina y G. Kattan, datos no publicados). Por lo tanto, la diversidad de hábitats es importante para mantener ensamblajes completos de distintos organismos.

Los escarabajos coprófagos son un grupo diverso e importante en la dinámica de los bosques tropicales. Además de su interés biológico intrínseco, ya que son excelentes modelos para estudios de comportamiento y procesos ecológicos, son parte importante en la dinámica de varios procesos. En primer

lugar, los coprófagos procesan y dispersan rápidamente excrementos y nutrientes. Segundo, los coprófagos pueden jugar un papel importante en el control de otros organismos indeseables que también utilizan el excremento, como algunas moscas (e. g., Doube & Moola 1988; Ridsdill-Smith 1993). Tercero, los coprófagos pueden ser importantes diseminadores secundarios de semillas depositadas en las heces de animales frugívoros (e. g., Estrada & Coates-Estrada 1991). Por lo tanto, los estudios sobre escarabajos coprófagos son importantes para entender y conservar la dinámica de bosques tropicales.

Tabla 2-1. Especies de coleópteros coprófagos colectados en dos hábitats en la Reserva Escalerete.

Especie	Bosque Secundario	Palmar de Chontaduro
<i>Phanaeus pyrois</i>	T, M	
<i>Coprophanaeus morenoi</i>	T	
<i>Canthon trimaculatus</i>	T	T
<i>Canthon aequinoctialis</i>	T	
<i>Dichotomius satanas</i>	T	T
<i>Dichotomius</i> sp 1	T	
<i>Dichotomius</i> sp 2		T
<i>Oxysternon silenus</i>	T	
<i>Oxysternon conspicillatum</i>	T	
<i>Deltochilum parile</i>	T, M	T
<i>Deltochilum gibbosum</i>	T	T
<i>Ontherus trituberculatus</i>	T	T
<i>Anomiopus</i> sp	P	
<i>Canthidium centrale</i>	T	
<i>Canthidium steinheily</i>	T, M	
<i>Canthidium</i> sp	T, M	
<i>Onthophagus clypeatus</i>	T, P	
<i>Onthophagus</i> sp 1	T	T
<i>Onthophagus</i> sp 2	T	
Total	18	7

Nota: T=Trampa cebada con excremento; M=Captura manual; P=Trampa de caída sin cebo.

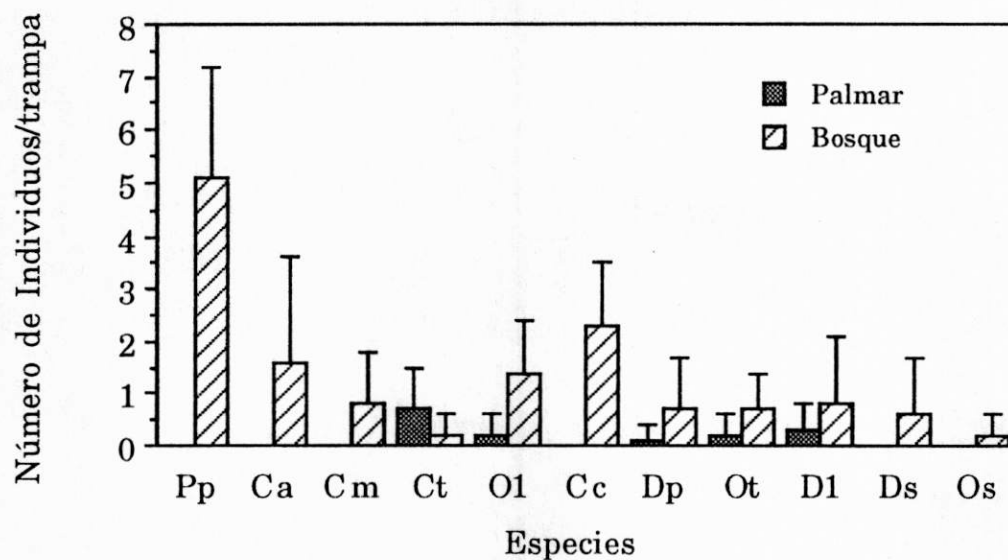


Figura 2-1. Comparación de la abundancia de coleópteros coprófagos en bosque y palmar. Pp=*Phanaeus pyrois*; Ca=*Canthon aequinoctiale*; Cm=*Coprophanaeus morenoi*; Ct=*Canthon trimaculatus*; O1=*Onthophagus* sp 1; Cc=*Canthidium centrale*; Dp=*Deltochilum parile*; Ot=*Ontherus trituberculatus*; D1=*Dichotomius* sp 1; Ds=*Dichotomius satanas*; Os=*Oxysternon silenus*.

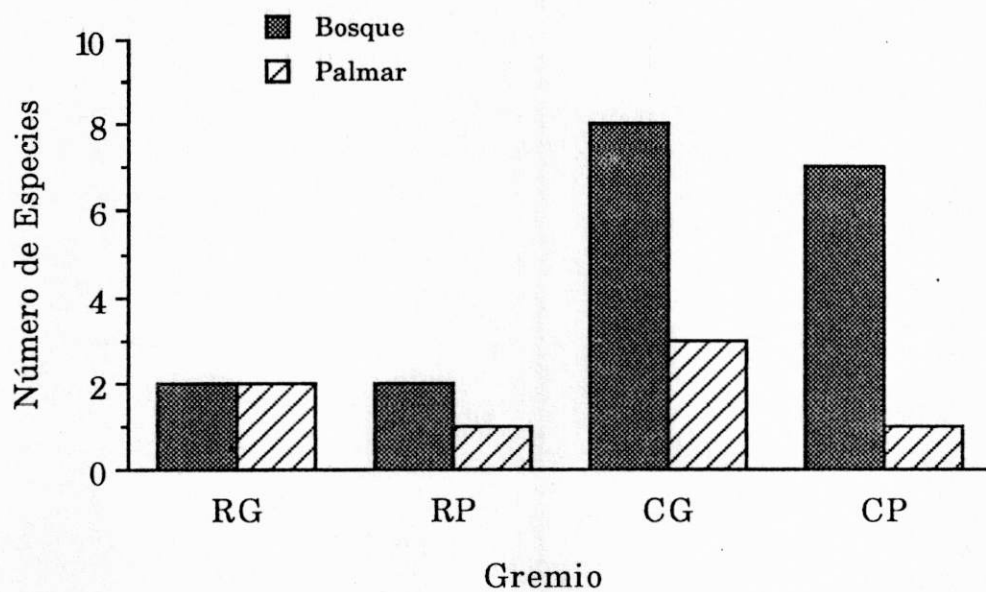


Figura 2-2. Comparación del número de especies por gremios funcionales de coleópteros coprófagos, en bosque y palmar. RG=Rodador grande; RP=Rodador pequeño; CG=Cavador grande; CP=Cavador pequeño.

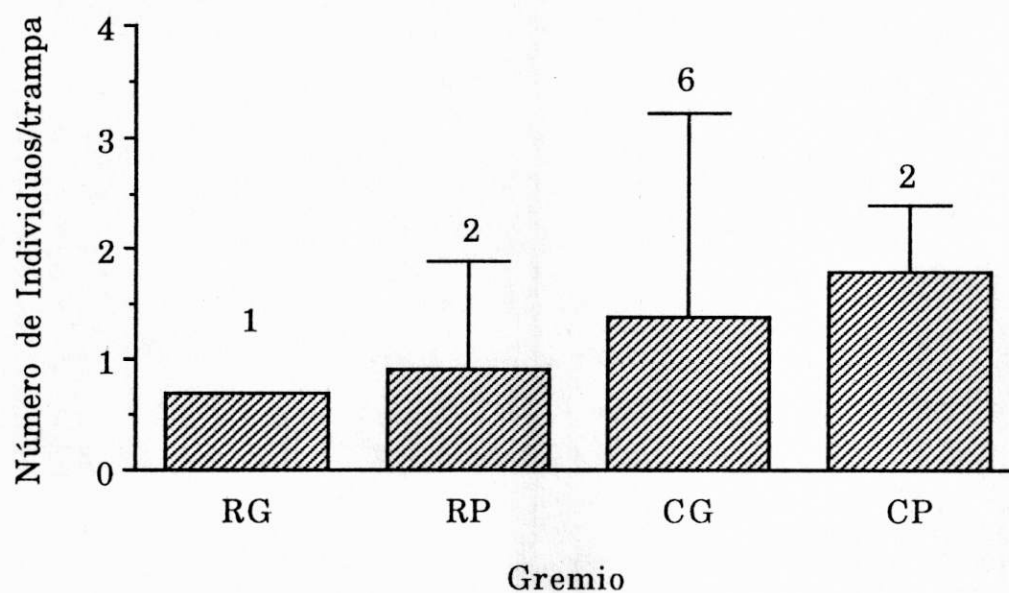


Figura 2-3. Abundancias de las especies en función del gremio funcional, para los coprófagos del bosque. RG=Rodador grande; RP=Rodador pequeño; CG=Cavador grande; CP=Cavador pequeño. Las barras de error indican una desviación standard. Los números sobre las barras indican el número de especies.

CAPITULO 3

DIVERSIDAD DE INSECTOS HERBIVOROS EN INTERIOR Y BORDE DE BOSQUE EN LA RESERVA ESCALERETE

INTRODUCCION

Las interacciones bióticas como la herbivoría, constituyen un importante factor generador de diversidad biológica en los trópicos (Dirzo 1987). Dada la enorme diversidad de plantas y la alta biomasa de los bosques tropicales, es de esperar una alta diversidad y biomasa de organismos fitófagos. En el bosque húmedo tropical de la Estación Biológica La Selva, en Costa Rica, se han registrado por lo menos 171 familias de insectos y dos familias de ácaros fitófagos (Marquis & Braker 1994). La vulnerabilidad de las plantas a los fitófagos ha resultado en la evolución de defensas estructurales y químicas por parte de las plantas (Harborne 1982; Marquis & Braker 1994), lo cual a su vez ha preparado el escenario para innumerables relaciones coevolutivas entre plantas e insectos (Coley 1987; Feeny 1975). El "mosaico químico" y la alta especialización alimentaria de los insectos (monofagia y oligofagia) que resultan de estas interacciones constituyen un factor muy importante en la alta diversidad del Neotrópico (Gilbert 1980).

Las relaciones entre los herbívoros y las plantas pueden variar de acuerdo a una diversidad de factores tales como hábitat y microhábitat, forma de crecimiento y abundancia de las plantas, disponibilidad de recursos para la planta, edad de las hojas y velocidad de crecimiento de las plantas (Coley 1987; Dirzo 1987; Ernest 1989; Marquis & Braker 1994). Por ejemplo, las estrategias de defensa química de las plantas varían según el microhábitat y el patrón de crecimiento. Las plantas tolerantes a la sombra, de crecimiento lento, invierten más energía en defensas químicas que las plantas pioneras de crecimiento rápido (Coley 1982, 1987). La diversidad y abundancia de insectos igualmente puede variar en respuesta a los factores mencionados. La abundancia total de insectos es mayor en hábitats sucesionales tempranos y en bordes de bosque, que en sotobosque de dosel cerrado (Malcolm 1991; Winnett-Murray 1987).

Los hábitats sucesionales tempranos y los bordes de bosque se caracterizan por la alta diversidad de plantas de crecimiento rápido, que invierten poca energía en tejido leñoso. Las hojas jóvenes normalmente son menos duras y contienen más agua y nitrógeno que las hojas viejas (Marquis & Braker 1994). Por lo tanto, debido a la alta concentración de follaje joven, es de esperarse que exista mayor diversidad y abundancia de insectos herbívoros en los hábitats sucesionales que en el interior del bosque. Por otra parte, debido a las diferencias de microhábitat y de defensas químicas, se esperaría que los ensamblajes de especies de herbívoros en el interior del bosque sean diferentes a los de los hábitats sucesionales (Janzen 1973).

En esta sección presentamos datos preliminares sobre la diversidad de insectos herbívoros en el interior y el borde del bosque en la Reserva Escalerete. Los objetivos fueron: 1) probar la predicción de que la diversidad de especies es mayor en el borde que en el interior; 2) probar la predicción de que los ensamblajes de especies son diferentes en los dos hábitats; 3) determinar si existe relación entre la diversidad de herbívoros y características estructurales del hábitat, tales como densidad del follaje y cobertura del dosel; y 4) realizar un inventario de Orthoptera, especialmente Tettigonidae.

METODOS

Se seleccionó un camino en el interior del bosque cerca a la casa de operarios de Acuavalle y un borde de bosque sobre el camino a la bocatoma del acueducto. En cada sitio se marcaron cinco transectos de 25 m, separados por distancias de aproximadamente 25 m. En cada transecto se hizo un recorrido nocturno, colectando todas las especies de insectos herbívoros encontrados.

En cada transecto se tomaron además datos de cobertura del dosel y de densidad del follaje. La cobertura del dosel se tomó con un densiómetro; se seleccionaron tres puntos en cada transecto y en cada punto se tomaron cuatro medidas en sentido perpendicular, las cuales se promediaron para ese punto. La densidad del follaje se tomó dejando caer una cuerda suspendida perpendicularmente de un palo y contando el número de hojas que quedan en contacto con la cuerda. Al igual que para las medidas del dosel, en cada transecto se seleccionaron tres puntos y en cada punto se tomó cuatro medidas, las cuales se promediaron para ese punto.

El inventario de Orthoptera se complementó con insectos colectados en forma oportunista y los atraídos a las luces de la casa y a una luz "negra".

RESULTADOS

Se encontró un total de 64 especies de herbívoros en el interior y el borde del bosque. En el borde del bosque se colectaron 45 especies diferentes de herbívoros, de las cuales 86% fueron grillos, principalmente de las familias Tettigoniidae y Acrididae; el otro 14% correspondió a larvas de Lepidoptera, Homoptera y Phasmida. En el interior del bosque se colectaron en total 19 especies, de las cuales el 89% fueron grillos, especialmente Tettigoniidae; el resto fueron Phasmida y Hemiptera.

Para examinar la relación entre la riqueza de especies de insectos herbívoros y la heterogeneidad estructural del follaje, se hizo un análisis de correlación múltiple con el número de especies como variable dependiente y la cobertura y densidad de follaje como variables independientes. Ni en el borde ni en el interior se encontró correlación entre el número de especies y la estructura de la vegetación, con las dos medidas utilizadas (borde: $R^2=0.33$, $P>.6$; interior: $R^2=0.64$, $P>.5$).

La riqueza de especies de insectos herbívoros y las características estructurales de la vegetación en el borde y el interior fueron comparadas mediante pruebas t-student. La riqueza de insectos herbívoros fue más de dos veces mayor en el borde ($x=9.0$, $DS=2.73$) que en el interior del bosque ($x=3.8$, $DS=2.16$; $t=3.3$, $P=.01$, $n=5$). Por otra parte, tal como se esperaría, la cobertura del dosel fue significativamente mayor en el interior ($x=90.4\%$) que en el borde del bosque ($x=62.4\%$; prueba t para muestras con varianzas diferentes, $t=-3.34$, $P<.03$). Adicionalmente la cobertura del dosel varió mucho más entre los transectos en el borde ($S^2=350.5$) que entre los del interior del bosque ($S^2=2.97$, $F=117.8$, $P<.001$). Finalmente, no se encontraron diferencias significativas en la densidad del follaje entre el borde y el interior del bosque ($t=1.84$, $P>.1$).

En los transectos del borde los insectos fueron encontrados principalmente sobre Araceae (2 especies), helechos, Piperaceae (2 especies), Gesneriaceae y una Gutifera (*Vismia* sp) y en muchas ocasiones se observaron alimentándose de estas plantas. En el interior del bosque la vegetación está dominada principalmente por varias especies de Melastomataceae y se colectó insectos que se encontraban sobre *Tococa guianensis* y *Leandra* sp.

Entre los insectos colectados en los transectos del bosque y del borde y atraídos a las luces se colectó un total de 43 especies de Tettigoniidae, cuatro

especies de Gryllidae y 12 especies de Acrididae (ver listas de especies, Capítulo 5).

DISCUSION

En este estudio se encontró que la riqueza de herbívoros es 2.4 veces mayor en el borde que en el interior del bosque. Es importante anotar que esta diferencia es válida para los dos sitios específicos muestreados y no es generalizable, pues los sitios no fueron replicados. Sin embargo, se han documentado patrones similares en otros estudios. La biomasa y la diversidad (riqueza y abundancia) total de insectos son mayores en hábitats sucesionales que en sotobosque de dosel cerrado, en una variedad de bosques neotropicales húmedos (Janzen 1973; Malcolm 1991; Winnett-Murray 1987). La diversidad de fitófagos y la herbivoría están igualmente asociadas al hábitat, aunque la asociación depende del grupo taxonómico y tipo de herbívoro (Coley 1987). La disminución en diversidad de insectos al pasar de vegetación secundaria a sotobosque de bosque primario, es más pronunciada en hemípteros chupadores que en coleópteros herbívoros (Janzen 1973).

Los patrones de herbivoría en plantas particulares no necesariamente siguen el mismo patrón que los herbívoros. La diversidad de herbívoros de las especies de *Piper* (Piperaceae) de La Selva no depende del hábitat (Marquis & Braker 1994) y los niveles de herbivoría de *Pentagonia donell-smithii* (Rubiaceae) son más altos en el sotobosque que en hábitats sucesionales (Ernest 1989). Los patrones de herbivoría en especies particulares de plantas pueden estar influenciados por su tamaño y distribución geográfica y por la presencia de depredadores y parásitos de los herbívoros (Ernest 1989; Marquis & Braker 1994).

Nuestros resultados muestran que la composición de los ensamblajes de especies es distinta en los dos hábitats. Los ortópteros muestran patrones de especialización de hábitat y amplitud de dieta que tienen un fuerte componente taxonómico (Gangwere 1961). Las especies de ortópteros de borde son generalmente especies especialistas de claros de bosque (Braker 1991; Rowell 1983a, 1983b). La mayoría de los saltamontes (Acrididae) son especialistas de claros y tienden a ser oligófagos o monófagos (Rowell 1983a). En contraste, las especies de hábitats perturbados y amplia distribución geográfica son polífagos (Rowell 1983b, 1983c).

La diferencia en diversidad de herbívoros no está relacionada con la densidad del follaje. En cambio, estas diferencias podrían estar relacionadas con diferencias en la composición vegetal de los dos hábitats. Primero, el sotobosque del sitio muestreado está dominado por plantas de la familia Melastomataceae que presentan domacios, es decir, estructuras especializadas para anidación de hormigas. Segundo, las plantas tolerantes a la sombra son de crecimiento lento y la herbivoría podría tener sobre ellas un impacto mucho mayor que sobre las de crecimiento rápido. Las plantas de crecimiento rápido, típicas de bordes y ambientes sucesionales, tienden a tener menos carbohidratos estructurales y más agua y nitrógeno que las del sotobosque (Coley 1982, 1987). Es posible, por lo tanto, que la mayor diversidad de herbívoros esté relacionada con la abundancia de plantas de crecimiento rápido que invierten poco en defensas. En el interior del bosque, en cambio, la presencia de plantas mejor defendidas (Coley 1987; Feeny 1975) puede estar limitando la herbivoría.

Por otra parte, las plantas efímeras típicas de claros de bosque tienden a presentar defensas químicas "cualitativas", es decir, compuestos altamente tóxicos en pequeñas cantidades, como alcaloides y glicósidos cardíacos. En cambio, las plantas de larga vida y distribución más homogénea presentan defensas "cuantitativas", es decir, compuestos como resinas y taninos que interfieren con la digestibilidad según la cantidad ingerida (Feeny 1975; Harborne 1982). Es de esperarse que las defensas cualitativas generen mayor diversidad de insectos fitófagos, pues se requiere especialización en la dieta para presentar adaptación a estas toxinas.

El inventario de Orthoptera arrojó 59 especies, incluyendo 43 especies de Tettigoniidae. Desafortunadamente no se dispone de inventarios de otros bosques para comparar los resultados. Para varios tipos de ecosistemas de Costa Rica (bosque húmedo tropical, bosque seco, bosque montano) se han registrado entre 23 y 37 especies de saltamontes acridoides (Eumastacidae, Acrididae, Proscopiidae, Pyrgomorphidae) (Rowell 1983d). En Escalerete se obtuvieron 15 especies de acridoides (Capítulo 5), lo cual indica una alta riqueza relativa, teniendo en cuenta que esta colección se hizo en un tiempo muy corto. La continuación de trabajos ecológicos y de inventario en Escalerete indudablemente revelará una riqueza extraordinaria en insectos herbívoros.

CAPITULO 4

ENTOMOFAUNA DE IMPORTANCIA MEDICA

INTRODUCCION

Las enfermedades causadas por protozoarios parásitos y transmitidas por insectos, son una causa importante de morbilidad en las regiones tropicales del mundo. Tres de las enfermedades más importantes son la malaria, causada por esporozoarios del género *Plasmodium*, la leishmaniasis, causada por flagelados del género *Leishmania*, y la enfermedad de Chagas, causada por flagelados del género *Trypanosoma* (Beaver & Jung 1985). De estas tres enfermedades, solo la malaria afecta a una alta proporción de la población en la región Pacífica colombiana; las otras dos se presentan en relativamente pocos casos aislados (M. Barreto, com. pers.). Sin embargo, los insectos vectores de las tres enfermedades son comunes en los bosques húmedos del Pacífico. Además, estas enfermedades están presentes como zoonosis endémicas, es decir, las poblaciones animales actúan como reservorios del parásito. En esta sección se presentan los insectos vectores registrados en la Reserva Escalereite.

Anopheles (Diptera, Culicidae).

En el presente estudio se colectaron especímenes de *A. neivai* y *A. squamifemur*. Esta última especie es rara en la Costa Pacífica vallecaucana (M. Barreto, com. pers.). Sin embargo, *A. neivai* es una de las especies más comunes e importante vector de malaria.

Para la Costa Pacífica colombiana se han realizado varios inventarios de *Anopheles* (e. g., Barreto & Lee 1969; Muñoz et al. 1987; Solarte et al. 1994), en los cuales se han registrado por lo menos 14 especies. Todas las especies se reproducen en aguas estancadas, tales como charcos y remansos de los ríos, o en recipientes abandonados cerca de las casas. *Anopheles neivai* se ha registrado además en el agua atrapada en las bromelias (Bromeliaceae) aéreas (Muñoz et al. 1987; Solarte et al. 1994). La malaria en la zona del Pacífico es una zoonosis endémica, con mamíferos y reptiles actuando como reservorios (e. g., Ayala & Spain 1976).

Lutzomyia (Diptera, Psychodidae, Phlebotominae).

Las "palomillas" del género *Lutzomyia* son vectores de *Leishmania*, causante de la leishmaniasis. En el neotrópico hay varias formas de *Leishmania braziliensis*, causantes de enfermedades que difieren en sus manifestaciones clínicas, epidemiológicas, inmunológicas y bioquímicas (Beaver & Jung 1985). La leishmaniasis en el Pacífico colombiano se presenta en dos manifestaciones clínicas principales (cutánea y mucocutánea) y existe en tres focos localizados en Tumaco, Buenaventura y Dagua (Barreto et al. 1989). La leishmaniasis es endémica en roedores y otros mamíferos (Beaver & Jung 1985).

En el presente trabajo no se colectaron especímenes de *Lutzomyia*, pero se registró su presencia en la Reserva. En inventarios realizados en la Costa Pacífica (Deptos. de Nariño y Valle) se han registrado hasta la fecha 49 especies, lo cual constituye el 40% de las especies conocidas para Colombia (122 especies; Barreto et al. 1989; Burbano et al. 1994). Para la región de Buenaventura y Dagua se conocen 13 especies de *Lutzomyia* y se ha encontrado *Leishmania* en tres especies, incluyendo *L. trapidoi*, la palomilla más común y de más amplia distribución (Barreto et al. 1989).

Triatoma (Hemiptera, Reduviidae, Triatominae).

En la Reserva de Escalerete se colectaron especímenes de *Triatoma dispar*, los cuales son vectores de *Trypanosoma cruzi*, causante de la enfermedad de Chagas. Este parásito es transmitido por más de 80 especies de hemípteros triatóminos, conocidos como "pitos", el más famoso de los cuales es *Rhodnius prolixus* (Beaver & Jung 1985). En el Pacífico colombiano se conocen varios vectores, entre los que se cuentan *T. dispar* y especies del género *Panstrongylus* (Barreto et al. 1988).

T. dispar fue registrado por primera vez para Colombia en 1984, aunque se conocía de Costa Rica, Panamá y Ecuador (Barreto & Barreto 1984a). Esta especie se mantiene en estado silvestre y no se ha convertido en intradomiciliaria (Barreto & Barreto 1984a), por lo cual Chagas no es una enfermedad común en el Pacífico (M. Barreto, com. pers.). Sin embargo, *T. dispar* es portador de *Trypanosoma*, el cual se mantiene en forma endémica en roedores, incluyendo el guatín (*Agouti paca*) (Loyola et al. 1987). Igualmente los triatóminos se alimentan de sangre de aves y se refugian en sus nidos; aunque las aves son refractarias al parásito (que ataca solo

mamíferos) y no forman reservorios, contribuyen a mantener las poblaciones y a transportar los individuos (Barreto & Barreto 1984b).

CAPITULO 5

LISTADO DE LAS ESPECIES DE INSECTOS REGISTRADAS EN ESCALERETE

En este capítulo se relacionan las especies de insectos colectadas durante el presente trabajo, en la Reserva Natural de Escalerete. Se incluyen igualmente unas pocas especies que fueron registradas pero no colectadas. Estas colecciones se realizaron en los alrededores de la casa de operarios de Acuavalle, en la planta del acueducto.

Se utilizó una variedad de métodos de colección. Para ciertos grupos (e. g., coleópteros coprófagos, hormigas) se utilizaron trampas especializadas (ver Capítulos 1, 2). El resto se colectaron utilizando métodos oportunistas como colección manual o con jama. Se hicieron recorridos por una diversidad de hábitats, tanto diurnos como nocturnos. De noche también se colectó insectos que fueron atraídos a las luces de la casa, al igual que los atraídos a una "luz negra". La mayoría de los especímenes se sacrificó en cámaras de cianuro.

ORDEN MICROCORYPHIA

FAMILIA MEINERTELLIDAE

1 morfoespecie

ORDEN ODONATA

FAMILIA COENAGRIONIDAE

4 morfoespecies

FAMILIA LIBELLULIDAE

2 morfoespecies

ORDEN PHASMIDA

FAMILIA PHYLLIDAE

9 morfoespecies

FAMILIA BACUNCULIDAE

2 morfoespecies

FAMILIA PHASMATIDAE

1 morfoespecie

ORDEN ORTHOPTERA

FAMILIA TETTIGONIIDAE

SUBFAMILIA PHANEROPTERINAE

Anaulacomera uncinata
Dolichocercus latipennis
Euceraia insignis
Hyperphrona nitidipennis
Itarissa costaricensis
Itarissa sp.
Lamprophyllum sp 1
Lamprophyllum sp 2
Lamprophyllum sp 3
Microcentrum sp
Orophus conspersus
Orophus tessellatus
Petaloptera sp
Philophyllia ingens
Phylloptera arata
Pycnopalpa bicordata
Pycnopalpa mortuifolia
Phylloptera dimidiata
Rossophyllum coloseum
Rossophyllum clausum
Steirodon careovirgatum
Steirodon sp.
Stilpnochlora acanthonotum
Stilpnochlora marginella
Stilpnochlora nana
Viadana zetterstedti

SUBFAMILIA PSEUDOPHYLLINAE

Acanthodis curvidens
Ancistrocercus sp
Cocconotus sp 1
Cocconotus sp 2
Cocconotus sp 3
Diophanes sp
Eucocconotus camerani
Ischnomela sp 1
Ischnomela sp 2
Idiarthron sp
Xestoptera sp

SUBFAMILIA COPIPHORINAE

Caulopsis microprora
Eriolus sp

Neoconocephalus affinis
Neoconocephalus punctipes

SUBFAMILIA AGRAECIINAE
Eppia truncatipennis

SUBFAMILIA CONOCEPHALINAE
Conocephalus saltator

SUBFAMILIA LISTROSCELINAE
Phugis poecilia

FAMILIA GRYLLIDAE

SUBFAMILIA PHALANGOPSINAE
Acla sp

SUBFAMILIA GRYLLINAE
Gryllus sp

SUBFAMILIA ENEOPTERINAE
Hapithoides sp
Stenaphonus sp

FAMILIA ACRIDIDAE
9 morfoespecies

SUBFAMILIA ROMALEINAE
Taenopoda sp
Tropidacris cristata

SUBFAMILIA CYRTACANTHACRIDINAE
Agriacris magnifica

FAMILIA GRYLLACRIDIDAE
Gryllacris sp 1
Gryllacris sp 2

FAMILIA EUMASTACIDAE
Eumastax sp 1
Eumastax sp 2

FAMILIA TRIDACTYLIDAE
1 morfoespecie

FAMILIA PROSCOPIIDAE
1 morfoespecie

ORDEN BLATTARIA

FAMILIA INDETERMINADA
3 morfoespecies

FAMILIA BLABERIDAE
Blaberus giganteus

FAMILIA BLATELLIDAE
Blatella sp

ORDEN MANTODEA

FAMILIA MANTIDAE
Stagmomantis sp
Choeradodis rhombicollis
Mantoida sp
1 morfoespecie

ORDEN DERMAPTERA

FAMILIA FORFICULIDAE
1 morfoespecie

ORDEN HEMIPTERA

FAMILIA PENTATOMIDAE
Loxa palida
1 morfoespecie

FAMILIA REDUVIIDAE
Triatoma dispar
Zelus sp
3 morfoespecies

FAMILIA SCUTELLERIDAE
1 morfoespecie

ORDEN HOMOPTERA

FAMILIA CICADIDAE
Zammara sp
3 morfoespecies

FAMILIA CERCOPIDAE
Ischnorhina sp
Zulia colombiana
6 morfoespecies

FAMILLIA FULGORIDAE

1 morfoespecie

FAMILLIA CICADELLIDAE

Abana sp 1

Abana sp 2

FAMILIA MEMBRACIDAE

1 morfoespecie

FAMILIA DICTYOPHARIDAE

2 morfoespecies

ORDEN NEUROPTERA

FAMILIA ASCALAPHIDAE

Corduleceris sp

FAMILIA CORYDALIDAE

Corydalis cornutus

ORDEN DIPTERA

FAMILIA CULICIDAE

Anopheles neivai

Anopheles squamifemur

FAMILIA TABANIDAE

Dichelacera chocensis

Fidena auribarba

Philipotabanus magnificus

Tabanus thiemeanus

FAMILIA PHORIDAE

2 morfoespecies

ORDEN COLEOPTERA

FAMILIA CARABIDAE

6 morfoespecies

FAMILIA SCARABAEIDAE

SUBFAMILIA DYNASTINAE

Dynastes hercules (Fig. 5-1)

Coelosis biloba

Heterogomphus sp

Megasoma acteon

Strategus sp 1

Strategus sp 2

SUBFAMILIA CETONIINAE

Amithao desemguttatum

Gymnetis sp

Ophophyga litorata

SUBFAMILIA MELOLONTHINAE

1 morfoespecie

SUBFAMILIA RUTELINAE

Cyclocephala maffafa

Cyclocephala sp

Anomala sp 1

Anomala sp 2

Dyscinetus picipes

Phyleurus dydimus

2 morfoespecies

SUBFAMILIA SCARABAEINAE (ver Capítulo 2)

19 especies

FAMILIA ELATERIDAE

3 morfoespecies

FAMILIA PASSALIDAE

Heliscus sp

Passalus sp 1

Passalus sp 2

Veturius sp 1

Veturius sp 2

FAMILIA NITIDULIDAE

1 morfoespecie

FAMILIA STAPHYLINIDAE

1 morfoespecie

FAMILIA BOSTRICHIDAE

1 morfoespecie

FAMILIA CERAMBICIDAE

Callipogon sp 1

Callipogon sp 2

Neoptichodes sp

5 morfoespecies

FAMILIA CHRYSOMELIDAE

SUBFAMILIA CASSIDINAE

Cyclosoma sp 1
Cyclosoma sp 2
2 morfoespecies

SUBFAMILIA ALTICINAE

1 morfoespecie

SUBFAMILIA GALERUCINAE

1 morfoespecie

FAMILIA PYLODACTILIDAE

2 morfoespecies

FAMILIA TENEBRIONIDAE

Mylaris sp
2 morfoespecies

FAMILIA CICINDELIDAE

Odontocheila sp
2 morfoespecies

FAMILIA CURCULIONIDAE

Rhincophorus palmarum
14 morfoespecies

FAMILIA LAMPIRIDAE

1 morfoespecie

ORDEN LEPIDOPTERA

FAMILIA SATURNIIDAE

SUBFAMILIA SATURNIINAE

Rothschildia sp
5 morfoespecies

SUBFAMILIA HEMILEUCINAE

Pseudautomeris sp
3 morfoespecies

FAMILIA SPHINGIDAE

5 morfoespecies

FAMILIA CTENUCHIDAE

SUBFAMILIA EUCHROMIINAE

1 morfoespecie

FAMILIA PYRALIDAE

1 morfoespecie

FAMILIA PAPILIONIDAE

Papilio thoas

FAMILIA PIERIDAE

Appias drusilla

Phoebis trite

FAMILIA NYMPHALIDAE

SUBFAMILIA NYMPHALINAE

Baeotus baeotus

Marpesia merops

Pyrrhogyra juani

Adelpha citherea

Anartia amathea

Anartia jatrophae

Junonia lavinia

SUBFAMILIA HELICONIINAE (Fig. 5-2)

Dryas iulia

Heliconius cydno

Heliconius hecale

Heliconius sara

Heliconius sapho

Heliconius erato

SUBFAMILIA ITHOMIINAE

Aeria eurimedia

Napeogenes aff. stella

SUBFAMILIA MORPHINAE

Morpho amathonte

SUBFAMILIA SATYRINAE

Cithaerias menander

Pierella ocreata

Pierella lesbia

FAMILIA RIODINIDAE

Nymphidium balbinus

LYCAENIDAE

Arawacus sp

FAMILIA NOTODONTIDAE
3 morfoespecies

FAMILIA NOCTUIDAE
2 morfoespecies

ORDEN HYMENOPTERA

FAMILIA BRACONIDAE
1 morfoespecie

FAMILIA APIDAE
1 morfoespecie

FAMILIA MUTILLIDAE
1 morfoespecie

FAMILIA VESPIDAE
2 morfoespecies

FAMILIA FORMICIDAE (ver Capítulo 1)
98 especies

Figura 5-1. *Dynastes hercules* (Coleoptera, Scarabaeidae, Dynastinae). En esta especie los machos presentan cuernos muy elaborados, los cuales están ausentes en las hembras (figura superior). El tamaño de los cuernos difiere drásticamente entre machos (figura inferior); el crecimiento de los cuernos es alométrico, es decir, los machos grandes tienen cuernos proporcionalmente más grandes que los machos pequeños (Kawano 1995). El dimorfismo en el tamaño de los cuernos es común en Scarabaeidae. Los cuernos son utilizados en combates entre machos y los machos de cuernos pequeños están en desventaja, por lo cual adoptan la estrategia de machos satélites que gravitan alrededor de los machos dominantes (Cook 1988, 1990; Eberhard 1979, 1987).

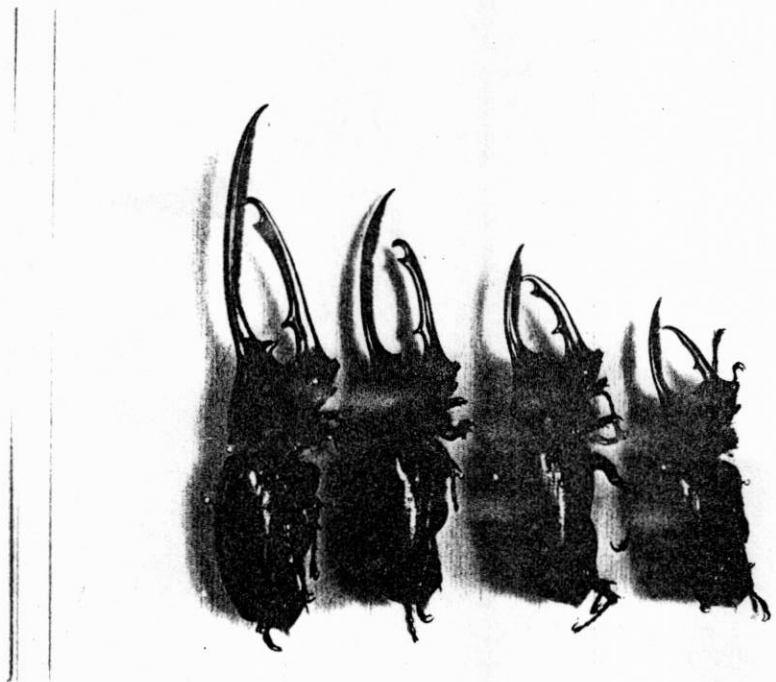
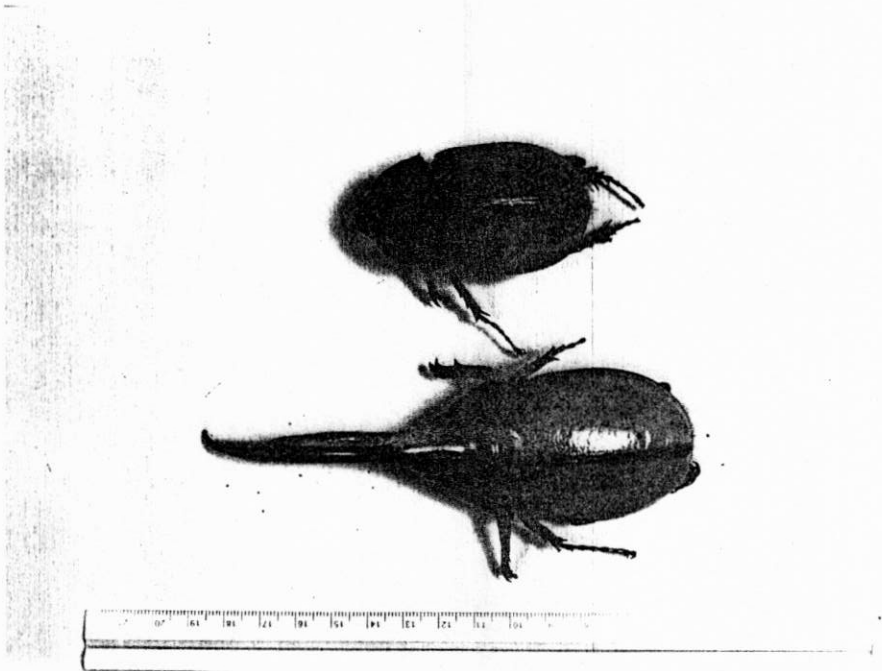
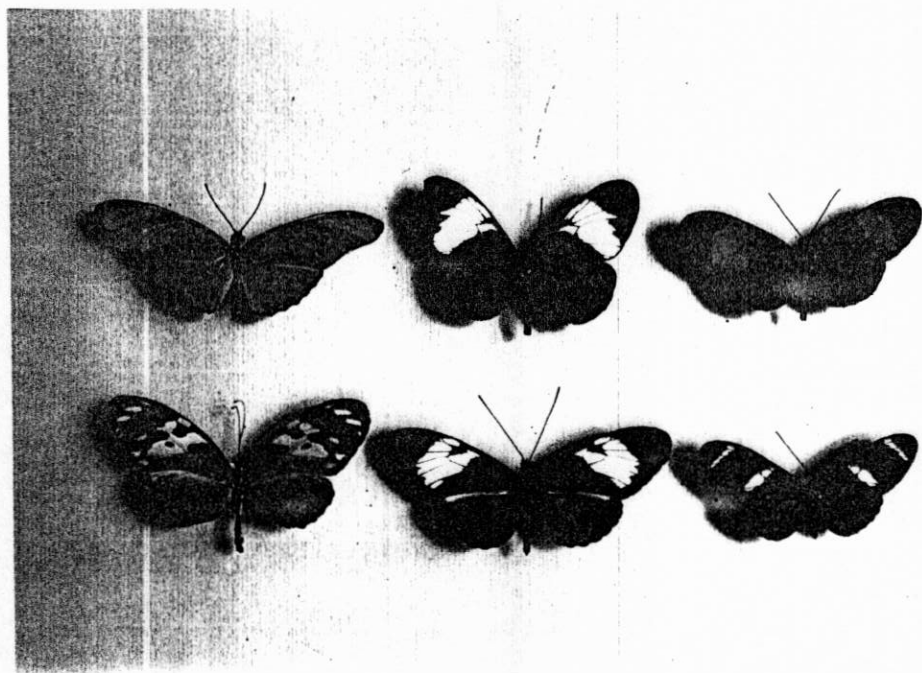


Figura 5-2. Mariposas heliconiinas. De izquierda a derecha; fila superior: *Dryas iulia*, *Heliconius sapho*, *H. erato*; fila inferior: *H. hecale*, *H. cydno* y *H. sara*.

Las mariposas del género *Heliconius* establecen estrechas relaciones con plantas de las familias Passifloraceae y Cucurbitaceae. Las larvas de *Heliconius* spp son especialistas de plantas del género *Passiflora*. En una determinada localidad de bosque húmedo en el Neotrópico generalmente existe un ensamblaje de especies de *Heliconius* spp, asociadas a *Passiflora* spp en una diversidad de hábitats.

Además, las *Heliconius* se alimentan de polen de cucurbitáceas de los géneros *Gurania* y *Psiguria*, plantas con las cuales aparentemente establecen una relación mutualista. Por este motivo, los individuos de *Heliconius* pasan su vida en un área relativamente restringida y debido a su consumo de polen, viven hasta 9 meses (DeVries 1987; Gilbert 1975, 1980).



CAPITULO 6

ESTUDIO PRELIMINAR DE LA ICTIOFAUNA NATIVA DEL RIO ESCALERETE

INTRODUCCION

Colombia es un país en cuyas aguas se encuentra una de las más interesantes faunas ícticas, especialmente por la diversidad de sus especies. La mayoría de los estudios realizados en el país han tenido como objetivo hacer el inventario de la ictiofauna nativa de unas pocas cuencas hidrográficas (Cala 1977; Dahl 1971; Eigenmann 1922; Miles 1971, 1973). Sin embargo, recientemente se ha despertado el interés por conocer aspectos biológicos y ecológicos de las especies ícticas presentes en algunas regiones, así como su potencial valor económico para la comunidad (Castro 1994; Galvis et al. 1989). El presente estudio registra las especies colectadas en el Río Escalerete en los meses de Septiembre y Noviembre de 1995, así como información ecológica básica que servirá para realizar un plan de manejo de las especies nativas de la Reserva.

En el Depto. del Valle del Cauca y más específicamente en los ríos de la vertiente Pacífica, el conocimiento sistemático de la fauna ictiológica comenzó a principios del presente siglo, con las colecciones realizadas por ictiólogos extranjeros como Regan, Palmer y Spurrell, publicadas en 1913 y 1914 (Castillo & Rubio 1987). Posteriormente, se publicaron los estudios clásicos de Eigenmann (1922) sobre los peces del norte de Sur América y de Miles (1973) sobre aspectos ecológicos y económicos de los peces de agua dulce del Valle del Cauca y parte del Chocó.

En la vertiente Pacífica del Valle del Cauca se han realizado los trabajos de Rubio (1984a, 1984b) sobre la composición taxonómica de la ictiofauna de las bahías de Buenaventura y Málaga y de Castillo & Rubio (1987) sobre la ictiofauna de los esteros y partes bajas de los ríos San Juan, Dagua y Calima. Fernández & Rubio (1991) presentan una síntesis del estado actual de los estudios ictiológicos en el Valle del Cauca y un listado completo de la ictiofauna dulceacuícola del Departamento.

METODOS

Entre Septiembre y Noviembre de 1995 se realizó pesca científica en el Río Escalerete. Los especímenes fueron capturados con atarrayas, anzuelos y nasas. Por ser poco selectivos, no se utilizaron medios químicos (rotenona). En cada uno de los ambientes muestreados se aplicó el mismo esfuerzo de pesca/operario (cinco horas: tres en el día y dos en la noche). La transparencia de las aguas facilitó la realización de muestreos visuales, observando con careta el fondo y las orillas del río. Con el fin de conocer las especies más abundantes y apetecidas en la región, realizamos encuestas entre los nativos.

Los ejemplares colectados se conservaron en formol al 10% hasta su limpieza, separación y clasificación en el laboratorio, donde fueron medidos, pesados y preservados en alcohol al 70%. A cada grupo de especímenes colectados en la misma localidad se le asignó un número de campo y se tomó nota de la fecha, hora de captura, el arte de pesca empleado y tipo de hábitat. La identificación de las especies se realizó utilizando las claves taxonómicas de Eigenmann (1922), Miles (1971, 1973) y Dahl (1971).

Para evitar la continuación del proceso digestivo, todos los ejemplares fueron inyectados inmediatamente después de ser colectados, con formol buferizado (10 %) en el estomago o la cavidad abdominal. En el laboratorio, se analizó el contenido estomacal del 30 % de los especímenes, excepto cuando la especie estaba representada por un solo ejemplar. De esta forma fueron analizados un total de 40 estómagos correspondientes a las especies más abundantes. Una vez hecha la disección, los contenidos estomacales se examinaron y conservaron en frascos con una mezcla en partes iguales de formol al 5 % y alcohol al 70 %. Como se pretendía conocer la dieta de las especies en cuestión y no la de individuos en particular, los contenidos estomacales de los ejemplares de la misma especie y correspondientes a un mismo muestreo se mezclaron. Posteriormente los contenidos estomacales se identificaron con estereoscopio hasta el máximo nivel taxonómico posible.

Con el propósito de recopilar información sobre el estado reproductivo de las especies colectadas, se realizó análisis de las gónadas. Dado que los muestreos se realizaron en solo dos meses, es necesario tener en cuenta que esta información es muy puntual. Para la determinación del estado reproductivo de las hembras, se realizaron disecciones de especímenes adultos escogidos al azar, extrayendo sus gónadas y clasificándolas según la

metodología empleada por Galvis et al. (1989) que incluye los siguientes estadios:

- Estadio I: inmadura, presenta gónadas en reposo, de tamaño pequeño y translúcidas, sin indicio de desarrollo de los productos sexuales.
- Estadio II: en maduración, el ovario empieza a aumentar progresivamente de tamaño, tomando un color que varía entre crema y amarillo pálido; se observan los óvulos de diferente tamaño a simple vista.
- Estadio III: madura, el ovario en su máximo desarrollo ocupa la mayor parte de la cavidad abdominal, tomando una coloración amarilla; se observan los óvulos de un tamaño uniforme a simple vista.
- Estadio IV: post-desove, el ovario vacío tiene un aspecto flácido de color crema pálido; se observan algunos óvulos residuales de diferentes tamaños.

La abundancia poblacional relativa de cada especie fue determinada para cada sitio de muestreo, mediante el siguiente Índice de abundancia (i.a.):

$$i.a = \frac{\text{Número total de ejemplares de la especie Z}}{\text{Número total de ejemplares colectados}} \times 100$$

RESULTADOS

Especies colectadas.

Se colectó un total de 127 individuos que pertenecen a 5 órdenes, 8 familias, 13 géneros y 13 especies (Tabla 6-1). Seis de las especies colectadas tienen un valor económico en la pesca de subsistencia: el corroncho (*Chaetostoma fischeri*), la mojarra (*Petenia kraussi*), el nayo (*Agonostomus monticola*), las sabaletas (*Brycon henni* y *Curimatus lineopunctatus*) y el barbudo (*Rhamdia wagneri*) (Tabla 6-1).

La mayoría de los ejemplares colectados pertenecen a la familia Characidae, con 71 ejemplares (55%), seguida por la familia Loricariidae con 33 (25 %). La familia Eleotridae con solo un ejemplar colectado, fue la menos abundante (1 %). La especie con mayor abundancia relativa en los muestreos fue *Lebiasina multimaculata* (27% de los especímenes), seguida por *Chaetostoma fischeri* (21 %). La menor abundancia relativa corresponde a la especie *Eleotris picta* con un solo ejemplar. Cabe anotar que aunque no se

colectaron ejemplares de lambearenas (*Sicydium hildebrandi*), estos pequeños peces son particularmente abundantes en la zona de la bocatomá en el Río Escalerete.

Ecología de las Especies Muestreadas.

Además del Río Escalerete, se muestreó en dos de sus quebradas tributarias, cerca a la casa de operarios de Acuavalle: en la quebrada que denominamos "bosque rojo", la cual es muy pendiente y angosta, no se colectaron peces pero si varios camarones pertenecientes a las especies *Macrobrachium* cf. *americana* y *Atya* sp. En la quebrada denominada "bosque gris", poco pendiente y profunda, solo se colectaron ejemplares de *Lebiasina multimaculata*.

Varias especies de peces estuarinos y marinos fueron observadas en el Río Escalerete: *Awaous transandeanus* (Gobiidae), *Agonostomus monticola* (Mugilidae) y *Fistularia* sp. (Fistulariidae). Posiblemente los adultos migran de la costa hacia aguas menos salobres y más templadas.

Las especies colectadas se pueden clasificar en los siguientes gremios tróficos:

- Especies carnívoras e insectívoras: *Eleotris picta* y posiblemente *Fistularia* sp., cuya dieta principal la constituyen pequeños peces y los insectos que caen al agua.
- Especies omnívoras: *Petenia kraussi*, *Pimelodella eutaenia*, *Rhamdia wagneri*, *Brycon henni*, *Lebiasina multimaculata* y *Hemibrycon dariensis*.
- Especies que se alimentan de detritus y algas filamentosas: *Chaetostoma fisheri*, *Pseudoancistrus daguae*, *Awaous transandeanus*, *Sicydium hildebrandi* y *Agonostomus monticola*.

A continuación se presentan algunos de los aspectos ecológicos y biológicos más importantes para cada familia y especie colectada, con sus respectivas medidas de talla y peso (Tabla 6-2).

FAMILIA PIMELODIDAE

Esta familia de peces habita exclusivamente aguas dulces y la gran mayoría de sus especies tienen valor comercial. Se les conoce vulgarmente como bagres de río, barbudos y nicuros. Los peces de esta familia se caracterizan por tener

el cuerpo cubierto de cuero y presentar dos pares de barbos mentoneales y un par maxilar más largo; aleta adiposa bien desarrollada y en la mayoría de las especies el primer radio de las aletas dorsal y pectoral rígido y punzante (algunas veces venenoso); aletas ventrales debajo de la aleta dorsal; y casi todos los géneros con aleta caudal homocerca (excepto en *Nannorhandia*).

Pimelodella eutaenia Regan.

La especie se distingue por presentar una coloración grisácea uniforme con una franja oscura a lo largo del cuerpo. Las espinas pectorales son muy puntiagudas y pueden causar heridas dolorosas, siendo probable que el mucus que cubre las espinas sea ligeramente venenoso. Estos pequeños peces que escasamente llegan a una longitud de 160 mm, aunque se les consume ocasionalmente, carecen de importancia económica.

Rhamdia wagneri Günther

Su distribución es esencialmente Centroamericana pero se extiende al Río Atrato y los ríos de la planicie Pacífica desde Panamá hasta el Río Patía; en el norte de Colombia se encuentra en el Río Sinú (Dahl 1971). Su carne es muy apreciada y se le pesca usualmente con anzuelo. Desafortunadamente su abundancia no es suficiente para considerar esta especie buena para la pesca industrial. Se le conoce como "lisa", "barbudo negro", "liso negro" y "cantilero". Alcanza una longitud de 400 mm.

Hábitos alimentarios: en su contenido estomacal encontramos macroinvertebrados acuáticos (Neuroptera: Corydalidae) y restos de insectos no identificados.

FAMILIA LORICARIIDAE

Estos peces bentónicos conocidos vulgarmente como "corronchos" y en la zona como "guacucos", tienen cierto valor comercial como peces de acuario. También son apetecidos para el consumo humano en la zona.

Chaetostoma fischeri Steindachner.

Esta especie se distribuye en las cuencas de los ríos Chagres y Mamoni en Panamá y río Naranjito en Ecuador. En Colombia se encuentra en las cuencas de los ríos San Juan, Magdalena, Atrato y Patía, río Mayo y Guaitara.

Vulgarmente se les conoce como "boca de manteca", "trompilisa", "cucho", "guacuco" y "corroncho". La especie es predominantemente nocturna, en el día se esconden en cuevas o bajo piedras. Como peces de acuario tienen cierto valor comercial y su carne es de excelente sabor, que recuerda el de la langosta de mar (Dahl 1971). Por este motivo son apetecidos en muchas otras regiones y tienen alguna importancia económica, especialmente en la pesca casera. Crecen hasta 300 mm.

Contenido Estomacal: los estómagos de esta especie se caracterizan por presentar paredes muy delgadas e intestinos exageradamente largos, típicos de una especie detritívora bentónica. En ellos se encontraron abundantes restos de algas filamentosas.

Pseudoancistrus daguae (Eigenmann).

Esta pequeña especie apenas alcanza los 120 mm y por lo tanto no tiene importancia en la pesca.

FAMILIA CHARACIDAE

Esta familia lítica tiene la mayor diversidad de especies, así como las más apetecidas para el consumo humano, entre ellas: "sardinias", "bocachicos", "sabaletas" y "sábalos". Estas especies tienen mucho valor para los lugareños.

Los characidos se caracterizan por poseer escamas en todo el cuerpo, excepto en la cabeza; presentan dientes más o menos perfectos que en muchos casos se extienden sobre el maxilar, el cual es prominente y en sentido vertical. La aleta dorsal es corta y sin espinas; generalmente presentan una aleta adiposa; con muy pocas excepciones (*Hoplias malabaricus*), su aleta caudal siempre es bilobada.

Curimatus lineopunctatus Boulenger.

Este es el único género de la familia Characidae que no presenta dientes. La especie se distingue por presentar una mancha caudal y series de manchas longitudinales a lo largo de hileras de escamas. Por ser abundante y comestible tiene cierta importancia local.

Brycon henni Eigenmann.

La especie es bastante abundante y presenta importancia local en la pesca de subsistencia. Los adultos alcanzan tallas de 300 mm.

Hábitos alimentarios: la sabaleta es omnívora. En los contenidos estomacales encontramos restos bastante digeridos de material vegetal y escamas y carne de otros peces, al igual que muchos restos de insectos entre ellos hormigas (*Myrmicinae*, *Dolichoderinae* y *Solenopsis* sp.), larvas de mariposas (*Pyralidae*), homópteros, cucarrones (*Cerambycidae*) y otros insectos.

Hemibrycon cf. *dariensis* Meek & Hildebrand.

La especie solo ha sido registrada hasta el momento en la cuenca del río Tuyra en Panamá. Estas pequeñas sardinas, que crecen hasta 110 o 130 mm, no tienen mayor importancia económica.

Hábitos alimentarios: el 80 % de su contenido estomacal estaba conformado por semillas. El resto se componía de partes de insectos: hormigas (*Formicidae*), cucarrones (*Coleoptera*) y macroinvertebrados acuáticos (*Trichoptera*).

Lebisina multimaculata Boulenger.

Esta especie es bastante vistosa, con hileras de puntos rojos en el cuerpo. Prefiere las quebradas pequeñas y correntosas. Alcanza hasta los 200 mm de longitud. Al parecer, esta especie se encontraba en plena época reproductiva, ya que tres hembras presentaban sus ovarios en máximo desarrollo (estadio III).

Hábitos alimentarios: su contenido estomacal presentaba restos de un fruto carnoso y abundantes restos de hormigas (*Atta cephalotes*, *Dolichoderus* sp., *Ectatoma tuberculatum*, *Acromyrmex* sp., *Anochetus* sp. y *Trachymyrmex* sp.); cucarrones (*Curculionidae*, *Chrysomelidae*: *Cassidine* sp.); saltamontes (*Tettigonidae*); larvas de mariposa (*Pyralidae*) y restos de otros insectos.

FAMILIA MUGILIDAE

Esta familia de peces es típicamente estuarina. Se les conoce vulgarmente como "lisas" o "nayos" en la costa Pacífica. Las dos especies de esta familia colectadas en la región son apetecidas para el consumo humano y tienen importancia para la pesca.

Agonostomus monticola (Brancroft) 1836.

Se encuentra en varios ríos de la Sierra Nevada de Santa Marta desde Buritica hasta el río Córdoba (Dahl 1971) y en la cuenca del bajo San Juan (Castillo & Rubio 1987), donde no es muy abundante. Estos peces son marinos y migran a lo largo de los ríos todo el año, presentando fases marinas, estuarinas y continentales y ascendiendo solo los adultos. En la costa norte se les conoce vulgarmente como "rollizos", siendo apetecidos para el consumo humano. En adultos la talla máxima registrada era 200 mm, pero uno de los ejemplares colectados supero esa medida (250 mm).

Hábitos alimentarios: cuando residen en el coral se alimentan de algas, las cuales raspan con sus dientes diminutos. Los juveniles son generalmente detritívoros, los adultos son omnívoros con preferencia por detritos vegetales y algas que se encuentran sobre el fondo (Rubio 1988). En el contenido estomacal de esta especie encontramos arena con material vegetal muy digerido y una larva de Chironomidae (Diptera).

Aspectos reproductivos: la especie se reproduce en sitios alejados de la costa a profundidades de hasta 30 m. Sus larvas y juveniles permanecen allí aproximadamente hasta alcanzar los 3 cm. Después los juveniles remontan las bahías y estuarios y penetran en aguas dulces de ríos y quebradas (Rubio 1988).

FAMILIA CICHLIDAE

Esta familia de peces de agua dulce se encuentra ampliamente distribuida en los ríos de América desde Panamá hasta Buenos Aires. Existen otros géneros en Africa. La familia se distingue fácilmente porque la linea lateral es completa pero discontinua, es decir, la primera parte termina debajo de la parte blanda de la aleta dorsal para continuar más abajo a una distancia equivalente a dos escamas. La aleta anal tiene siempre tres o más espinas. Sus escamas son ásperas y en las aletas tienen espinas (Miles 1971).

Petenia kraussii Steindachner.

Esta especie se distribuye en las cuencas de los ríos Atrato y Magdalena, quebradas de la cuenca baja del San Juan y en la mayoría de las aguas quietas de las tierras bajas, siempre y cuando sean dulces o de salinidad muy baja. Vulgarmente se conoce como "mojarra anzuelera" o "mojarra amarilla". Su carne es muy fina y apetecida lo que la hace importante económicamente. Por

ser un pez muy luchador que muerde fácilmente los anzuelos con carnada animal y ciertos señuelos artificiales (cucharas) es una excelente especie para la pesca deportiva. Se presta para cultivos en pozos, pero es necesario controlar la población del pozo con frecuencia, ya que es muy prolífica. Alcanza tallas de 300 mm.

FAMILIA ELEOTRIDAE

Eleotris picta Kner & Steindachner.

La especie se distingue por su color verde en la región dorsal y blanco en la ventral, con numerosos puntos rojos en el cuerpo y las aletas (excepto en las pelvicas). Solo colectamos un ejemplar de esta especie voraz por excelencia, que alcanzó una talla de 200 mm. Muchos autores consideran esta especie como perteneciente a la familia Gobiidae, pero se diferencia de esta en que sus aletas pelvicas están libres, en lugar de estar unidas formando un disco ventral que le sirve al pez de ventosa.

FAMILIA GOBIIDAE

Awaous transandeanus (Günther) 1861

Las especies de esta familia bentónica son típicamente estuarinas. *A. transandeanus* es una especie eurihalina. Estos peces de pequeño tamaño migran por el río Escalerete en busca de aguas más templadas y menos salobres. Se observaron en grupos de 10 a 15 individuos nadando y alimentándose sobre la superficie de las rocas. Los adultos alcanzan tallas de 240 mm.

Tabla 6-1. Nombre científico y vulgar, número de ejemplares colectados, abundancia relativa y valor de pesca en la economía local, de los peces de la Reserva de Escalerete.

Familia/ Especie	Nombre Vulgar	Número de Ejemplares	Abundancia Relativa	Valor de Pesca
LORICARIIDAE				
<i>Chaetostoma fischeri</i>	guacuco	32	25	X
<i>Pseudoancistrus daguae</i>	corroncho	1	0.8	
PIMELODIDAE				
<i>Pimelodella eutaenia</i>	barbudo	9	7	
<i>Rhamdia wagneri</i>		3	2	X
MUGILIDAE				
<i>Agonostomus monticola</i>	nayo, lisa	5	4	X
CICHLIDAE				
<i>Petenia kraussi</i>	mojarra	3	2	X
ELEOTRIDAE				
<i>Eleotris picta</i>	bocón	1	0.8	
GOBIIDAE				
<i>Awaous transandeanus</i>	bocón	2	1.5	
<i>Sicydium hildebrandi</i>	lambearena	*	abund.	
CHARACIDAE				
<i>Brycon henni</i>	sabaleta	21	16.5	X
<i>Curimatus lineopunctatus</i>	sabaleta	3	2	X
<i>Hemibrycon cf. dariensis</i>	sardina	11	9	
<i>Lebiasina multimaculata</i>	sardina	36	28	
FISTULARIDAE				
<i>Fistularia sp</i>	aguja, trompeta	2*	escaso	

* Observado.

Tabla 6-2. Tallas y pesos de las especies de peces colectadas en el río Escalerete (los números indican promedio y desviación standard).

Espece	Longitud (mm)	Peso (g)	n
<i>Lebiasina multimaculata</i>	98.4±28.2	9.65±8.9	40
<i>Brycon henni</i>	15.4±32.4	45.1±33.0	21
<i>Hemibrycon cf. dariensis</i>	94.1±8.3	8.7±2.3	11
<i>Curimatus lineopunctatus</i>	182	71	1
<i>Pimelodella eutaenia</i>	177.5±7.9	27.4±4.3	9
<i>Rhamdia wagneri</i>	158.3±30.5	23.7±13.0	3
<i>Agonostomus monticola</i>	183.2±47.9	65.7±48.8	4
<i>Petenia kraussi</i>	92.0±11.3	9.1±1.3	2
<i>Awaous transandeanus</i>	165.5±6.7	28.5±2.1	2
<i>Chaetostoma fischeri</i>	135.1±13.6	29.0±11.0	32
<i>Pseudoancistrus daguae</i>	63	2.4	1

CAPITULO 7

ANFIBIOS Y REPTILES REGISTRADOS EN LA RESERVA ESCALERETE

INTRODUCCION

Los bosques húmedos del Neotrópico exhiben altísima diversidad de anfibios y reptiles, tanto a escala local (e. g., Crump 1974; Duellman 1978; Kattan 1987) como a escala regional (e. g., Avila-Pires 1995; Duellman 1979; Kattan 1984; Lynch 1979). A pesar de que en las últimas tres décadas se ha visto una vertiginosa expansión de la investigación herpetológica, esta ha estado concentrada en la sistemática de algunos grupos de anfibios (e. g., Ruiz & Lynch 1991). Aunque la investigación en sistemática es vital para el conocimiento de la herpetofauna, la investigación en ecología e historia natural es muy importante para su conservación. Este tipo de investigación sigue siendo escaso, aún en bosques tropicales muy bien estudiados (Donnelly 1994; Guyer 1994) y con mayor razón en el Valle del Cauca (Castro & Kattan 1991).

En este capítulo se presenta la lista de anfibios y reptiles observados y colectados en la Reserva de Escalerete. Aunque por lo corto del estudio se lograron registrar pocas especies, la zona de Escalerete es muy promisoría para estudios herpetológicos.

METODOS

Se realizó búsqueda de anfibios y reptiles por medio de caminatas que atravesaron la mayor variedad de hábitats posibles, incluyendo bosques, bordes de bosque y rastrojo y quebradas. Las caminatas fueron diurnas y nocturnas. Se hizo colección manual y observaciones. Los especímenes colectados se fijaron en formol y se preservaron en alcohol al 70%.

RESULTADOS

Se colectaron y observaron las siguientes especies, para las cuales se indica su distribución geográfica, hábitat y sustrato:

CLASE AMPHIBIA, ORDEN ANURA (ranas y sapos)

BUFONIDAE

Bufo haematiticus

Distribución: Panamá, Costa Pacífica de Colombia hasta 1.000 m.

Colectado en pastizal cerca a la planta del acueducto y en piedras a orillas del río.

Bufo typhonius (sensu lato)

Distribución: Panamá, Costa Pacífica de Colombia y región Amazónica.

Colectado en hojarasca en el bosque.

Bufo marinus

Distribución: Ampliamente distribuido en tierras bajas de América.

Observado en áreas abiertas, especialmente en los alrededores de los tanques de agua de la planta del acueducto, donde es abundante.

Bufo blombergi

Distribución: Costa Pacífica de Colombia.

Observado en el borde del bosque.

DENDROBATIDAE

Minyobates sp

Colectada en hojarasca en el bosque.

Colostethus sp

Observada en la hojarasca en el bosque.

HYLIDAE

Hyla boans

Distribución: Bosques tropicales al oriente de los Andes, Costa Pacífica de Colombia y oriente de Panamá.

Colectada en borde de rastrojo y observada con relativa frecuencia en áreas abiertas (paredes de la casa) y bordes de rastrojo.

Hyla rosemergi

Distribución: Bosques tropicales del Pacífico de Centroamérica hasta el Ecuador.

Colectada en borde de bosque.

Scinax sp

Colectada en un pozo de agua sobre un camino abierto.

Smilisca phaeota

Distribución: Tierras bajas de Centro América, norte de Colombia y Costa Pacífica de Colombia y Ecuador.

Colectada en una zanja con agua en el borde del camino hacia la bocatoma del acueducto; observada en zanjas y charcos en los bordes de caminos, donde es relativamente común.

CENTROLENIDAE

Centrolene sp

Colectada en vegetación al borde de una quebrada.

Hyalinobatrachium aureoguttatum

Distribución: Costa Pacífica de Colombia.

Colectada en vegetación al borde de una quebrada.

LEPTODACTYLIDAE

Eleutherodactylus achatinus

Distribución: Desde el oriente de Panamá hacia el sur por la Costa Pacífica de Colombia y nor-occidente del Ecuador.

Colectada en el pasto y observada al borde de rastrojos

Eleutherodactylus conspicillatus

Distribución: Costa Pacífica de Colombia.

Colectada en hojarasca en el bosque.

Eleutherodactylus "gularis manos pequeñas"

Distribución: Costa Pacífica de Colombia y norte del Ecuador.

Colectada en vegetación al borde de una quebrada.

Eleutherodactylus raniformis

Distribución: Desde Panamá central hacia el sur por la Costa Pacífica de Colombia. Algunas poblaciones en Urabá, bajo valle del Cauca y valle del Magdalena.

Colectada sobre vegetación al borde del camino.

Leptodactylus pentadactylus

Distribución: Desde Honduras hasta Sur América, donde se encuentra en los bosques del Pacífico y en la cuenca Amazónica.

Colectada al borde del camino.

CLASE REPTILIA, ORDEN SQUAMATA

SUBORDEN SERPENTES (serpientes)

VIPERIDAE

Bothrops punctatus

Distribución: Costa Pacífica de Colombia.

Colectada en el suelo del bosque, de día.

SUBORDEN SAURIA (lagartijas)

GEKKONIDAE

Lepidoblepharis peracae

Distribución: Bosques de la vertiente Pacífica de Colombia.

Colectado en la hojarasca del bosque.

IGUANIDAE

Basiliscus galeritus

Distribución: Bosques de la vertiente occidental de Colombia y Ecuador.

Colectado y observado en áreas abiertas, bordes del río y caminos, donde se asolean de día; común.

POLYCHROTIDAE

Anolis biporcatus

Distribución: Centroamérica y región norte de Sudamérica, por la región Pacífica hasta el Ecuador.

Colectado al borde del camino.

Anolis chocorum

Distribución: Desde el oriente de Costa Rica hasta la Costa Pacífica de Colombia y Ecuador.

Colectado sobre vegetación baja y troncos caídos en el interior del bosque.

Anolis granuliceps

Distribución: Zonas bajas de la Costa Pacífica entre el norte del Chocó y el norte del Ecuador.

Colectado en vegetación al borde de quebrada.

Anolis lyra

Distribución: Región Pacífica de Colombia y norte del Ecuador.

Colectado en la hojarasca, asoleándose.

Anolis maculiventris

Distribución: Costa Pacífica, desde el norte del Chocó hasta el norte del Ecuador.

Colectado y observado en bordes de bosque; común.

Anolis mirus

Distribución: Vertiente occidental de la Cordillera Occidental en Chocó, Valle y Cauca.

Colectado al borde del bosque.

Anolis notopholis

Distribución: Planicie de la región Pacífica del Valle, Risaralda y el sur del Chocó.

Colectado y observado en los bordes de bosques y rastrojos, donde es abundante.

TEIIDAE

Ameiva anomala

Distribución: Vertiente Pacífica de Colombia.

Observado en hábitats abiertos.

DISCUSSION

El número de especies obtenidas en este estudio (17 de ranas, 10 de lagartijas y una serpiente) es muy bajo. Para Escalerete se esperaba un número alto de ranas, pues para sitios cercanos y similares como la cuenca del bajo Calima, se conocen por lo menos 52 especies (Kattan 1987). La lista del bajo Calima ha sido obtenida a lo largo de muchos años, así que los datos de Escalerete deben considerarse preliminares, por varios motivos. En primer lugar, el tiempo de trabajo en Escalerete fue muy corto; se sabe muy poco sobre la estacionalidad en ensamblajes de herpetofauna neotropical, pero es de esperarse que haya variaciones estacionales en la abundancia de las especies, como se ha documentado para las ranas *Bufo typhonius* y *Colostethus nubicola* y la lagartija *Anolis limifrons* en Panamá (Andrews & Rand 1982; Toft et al. 1982).

Segundo, el patrón de abundancia típico en ensamblajes neotropicales es el de muchas especies muy raras y unas pocas comunes (Duellman 1978). Por

lo tanto, los monitoreos continuados por tiempo largo siguen arrojando especies nuevas. Esto ha ocurrido, por ejemplo, en la región del cerro de San Antonio, en la Cordillera Occidental, donde se ha colectado herpetofauna desde principios de siglo y a pesar de su cercanía a Cali, se siguen encontrando especies nuevas (e. g., Lynch 1986).

A pesar del relativamente bajo número de especies registrado hasta ahora en Escalerete, es posible ver algunos patrones de alta diversidad y sugerir líneas de trabajo para determinar los factores que contribuyen a esta diversidad:

1. Las ranas neotropicales se caracterizan por la alta diversidad de modos reproductivos (Duellman & Trueb 1986). Modo reproductivo se refiere a la combinación de sitio de postura de los huevos (acuático, terrestre en vegetación u hojarasca) y modo de desarrollo (desde larvas acuáticas de nado libre, pasando por una variedad de nidos de espuma, hasta el desarrollo directo, sin etapa de renacuajo). La diversidad de modos reproductivos es un factor importante en la diversidad de ensamblajes de anuros, pues resulta en una partición espacial del hábitat (Crump 1974, 1982; Donnelly 1994; Kattan 1987). Además, el modo reproductivo puede determinar la vulnerabilidad de las especies a la fragmentación de los bosques (Kattan 1993; Zimmerman & Bierregaard 1986).

Las especies registradas en Escalerete exhiben una alta variedad de modos reproductivos. Los sapos del género *Bufo*, por ejemplo, ponen huevos en cuerpos de agua permanentes y tienen etapa de renacuajo de nado libre. Algunas Hylidae como *Smilisca phaeota* se reproducen en estanques temporales formados en áreas abiertas; otras como *Hyla boans* construyen nidos de barro al borde de las corrientes de agua. Las centrolénidas y algunas hylidas ponen huevos sobre la vegetación al borde de las quebradas, donde caen los renacuajos al nacer. Las dendrobátidas ponen huevos terrestres y transportan a los renacuajos sobre sus espaldas, a pequeños cuerpos de agua. Entre los leptodactílidos, *Leptadactylus pentadactylus* pone sus huevos en nidos de espuma, mientras que las *Eleutherodactylus* ponen huevos terrestres y tienen desarrollo directo. Un importante proyecto a desarrollar en Escalerete sería el de determinar los patrones de coexistencia espacial y temporal de las especies, según sus modos reproductivos.

2. De las 10 especies de lagartijas registradas en Escalerete, siete son del género *Anolis*. Este género es supremamente diversificado en América

tropical y ha sido sujeto de numerosos estudios en ecología de comunidades. Sin embargo, la gran mayoría de estos estudios han sido realizados en las islas de las Antillas, donde las comunidades constan de pocas especies; pocos estudios han sido realizados en comunidades complejas (e. g. Losos 1990; Moermond 1979; Naganuma & Roughgarden 1990; Pounds 1988). La mayoría de las especies de *Anolis* son heliofílicas y arbóreas o semiarbóreas. Una línea promisorio de trabajo en Escalante sería estudiar la autecología de los *Anolis* y las relaciones entre las especies.

CAPITULO 8

AVES DE ESCALERETE: DIVERSIDAD, ESTRUCTURA TROFICA Y ORGANIZACION SOCIAL

INTRODUCCION

Las comunidades de aves neotropicales se caracterizan por su altísima riqueza de especies y por su peculiar estructura que presenta un alto número de especies raras, es decir, con densidades poblacionales muy bajas (e. g., Karr et al. 1990; Levey & Stiles 1994; Thiollay 1994). Estas características presentan dos problemas fundamentales en ecología y conservación: 1) Por que son tan ricas estas comunidades y por que hay tantas especies raras?; y 2) Como mantener esta riqueza frente a la perturbación y fragmentación de los ecosistemas?

La riqueza y la prevalencia de especies raras en las comunidades de aves de bosques húmedos neotropicales pueden ser el resultado de varios factores. Primero, la complejidad estructural de los bosques genera diversidad de nichos y determina una alta diversidad intra-hábitat. Segundo, la heterogeneidad espacial causada por la variación topográfica y edáfica, o por la dinámica de los mismos bosques (e. g., caída de árboles) u otros factores (e. g., ríos), genera diversidad de hábitats y la asociada diversidad de ensamblajes de especies. La heterogeneidad espacial puede estudiarse a escala local o regional. Tercero, las aves neotropicales explotan una diversidad de nichos tróficos. Esta diversidad de nichos está relacionada con 1) la presencia y diversidad de recursos novedosos como fruta y nectar (Karr 1971), además de una alta variedad de insectos, y 2) la variedad de sustratos y formas de obtener el alimento (Remsen & Robinson 1990). Cuarto, existe una gran variedad de sistemas de organización social y de dispersión espacial de los individuos de las distintas especies.

El entendimiento de los patrones de diversidad espacial y uso de recursos de las aves son esenciales para la conservación de estos organismos, los cuales son importantes componentes de los bosques tropicales, ya que la dinámica poblacional de una alta proporción de la flora neotropical está ligada a las aves como polinizadoras y diseminadoras de semillas (Stiles 1985).

Además, la prevalencia de especies raras determina altos niveles de vulnerabilidad en las avifaunas neotropicales (Kattan 1992). En este capítulo se analiza la diversidad espacial de las aves de Escalerete, relacionada con la diversidad local de hábitats, la estructura trófica de la comunidad y la variedad de sistemas sociales. Aunque los resultados son preliminares debido a lo limitado de los muestreos, se discuten algunas implicaciones para el manejo de la Reserva.

MÉTODOS

Se realizaron muestreos de las aves de Escalerete por medio de observaciones y con redes. Las observaciones se realizaron a lo largo de transectos que atravesaron una variedad de hábitats. Se hicieron tres transectos principales: 1) Camino de la casa de operarios a la bocatoma del acueducto, el cual permite muestrear bordes de bosque, dosel del bosque y hábitats riverinos; 2) Transecto de bosque a lo largo de una trocha al sur de la casa de operarios; y 3) Carretera de San Cipriano a la casa de operarios, a lo largo de la cual se muestrearon gran variedad de hábitats que incluyen hábitats abiertos, rastrojos de distintas edades, bordes de bosque y hábitats riverinos. En estos transectos se censaron visual y auditivamente todas las aves detectadas.

Se hicieron además muestreos con redes para registrar las aves de sotobosque de difícil detección visual. Se montaron 12 redes en dos sesiones de tres días cada una, en Septiembre y Noviembre de 1995. A las aves capturadas se les tomaron datos morfométricos y posteriormente se liberaron.

Durante los muestreos se tomaron datos del tipo de hábitat en que se registró el ave, tipo de alimento que consumía y organización social (solitaria, grupo monoespecífico, bandada mixta). Las aves que confluían en árboles con fruta no se consideraron como formando bandadas. Estos datos se complementaron con experiencia previa de los observadores e información obtenida de Hilty & Brown (1986), para clasificar las especies en gremios tróficos y sistemas sociales.

Se definieron los siguientes grupos tróficos, de acuerdo al elemento principal en la dieta de cada especie de ave: 1) Carroña (CAR); 2) Peces (PEC); algunas de las aves acuáticas piscívoras también consumen insectos; 3) Insectos grandes y vertebrados pequeños (IGV); 4) Insectos (INS); algunas de estas especies pueden consumir frutas en muy pequeña proporción; 5) Frutas e insectos (FRI) en aproximadamente igual proporción; 6) Frutas (FRU);

algunos frugívoros consumen insectos en pequeña proporción; se incluyen las loras, que en algunos casos pueden ser depredadoras de semillas; 7) Nectar (NEC); los nectarívoros igualmente incluyen insectos en su dieta; y 8) semillas (GRA).

RESULTADOS

Se registraron en total 91 especies de aves en el área de estudio (Apéndice 8-1). La mayoría (61 especies o 67%) son especies dependientes del bosque. En el bosque, el sub-habitat que más especies aportó es el sotobosque (suelo y estratos inferiores) con 33 especies. En el dosel se registraron 17 especies y en los bordes de bosque 16 especies (Fig. 8-1).

Se registraron 6 especies dependientes de hábitats acuáticos, entre las que se cuentan dos martín-pescadores y dos especies migratorias de Norte América, una garza y un chorlo. En los hábitats abiertos se registraron 14 especies, incluyendo 6 que se consideran esencialmente aéreos (e. g., golondrinas). Los rastrojos, o hábitats de regeneración en etapas tempranas, aportaron 10 especies (Fig. 8-1).

Muchas especies utilizan más de un hábitat o se desplazan a través de hábitats diversos. Entre las especies del dosel del bosque, la mayoría también utiliza los bordes, en particular las especies pequeñas; las especies grandes se desplazan a través de áreas abiertas, generalmente grandes distancias (e. g., loras, tucanes). Muchas de las especies de borde y de sotobosque también utilizan rastrojos de distintas edades (Tabla 8-1).

La mayoría de las especies (80%) se alimentan de insectos, frutas, o combinaciones de ellos. Solo se registraron 8 especies de nectarívoros (colibríes; no se registraron "mieleros", aunque se espera que haya varias especies en Escalerete) y una especie de granívoro.

Los insectívoros y las especies que se alimentan por igual de insectos y fruta se distribuyen en todos los hábitats (Tabla 8-1). Las especies frugívoras, en cambio, son del dosel del bosque o del sotobosque (aunque caso todas igualmente utilizan los bordes). Los nectarívoros son especies de sotobosque, o de bordes y rastrojos tempranos. El único granívoro registrado, como es de esperarse, es una especie de pastizales.

Aproximadamente la mitad de las especies (53%) son de hábitos solitarios (40 especies) o se establecen en parejas territoriales (8 especies; Tabla 8-2). El resto de las especies muestran algún grado de gregarismo en su

organización social. Catorce de las especies se asocian regularmente en bandadas mixtas, mientras que 26 especies se asocian en grupos monoespecíficos; estos últimos incluyen especies con cría cooperativa, como el frutero *Querula purpurata*, del cual se observó un nido atendido por cuatro adultos en Agosto 1995. Se registraron dos especies que se consideran "seguidores profesionales" de hormigas guerreras (Hilty & Brown 1986).

DISCUSION

A pesar de haberse realizado un muestreo tan corto y en un área tan pequeña, se registraron 91 especies de aves en Escalerete. Este número indudablemente aumentará considerablemente con muestreos más largos y extendidos a otras áreas de la reserva. Basado en los números de especies registrados para otras áreas de bosque húmedo tropical comparable en Centro y Sur América, para Escalerete pueden esperarse de 300 a 400 especies de aves (Karr et al. 1990; Levey & Stiles 1994). Sin embargo, a estos números podrá llegarse solo después de varios años de muestreo.

La lista de aves de Escalerete se comparó con listas compiladas a través de varios años para sitios similares en la vertiente Pacífica vallecaucana, como el bajo Calima y el alto y bajo Anchicayá (H. Alvarez López, datos no publicados). Para el bajo Calima se han registrado 179 especies y para alto y bajo Anchicayá combinados, 132 especies. Las especies registradas en Escalerete constituyen la mayoría de las especies que podrían considerarse residentes permanentes, que se registran en la mayoría de las visitas a un sitio. Las diferencias entre Escalerete y los sitios mencionados están representadas principalmente en los siguientes grupos de especies: 1) Especies que probablemente son residentes permanentes pero son de difícil detección, como tinamúes y formicariidos del interior del bosque; 2) Especies que se registran ocasionalmente por tener rangos de actividad muy grandes, como rapaces, loras y algunos carpinteros; 3) Migratorias de Norte América, de las cuales se registraron solo tres especies en Escalerete, mientras que para los otros sitios se han registrado 21 especies en total; 4) Especies de hábitats abiertos, los cuales existen en relativa pequeña proporción en Escalerete, mientras que en bajo Calima son aparentemente más extensos.

Aunque el presente trabajo fue muy corto para evaluar detalladamente la contribución que hacen los distintos hábitats y microhábitats a la diversidad local, es evidente que la diversidad de hábitats es un factor importante en la

riqueza de especies. En Escalerete son prominentes los hábitats acuáticos, los cuales constituyen una fuente importante de diversidad biológica. Los hábitats de rastrojo (hábitats en regeneración), contribuyen igualmente no solo con diversidad de especies, sino con especies que no se encuentran en otros hábitats. La diversidad de estados sucesionales es uno de los factores más importantes para mantener riqueza en comunidades aviarias tropicales (Loiselle & Blake 1994). En sitios como Escalerete, esta diversidad sucesional se presenta de forma natural por la dinámica del bosque (caída de árboles, derrumbes) y por la dinámica del río. A esto se suma la perturbación humana. Estos hábitats sucesionales son particularmente ricos en recursos como néctar y fruta (Feinsinger 1978; Levey 1988a, 1988b; Murcia 1987). Además, la oferta es más constante en estos hábitats que en el interior del bosque, por lo que pueden considerarse hábitats "claves" para mantener parte de la comunidad de aves durante épocas de escasez (Levey 1988a, 1990).

Esto no significa, sin embargo, que los bosques deban ser perturbados, pues la mayor diversidad de aves está representada por especies que dependen del bosque y en particular del sotobosque. Debido a su complejidad estructural, el bosque ofrece multitud de microhábitats, e innumerables oportunidades de especialización.

Un resultado importante encontrado en el presente trabajo es la alta proporción de especies nómadas. Gran parte de la diferencia entre Escalerete y las localidades de Calima y Anchicayá esta representada en especies que se registran muy ocasionalmente, por ser nómadas o tener rangos de actividad muy grandes. Las especies asociadas a rondas de hormigas son muy nómadas y se cuentan entre las más susceptibles a la extinción, debido a la fragmentación de bosques tropicales de tierras bajas (Stouffer & Bierregaard 1995).

Igualmente notoria es la abundancia de especies que forman asociaciones intra e interespecíficas. Por lo menos 29% de las especies registradas hasta el momento en Escalerete, se asocian regularmente en grupos monoespecíficos. En algunos casos estas asociaciones se forman principalmente fuera de las épocas reproductivas, pero en muchos casos son asociaciones permanentes, que posiblemente consisten en grupos familiares. La tendencia a formar bandadas está probablemente relacionada con la distribución del alimento; la concentración espacial del alimento favorece la formación de bandadas, mientras que los alimentos dispersos favorecen un

estilo de vida solitario (Morton 1979). Sin embargo, muchas especies que utilizan alimentos dispersos (e. g., insectos), forman bandadas monoespecíficas. Esto probablemente está relacionado con la asociación en grupos familiares, lo cual puede obedecer a otros factores diferentes del alimento.

En conclusión, la Reserva Natural de Escalerete es muy rica en avifauna y tiene inmenso potencial tanto como un sitio en el cual se está preservando una importante fracción de la avifauna del Pacífico, y como un sitio especialmente adecuado para estudios a largo plazo de la ecología de las aves y sus hábitats. Un aspecto importante a estudiar en el futuro próximo sería como la diversidad regional de hábitats en la reserva está determinando la riqueza de la avifauna.

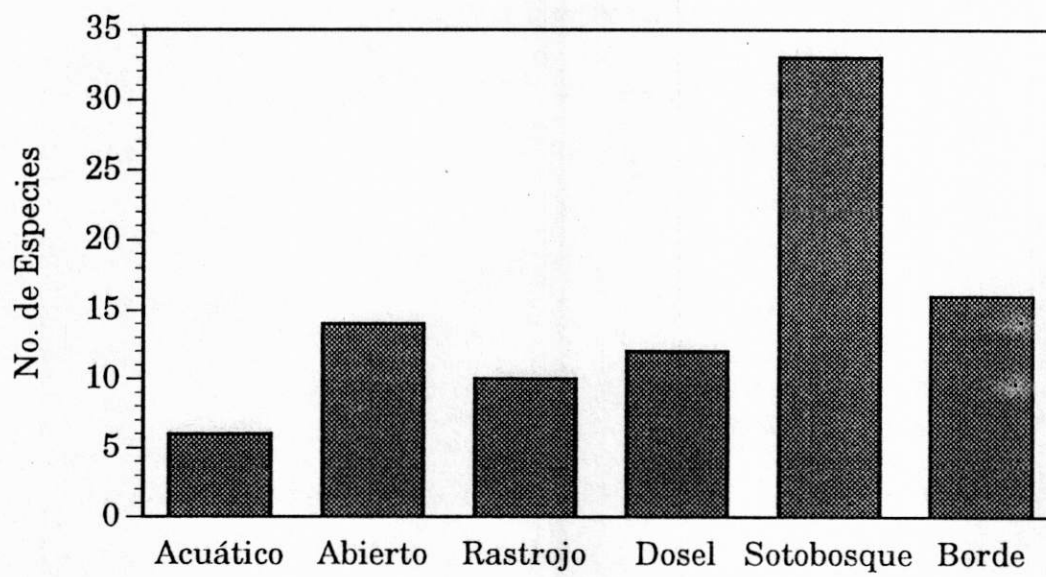


Figura 8-1. Número de especies de aves registradas en los distintos hábitats de la Reserva de Escalante.

Tabla 8-1. Distribución de las aves de Escalerete por hábitat y dieta.

Hábitat	CAR	PEC	IGV	INS	FRI	FRU	NEC	GRA	Total
Aéreo	2	0	1	4	0	0	0	0	7
Acuático	0	3	0	3	0	0	0	0	6
Bordes	0	0	1	2	2	0	2	0	7
Borde-rastrajo	0	0	0	2	6	0	1	0	9
Dosel	0	0	0	1	1	6	0	0	8
Dosel-borde	0	0	0	1	2	1	0	0	4
Pastizal	0	0	1	2	1	0	0	1	5
Pastizal-rastrajo	0	0	0	1	1	0	0	0	2
Rastrojo	0	0	0	4	5	1	0	0	10
Sotobosque	0	0	1	11	7	4	4	0	27
Sotobsq-rastrajo	0	0	0	3	2	0	1	0	6
Total	2	3	4	34	27	12	8	1	91

Tabla 8-2. Distribución de las aves de Escalerete por hábitat y organización social.

Hábitat	BM	GM	PT	SH	SO	SO-BM	SO-GM	Total
Aéreo	0	6	0	0	1	0	0	7
Acuático	0	0	0	0	6	0	0	6
Bordes	0	0	3	0	3	0	0	6
Borde-rastrojo	0	0	0	0	4	5	0	9
Dosel	0	5	0	0	3	0	0	8
Dosel-borde	1	1	0	0	2	0	0	4
Pastizal	1	2	1	0	1	0	0	5
Pastizal-rastrojo	0	0	1	0	1	0	0	2
Rastrojo	1	5	0	0	3	0	1	10
Sotobosque	0	2	2	2	14	4	3	27
Sotobsq-rastrojo	2	1	1	0	2	1	0	7
Total	5	22	8	2	40	10	4	91

Nota: BM=Bandada mixta; GM=Grupo monoespecífico; PT=Pareja territorial; SH=Seguidor de hormigas; SO=Solitario.

Apéndice 8-1. Hábitat, dieta y organización social de las aves de Escalerete.

Familia	Especie	Hábitat	Dieta	Org. Social
Ardeidae	<i>Egretta thula</i>	Acuático	PEC	SO-MIG
	<i>Bubulcus ibis</i>	Pastizal	IGV	GM
Cathartidae	<i>Cathartes aura</i>	Aéreo	CAR	SO
	<i>Coragyps atratus</i>	Aéreo	CAR	GM
Accipitridae	<i>Elanoides forficatus</i>	Aéreo	IGV	GM
	<i>Buteo magnirostris</i>	Bordes	IGV	PT
Rallidae	<i>Laterallus albigularis</i>	Rastrojo bajo	INS	GM
Scolopacidae	<i>Actitis macularia</i>	Acuático	INS	SO-MIG
Psittacidae	<i>Pionus menstruus</i>	Dosel	FRU	GM
	<i>Amazona sp</i>	Dosel	FRU	GM
Cuculidae	<i>Tapera naevia</i>	Pastizal	INS	SO
Trochilidae	<i>Phaethornis longuemareus</i>	Sotobosque	NEC	SO
	<i>Phaethornis yaruqui</i>	Sotobosque	NEC	SO
	<i>Florisuga mellivora</i>	Bordes	NEC	SO
	<i>Heliothryx barroti</i>	Bordes-rastrojo	NEC	SO
	<i>Chalybura urochrysis</i>	Sotobosque	NEC	SO
	<i>Eutoxeres aquila</i>	Sotobosque-rastrojo	NEC	SO
	<i>Androdon aequatorialis</i>	Sotobosque-bordes	NEC	SO
	<i>Amazilia rosenbergi</i>	Bordes	NEC	SO
	<i>Trogon viridis</i>	Sotobosque-bordes	FRI	SO-GM
	<i>Trogon comptus</i>	Sotobosque-bordes	FRI	SO-GM
Alcedinidae	<i>Ceryle torquata</i>	Acuático	PEC	SO
	<i>Chloroceryle americana</i>	Acuático	PEC	SO
Momotidae	<i>Baryphthengus ruficapillus</i>	Sotobosque-bordes	IGV	PT?
Galbulidae	<i>Galbula ruficauda</i>	Bordes-rastrojo	INS	SO
Bucconidae	<i>Notharchus pectoralis</i>	Dosel	INS	SO
	<i>Malacoptila panamensis</i>	Sotobosque	INS	SO
Capitonidae	<i>Capito maculicoronatus</i>	Rastrojo alto	FRI	GM-GF?
Ramphastidae	<i>Pteroglossus sanguineus</i>	Dosel-bordes	FRU	GM
	<i>Ramphastos swainsonii</i>	Dosel	FRU	GM
Picidae	<i>Celeus loricatus</i>	Dosel-bordes	INS	SO
Dendrocolaptidae	<i>Glyphorhynchus spirurus</i>	Sotobosque	INS	SO
	<i>Xiphorhynchus erythropygius</i>	Sotobosque	INS	SO-BM
	<i>Dendrocincla fuliginosa</i>	Sotobosque-rastrojo	INS	SO-BM
Furnariidae	<i>Hyloctistes subulatus</i>	Sotobosque	INS	SO
Formicariidae	<i>Microrhopias quixensis</i>	Sotobosque	INS	GM
	<i>Myrmotherula surinamensis</i>	Rastrojo denso	INS	SO-GF
	<i>Myrmotherula fulviventrís</i>	Sotobosque-rastrojo	INS	GF-BM
	<i>Gymnopithys bicolor</i>	Sotobosque	INS	SH
	<i>Phaenostictus mcleannani</i>	Sotobosque	INS	SH
Tyrannidae	<i>Sayornis nigricans</i>	Río	INS	SO
	<i>Tyrannus melancholicus</i>	Pastizal	INS	PT
	<i>Myiozetetes cayanensis</i>	Pastizal	FRI	GM

	<i>Myiobius villosus</i>	Bordes	INS	PT?
	<i>Myiornis ecaudatus</i>	Bordes	INS	PT?
	<i>Mionectes olivaceus</i>	Sotobosque-bordes	FRI	SO-BM
	<i>Colonia colonus</i>	Pastizal-rastrero	INS	PT?
	<i>Rhynchocyclus brevirostris</i>	Sotobosque	INS	SO
	<i>Legatus leucophaeus</i>	Bordes-rastrero	FRI	SO
	<i>Terentotriccus erythrurus</i>	Sotobosque	INS	SO
Pipridae	<i>Pipra coronata</i>	Sotobosque-bordes	FRU	SO-Lek
	<i>Masius chrysopterus</i>	Sotobosque	FRU	SO-Lek
	<i>Chloropipo holochlora</i>	Sotobosque	FRU	SO-Lek
	<i>Manacus vitellinus</i>	Rastrojo denso	FRU	SO-Lek
	<i>Sapayoa aenigma</i>	Sotobosque-bordes	FRI	SO
Cotingidae	<i>Lipaugus unirufus</i>	Dosel	FRU	SO-Lek
	<i>Pachyrhamphus cinnamomeus</i>	Dosel-bordes	FRI	SO
	<i>Querula purpurata</i>	Dosel	FRU	GF
	<i>Carpodectes hopkei</i>	Dosel	FRU	SO
Hirundinidae	<i>Progne chalybea</i>	Aéreo	INS	GM
	<i>Notiochelidon cyanoleuca</i>	Aéreo	INS	GM
	<i>Stelgidopteryx ruficollis</i>	Aéreo	INS	GM
	<i>Neochelydon tibialis</i>	Aéreo	INS	GM
Troglodytidae	<i>Campylorhynchus albobrunneus</i>	Rastrojo alto-bordes	INS	GF
	<i>Thryothorus nigricapillus</i>	Sotobosque denso	INS	PT
	<i>Henicorhina leucosticta</i>	Sotobosque-rastrero	INS	PT
Muscicapidae				
Turdinae	<i>Catharus ustulatus</i>	Sotobosque	FRI	SO-MIG
Sylviinae	<i>Polioptila plumbea</i>	Rastrojo bajo	INS	SO
	<i>Microbates cinereiventris</i>	Sotobosque	INS	GF
Emberizidae				
Emberizinae	<i>Sporophila nigricollis</i>	Pastizal	GRA	BM
	<i>Arremon aurantirostris</i>	Sotobosque-rastrero	FRI	SO
Cardinalinae	<i>Saltator maximus</i>	Bordes	FRI	SO
Thraupinae	<i>Mitrospingus cassinii</i>	Sotobosque-rastrero	FRI	GF?
	<i>Heterospingus xanthopygius</i>	Rastrojo alto-bordes	FRI	BM
	<i>Tachyphonus delatrii</i>	Rastrojo alto-bordes	FRI	GM
	<i>Tachyphonus luctuosus</i>	Dosel-bordes	FRI	GM-BM
	<i>Ramphocelus icteronotus</i>	Rastrojo	FRI	GM
	<i>Thraupis episcopus</i>	Rastrojo-pastizal	FRI	SO
	<i>Thraupis palmarum</i>	Rastrojo alto	FRI	SO
	<i>Chlorothraupis olivacea</i>	Sotobosque	FRI	SO-GM
	<i>Tangara florida</i>	Bordes-rastrero	FRI	SO-BM
	<i>Tangara lavinia</i>	Bordes-rastrero	FRI	SO-BM
	<i>Tangara larvata</i>	Bordes-rastrero	FRI	SO-BM
	<i>Tangara johannae</i>	Bordes-rastrero	FRI	SO-BM
	<i>Tangara palmeri</i>	Bordes-rastrero	FRI	SO-BM
	<i>Euphonia xanthogaster</i>	Sotobosque-bordes	FRU	SO-BM
	<i>Bangsia rothschildi</i>	Sotobosque-bordes	FRI	SO-BM

Parulinae	<i>Basileuterus fulvicauda</i>	Río	INS	SO
Icterinae	<i>Cacicus uropygialis</i>	Dosel	FRI	GM
	<i>Amblycercus holosericeus</i>	Bordes-rastrero	INS	SO

CAPITULO 9

USO DE FAUNA EN LA COMUNIDAD DE SAN CIPRIANO, RESERVA NATURAL DEL RIO ESCALERETE

INTRODUCCION

En Latinoamérica, la cacería es una fuente vital de proteínas y grasas para muchos grupos humanos retirados de áreas urbanas (Redford 1992). En las selvas de la vertiente Pacífica de Colombia, las comunidades indígenas, negras y mestizas, practican con frecuencia la cacería generalmente a un nivel de subsistencia.

San Cipriano es una comunidad de la etnia negra que se localiza dentro del área de la Reserva Natural del Río Escalerete, en jurisdicción del municipio de Buenaventura. En la comunidad actualmente se practica la cacería de subsistencia. En la presente investigación se obtuvo información sobre el uso que la comunidad de San Cipriano hace de la fauna silvestre dentro del área de reserva y en áreas aledañas. La información se obtuvo sobre la fauna cinegética (fauna de cacería), representada por mamíferos, aves y reptiles.

LA COMUNIDAD DE SAN CIPRIANO

La comunidad de San Cipriano fue fundada hace aproximadamente 40 años, principalmente por inmigrantes de otras regiones del litoral Pacífico colombiano. La población es de aproximadamente 300 habitantes. Sumando los vecinos pobladores de la vereda de "Bodegas", la población que vive dentro del área de Reserva es de cerca de 400 habitantes, en su gran mayoría de la etnia negra.

Las comunidades desarrollan sus actividades económicas en un amplio territorio, siguiendo el curso de los tres ríos que irrigan la región. Los pobladores se dedican a la agricultura, la pesca y la cacería a un nivel de subsistencia y rara vez los productos se comercian. En las décadas anteriores al establecimiento de la reserva natural, se hizo extracción de madera a nivel comercial, incluso por personas foráneas. Actualmente la tala se limita a la

obtencion de leña y madera para construcciones locales y no es permitida dentro del área de reserva, al igual que la agricultura.

Los cultivos más característicos de la región son la caña de azúcar, el banano, la yuca, la "papa china", el chontaduro y la piña. Los pobladores establecen sus fincas familiares a orillas de los ríos San Cipriano y Dagua y de sus quebradas afluentes. La pesca y la cacería son permitidas a los pobladores dentro del área de Reserva. En la actualidad la extracción de los productos de la selva por foráneos esta controlada por la comunidad y un equipo de operarios y guardabosques que trabajan para el Convenio que administra la Reserva Natural.

La principal vía de transporte de la región es la ferrovía, la cual une a San Cipriano con el corregimiento de Córdoba y con la vereda de Bodegas y forma parte de la línea de ferrocarril Cali-Buenaventura. Estas veredas distan pocos kilómetros entre sí y están muy cercanas a la carretera pavimentada Cali-Buenaventura. La ubicación de San Cipriano y la belleza de sus paisajes y sus ríos lo han convertido en un sitio turístico muy frecuentado, por lo que en la última década, la comunidad también se ha dedicado a la atención a los turistas.

METODOS

El período de estudio fué de 3 meses y el trabajo de campo se efectuó en las siguientes fechas: del 28 de Agosto al 1 de Septiembre de 1995, del 25 al 29 de Septiembre de 1995 y del 2 al 6 de Enero de 1.996. Durante la primera jornada de campo se identificó a los cazadores y se realizó con ellos un reconocimiento de los animales de cacería. Durante todo el período de estudio se hizo observación directa de cacerías, se obtuvo información sobre los animales cazados y se hizo una evaluación de los animales mantenidos en cautiverio.

Identificación de los cazadores expertos de la comunidad.

Los cazadores expertos se definen como aquellos cazadores, activos o no, que la comunidad reconoce por su experiencia y sus conocimientos sobre la fauna de la región y los métodos para cazarla. Durante la primera jornada de campo en la comunidad de San Cipriano y la planta del acueducto, se hizo contacto con dos cazadores, Lino Rivas y Cecilio Asprilla, que a su vez son operarios de la planta. Mediante un diálogo con ellos se efectuó el listado de los cazadores de la comunidad. En compañía de Lino Rivas se visitaron las viviendas de cada uno

de los cazadores, brevemente se les explicó a ellos y sus familias de que se trataba el estudio y la importancia de su participación. Finalmente se les convocó a una reunión general de cazadores en la casa de Lino Rivas.

Reconocimiento de las especies de cacería.

En reunión general con los cazadores de la comunidad y mediante la revisión de un fichero ilustrado de especies, se efectuó la lista de especies de cacería presentes en la región. El fichero está conformado por fotografías de las ilustraciones de mamíferos y aves obtenidas de las guías de Eisenberg (1989), de Emmons & Feer (1990) y Hilty & Brown (1986), que se distribuyen en la vertiente Pacífica de Colombia y que por su tamaño, peso y otras características, podrían ser presas de caza. Este fichero fue preparado por Ruez & Rubio (1994) para realizar una encuesta sobre cacería a pobladores rurales.

En esta reunión de cazadores no se utilizó ésta encuesta pero se solicitó a los cazadores aportar para cada especie la siguiente información:

- Presencia de la especie en la región.
- Nombre dado al animal en la región.
- Frecuencia (abundante o escaso) de la especie.
- Tiempo transcurrido desde la última cacería.

Cada ficha se hizo rotar entre los cazadores en mesa redonda. Se tomó nota de los comentarios y narraciones breves de los cazadores sobre los animales. Las especies se dieron por reconocidas cuando la mayoría o todos los cazadores del grupo llegaban a un acuerdo sobre la presencia del animal en la región. Esta reunión se efectuó por separado dos veces más, con otros tres cazadores expertos de la comunidad.

Observaciones directas de cacerías.

Mediante el método de seguimiento focal a cacerías individuales (Alvard & Kaplan 1991), se obtuvieron los siguientes datos y se efectuó un registro de las cacerías exitosas :

- Nombre del cazador
- Método de caza
- Especie cazada.
- Sitio y habitat de caza

Estos datos también se obtuvieron sobre cacerías no observadas. Se

de los cazadores, brevemente se les explicó a ellos y sus familias de que se trataba el estudio y la importancia de su participación. Finalmente se les convocó a una reunión general de cazadores en la casa de Lino Rivas.

Reconocimiento de las especies de cacería.

En reunión general con los cazadores de la comunidad y mediante la revisión de un fichero ilustrado de especies, se efectuó la lista de especies de cacería presentes en la región. El fichero está conformado por fotografías de las ilustraciones de mamíferos y aves obtenidas de las guías de Eisenberg (1989), de Emmons & Feer (1990) y Hilty & Brown (1986), que se distribuyen en la vertiente Pacífica de Colombia y que por su tamaño, peso y otras características, podrían ser presas de caza. Este fichero fue preparado por Ruez & Rubio (1994) para realizar una encuesta sobre cacería a pobladores rurales.

En esta reunión de cazadores no se utilizó ésta encuesta pero se solicitó a los cazadores aportar para cada especie la siguiente información:

- Presencia de la especie en la región.
- Nombre dado al animal en la región.
- Frecuencia (abundante o escaso) de la especie.
- Tiempo transcurrido desde la última cacería.

Cada ficha se hizo rotar entre los cazadores en mesa redonda. Se tomó nota de los comentarios y narraciones breves de los cazadores sobre los animales. Las especies se dieron por reconocidas cuando la mayoría o todos los cazadores del grupo llegaban a un acuerdo sobre la presencia del animal en la región. Esta reunión se efectuó por separado dos veces más, con otros tres cazadores expertos de la comunidad.

Observaciones directas de cacerías.

Mediante el método de seguimiento focal a cacerías individuales (Alvard & Kaplan 1991), se obtuvieron los siguientes datos y se efectuó un registro de las cacerías exitosas :

- Nombre del cazador
- Método de caza
- Especie cazada.
- Sitio y habitat de caza

Estos datos también se obtuvieron sobre cacerías no observadas. Se

examinaron pieles, mandíbulas, caparazones y otras partes de los animales cazados que han preservado los cazadores. Los registros de las cacerías se hicieron durante todo el período de estudio y cubre las cacerías efectuadas entre el 28 de Agosto de 1.995 y el 6 de Enero de 1.996.

Evaluación de animales mantenidos en cautiverio.

Se observaron las condiciones del confinamiento de algunos animales en las viviendas y de cada individuo se obtuvo la siguiente información:

- Tiempo transcurrido desde su captura
- Sitio de captura
- Método de captura
- Alimentos dados al animal

RESULTADOS

Cazadores de la comunidad de San Cipriano.

Los 14 cazadores expertos de la comunidad de San Cipriano se caracterizaron en 3 grupos:

- 1) Cazadores inactivos: Son tres hombres de una edad cercana a los 65 años que han disminuido la práctica de la cacería en los últimos años; actualmente se dedican a la agricultura y la pesca.
- 2) Cazadores activos: Son siete hombres de edades entre 40 y 55 años, que practican la cacería frecuentemente. Por lo menos una vez por semana, arman trampas y cazan animales durante los recorridos hacia los cultivos y otras áreas de trabajo. También salen a faenas exclusivas de caza y se dedican a la pesca.
- 3) Cazadores operarios de la planta: Son cuatro hombres mayores de 40 años de edad, que por las condiciones de su trabajo, tienen que recorrer cuatro veces por semana 12 Km de vía carreteable desde la comunidad de San Cipriano a la planta del acueducto y la bocatoma del río Escalerete. Durante sus recorridos diurnos y nocturnos estos cazadores practican una cacería de oportunidad sobre presas que ocasionalmente encuentran en su camino.

Otros seis hombres entre 25 y 35 años, dos de ellos operarios de la planta y los otros cuatro guardabosques de la reserva natural, también cazan ocasionalmente aunque no son cazadores expertos.

De un total de 20 cazadores, la mayoría poseen arma de fuego, bien sea

una escopeta de cartucho (calibre 12, 16 y 20) o una escopeta hechiza de fisto. Los cazadores aunque no vayan a faenas de caza, generalmente portan sus armas en las jornadas de trabajo. Algunos jóvenes de la comunidad cazan cuando se les presenta la oportunidad de obtener fácil un animal. Los niños mayores son hábiles cazadores de tortugas.

Los cazadores expertos afirman que ellos aprendieron a cazar de sus abuelos, de sus padres, familiares y amigos mayores y que dedicaban mucho tiempo a cazar en el monte cuando eran jóvenes. Daniel, uno de los cazadores expertos y mayores de la comunidad hizo una breve narración:

" El tiempo de la gallada de nosotros, salíamos a cauchear aves... Nos subíamos en un árbol, cada uno en su rama a esperar que se posarán las aves... Los muchachos de hoy no saben de eso". Durante el estudio no se observó un proceso de enseñanza y aprendizaje de la cacería. Los más jóvenes y los niños generalmente no acompañan a sus padres y a los mayores en las cacerías.

Especies de cacería.

Los cazadores reconocieron especies que están presentes o lo han estado en la región y que ellos han cazado en las dos décadas anteriores. Del total de especies reconocidas 30 son mamíferos, 15 son aves y 6 son reptiles. En el Apéndice 9-1 se presenta la lista de especies cinegéticas reconocidas por los cazadores y se incluye información aportada por ellos sobre cada especie, los nombres vernáculos que le dan a los animales en la región, el tiempo transcurrido desde las últimas cacerías, la frecuencia de la especie en la región y el método de caza. El apéndice también muestra el número de individuos de cada especie cazados durante el período de estudio, que incluye seis especies de mamíferos, tres de aves y tres de reptiles.

Los cazadores conciden en afirmar que todas las especies eran más abundantes hace 20 años. Ellos comparan la abundancia del pasado con la escasez actual de los animales y la dificultad para encontrarlos en su recorridos o en sus trampas. Los conceptos de abundante y escaso dados por los cazadores de la comunidad son muy importantes, ya que pueden determinar las densidades de las especies en la región.

En general, el objetivo principal de las cacerías es obtener carne. Algunas especies son cazadas para obtener su piel. Las tortugas son capturadas para ser mantenidas en cautiverio y son ocasionalmente vendidas

a los turistas.

Mamíferos.

Algunos didélfidos como la "zorra" o "chucha" (*Didelphis marsupialis*) y la "chucha de agua" (*Chironectes minimus*) son cazados por considerarlos plaga. La zorra se come las gallinas y la chucha de agua daña un instrumento de pesca llamado "catanga", para comerse el pescado.

El armadillo (*Dasypus novemcinctus*), el oso hormiguero (*Tamandua mexicana*) y el "perico blanco" (*Bradypus variegatus*) son los edentados que antes cazaban con frecuencia. Actualmente se cazan con lapsos de varios meses. Durante el período de estudio fueron cazados dos armadillos.

Los prociénidos como el "cusumbí" (*Potos flavus*) y el "cusumbí pequeño" (*Bassaricyon gabii*) se encuentran con relativa facilidad, aún cerca de la comunidad. Un cusumbí fue cazado en septiembre de 1995.

La nutria (*Lutra longicauda*) es escasa, si se encuentra es cazada por que la consideran plaga ya que también daña las "catangas" para comerse el pescado. Una nutria murió atrapada y ahogada en una "catanga" en el mes de Agosto de 1995 y su piel fue curtida por el cazador para venderla.

El "tigre" (*Panthera onca*), el "león" (*Puma concolor*) y los tigrillos (*Felis pardalis* y *Felis tigrina*), se cazaban por ser considerados peligrosos por los pobladores y para obtener las pieles que eran vendidas a comerciantes. Afirman los cazadores que hoy es muy difícil encontrar siquiera una huella de éstos félidos. Hace 20 años no cazan un "tigre" ni un "león" y para cazar un tigrillo puede transcurrir un año o más. Se examinó una piel de un tigrillo (*F. pardalis*) cazado en febrero de 1995.

El mico "cariblanco" (*Cebus capucinus*) y el "mono negro" (*Ateles fusciceps*) ocasionalmente son encontrados por los cazadores en sitios muy retirados, hacia las cabeceras de los ríos de la región. Hace más de un año no son cazados.

Los artiodactylos, muy escasos en la región, están representados por el venado (*Mazama* sp) y el "saino" (*Tayassu pecari*). Los cazadores aseguran que han desaparecido de la región debido a las cacerías con perros practicadas por foráneos en las décadas anteriores. Las últimas cacerías se remontan a 10 y 6 años, respectivamente. El "tatabro" (*Tayassu tajacu*) es actualmente cazado con lapsos de varios meses. Se examinó la piel de un tatabro cazado a principios de Agosto de 1995.

La "guagua" (*Agouti paca*), el "guatín" (*Dasyprocta punctata*), el "raton de espina" (*Proechimys semispinosus*) y la ardilla (*Sciurus granatensis*), son los roedores que se cazan con más frecuencia, pero la abundancia de la guagua y el guatín ha disminuido en la última década según lo afirman los cazadores. Durante el período de estudio se cazaron 6 guaguas, 4 guatines y 4 ratones de espina. Fueron examinados algunos cráneos y mandíbulas de estas especies.

Aves.

Los tinámidos como la "perdiz saratana" (*Tinamus major*) y la perdiz pequeña o "cinco caldos" (*Crypturellus* sp) han escaseado en la región. Aunque aún caen en las trampas, pueden pasar meses sin ser cazados.

El "pavón" (*Crax rubra*) y las "pavas" (*Penelope* spp) son crácidos muy escasos en la región. Son buena presa para los cazadores, quienes tienen que esperar un año o más tiempo para cazarlos.

Los loros *Amazona farinosa* y *Amazona autumnalis* ocurren en la región. Los cazadores aseguran que es difícil cazarlos porque vuelan muy alto y se posan en los árboles más elevados. La lora "panchana" (*Pionus menstruus*) es muy común en la región y vuela bajo, pero no es cazada con frecuencia, porque los cazadores consideran que no paga el tiro ya que es un ave pequeña. Igual sucede con los "paletones" (*Ramphastos swainsonii* y *R. brevis*) que también son comunes en la región y con otras aves pequeñas como las torcazas (*Columba* sp y *Geotrygon* sp). Estas últimas ocasionalmente son cazados por los jóvenes de la comunidad.

Reptiles.

Tres especies de tortugas fueron los únicos reptiles cazados durante el período de estudio. La "tapacula" (*Kinosternon leucostomum*) y la "bache" (*Chelydra serpentina*) son las más comunes en la región. La tortuga "encintada" (*Rhinoclemmys melanosterna*) es menos común. Fueron registradas las cacerías de 8 tapaculas, 5 baches y 2 encintadas. Las iguanas y las "petaconas" (*Boa constrictor*) son cazadas ocasionalmente, según afirmaciones de los cazadores, pero estas especies son muy escasas en la región. De la "petacona" los pobladores extraen la grasa para hacer remedios.

Territorios de cacería.

Los cazadores de la comunidad de San Cipriano cazan en territorios dentro y fuera del área de la Reserva Natural del Río Escalerete. Los territorios de cacería se extienden a lo largo de las vegas y quebradas afluentes de los ríos que irrigan la región y presentan algunas diferencias en el estado de los hábitats. Estos territorios fueron recorridos mediante los seguimientos a los cazadores durante las cacerías.

Territorios de cacería del Río Escalerete: Son áreas montañosas y abruptas cubiertas por selvas densas donde dominan las especies arbóreas; se encuentran algunos árboles de gran porte. El territorio se encuentra dentro del área de Reserva Natural. Se registraron dos cacerías en este territorio durante el período de estudio, en las cuales un ratón de espina y una guagua fueron obtenidos por los operarios de la planta del acueducto.

Territorios de cacería del Río San Cipriano: Son áreas de colinas bajas cubiertas por selvas en avanzado crecimiento secundario, dominadas por especies arbóreas y por algunas especies de palmas como la "jicra" y la "tagua". Son frecuentes las aráceas y los platanillos (*Heliconia* spp). En las vegas del río se encuentran pequeños cultivos de yuca, chontaduro, caña de azúcar y banano, algunos abandonados. Los territorios están dentro del área de Reserva y por fuera de la Reserva siguiendo el curso del Río San Cipriano. Fueron los territorios donde se registró un mayor número de presas. Los cazadores obtuvieron dos armadillos, cuatro guaguas, dos ratones de espina, dos guatines, cinco tortugas tapaculas, tres tortugas bache y una tortuga encintada.

Territorios de cacería del Río Dagua: Son territorios sobre las colinas bajas que se encuentran por fuera del área de Reserva Natural. Son territorios muy deforestados y erosionados, en donde dominan los arbustos de "paco" (*Cespedesia* sp), los yarumos (Cecropiaceae), algunos pastos y helechos. En estos territorios los pobladores poseen sus fincas donde han establecido extensos cultivos de banano y caña de azúcar. También se encuentran en menor escala cultivos de yuca, chontaduro, borojó y papa china. La tala, la minería de oro y la extracción de balastro han ocasionado erosión en las vegas del río Dagua. Durante el período de estudio fueron cazados dos guatines, dos

tortugas baches y una tortuga encintada en las quebradas afluentes del río Dagua.

Métodos de caza.

Los cazadores de la comunidad de San Cipriano utilizan dos métodos generales de caza, las trampas y el acecho. Los cazadores aseguran que en las décadas anteriores las cacerías con trampas tenían un mayor rendimiento. Actualmente cazan mas animales con el método de acecho. Ambos métodos fueron observados durante las faenas de caza.

Las trampas más utilizadas por los cazadores fueron la trampa de "anjo" y la trampa de "zapa". Las trampas de anjo son extensos cercos (100 a 400 m de longitud) dispuestos por los cazadores para cerrarle el camino a los animales. Aproximadamente cada 30 m los cercos tienen estrechos pasadizos o "anjós" por donde al paso del animal le cae encima un pesado tronco. La trampa de zapa es un pequeño cañón acompañado de un mecanismo de disparo que se acciona cuando el animal a su paso templa un nylon que va atado a una línea recta frente al cañón. La zapa también se arma sobre los caminos del animal que el cazador previamente reconoce por la observación de las huellas y los rastros del animal.

Durante el período de estudio ocho trampas de anjo y dos trampas de zapa fueron armadas y revisadas por el cazador Genaro Sinisterra en las colinas del Río San Cipriano. De estas trampas no se obtuvo ningún animal. Las trampas de anjo de los cazadores Mauro Sinistrerra y Leopoldo obtuvieron dos armadillos, tres ratones de espina y dos guaguas, también en el Río San Cipriano.

Los cazadores conocen muy bien sus territorios de cacería y dentro de ellos reconocen los caminos de los animales y los sitios precisos donde llegan a comer determinada fruta, a los cuales llaman "pepiaderos". Durante esta investigación los pepiaderos más comunmente observados fueron los del árbol de "pepa de pan" (*Artocarpus communis*), una especie introducida que es común en la región. Los cazadores acechan a los animales en los pepiaderos y durante horas esperan, con inagotable paciencia y sigilo, la llegada de los animales. A veces arman "marotas" o tarimas en los árboles donde se apostan y esperan la llegada de los animales hasta la noche y la madrugada.

Los cazadores también acechan a los animales en los cebaderos, éstos son sitios donde los cazadores ceban a los animales dejándoles fruta o

alimentos para que coman, hasta que tomen confianza y sean presa fácil. La fruta de pepa de pan es comunmente utilizada en la región para hacer cebaderos.

También se realiza búsqueda de los animales durante los recorridos en las faenas de caza o hacia los sitios de trabajo de los cazadores. Los cazadores portan permanentemente las escopetas de cartucho o hechizas de fisto y el machete. Están son las armas generalmente utilizadas por los cazadores de la comunidad para dar muerte a los animales. Durante el estudio se cazaron por búsqueda y acecho 15 tortugas, cuatro guatines, cuatro guaguas, un ratón espinoso y un paletón.

Especies mantenidas en cautiverio.

Se observaron tres especies de tortugas en confinamiento en los patios de las viviendas de la comunidad de San Cipriano. Se encontraron ocho tapaculas, dos encintadas y una pequeña bache, confinadas en un balde plástico en el patio de la casa del cazador Mauro Sinesterra. Las tortugas fueron capturadas en la orilla de pequeñas quebradas afluentes del Río Dagua por dos niños hijos del cazador.

Los pobladores alimentan las tortugas con arroz cocido, papa china, yuca, banano, pescado, carne, visceras y desperdicios de cocina. Las tortugas son alimentados durante días y meses hasta que son vendidas a los turistas, que pagan entre \$500 y \$2.000 a los niños por las tortugas pequeñas.

AGRADECIMIENTOS

Expreso mi gratitud a la comunidad de San Cipriano por el acogimiento que me dieron durante la permanencia en el campo. Agradezco la buena voluntad que tuvieron hacia el estudio los siguientes cazadores y sus familias: Felipe Neri Arboleda, Jose Antonio Olave, Daniel, Lorenzo Sinesterra, Juan Andres Hinestrosa, José Reyes, Genaro Valencia, Mauro Sinesterra, Leopoldo, Lino Rivas, Cecilio Asprilla, Aureliano Valencia, Clemente, Juan Andres Sinesterra, Omar Valencia, Lorenzo Sinesterra (hijo) y "Tino" Valencia. El Comité Comunal Local, el Comité Técnico de Manejo de la Reserva representados por Jorge Viveros, Hector Rivas, Orlando Valencia, Guillermo y otros líderes comunitarios, brindaron colaboración al desarrollo del estudio.

Apéndice 9-1. Registro de especies cazadas por los pobladores de la comunidad de San Cipriano.

ESPECIE	NOMBRE VERNACULO	TIEMPO DESDE ULTIMA CACERIA (1)	FRECUENCIA REPORTADA (2)	NO. INDIVIDUOS CAZADOS (3)	METODO DE CACERIA	
					TRAMPA	ACECHO
MAMIFEROS						
Didelphis marsupialis	zorra	1 mes	abundante			x
Philander opossum	cuatro ojos	6 meses	escaso			x
Chironectes minimus	chucha de agua	2 meses	abundante			x
Tamandua mexicana	oso hormiguero	5 meses	escaso		x	x
Cyclopes didactylus	perico trueno	2 años	escaso			x
Bradypus variegatus	perico blanco	5 meses	escaso			x
Choloepus hoffmanni	perico colorado	1 año	escaso			x
Dasypus novemcinctus	armadillo	1 semana	abundante	2	x	
Cabassous centralis	armadillo cova muerto	1 año	escaso		x	
Bassaricyon gabbii	cusumbi pequeño	3 meses	abundante			x
Potos flavus	cusumbi	1 semana	abundante	1		x
Nasua nasua	cusumbi solino	2 años	escaso			x
Lutra longicauda	nutria	1 semana	abundante	1		x
Eyra barbara	zorro chupa caña	6 meses	abundante		x	
Dusicyon thous	perro lobo	5 meses	abundante			x
Felis pardalis	tigrillo fino	4 meses	escaso			x
Felis tigrina	tigrillo	2 años	escaso			x
Puma concolor	león	20 años	desaparecido			
Panthera onca	tigre	20 años	desaparecido			
Cebus capucinus	mico cariblanco	2 años	escaso			x
Ateles fusciceps	mono negro	5 años	escaso			x
Mazama americana	venado	10 años	desaparecido			x
Tayassu pecari	saino	6 años	desaparecido		x	x
Tayassu tajacu	tatabro	1 mes	abundante		x	x
Microsciurus mimulus	ardilla pequeña	1 año	abundante			x

Sciurus granatensis	ardilla	1 mes	abundante		x
Agouti paca	guagua	1 semana	abundante	x	x
Dasyprocta punctata	guatín	1 semana	abundante	x	x
Proechimys semispinosus	ratón espinoso	1 semana	abundante	x	x
Echinoprocta rufescens	erizo	3 años	escaso		x
AVES					
Tinamus major	perdiz grande	1 mes	escaso	x	x
Crypturellus sp	perdiz pequeña	1 mes	abundante	x	x
Odontophorus erythrops	picuán collarejo	6 meses	escaso	x	
Penelope sp	pava dormilona	1 año	escaso		x
Penelope sp	pava cantona	2 años	escaso		x
Crax rubra	pavón o pauji	3 años	escaso		x
Columba sp	torcaza	1 mes	abundante		x
Geotrygon sp	torcaza rastrojera	1 mes	escaso		x
Pionus menstruus	lora panchana	1 semana	abundante	2	x
Amazona autumnalis	lora	3 meses	escasa		x
Amazona farinosa	lora grande	4 meses	abundante		x
Ramphastos swainsonii	paletón diostedé	1 mes	abundante	1	x
Ramphastos brevis	paletón	3 meses	abundante		x
Pteroglossus sanguineus	pichil	5 meses	abundante		x
Dendrocoryna autumnalis	patillo	1 año	escaso		x
REPTILES					
Kinosternon leucostomum	tortuga tapacula	1 semana	abundante	8	x
Rhinoclemmys melanosterna	tortuga encintada	1 mes	abundante	2	x
Chelydra serpentina	tortuga bache	1 semana	abundante	5	x
Boa constrictor	petacona	2 años	escasa		x
Iguana iguana	iguana	1 año	escasa		x
Basiliscus spp	piande	3 meses	abundante		x

(1) Los cazadores recuerdan individual o colectivamente, hace cuanto cazaron cada especie, a 31 Ago. 1995.

(2) Conceptos dados por los cazadores.

(3) Durante el período de estudio.

REFERENCIAS

- Alvard, M. & H. Kaplan. 1991. Procurement technology and prey mortality among indigenous Neotropical hunters. pp 79-104 En: M. C. Stiner (ed), Human predators and prey mortality. Westview Press, Boulder, Colorado.
- Andrews, R. M. & A. S. Rand. 1982. Seasonal breeding and long-term population fluctuations in the lizard *Anolis limifrons*. pp 405-512 En: E. G. Leigh, A. S. Rand & D. M. Windsor (eds), The ecology of a tropical forest: seasonal rhythms and long-term changes. Smithsonian Institution Press, Washington, D. C.
- Arango, N. 1991. La depredación de nido y su relación con la fragmentación del hábitat en un bosque nublado tropical. Tesis de Biología, Universidad del Valle, Cali, Colombia.
- Avila-Pires, T. C. S. 1995. Lizards of Brazilian Amazonia (Reptilia: Squamata). Zoologische Verhandelingen, Leiden 299:1-706.
- Ayala, S. & J. L. Spain. 1976. A population of *Plasmodium colombiense* sp. n. in the iguanid lizard *Anolis auratus*. Journal of Parasitology 62:177-189.
- Baena, M. 1992. Relaciones biogeográficas de las hormigas de la Isla Gorgona. Tesis de Biología, Universidad del Valle, Cali, Colombia.
- Baena, M. 1993. Hormigas cazadoras del género *Pachycondyla* (Hymenoptera: Formicidae) de la Isla Gorgona y la planicie Pacífica colombiana. Boletín Museo de Entomología, Univ. del Valle 1:13-22.
- Barreto, M. & P. Barreto. 1984a. *Triatoma dispar* (Hemiptera: Reduviidae), a new record for Colombia. Journal of Medical Entomology 21:750.
- Barreto, M. & P. Barreto. 1984 b. Aves y pitos en Colombia. Cespadesia 13:93-96.
- Barreto, P., M. Barreto & C. Hurtado. 1988. Nuevos hallazgos en Colombia de *Panstrongylus geniculatis* (Latreille, 1811) y *Triatoma dispar* Lent, 1950 (Hemiptera: Reduviidae). Colombia Médica 19:64-67.
- Barreto, P. & V. H. Lee. 1969. Artrópodos hematófagos del Río Raposo, Valle, Colombia. II. Culicidae. Caldasia 10:407-440.
- Barreto, P., J. Montoya, Y. Solarte, C. Jaramillo, M. Barreto, J. L. Freyre & A. Sánchez. 1989. Notas sobre algunos flebótomos *Lutzomyia* (Diptera: Psychodidae) en tres focos de leishmaniasis cutánea en el occidente de Colombia. Colombia Médica 20:53-59.
- Beaver, P. C. & R. C. Jung. 1985. Animal agents and vectors of human disease. Lea & Febiger, Philadelphia. 5th Ed.
- Bolton, B. 1994. Identification guide to the ant genera of the world. Harvard Univ. Press, Cambridge.
- Braker, E. 1991. Natural history of a Neotropical gap-inhabiting grasshopper. Biotropica 23:41-50.
- Burbano, M. E., M. Barreto & P. Barreto. 1994. Diversidad de *Lutzomyia* (Diptera: Psychodidae) en la región del Pacífico colombiano. Resumen, I Congreso Nacional sobre Biodiversidad, Universidad del Valle, Cali.
- Cala, P. 1977. Los peces de la Orinoquía colombiana. Lozania 24:1-21
- Cambeftort, Y. 1991. From saprophagy to coprophagy. pp 22-35 En: I. Hanski & Y. Cambeftort (eds), Dung beetle ecology. Princeton Univ. Press, Princeton, New Jersey.

- Carroll, C. R. 1983. *Azteca* (hormiga Azteca, *Azteca ants*, *Cecropia ants*). pp 691-693 En: D. H. Janzen (ed), *Costa Rican natural history*. The Univ. of Chicago Press, Chicago.
- Castillo, L. F. & E. Rubio. 1987. Estudio de la ictiofauna de los esteros y partes bajas de los ríos San Juan, Dagua y Calima, Departamento del Valle del Cauca. *Cespedesia* 15:33-70.
- Castro, D. 1994. Peces del río Putumayo, sector de Puerto Leguízamo. Corporación Autónoma Regional del Putumayo, 174 p.
- Castro, F. & G. Kattan. 1991. Estado de conocimiento y conservación de los anfibios del Valle del Cauca. pp 310-323 En: *Memorias del Primer Simposio de Fauna del Valle del Cauca*. Instituto Vallecaucano de Investigaciones Científicas, Cali.
- Chacón, P., M. Baena, J. Bustos, R. Aldana, J. Aldana & M. Gamboa. En imprenta. Fauna de hormigas del Departamento del Valle del Cauca (Colombia). En: G. Amat, F. Fernández & G. Andrade (eds), *Insectos de Colombia*. Universidad Javeriana, Bogotá.
- Coley, P. D. 1982. Rates of herbivory on different tropical trees. pp 123-132 En: E. G. Leigh, A. S. Rand & D. M. Windsor (eds), *The ecology of a tropical forest: seasonal rythms and long-term changes*. Smithsonian Institution Press, Washington D. C.
- Coley, P. D. 1987. Patrones en las defensas de las plantas: Por que los herbívoros prefieren ciertas especies? *Revista de Biología Tropical* 35 (Supl. 1):151-164.
- Cook, D. 1988. Sexual selection in dung beetles. II. Female fecundity as an estimate of male reproductive success in relation to horn size, and alternative behavioural strategies in *Onthophagus binodis* Thunberg (Scarabaeidae: Onthophagini). *Australian Journal of Zoology* 36:521-532.
- Cook, D. 1990. Differences in courtship, mating and postcopulatory behaviour between male morphs of the dung beetle *Onthophagus binodis* Thunberg (Coleoptera: Scarabaeidae). *Animal Behaviour* 40:428-436.
- Crump, M. L. 1974. Reproductive strategies in a tropical anuran community. *Misc. Pub. Mus. of Nat. Hist. Univ. of Kansas* 61:1-68.
- Crump, M. L. 1982. Amphibian reproductive ecology on the community level. pp 21-36 En: N. J. Scott (ed), *Herpetological communities*. U. S. Fish and Wildlife Service Research Report No. 13.
- Dahl, G. 1971. Los peces del norte de Colombia. Instituto Nacional de los Recursos Naturales Renovables (INDERENA), 391 p.
- Devia, W., D. Cárdenas & A. Cogollo. 1994. Contribución al estudio florístico de la Reserva Natural de Escalerete, región fitogeográfica del Chocó (Buenaventura, Valle, Colombia). Informe no publicado, Instituto Vallecaucano de Investigaciones Científicas, Cali.
- DeVries, P. J. 1987. The butterflies of Costa Rica and their natural history. Papilionidae, Pieridae, Nymphalidae. Princeton Univ. Press, Princeton, N. J.
- Dirzo, R. 1987. Estudios sobre interacciones planta-herbívoro en "Los Tuxtlas", Veracruz. *Revista de Biología Tropical* 35 (Supl. 1):119-131.
- Dobzhansky, T. 1950. Evolution in the tropics. *American Scientist* 38:209-221
- Donnelly, M. A. 1994. Amphibian diversity and natural history. pp 199-209 En: L. A. McDade, K. S. Bawa, H. A. Hespenheide & G. S. Hartshorn (eds),

- La Selva: ecology and natural history of a Neotropical rain forest. The Univ. of Chicago Press, Chicago.
- Doube, B. M. 1990. A functional classification for analysis of the structure of dung beetle assemblages. *Ecological Entomology* 15:371-383.
- Doube, B. M. & F. Moola. 1988. The effect of the activity of the African dung beetle *Catharsius tricornutus* De Geer (Coleoptera: Scarabaeidae) on the survival and size of the African buffalo fly, *Haematobia thirouxii potans* (Bezzi) (Diptera: Muscidae), in bovine dung in the laboratory. *Bulletin of Entomological Research* 78:63-73.
- Duellman, W. E. 1978. The biology of an equatorial herpetofauna in Amazonian Ecuador. *Misc. Publ. Mus. Nat. Hist. Univ. of Kansas* 65:1-352.
- Duellman, W. E. 1979. The herpetofauna of the Andes: patterns of distribution, origin, differentiation, and present communities. pp 371-459 En: W. E. Duellman (ed), *The South American herpetofauna: its origin, evolution, and dispersal*. Monograph 7, Mus. of Nat. Hist. Univ. of Kansas.
- Duellman, W. E. & L. Trueb. 1986. *Biology of Amphibians*. McGraw-Hill Book Co., New York.
- Eberhard, W. G. 1979. The function of horns in *Podischnus agenor* (Dynastinae) and other beetles. pp 231-258 En: M. S. Blum & N. A. Blum (eds), *Sexual selection and reproductive competition in insects*. Academic Press, N. Y.
- Eberhard, W. G. 1987. Use of horns in fights by the dimorphic males of *Ageopsis nigricollis* (Coleoptera, Scarabaeidae, Dynastinae). *Journal of the Kansas Entomological Society* 60:504-509.
- Eigenmann, C. H. 1922. *The fishes of Northwestern South America, Part I. The fresh-water fishes of Northwestern South America, including Colombia, Panama, and the pacific slopes of Ecuador and Peru, together with an appendix upon the fishes of the Rio Meta in Colombia*. Mem. Carnegie Mus. 9:1-346.
- Eisenberg, J. F. 1989. *Mammals of the Neotropics. The northern Neotropics*. Vol. 1. Univ. of Chicago Press, Chicago.
- Emmons, L. & Feer. 1990. *Neotropical rainforest mammals. A field guide*. Univ. of Chicago Press, Chicago.
- Ernest, K. A. 1989. Insect herbivory on a tropical understory tree: effects of leaf age and habitat. *Biotropica* 21:194-199.
- Escobar, F. 1994. Excremento, coprófagos y deforestación en bosques de montaña al suroccidente de Colombia. Tesis de Biología, Universidad del Valle, Cali, Colombia.
- Faber-Langendoen, D. & A. H. Gentry. 1991. The structure and diversity of rain forests at Bajo Calima, Chocó region, western Colombia. *Biotropica* 23:2-11.
- Favila, M. E. 1988. Comportamiento durante el período de maduración gonádica en un escarabajo rodador (Coleoptera: Scarabaeidae: Scarabaeinae). *Folia Entomológica Mexicana* No. 76:55-64.
- Favila, M. E. 1993. Some factors affecting the life-style of *Canthon cyanellus cyanellus* (Coleoptera: Scarabidae): an experimental approach. *Ethology Ecology and Evolution* 5:319-328.

- Feeny, P. 1975. Biochemical coevolution between plants and their insect herbivores. pp 3-19 En: L. E. Gilbert & P. H. Raven (eds), *Coevolution of animals and plants*. Univ. of Texas Press, Austin.
- Feinsinger, P. 1978. Ecological interactions between plants and hummingbirds in a successional tropical community. *Ecological Monographs* 48:269-287.
- Fernández, C. & E. Rubio. 1991. Una visión general de la ictiofauna dulceacuícola del Valle del Cauca. pp 355-380 En: *Memorias del Primer Simposio de Fauna del Valle del Cauca*. Instituto Vallecaucano de Investigaciones Científicas, Cali.
- Fernández, F. 1990. Hormigas cazadoras de Colombia. Tesis de Biología, Universidad Nacional de Colombia, Bogotá.
- Fernández, F. 1995. La diversidad de los Hymenoptera en Colombia. pp 373-442 En: J. O. Rangel (ed), *Colombia, diversidad biótica I*. Instituto de Ciencias Naturales, Univ. Nacional de Colombia, Bogotá.
- Forero, E. & A. H. Gentry. 1989. Lista anotada de las plantas del Departamento del Chocó, Colombia. Biblioteca José Jerónimo Triana No. 10, Instituto de Ciencias Naturales, Universidad Nacional de Colombia, Bogotá.
- Forman, R. T. T. & M. Godron. 1986. *Landscape ecology*. John Wiley and Sons, New York.
- Gangwere, S. K. 1961. A monograph on food selection in Orthoptera. *Transactions of the American Entomological Society* 87:67-230.
- Gentry, A. H. 1982. Phytogeographic patterns as evidence for a Chocó refuge. pp 112-136 En: G. T. Prance (ed), *Biological diversity in the tropics*. Columbia Univ. Press, N. Y.
- Gentry, A. H. 1986a. Species richness and floristic composition of Chocó region plant communities. *Caldasia* 15:71-91.
- Gentry, A. H. 1986b. Endemism in tropical vs. temperate plant communities. pp 153-186 En: M. E. Soulé (ed), *Conservation biology: the science of scarcity and diversity*. Sinauer Associates, Sunderland, Massachusetts.
- Gilbert, L. E. 1975. Ecological consequences of a coevolved mutualism between butterflies and plants. pp 210-240 En: L. E. Gilbert & P. H. Raven (eds), *Coevolution of animals and plants*. Univ. of Texas Press, Austin, Texas.
- Gilbert, L. E. 1980. Food web organization and conservation of Neotropical diversity. pp 11-34 En: M. E. Soulé & B. A. Wilcox (eds), *Conservation biology: an evolutionary-ecological perspective*. Sinauer Associates, Sunderland, Massachusetts.
- Gill, B. D. 1991. Dung beetles in tropical American forests. pp 211-229 En: I. Hanski & Y. Cambefort (eds), *Dung beetle ecology*. Princeton Univ. Press, Princeton, New Jersey.
- Giller, P. S. & B. M. Doube. 1989. Experimental analysis of inter- and intraspecific competition in dung beetle communities. *Journal of Animal Ecology* 58:129-142.
- Giller, P. S. & B. M. Doube. 1994. Spatial and temporal co-occurrence of competitors in Southern African dung beetle communities. *Journal of Animal Ecology* 63:629-643.
- Guyer, C. 1994. The reptile fauna: diversity and ecology. pp 210-216 En: L. A. McDade, K. S. Bawa, H. A. Hespenheide & G. S. Hartshorn (eds), *La Selva: ecology and natural history of a Neotropical rain forest*. The Univ. of Chicago Press, Chicago.

- Halffter, G. 1991. Feeding, bisexual cooperation and subsocial behavior in three groups of Coleoptera. pp 281-296 En: M. Zunino, X. Bellés & M. Blas (eds), *Advances in Coleopterology*. AEC, Barcelona.
- Hanski, I. 1983. Distributional ecology and abundance of dung and carrion-feeding beetles (Scarabaeidae) in tropical rain forests in Sarawak, Borneo. *Acta Zoologica Fennica* 167:1-45.
- Hanski, I. 1991. The dung insect community. pp 5-21 En: I. Hanski & Y. Cambefort (eds), *Dung beetle ecology*. Princeton Univ. Press, Princeton, New Jersey.
- Hanski, I. & Y. Cambefort. 1991a. Spatial processes. pp 283-304 En: I. Hanski & Y. Cambefort (eds), *Dung beetle ecology*. Princeton Univ. Press, Princeton, New Jersey.
- Hanski, I. & Y. Cambefort. 1991b. Competition in dung beetles. pp 305-330 En: I. Hanski & Y. Cambefort (eds), *Dung beetle ecology*. Princeton Univ. Press, Princeton, New Jersey.
- Hanski, I. & Y. Cambefort. 1991c. Species richness. pp 350-365 En: I. Hanski & Y. Cambefort (eds), *Dung beetle ecology*. Princeton Univ. Press, Princeton, New Jersey.
- Harborne, J. B. 1982. *Introduction to ecological biochemistry*. Academic Press, New York.
- Hilty, S. L. & W. L. Brown 1986. *A guide to the birds of Colombia*. Princeton Univ. Press, Princeton, N. J.
- Holldobler, B. & E. O. Wilson 1990. *The ants*. The Belknap Press of Harvard Univ. Press, Cambridge, Massachusetts.
- Howden, H. F., A. T. Howden & R. I. Storey. 1991. Nocturnal perching of scarabaeine dung beetles (Coleoptera, Scarabaeidae) in an Australian tropical rain forest. *Biotropica* 23:51-57.
- Howden H. F. & 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.
- Huxley, C. R. & D. F. Cutler. 1991. *Ant-plant interactions*. Oxford Univ. Press, Oxford.
- Janzen, D. H. 1973. Sweep samples of tropical foliage insects: effects of seasons, vegetation types, elevation, time of day, and insularity. *Ecology* 54:687-708.
- Janzen, D. H. 1983. Introduction (to insects). pp 619-645 En: D. H. Janzen (ed), *Costa Rican natural history*. The Univ. of Chicago Press, Chicago.
- Karr, J. R. 1971. Structure of avian communities in selected Panama and Illinois habitats. *Ecological Monographs* 41:207-232.
- Karr, J. R., S. K. Robinson, J. G. Blake & R. O. Bierregaard. 1990. Birds of four Neotropical forests. pp 237-269 En: A. H. Gentry (ed), *Four Neotropical rainforests*. Yale Univ. Press, New Haven.
- Kattan, G. H. 1984. Ranas del Valle del Cauca. *Cespedesia* 13:316-340.
- Kattan, G. H. 1987. Patrones de composición taxonómica y modos reproductivos en comunidades de ranas en el Valle del Cauca. *Cespedesia* 16:75-83.
- Kattan, G. H. 1992. Rarity and vulnerability: the birds of the Cordillera Central of Colombia. *Conservation Biology* 6:64-70.

- Kattan, G. H. 1993. The effects of forest fragmentation on birds and frogs in the Andes of Colombia: implications for watershed management. pp 11-13
En: J. K. Doyle & J. Schelhas (eds), Forest remnants in the tropical landscape: benefits and policy implications. Symposium Proceedings. Smithsonian Institution, Washington D. C.
- Kattan, G. H., H. Alvarez-López & M. Giraldo. 1994. Forest fragmentation and bird extinctions: San Antonio eighty years later. *Conservation Biology* 8:138-146.
- Kawano, K. 1995. Horn and wing allometry and male dimorphism in giant rhinoceros beetles (Coleoptera: Scarabaeidae) of tropical Asia and America. *Ann. Entomol. Soc. Am.* 88:92-99.
- Kempf, W. 1972. Catalogo abreviado das formigas da regio Neotropical. *Stud. Entomol.* 16:3-334.
- Klein, B. C. 1989. Effects of forest fragmentation on dung and carrion beetle communities in central Amazonia. *Ecology* 70:1715-1725.
- Levey, D. J. 1988a. Spatial and temporal variation in Costa Rican fruit and fruit-eating bird abundance. *Ecological Monographs* 58:251-269.
- Levey, D. J. 1988b. Tropical wet forest treefall gaps and distributions of understory birds and plants. *Ecology* 69:1076-1089.
- Levey, D. J. 1990. Habitat-dependent fruiting behaviour of an understory tree, *Miconia centrodesma*, and tropical treefall gaps as keystone habitats for frugivores in Costa Rica. *Journal of Tropical Ecology* 6:409-420.
- Levey, D. J. & M. M. Byrne. 1993. Complex ant-plant interactions: rain forest ants as secondary dispersers and post-dispersal seed predators. *Ecology* 74:1802-1812.
- Levey, D. J. & F. G. Stiles. 1994. Birds: ecology, behavior and taxonomic affinities. pp217-228 En: L. A. McDade, K. S. Bawa, H. A. Hespenheide & G. S. Hartshorn (eds), La Selva: ecology and natural history of a Neotropical rain forest. The Univ. of Chicago Press, Chicago.
- Loiselle, B. A. & J. G. Blake. 1994. Annual variation in birds and plants of a tropical second-growth woodland. *Condor* 96:368-380.
- Losos, J. B. 1990. Ecomorphology, performance capability, and scaling of West Indian *Anolis* lizards: an evolutionary analysis. *Ecological Monographs* 60:369-388.
- Loyola, E. G., J. L. Freyre, A. F. Holguín, A. Sanchez, A. González & M. Barreto. 1987. *Trypanosoma cruzi* infections in sylvatic hosts on the Pacific coast of Colombia. *Transactions of the Royal Soc. of Tropical Medicine and Hygiene* 81:760.
- Lynch, J. D. 1979. The amphibians of the lowland tropical forests. pp 189-215
En: W. E. Duellman (ed), The South American herpetofauna: its origin, evolution and dispersal. Monograph 7, Museum of Natural History, Univ. of Kansas.
- Lynch, J. D. 1986. New species of *Eleutherodactylus* of Colombia II: four species from the cloud forest of the Western Cordillera. *Caldasia* 15:629-647.
- Mackay, W. 1993. A review of the New World ants of the genus *Dolichoderus* (Hymenoptera: Formicidae). *Sociobiology* 22:1-148.
- Mackay, W. & E. Mackay. 1986. Las hormigas de Colombia: arrieras del género *Atta* (Hymenoptera: Formicidae). *Revista Colombiana de Entomología* 12:23-30.

- Magurran, A. E. 1988. Ecological diversity and its measurement. Princeton Univ. Press, Princeton, New Jersey.
- Malcolm, J. R. 1991. The small mammals of Amazonian forest fragments: pattern and process. Disertación Doctoral, University of Florida, Gainesville.
- Marquis, R. J. & H. E. Braker. 1994. Plant-herbivore interactions: diversity, specificity, and impact. pp 261-281 En: L. A. McDade, K. S. Bawa, H. A. Hespenheide & G. S. Hartshorn (eds), La Selva: ecology and natural history of a Neotropical rain forest. The Univ. of Chicago Press, Chicago.
- Miles, C. 1971. Los peces del río Magdalena. Universidad del Tolima, 214 p.
- Miles, C. 1973. Estudio económico y ecológico de los peces de agua dulce del Valle del Cauca. *Cespedesia* 2:9-63.
- Moermond, T. C. 1979. Habitat constraints on the behavior, morphology, and community structure of *Anolis* lizards. *Ecology* 60:152-164.
- Morton, E. S. 1979. A comparative study of avian social systems in northern Venezuelan habitats. pp 233-259 En: J. F. Eisenberg (ed), Vertebrate ecology in the northern Neotropics. Smithsonian Institution Press, Washington D. C.
- Muñoz, L. C., R. Parra & R. González. 1987. Contribución al conocimiento de las especies de anofelinos presentes en el Bajo Calima. *Cespedesia* 16:89-92.
- Murcia, C. 1987. Estructura y dinámica del gremio de colibríes (Aves: Trochilidae) en un bosque andino. *Humboldtia* 1:29-64.
- Naganuma, K. H. & J. D. Roughgarden. 1990. Optimal body size in Lesser Antillean *Anolis* lizards-a mechanistic approach. *Ecological Monographs* 60:239-256.
- Pounds, J. A. 1988. Ecomorphology, locomotion, and microhabitat structure: patterns in a tropical mainland *Anolis* community. *Ecological Monographs* 58:299-320.
- Raez, E. & H. Rubio. 1994. Proyecto Cacería. Informe no publicado, Proyecto Biopacífico, Bogotá.
- Redford, K. H. 1992. The empty forest. *Bioscience* 42:412-422.
- Remsen, J. V. & S. K. Robinson. 1990. A classification scheme for foraging behavior of birds in terrestrial habitats. pp 144-160 En: M. L. Morrison, C. J. Ralph, J. Verner & J. R. Jehl (eds), Avian foraging: theory, methodology, and applications. Studies in Avian Biology No. 13, Cooper Ornithological Society.
- Ridsdill-Smith, T. J. 1993. Asymmetric competition in cattle dung between two species of *Onthophagus* dung beetle and the bush fly, *Musca vetustissima*. *Ecological Entomology* 18:241-246.
- Rowell, H. F. 1983a. *Drymophilacris bimaculata*. pp 714-716 En: D. H. Janzen (ed), Costa Rican natural history. The Univ. of Chicago Press, Chicago.
- Rowell, H. F. 1983b. *Osmilia flavolineata*. pp 750-751 En: D. H. Janzen (ed), Costa Rican natural history. The Univ. of Chicago Press, Chicago.
- Rowell, H. F. 1983c. *Tropidacris cristata*. pp 772-773 En: D. H. Janzen (ed), Costa Rican natural history. The Univ. of Chicago Press, Chicago.
- Rowell, H. F. 1983d. Checklist of acridoid grasshoppers (chapulines) at commonly visited sites in Costa Rica. pp 651-653 En: D. H. Janzen (ed), Costa Rican natural history. The Univ. of Chicago Press, Chicago.

- Rubio, E. 1984a. Estudio taxonómico preliminar de la ictiofauna de la Bahía de Málaga, Colombia. *Cespedesia* 13:97-111.
- Rubio, E. 1984b. Composición taxonómica de la ictiofauna asociada al ecosistema manglar-estuario en la Bahía de Buenaventura. *Cespedesia* 13:296-315.
- Ruíz, P. M. & J. D. Lynch. 1991. Ranas Centrolenidae de Colombia I. Propuesta de una nueva clasificación genérica. *Lozania* (57):1-30.
- Snelling, R. & J. Longino. 1992. Revisionary notes on the fungus-growing ants of the genus *Cyphomyrmex*, *rimosus* group (Hymenoptera: Formicidae: Attini). En: D. Quintero & A. Aiello (eds), *Insects of Panama and Mesoamerica: selected studies*. Oxford Univ. Press.
- Solarte, Y., R. González, J. C. Hurtado & A. Alzate. 1994. Influencia de la vegetación en la presencia, distribución y abundancia de criaderos de tres especies de *Anopheles* (Dip.: Culicidae) en la parte baja del Río Naya, Costa Pacífica de Colombia. *Boletín del Museo de Entomología, Univ. del Valle* 2:55-72.
- Stiles, F. G. 1985. On the role of birds in the dynamics of Neotropical forests. pp 49-59 En: A. W. Diamond & T. E. Lovejoy (eds), *Conservation of tropical forest birds*. ICBP Technical Publ. No. 4, Paston Press, Norwich.
- Stouffer, P. C. & R. O. Bierregaard. 1995. Use of Amazonian forest fragments by understory insectivorous birds. *Ecology* 76:2429-2445.
- Terborgh, J. & B. Winter. 1983. A method for siting parks and reserves, with special reference to Colombia and Ecuador. *Biological Conservation* 27:45-58.
- Thiollay, J. M. 1994. Structure, density and rarity in an Amazonian rainforest bird community. *Journal of Tropical Ecology* 10:449-481.
- Toft, C. A., A. S. Rand & M. Clark. 1982. Population dynamics and seasonal recruitment in *Bufo typhonius* and *Colostethus nubicola* (Anura). pp 397-404 En: E. G. Leigh, A. S. Rand & D. M. Windsor (eds), *The ecology of a tropical forest: seasonal rhythms and long-term changes*. Smithsonian Institution Press, Washington, D. C.
- Winnett-Murray, K. 1987. Variation in the reproduction, behavior and food supply of four Neotropical wrens. pp 33-36 En: *Memorias del III Congreso de Ornitología Neotropical*, Cali, Colombia.
- Zimmerman, B. L. & R. O. Bierregaard. 1986. Relevance of the equilibrium theory of island biogeography and species-area relations to conservation, with a case from Amazonia. *Journal of Biogeography* 13:133-143.