CESPEDESIA

Publicación del Instituto Vallecaucano de Investigaciones Científicas "INCIVA"

ISSN 0121-0866

Volumen 21

Número 68

Julio - Diciembre 1996



CESPEDESIA

Publicación en honor al científico y prócer de la independencia de Colombia JUAN MARIA CESPEDES 1776 - 1848

> Dedicada a la divulgación de investigaciones científicas en los campos de los recursos naturales y sociales

Registrado en la Sección de Registro de la Propiedad Intelectual y Publicaciones del Ministerio de Gobierno. Resolución Nº 0270 de Marzo de 1972

Licencia del Ministerio de Comunicaciones No. 341 Registro No. 516 de tarifa para Libros y Revistas Permiso No. 341 - Adpostal ISSN 0121 - 0866

La responsabilidad de las ideas y conceptos emitidos en esta publicación, corresponde a sus autores. La colaboración es solicitada

> Toda correspondencia debe dirigirse a: CESPEDESIA - INCIVA Diagonal 28 No. 30 - 11 Cali - Colombia o Apartado Aéreo 5660 Cali, Colombia Fax No. 5583477 Cali E- Mail: incival @cali.cetcol.net.co

Se solicita canje. Pedese permuta. On demande 'échange. We ask for exchange. Man bittet um Publikationsaustaush



Cespedesia

Volumen 21

Número 68

Julio - Diciembre 1996

Editor: Germán Parra Valencia M.Sc. Asistente Editorial: Líliana García Meneses

CONTENIDO

EDITORIAL	7
ARTICULOS	
Aves de Escalerete: Diversidad, Estructura Trófica y Organización Social	
Gustavo H. Kattan, Víctor H. Serrano, Alexandra Aparicio	9
Diversidad de Insectos Herbívoros en Interior y Borde de Bosque en la Reserva Forestal de Escalerete	
Fernando Montealegre, Claudia A. Medina, Gustavo H. Kattan	9
Estudio Preliminar de la Ictiofauna Nativa del Río Escalerete. José Saulo Usma Oviedo 4	1
Clave para la Identificación de los Tettigoniidae (Orthoptera: Ensifera) de Escalerete (Buenaventura) Fernando Montealegre Z.	7
serial and a serial ser	4

Diversidad de Coleópteros Coprófagos (Scarabacidae) de la Reserva
Forestal de Escalerete
Claudia A. Medina, Gustavo H. Kattan
Diversidad y Heterogeneidad Espacial de la Fauna de Hormigas de la Reserva Forestal de Escalerete
The state of the s
Rosa C. Aldana, José Saulo Usma, Gustavo H. Kattan
Fenología de la Palma Astrocaryum standleyanum en el Bajo Río San Juan, Chocó, Colombia
Martha Cecilia Usma, Beatriz Gallego, Olga Lucía Delgadillo
Noticia y Prioridades Investigativas de los Escarabajos (Coleoptera - Scarabaoidea) del Ecotono Selvático Río Dovio, Chocó Biogeográfico, Valle, Colombia
Luis Carlos Pardo Locarno, Efrain Henao
Das Carlos I and Docardo, Estatu Melao
Migración de Invierno, Dinámica Poblacional y Muda de Plumaje de Vuelo
de la Gaviota Larus atricilla en dos Localidades del Pacífico Colombiano
Jorge Saavedra, Luis Germán Naranjo
NOTAS
Notas Comparativas sobre el Forrajeo ejercido por el Aguila Caracolera
(Rostrhamus sociabilis) y la Viudita Alegre (Aramus guarauna) sobre Moluscos
de Agua Dulce, en la Laguna de Sonso, Valle del Cauca
Juan Manuel Díaz Soto, Juan Fernando Blanco L
Mesembrinibis cayennensis (Aves: Threskiornithidae) en Puerto Leguízamo,
Putumayo, Colombia
Mauricio Barreto, María Elena Burbano
Distribución Espacial de los Nidos de la Tortuga Golfina Lepidochelys olivacea
en Playa Larga, Valle - Chocó
Diego Amorocho
Araenofauna Asociada a Telas de la Araña Parda del Mediterráneo Cyrtophora
citricola (Forskal) (Aranae: Araneidae) en el Departamento del Valle
Eduardo Flórez Daza 189
Registro de dos nuevas Especies de Arañas del Género Micrathena
(Aranae: Araneidae) para el Departamento del Valle
Eduardo Flórez Daza y Martha Isabel Vallejo
Una Nueva Especie de Petrejoides Kuwert (Colcoptera Passalidae) del Chocó
Biogeográfico e Inquietudes sobre Prioridades Investigativas
Pedro Reves Castillo, Luis Carlos Pardo Locarno 195

EDITORIAL

Este número de Cespedesia está dedicado principalmente a la divulgación de investigaciones realizadas tanto por investigadores de INCIVA como por otros grupos de trabajo, en el Chocó biogeográfico.

De los nueve artículos que presentamos, seis corresponden a los estudios faunísticos adelantados en la reserva natural de Escalerete, sitio que además de tener una importancia estratégica por proteger las cabeceras de los ríos Escalerete y San Cipriano que surten de agua al municipio de Buenaventura, conserva en excelente estado la fauna y flora representativa de las colinas bajas del Litoral Pacífico. Debemos resaltar que esta conservación se debe a la visionaria previsión de los directivos de Acuavalle y a la decidida acción protectora de las comunidades humanas asentadas en su área de influencia.

Además de esos trabajos se presentan tres investigaciones desarrolladas en otras localidades del Litoral Pacífico como son las observaciones fenológicas de la palma Astrocarium Standleyanum en el Bajo río San Juan, el trabajo sobre coleópteros del río Dovio y observaciones sobre el el comportamiento de la gaviota Larus atricilla en la Isla de Gorgona y Bahía de Buenaventura. En la sección de notas igualmente se publican dos trabajos adelantados en el pacífico, tres alusivas a investigaciones realizadas en el Valle del Cauca y uno sobre aves en Puerto Leguízamo - Putumayo.

Para el comité editorial de Cespedesia es motivo de orgullo contribuir al conocimiento de la flora y la fauna de una de las regiones más ricas en biodiversidad del mundo como es la Provincia biogeográfica del Chocó colombiano.

THE PARTY OF THE P

GERMAN PARRA VALENCIA Editor



AVES DE ESCALERETE: DIVERSIDAD, ESTRUCTURA TROFICA Y ORGANIZACION SOCIAL

Por Gustavo H. Kattan, Víctor H. Serrano, Alexandra Aparicio

RESUMEN

Se realizó un estudio de la comunidad de aves de la Reserva Forestal de Escalerete, a 180 m de elevación en la región Pacífico de Colombia. Se registró un total de 91 especies de aves, la mayoría de las cuales (61 especies) fueron dependientes del bosque. De estas especies, 33 habitan en el sotobosque, 17 en el dosel y 13 son especies de borde. Se registraron 6 especies de hábitats acuáticos, entre ellas dos especies migratorias de

Gustavo H. Kattan, Investigador, Fundación EcoAndina, Cali e Investigador Asociado, Instituto Vallecaucano de Investigaciones Científicas, Cali. Dirección: Apartado Aéreo 25527, Cali, Colombia.

Víctor H. Serrano, Investigador Asociado, Fundación EcoAndina, Apartado Aéreo 25527, Cali. Departamento de Biología, Universidad del Valle, Cali.

Alexandra Aparicio, Investigador Asociado, Fundación EcoAndina, Apartado Aéreo 25527, Cali. Norte América. En los rastrojos o hábitats de regeneración temprana se encontraron 10 especies, mientras que en hábitats abiertos se encontraron 14 especies. La mayoría de las especies del dosel del bosque también utilizan los bordes o se desplazan a través de áreas abiertas. Igualmente las especies de borde regularmente utilizan los rastrojos. La mayoría de las especies (80%) se alimentan de insectos, frutas, o combinaciones de ellos. Los insectívoros e insectívoros-frugívoros se distribuyen en todos los hábitats. En cambio, los frugívoros son principalmente especies del dosel o del sotobosque. Aproximadamente la mitad de las especies son de hábitos solitarios o se establecen en parejas territoriales. El resto de las especies son gregarias y regularmente se encuentran en grupos monoespecíficos o bandadas mixtas. La avifauna de Escalerete presenta una alta proporción de especies de distribución geográfica restringida, con por lo menos 17 especies endémicas de la región Chocó. Se compara la comunidad de aves de Escalerete con las de otras localidades similares.

ABSTRACT

We made a preliminary study of the bird community of Escalerete Forest Reserve, at 180 m of elevation on the Pacific slope of Colombia. We recorded 91 species of birds, most of which (61 species) were forest dependent. Of the 61 forest species, 33 are understory species, 17 are canopy species and 13 are edge species. We recorded six species in aquatic habitats, among them two North American migrants. In addition, ten species were found in early regeneration habitats and 14 species in open habitats. Most of the canopy species also use the forest edge or fly across open areas. Likewise, edge species regularly use early regeneration habitats. Most of the species (80%) feed on insects, fruits, or combinations of them. Insectivores and frugivore-insectivores are found in all habitats. In contrast, frugivores are mostly understory or canopy species. About half of the species have solitary habits or establish in territorial pairs. The rest of the species are gregarious and regularly found in monospecific groups or mixed flocks. The bird fauna of Escalerete has a high proportion of species with restricted geographic distributions. with at least 17 species endemic to the Chocó region. We compare this bird community with those of similar localities.

INTRODUCCION

Las comunidades de aves neotropicales se caracterizan por su gran riqueza de especies y por presentar 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 plantean 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 preservar esta avifauna 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, tanto a escala local como regional (Blake et al. 1990, Karr 1990, Robinson & Terborgh 1990). Tercero, las aves neotropicales explotan una diversidad de nichos tróficos. Esta diversidad de nichos está relacionada con 1) la presencia y diversidad de recursos como fruta y nectar (Karr 1971, Terborgh 1986a), 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. Todos estos factores generan patrones de diversidad espacial que resultan en ensamblajes de especies muy complejos a nivel regional.

Las aves son importantes componentes de los bosques tropicales, ya que la dinámica poblacional de una alta proporción de la flora neotropical está ligada a ellas como polinizadoras y diseminadoras de semillas (Stiles 1985, Fleming 1992). Además, la prevalencia de especies raras determina altos niveles de vulnerabilidad en las avifaunas neotropicales (Kattan 1992). Esto puede tener graves consecuencias, ya que la extinción de ciertas especies claves podría precipitar cascadas de extinciones que se extienden por todo el ecosistema (Howe 1984, Terborgh 1986b). Por lo tanto, el estudio de los patrones de diversidad espacial y uso de recursos de las aves es esencial para la conservación de estos organismos y de los bosques de los cuales forman parte.

A pesar de que los bosques tropicales de la región Pacífica de Colombia se cuentan entre los más diversos del mundo, las comunidades de aves que habitan en estos bosques son completamente desconocidas. En este artículo se presentan los resultados de un estudio preliminar de la avifauna de la Reserva Natural de Escalerete. Los objetivos fueron 1) determinar la diversidad espacial de las aves de Escalerete, en relación con la diversidad local de hábitats, 2) determinar las relaciones biogeográficas de esta avifauna, y 3) estudiar la estructura trófica y la variedad de sistemas sociales de la comunidad de aves.

METODOS

El estudio se realizó en la Reserva Forestal de Escalerete, la cual protege la cuenca del río Escalerete que suple el acueducto de Buenaventura. La reserva tiene un área aproximada de 20.000 ha de bosques húmedos, con topografía muy accidentada. Entre los meses de agosto y noviembre de 1995 se realizaron censos de aves en las áreas aledañas a la casa de operarios de Acuavalle, en la planta del acueducto, a una elevación de 180 m y a lo largo de la carretera entre San Cipriano y la casa de operarios.

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 dificil 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 al área de estudio (Apéndice 1). La mayoría (61 especies 667%) son especies dependientes del bosque. En el bosque, el sub-hábitat 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. 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. 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 1).

La mayoría de las especies (80%) se alimentan de insectos, frutas, o combinaciones de ellos. Solo se registraron 8 especies de nectarívoros, todos colibríes. No se registraron "mieleros" (antigua familia Coerebidae), aunque se espera que haya varias especies en Escalerete. Las demás categorías tróficas presentan pocas especies (Tabla 1).

Los insectívoros y las especies que se alimentan por igual de insectos y fruta se distribuyen en todos los hábitats (Tabla 1). Las especies frugívoras, en cambio, son principalmente del dosel del bosque o del sotobosque (aunque casi 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 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).

La avifauna de Escalerete presenta una alta proporción de especies de distribución geográfica restringida. Del total de 88 especies residentes, 17 (19.3%) son endémicas de los bosques pluviales de la región Pacífica de Colombia y norte del Ecuador (Tabla 3). De las 71 especies restantes, 52 se distribuyen ampliamente por América tropical (Centro y Sur América) y 19 tienen distribución centroamericana que se extiende al Pacífico colombiano (Tabla 3).

DISCUSION

A pesar de haberse realizado un muestreo tan corto y en un área tan pequeña, se registraron 91 especies de aves en Escalerete. Para la región de Escalerete pueden esperarse unas 218 especies de aves (excluyendo las especies nocturnas), de acuerdo a las distribuciones geográficas provistas por Hilty & Brown (1986; Tabla 3), aunque este número probablemente se incremente en la medida en que mejore el conocimiento de las distribuciones geográficas de las aves del Pacífico. Para otras áreas de bosque húmedo tropical en Centro y Sur América, comparables a Escalerete, se han registrado entre 300 y 500 especies de aves (Karr et al. 1990; Levey & Stiles 1994). Estos altos números de especies reflejan muestreos regionales realizados a lo largo de varios años y en alta variedad de hábitats, incluyendo extensos hábitats acuáticos. La lista de aves de Escalerete indudablemente aumentará considerablemente con muestreos más largos y extendidos a otras áreas de la reserva.

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 Anchicavá 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 dificil 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 (bosques en regeneración temprana), contribuyen igualmente no solo con diversidad de especies, sino con especies que no se encuentran en otros hábitats. La diversidad de estados sucesionales constituye uno de los factores más importantes para la diversidad regional de las comunidades aviarias tropicales (Blake et al. 1990. 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 nectar 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, por ejemplo, en cuanto al estrato y sustrato de forrajeo. La perturbación de estos bosques puede alterar procesos vitales para el ecosistema y causar extinción local de innumerables organismos (Howe 1984; Kattan et al. 1994; Turner 1996).

Una característica importante de los bosques húmedos tropicales es la alta proporción de especies erráticas o nómadas (Karr et al. 1990, Fleming 1992). Gran parte de la diferencia entre Escalerete y las localidades de Calima y Anchicayá esta representada por 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 entra 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, Fleming 1992). 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 (Brown 1987).

La Reserva Natural de Escalerete está localizada en una región de alta diversidad biológica y con altos niveles de endemismo. Escalerete forma parte del núcleo de mayor endemismo de aves del continente (Terborgh & Winter 1980; Cracraft 1986) y alberga por lo menos 17 especies endémicas de la región biogeográfica Chocó. Por lo tanto, esta reserva tiene un inmenso potencial como área de conservación e investigación. El establecimiento de proyectos de investigación a largo plazo sobre la avifauna de Escalerete y sus hábitats debe ser una prioridad.

AGRADECIMIENTOS

Agradecemos el apoyo logístico y financiero de INCIVA y Acuavalle, en particular a Germán Parra por el apoyo prestado. Agradecemos al Dr. Humberto Alvarez López por suministrarnos las listas de aves de Anchicayá y Calima.

REFERENCIAS

- Blake, J. G., F. G. Stiles & B. A. Loiselle. 1990. Birds of La Selva Biological Station: habitat use, trophic composition, and migrants. pp. 161-182 En: A. H. Gentry (ed), Four Neotropical rainforests. Yale Univ. Press, New Haven.
- Brown, J. L. 1987. Helping and communal breeding in birds. Princeton Univ. Press, Princeton, N. J.
- Cracraft, J. 1985. Historical biogeography and patterns of differentiation within the South American avifauna: areas of endemism. pp. 49-84 En: P. A. Buckley et al. (eds), Neotropical Ornithology. Ornithological Monograph 36, American Ornithologists' Union, Washington, D. C.
- Feinsinger, P. 1978. Ecological interactions between plants and hummingbirds in a successional tropical community. Ecological Monographs 48:269-287.
- Fleming, T. H. 1992. How do fruit- and nectar-feeding birds and mammals track their food resources? pp. 355-391 En: M. D. Hunter, T. Ohgushi & P. W. Price (eds), Effects of resource distribution on animal-plant interactions. Academic Press, N.Y.
- Hilty, S. L. & W. L. Brown 1986. A guide to the birds of Colombia. Princeton Univ. Press, Princeton, N. J.
- Howe, H. F. 1984. Implications of seed dispersal by animals for tropical reserve management. Biological Conservation 30: 261-281.
- Karr, J. R. 1971. Structure of avian communities in selected Panama and Illinois habitats. Ecological Monographs 41:207-232.
- Karr, J. R. 1990. The avifauna of Barro Colorado Island and the Pipeline Road, Panama. pp. 183-198 En: A. H. Gentry (ed), Four Neotropical rainforests. Yale Univ. Press, New Haven.

- 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. 1992. Rarity and vulnerability: the birds of the Cordillera Central of Colombia. Conservation Biology 6:64-70.
- Kattan, G. H., H. Alvarez-López & M. Giraldo. 1994. Forest fragmentation and bird extinctions: San Antonio eighty years later. Conservation Biology 8:138-146.
- 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 understorey tree, <u>Miconia centrodesma</u>, and tropical treefall gaps as keystone habitats for frugivores in Costa Rica. Journal of Tropical Ecology 6:409-420.
- Levey, D. J. & F. G. Stiles. 1994. Birds: ecology, behavior and taxonomic affinities. pp. 217-228 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.
- 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.
- Murcia, C. 1987. Estructura y dinámica del gremio de colibríes (Aves: Trochilidae) en un bosque andino. Humboldtia 1:29-64.

- 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.
- Robinson, S. K. & J. Terborgh. 1990. Bird communities of the Cocha Cashu biological station in Amazonian Peru. pp. 199-216 En: A. H. Gentry (ed), Four Neotropical rainforests. Yale Univ. Press, New Haven.
- 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. 1986a. Community aspects of frugivory in tropical forests. pp. 371-384 En: A. Estrada & T. H. Fleming (eds), Frugivores and seed dispersal. Dr. W. Junk, Dordrecht.
- Terborgh, J. 1986b. Keystone plant resources in the tropical forest. pp. 330-344 En: M. E. Soulé (ed), Conservation biology: the science of scarcity and diversity. Sinauer Associates, Sunderland, Massachusetts.
- 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.
- Turner, I. M. 1996. Species loss in fragments of tropical rain forest: a review of the evidence. Journal of Applied Ecology 33:200-209.

Tabla 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-rastrojo	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-rastrojo	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-rastrojo	0	0	0	3	2	0	1	0	6
Total	2	3	4	34	27	12	8	1	91

Nota: Para los códigos de las categorías tróficas, ver sección de Métodos.

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

Hábitat	ВМ	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.

Tabla 3. Distribución geográfica de las aves de Escalerete y de la avifauna fuente*

100.00	CA-SA	Pac-CA	End
Avifauna Fuente	136	45	37
Escalerete	52	19	17

Nota: CA-SA = Amplia distribución en Centro y Sur América; Pac-CA = Distribución incluye Centro América y región Pacífica de Colombia; End = Endémico de la región Chocó.

 Avifauna potencialmente presente en Escalerete, según distribuciones geográficas en Hilty & Brown (1986).

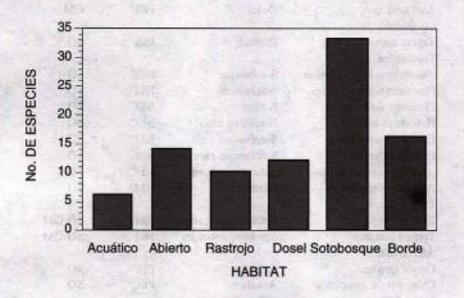


Figura 1. Número de especies de aves registradas en los distintos hábitats de la Reserva Escalerete.

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

Especie	Hábitat	Dieta	Org. Social
Ardeidae		Park No.	
Egretta thula	Acuático	PEC	SO-MIG
Bubulcus ibis	Pastizal	IGV	GM
Cathartidae			
Cathartes aura	Aéreo	CAR	so
Coragyps atratus	Aéreo	CAR	GM
Accipitridae			
Elanoides forficatus	Aéreo	IGV	GM
Buteo magnirostris	Bordes	IGV	PT
Rallidae			
Laterallus albigularis	Rastrojo bajo	INS	GM
Scolopacidae	Ford months and	SHIPAT SALE	
Actitis macularia	Acuático	INS	SO-MIG
Psittacidae			
Pionus menstruus	Dosel	FRU	GM
Amazona sp	Dosel	FRU	GM
Cuculidae			
Tapera naevia	Pastizal	INS	so
Trochilidae			
Phaethornis longuemareus	Sotobosque	NEC	so
Phaethornis yaruqui	Sotobosque	NEC	so
Florisuga mellivora	Bordes	NEC	SO
Heliothryx barroti	Bordes-rastrojo	NEC	so
Chalybura urochrysia	Sotobosque	NEC	SO
Eutoxeres aquila	Sotobosque-rastrojo	NEC	so
Androdon aequatorialis	Sotobosque-bordes	NEC	so
Amazilia rosenbergi	Bordes	NEC	SO
Trogonidae			
Trogon viridis	Sotobosque-bordes	FRI	SO-GM
Trogon comptus	Sotobosque-bordes	FRI	SO-GM
Alcedinidae	all the Employed and	Mary Committee	
Ceryle torquata	Acuático	PEC	so
Chloroceryle americana	Acuático	PEC	so
Momotidae			
Baryphthengus ruficapillus	Sotobosque-bordes	IGV	PT
Galbulidae	A THE PARTY AND		
Galbula ruficauda	Bordes-rastrojo	INS	SO

Especie	Hábitat	Dieta	Org. Social
Bucconidae			W weekling
Notharchus pectoralis	Dosel	INS	SO
Malacoptila panamensis	Sotobosque	INS	SO
Capitonidae	100 A 20 A 20		0.00
Capito maculicoronatus	Rastrojo alto	FRI	GM
Ramphastidae			
Pteroglossus sanguineus	Dosel-bordes	FRU	GM
Ramphastos swainsonii	Dosel	FRU	GM
Picidae			
Celeus loricatus	Dosel-bordes	INS	SO
Dendrocolaptidae			
Glyphorynchus spirurus	Sotobosque	INS	SO
Xiphorhynchus erythropygius	Sotobosque	INS	SO-BM
Dendrocincla fuliginosa	Sotobosque-rastrojo	INS	SO-BM
Furnariidae			
Hyloctistes subulatus	Sotobosque	INS	SO
Formicariidae			
Microrhopias quixensis	Sotobosque	INS	GM
Myrmotherula surinamensis	Rastrojo denso	INS	SO-GF
Myrmotherula fulviventris	Sotobosque-rastrojo	INS	GF-BM
Gymnopithys bicolor	Sotobosque	INS	SH
Phaenostictus mcleannani	Sotobosque	INS	SH
Tyrannidae	The line is		
Sayomis nigricans	Río	INS	SO
Tyrannus melancholicus	Pastizal	INS	PT
Myiozetetes cayanensis	Pastizal	FRI	GM
Myiobius villosus	Bordes	INS	PT?
Myiornis ecaudatus	Bordes	INS	PT?
Mionectes olivaceus	Sotobosque-bordes	FRI	SO-BM
Colonia colonus	Pastizal-rastrojo	INS	PT?
Rhynchocyclus brevirostris	Sotobosque	INS	SO
Legatus leucophaius	Bordes-rastrojo	FRI	SO
Terenotriccus erythrurus	Sotobosque	INS	SO
Pipridae	The Market		
Pipra coronata	Sotobosque-bordes	FRU	SO-Lek
Masius chrysopterus	Sotobosque	FRU	SO-Lek
Chloropipo holochlora	Sotobosque	FRU	SO-Lek
Manacus vitellinus	Rastrojo denso	FRU	SO-Lek
Sapayoa aenigma	Sotobosque-bordes	FRI	SO

Especie	Hábitat	Dieta	Org. Social
Cotingidae			
Lipaugus unirufus	Dosel	FRU	SO-Lek
Pachyramphus cinnamomeus	Dosel-bordes	FRI	SO
Querula purpurata	Dosel	FRU	GM
Carpodectes hopkei	Dosel	FRU	SO
Hirundinidae			
Progne chalybea	Aéreo	INS	GM
Notiochelidon cyanoleuca	Aéreo	INS	GM
Stelgidopteryx ruficollis	Aéreo	INS	GM
Neochelydon tibialis	Aéreo	INS	GM
Troglodytidae			
Campylorhynchus albobrunneus	Rastrojo alto-borde	INS	GM
Thryothorus nigricapillus	Sotobosque denso	INS	PT
Henicorhina leucosticta	Sotobosque-rastrojo	INS	PT
Muscicapidae			
Turdinae			
Catharus ustulatus	Sotobosque	FRI	SO-MIG
Sylviinae			
Polioptila plumbea	Rastrojo bajo	INS	SO
Microbates cinereiventris	Sotobosque	INS	GM
Emberizidae	777777777		
Emberizinae			
Sporophila nigricollis	Pastizal	GRA	BM
Arremon aurantiirostris	Sotobosque-rastrojo	FRI	SO
Cardinalinae			
Saltator maximus	Bordes	FRI	so
Thraupinae	-6/48		
Mitrospingus cassinii	Sotobosque-rastrojo	FRI	GM
Heterospingus xanthopygius	Rastrojo alto-bordes	FRI	BM
Tachyphonus delatrii	Rastrojo alto-bordes	FRI	GM
Tachyphonus luctuosus	Dosel-bordes	FRI	GM-BM
Ramphocelus icteronotus	Rastrojo	FRI	GM
Thraupis episcopus	Rastrojo-pastizal	FRI	SO
Thraupis palmarum	Rastrojo alto	FRI	SO
Chlorothraupis olivacea	Sotobosque	FRI	SO-GM
Tangara florida	Bordes-rastrojo	FRI	SO-BM
Tangara lavinia	Bordes-rastrojo	FRI	SO-BM
Tangara larvata	Bordes-rastrojo	FRI	SO-BM
Tangara johannae	Bordes-rastrojo	FRI	SO-BM

Especie	Hábitat	Dieta	Org. Social
Tangara palmeri	Bordes-rastrojo	FRI	SO-BM
Euphonia xanthogaster	Sotobosque-bordes	FRU	SO-BM
Bangsia rothschildi	Sotobosque-bordes	FRI	SO-BM
Parulinac			
Basileuterus fulvicauda	Río	INS	so
Icterinae			
Cacicus uropygialis	Dosel	FRI	GM
Amblycercus holosericeus	Bordes-rastrojo	INS	SO

Nota: Para las categorías de dieta, ver Métodos; para categorías de org. social, ver Tabla 2.



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

Por Fernando Montealegre, Claudia A. Medina , Gustavo H. Kattan

RESUMEN

Se realizó una comparación de la diversidad de insectos herbívoros entre el interior y el borde del bosque en la Reserva Forestal Escalerete, a una elevación de 180 m en la vertiente Pacífico de Colombia. Se registró un total de 64 especies de herbívoros en 5 transectos de 25 m en cada uno de los dos hábitats. En el borde se registraron 45 especies, de las cuales 86% fueron ortópteros de las familias Tettigoniidae y Acrididae. En el

Fernando Montealegre, Departamento de Biología, Universidad del Valle, Apartado Aéreo 25360, Cali, Colombia.

Claudia A. Medina, Investigadora Asociada, Fundación EcoAndina, Cali. Dirección: Apartado Aéreo 26167, Cali. Colombia.

Gustavo H. Kattan, Investigador, Fundación EcoAndina e Investigador Asociado, Instituto Vallecaucano de Investigaciones Científicas, Cali. Dirección: Apartado Aéreo 25527, Cali, Colombia. interior se encontraron 19 especies, de las cuales 89% fueron ortópteros, en su mayoría Tettigoniidae. La composición de especies es diferente entre los dos hábitats. No se encontró correlación entre el número de especies de herbívoros y la estructura de la vegetación (cobertura del dosel y densidad de follaje del sotobosque). La diferencia entre borde e interior en riqueza y composición de insectos herbívoros puede estar relacionada con diferencias en la composición de la vegetación y la presencia de defensas contra la herbivoría.

ABSTRACT

We compared the diversity of herbivorous insects between a forest edge and interior at Escalerete Forest Reserve, at an elevation of 180 m on the Pacific slope of Colombia. We recorded a total of 64 species of herbivores in five 25 m transects in each of the two habitats. On the forest edge we recorded 45 species, of which 86% were orthopterans in the families Tettigoniidae and Acrididae. In the interior we found 19 species, of which 89% were orthopterans, mostly Tettigoniidae. The species composition was different between the two habitats. There was no correlation between the number of herbivore species and structure of the vegetation (canopy cover and understory foliage density). The differences between forest edge and interior in species richness and composition of herbivorous insects may be related to differences in the composition of vegetation and the presence of defenses against herbivory.

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; Coley & Barone 1996; 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; Coley & Barone 1996; 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 y la biomasa de insectos son mayores en hábitats sucesionales tempranos y en bordes de bosque, que en sotobosque de dosel cerrado (Fowler et al. 1993; 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 este artículo presentamos los resultados de una comparación de la diversidad de insectos herbívoros en el interior y el borde del bosque en la Reserva Escalerete. Los objetivos fueron comparar la diversidad y composición de especies entre el borde y el interior de un bosque y determinar si existe relación entre la diversidad de herbívoros y características estructurales del hábitat, tales como densidad del follaje y cobertura del dosel.

METODOS

El estudio se realizó en la Reserva Forestal de Escalerete, la cual protege la cuenca del río Escalerete que suple el acueducto de Buenaventura. La reserva tiene un área aproximada de 20.000 ha de bosques húmedos, con topografía muy accidentada. Entre los meses de agosto y noviembre de 1995 se realizaron muestreos de insectos herbívoros en las áreas aledañas a la casa de operarios de Acuavalle, en la planta del acueducto, a una elevación de 180 m.

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.

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 (Apéndice 1). 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: R²=0.33, P>.6; interior: R²=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 que en el interior del bosque (Fig. 1; 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 (S²=350.5) que entre los del interior del bosque (S²=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.

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 (Fowler et al. 1993; 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; Coley & Barone 1996). 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 (Costa Rica) 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

- Conservation biology: an evolutionary-ecological perspective. Sinauer Associates, Sunderland, Massachusetts.
- Harborne, J. B. 1982. Introduction to ecological biochemistry. Academic Press, New York.
- 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.
- 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.
- 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.
- 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.

THE RESIDENCE OF THE PARTY OF T

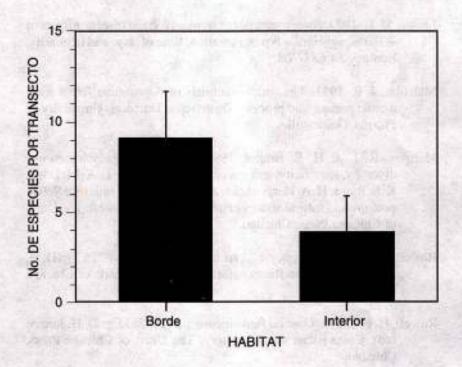


Figura 1. Comparación entre borde e interior de bosque del número de especies de insectos herbívoros encontradas por transecto. N=5 transectos en cada hábitat.

Apéndice 1. Especies de herbívoros registrados en transectos de interior y borde de bosque en Escalerete.

Orden	Familia	Especie Inc	No. dividuos
BORDE DE BO	SQUE		
Transecto 1	AT IT SHE THE TWO ITS		
Phasmida	Heteronemiidae	morfoespecie	1
Phasmida	Pseudophasmatidae	morfoespecie	1
Orthoptera	Tettigoniidae	Ischnomela gracilis	1
5000000	Gryllidae	morfoespecie	1
	Acrididae	2 morfoespecies	2
Transecto 2			
Orthoptera	Tettigoniidae	morfoespecie	1
	Tettigoniidae	Cocconotus gracilicauda	1
	Tettigoniidae	Ischnomela gracilis	1
	Tettigoniidae	Neoconocephalus affinis	4
	Gryllidae	morfoespecie	1
	Acrididae	3 morfoespecies	3
Lepidoptera	Saturniidae	morfoespecie (larva)	1
Transecto 3			
Phasmida	Phyllidae	morfoespecie	1
Orthoptera	Tettigoniidae	Stilpnochlora acanthonotur	n 1
elanger	Tettigoniidae	Phaneropterinae sp	1
	Tettigoniidae	Ischnomela gracillima	1 3
	Acrididae	morfoespecie	3
	Gryllacrididae	Gryllacris sp	1
	Eumastacidae	morfoespecie	1
Coleoptera	Curculionidae	morfoespecie	1
Lepidoptera		morfoespecie (larva)	1
Transecto 4			
Phasmida	Phyllidae	morfoespecie	1
Orthoptera	Tettigoniidae	Lamprophyllum sp	1
ACTUAL STATE OF	Tettigoniidae	Cocconotus antioquiae	1
	Acrididae	Taenopoda sp	1
	Acrididae	morfoespecie	1

Orden	Familia	Especie 1	No. Individuos
Transecto 5		99-644	
Phasmida	Pseudophasmatidae	morfoespecie	1
Orthoptera	Tettigoniidae	Cocconotus atratus	i
Ormopium	Tettigoniidae	Cocconotus antioquiae	1
	Tettigoniidae	Pseudophyllinae sp	1
	Acrididae	Agriacris magnifica	11
	Gryllacrididae	Gryllacris sp	1
	Eumastacidae	2 morfoespecies	2
Homoptera	Membracidae	morfoespecie	1
Coleoptera	Curculionidae	morfoespecie	3
INTERIOR DE	BOSQUE		
Transecto 1			
Phasmida	Pseudophasmatidae	morfoespecie	1
Orthoptera	Tettigoniidae	Cocconotus antioquiae	1
STATE OF THE PARTY	Tettigoniidae	Ischnomela gracilis	1
	Tettigoniidae	Pseudophyllinae sp	1
Transecto 2			
Phasmida	Phyllidae	morfoespecie	1
Transecto 3			
Orthoptera	Tettigoniidae	Pseudophyllinae sp	1
Hemiptera	Lygaeidae	morfoespecie	1
Transecto 4	advisor regions	The second second	100
Orthoptera	Tettigoniidae	Cocconotus antioquiae	2
	Tettigoniidae	Copiphora brevicauda	1
	Tettigoniidae	Pyrgocoripha sp	1
	Gryllidae	Gryllus sp	1
	Gryllacrididae	Gryllacris sp	1
Homoptera	Dictyopharidae	morfoespecie	1
Transecto 5			
Phasmida	Phyllidae	2 morfoespecies	2
Orthoptera	Tettigoniidae	Parascopioricus exarmat	us 1
BOS - ALC	Tettigoniidae	Cocconotus antioquiae	1



ESTUDIO PRELIMINAR DE LA ICTIOFAUNA NATIVA DEL RIO ESCALERETE

José Saulo Usma Oviedo

RESUMEN

Entre septiembre y noviembre de 1995 se muestreó el río Escalerete con el fin de conocer la composición y diversidad de su ictiofauna nativa y determinar su potencial de uso para la comunidad. Las capturas se realizaron con los métodos de pesca convencionales. Se colectaron un total de 131 individuos que pertenecen a 5 órdenes, 11 familias, 13 géneros y 13 especies. Tres especies estuarinas y marinas fueron observadas. Seis de las especies colectadas tienen un valor económico en la pesca de subsistencia. Las especies fueron agrupadas en tres categorías tróficas: detritivoras, omnívoras y carnívoras o insectívoras. La red trófica conformada por la ictiofauna del río Escalerete está basada en el material vegetal autóctono que se deposita en el río.

INTRODUCCION

Colombia es uno de los países en cuyas aguas se encuentra una de las más interesantes y diversas ictiofaunas del mundo (Fowler 1942). La

José Saulo Usma Oviedo, Investigador Asociado, Fundación EcoAndina -A.A. 18605 Cali, Colombia. 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; Miles 1971, 1973; Dahl 1971; Eigenmann 1922) y la asociada a algunos ecosistemas manglar-estuario (Rubio 1984a, 1984b). 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).

En el Valle del Cauca y más específicamente en la región de los ríos del Pacífico, el conocimiento sistemático de la fauna ictiológica comienza 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 Suramérica y de Miles (1943) sobre los 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 ha estudiado la composición taxonómica de la ictiofauna nativa de las bahías de Buena-ventura y Málaga (Rubio 1984a, 1984b) y de los esteros y partes bajas de los ríos San Juan, Dagua y Calima (Castillo & Rubio 1987). Fernández & Rubio (1991) presentaron una síntesis del estado actual de los estudios ictiológicos en el Valle del Cauca y un completo listado de la ictiofauna dulceacuícola del Departamento.

El presente estudio registra las especies colectadas en el río Escalerete entre septiembre y noviembre de 1995, con el fin de conocer la composición y diversidad de la ictiofauna nativa y determinar su potencial de uso para la comunidad.

METODOLOGIA

Entre septiembre y noviembre de 1995 se realizó pesca científica en el río Escalerete. Los especímenes fueron capturados con atarrayas, anzuelos y nasas. En cada uno de los ambientes muestreados se aplicó el mismo esfuerzo de captura de 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 (1943, 1971) y Dahl (1971). El material colectado se entregó al INCIVA.

Para evitar la continuación del proceso digestivo todos los ejemplares fueron inyectados con formol buferizado (10%) en el estómago 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 sólo 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 un 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 los 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, comprende gónadas en reposo, de tamaño pequeño y traslúcidas, sin indicio de desarrollo de los productos sexuales.
- Estadio II: en maduración, el ovario empieza a aumentar progresivamente de tamaño, tomando un color que varia 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.

RESULTADOS

ESPECIES COLECTADAS

Se colectó un total de 131 individuos que pertenecen a 5 órdenes, 11 familias, 13 géneros y 13 especies (Tabla 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 1).

La mayoría de los ejemplares colectados pertenecen a las familias Lebiasinidae con 40 ejemplares (31%), seguida por Loricariidae con 33 (25%). Eleotridae con solo un ejemplar colectado, fue la familia menos abundante (1%). La especie con mayor abundancia relativa en los muestreos fue Lebiasina multimaculata (30%), seguida por Chaetostoma fischeri (24%), la menor abundancia corresponde a Eleotris picta y Pseudoancistrus daguae con un sólo ejemplar. Cabe anotar que aunque no se colectaron ejemplares de lambearenas (Sicydium hildebrandi), estos pequeños peces son muy abundantes en la zona de la bocatoma en el río Escalerete.

ECOLOGIA DE LAS ESPECIES MUESTREADAS

Además del río Escalerete, se muestreo 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 sí 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 estuarinas y marinas fueron observadas en el río Escalerete: Awaous transandeanus (Gobiidae), Agonostomus monticola (Mugilidae) y Fistularia sp. (Fistularidae). Posiblemente los adultos migran de la costa hacia aguas menos salobres y más templadas.

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

- Especies carnívoras e insectívoras: Eleotris picta y muy 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; cuya dieta esta compuesta principalmente por frutas e insectos.
- Especies detritívoras: Chaetostoma fisheri, Pseudoancistrus daguae, Awaous transandeanus, Sicydium hildebrandi y Agonostomus monticola que aprovechan principalmente detritos orgánicos presentes en el lodo y perifiton y algas filamentosas adheridas a piedras y empalizadas.

A continuación se dan algunos de los aspectos ecológicos y biológicos más importantes para cada familia y especie colectada, con sus respectivas medidas de talla y peso (Tabla 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 barbudos, micuros y bagres de río. Pimelodella eutaenia Regan 1913.

Esta 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 carecen de importancia económica, aunque se les consume ocasionalmente.

Rhamdia wagneri (Günther) 1868.

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 acuarios y también son apetecidos para el consumo humano en la zona.

Chaetostoma fisheri Steindachner 1879.

Esta especie se distribuye en las cuencas de los ríos Chagres y Mamoni en Panamá, y río Naranjito en Ecuador. En Colombia se conoce de la cuenca de los ríos San Juan, Magdalena, Atrato, Patía, río Mayo y Guaitara, Vulgarmente se les conoce como "boca de manteca", "trompilisa", "cucho", "guacuco" y "corroncho". La especie es predominantemente nocturna y en el día los individuos se esconden en cuevas o bajo piedras. Como peces de acuario tienen cierto valor comercial. Su carne de excelente sabor ha sido comparada con el sabor de la langosta de mar (Dahl 1971) y es apetecida en muchas otras regiones, teniendo importancia

económica en la pesca casera. Esta es una especie interesante para estudios sobre etología de peces, pues exhiben comportamiento territorial, ya que defienden las piedras que ocupan y rechazan cualquier invasor de la misma especie (obs. pers.). 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 (Vegas 1977). En ellos se encontraron numerosos restos de algas filamentosas.

Pseudoancistrus daguae (Eigenmann) 1912.

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

FAMILIA BRYCONIDAE

Brycon henni Eigenmann 1913.

La especie es muy abundante y presenta importancia local como 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, también muchos restos de insectos entre ellos hormigas (Myrmicinae, Dolichoderinae y Solenopsis sp.), larvas de mariposas (Pyralidae), homópteros, cucarrones (Cerambycidae) y otros insectos.

FAMILIA TETRAGONOPTERIDAE

Hemibrycon cf. dariensis Meek & Hildebrand 1916.

La especie solo ha sido registrada en la cuenca del río Tuyra en Panamá. Como todas las demás especies de pequeñas sardinas crecen hasta 110 ó 130 mm y no tienen mayor importancia económica.

Hábitos alimentarios: el 80% de los contenidos estomacales estaba conformado por semillas, el resto se componía de partes de insectos: hormigas (Formicidae), cucarrones (Coleoptera) y macroinvertebrados acuáticos (Trichoptera).

FAMILIA CURIMATIDAE

Esta familia de peces es muy importante en las aguas tropicales de Sur América y no existe en otras partes del mundo. Se distingue por no tener dientes en las mandíbulas.

Curimatus lineopunctatus Boulenger 1911.

La especie se distingue por presentar una mancha caudal y series de manchas longitudinales a lo largo de hileras de escamas. Los adultos alcanzan tallas de 182 mm. Por ser abundante y comestible tiene cierta importancia local.

FAMILIA LEBIASINIDAE

Lebiasina multimaculata Boulenger 1911.

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 y no tiene importancia económica. 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 (*Ectatomma tuberculatum*, *Atta cephalotes*, *Dolichoderus imitator*, *Acromyrmex* sp., *Anochetus* sp. y *Trachymyrmex* sp.); cucarrones (Curculionidae, Chrysomelidae: *Cassidine* sp.); saltamontes (Tettigonidae); larvas de mariposa (Pyralidae) y restos de otros insectos.

FAMILIA ELEOTRIDAE

Eleotris picta Kner & Steindachner 1863.

Una especie voraz por excelencia, que 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 pélvicas). Solo colectamos un ejemplar que alcanzó una talla de 200 mm. Muchos autores consideran esta especie como perteneciente a la familia Gobiidae, pero se diferencia de ésta en que sus aletas pélvicas están libres y no están unidas formando un disco ventral que le sirve al pez de ventosa.

FAMILIA GOBIIDAE

Awaous transandeanus (Günther) 1861.

A diferencia de las otras especies estuarinas de esta familia bentónica, 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,

FAMILIA MUGILIDAE

Esta familia de peces es típicamente estuarina. Se les conoce vulgarmente como "lisas" o "nayos" en la costa Pacífica y como "rollizo" en la costa norte del Chocó donde son apetecidos para el consumo humano.

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). Estos peces son marinos y migran a lo largo de los ríos todo el año (solo los adultos). En adultos la talla máxima conocida era de 200 mm, pero uno de los ejemplares colectados en Escalerete superó esa medida (250 mm). La especie es apetecida para el consumo humano pero debido a su baja abundancia carece de importancia para la pesca.

Hábitos alimentarios: aunque los adultos son omnívoros, los juveniles son generalmente detritívoros, en el contenido estomacal de esta especie encontramos arena con material vegetal muy digerido y una larva de Chironomidae (Diptera).

FAMILIA CICHLIDAE

Esta familia de peces de agua dulce se encuentra ampliamente distribuida en los ríos de América desde Panamá a Buenos Aires. Existen otros géneros en Africa. Petenia kraussii Steindachner 1878.

Esta especie vulgarmente conocida como "mojarra anzuelera" o
"mojarra amarilla", se distribuye en las cuencas de los ríos Atrato y
Magdalena y las quebradas de la cuenca baja del San Juan (Castillo &
Rubio 1987). 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 deportiva. Se presta para cultivos en pozos, pero es
necesario controlar la población del pozo con frecuencia, ya que es muy
prolífica. Los adultos crecen hasta 300 mm.

DISCUSION

El río Escalerete posee una fauna íctica que se explota principalmente con fines alimentarios, sobresaliendo las especies que alcanzan tallas más o menos apreciables como las sabaletas (B. henni), los corronchos (C. fischeri), las guabinas (C. lineopunctatus), las mojarras (P. kraussii), los barbudos (R. wagneri) y el nayo (A. monticola). A excepción de las dos primeras especies las demás son poco abundantes. Aunque es información muy puntual es importante destacar que la especie Lebiasina multimaculata se encontraba en plena época reproductiva ya que varias hembras presentaban sus ovarios en máximo desarrollo (estadio III).

En el río Escalerete hay dominancia de las especies omnívoras y detritívoras sobre las carnívoras gracias al aprovechamiento de todo el material vegetal y animal autóctono que ofrece la rica cobertura vegetal de la reserva. Esta dominancia es contraria a la observada por ejemplo en la microcuencas de las pampas de Argentina donde existe un predominio de las especies carnívoras que aprovechan el material vegetal y animal alóctono que procede del arrastre desde las áreas vegetadas próximas (Corrales & Canon 1995).

La zona de la bocatoma posiblemente se haya convertido en un obstáculo para algunas especies marinas que migran hacia el río Escalerete como el nayo (A. monticola), el bocón (A. trasandeanus) y el pez aguja (Fistularia sp.), los cuales no pudieron ser colectados aguas arriba de este sitio. Se requiere de muestreos más intensivos con el fin de comprobar esta hipótesis.

Sería muy interesante muestrear en el futuro las pequeñas quebradas tributarias del río Escalerete con el fin de determinar la presencia de dos familias de barbudos que muy posiblemente se encuentren en la microcuenca: Astroblepidae y Trichomycteridae. En las dos quebradas muestreadas durante el estudio no se encontraron estas dos familias. En el caso de la quebrada que denominamos "bosque gris" su ausencia posiblemente sea debido a la dominancia de la sardina (L. multimaculata), la cual es una fuerte competidora gracias a su abundancia y voracidad. En la quebrada denominada "bosque rojo" no se colectó ningún espécimen y es recomendable realizar muestreos más intensivos en distintas épocas del año.

AGRADECIMIENTOS

El autor agradece la colaboración prestada por Acuavalle e INCIVA, especialmente a Germán Parra por todo el apoyo logístico brindado durante el estudio. A Germán Galvis y Uriel Buitrago del ICN de la Universidad Nacional por su valiosa orientación en la identificación de las especies. A Gustavo Kattan y Carolina Murcia por sus comentarios al manuscrito original. A Rosa Aldana por la identificación de los insectos encontrados en los contenidos estomacales y al pescador señor Cristóbal, por su ayuda en el campo.

LITERATURA CITADA

- Cala, P. 1977. Los peces de la Orinoquía Colombiana. Lozania 24: 1 21.
- 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 14-15 (53 - 56):33-70.
- Castro, D. 1994. Peces del río Putumayo. Sector de Puerto Leguízamo. Corporación Autónoma Regional del Putumayo - CAP. 174 pp.
- Corrales de Jacobo, M. A. & M. B. Canon. 1995. Relaciones tróficas de la ictiofauna de cuencas autóctonas del Chaco Oriental. Argentina. Revista Brasilera de Biología 55(3):419-437.
- Dahl, G. 1971. Los peces del norte de Colombia. INDERENA. 391 pp.
- Eigenmann, C. H. 1922. The fishes of Northwestern South America, part I. The fresh-water fishes of northwestern South America, including Colombia, Panamá, and the Pacific slopes of Ecuador and Perú, together with an appendix upon the fishes of the Río Meta in Colombia. Memories Carnegie Museum 9(1):1-346
- Fernández, C. & E. Rubio 1992. Una visión general de la ictiofauna dulceacuícola del Valle del Cauca. pp. 355-380 Memorias Primer Simposio Nacional de Fauna del Valle del Cauca, INCIVA, Cali.
- Fowler, H. W. 1942 Lista de las especies de peces de Colombia. Revista de la Academia Colombiana de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales 5(17):128-138.
- Galvis, G., J. Mojica & F. Rodríguez. 1989. Estudio ecológico de una laguna de desborde del río Metica. Fondo FEN Colombia -Universidad Nacional. 164 pp.
- Miles, C. 1971. Los peces del río Magdalena. Universidad del Tolima. 214 pp.

- Miles, C. 1973. Estudio económico y ecológico de los peces de agua dulce del Valle del Cauca. Cespedesia 2(5):9-63.
- Rubio, E. 1984a. Estudio preliminar de la composición taxonómica de la ictiofauna de Bahía Málaga. Cespedesia 13(47-48):97-111.
- Rubio, E. 1984b. Estudios de la composición taxonómica de la ictiofauna asociada al ecosistema manglar-estuario en la Bahía de Buenaventura. Cespedesia 13(49-50):296-315.

Tabla 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 (%) ¹	Valor de Pesca
LORICARIIDAE		min 194	Intel Hotel	TAPEN.
Chaetostoma fischeri	guacuco	32	25	X
Pseudoancistrus daguae	corroncho	1	0.8	
PIMELODIDAE				
Pimelodella eutaenia	barbudo	9	7	
Rhamdia wagneri		3	7 2	X
MUGILIDAE				
Agonostomus monticola	nayo, lisa	5	4	X
CICHLIDAE				
Petenia kraussi	mojarra	3	2	X
ELEOTRIDAE				
Eleotris picta	bocón	1	0.8	
GOBIIDAE				
Awaous transandeanus	bocón	2	1.5	
Sicydium hildebrandi	lambearen	a *	abund.	
CHARACIDAE				
Brycon henni	sabaleta	21	16.5	X
Curimatus lineopunctatus	sabaleta	3	2	X
Hemibrycon cf. dariensis	sardina	11	9	
Lebiasina multimaculata	sardina	36	28	
FISTULARIDAE				
Fistularia sp	aguja, trompeta	2*	escaso	

Expresada como el porcentaje de individuos de la especie con respecto al total de ejemplares colectados.

^{*} Observado.

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

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



CLAVE PARA LA IDENTIFICACION DE LOS TETTIGONIIDAE (ORTHOPTERA: ENSIFERA) DE ESCALERETE (BUENAVENTURA)

Fernando Montealegre Z.

RESUMEN

En este artículo se presentan claves para la identificación de subfamilias, géneros y algunas especies de Tettigoniidae de la Reserva Forestal de Escalerete. En un inventario preliminar realizado en Octubre y Noviembre de 1995, se encontró un total de 34 géneros y 47 especies (35 especies nombradas y 12 morfoespecies), pertenecientes a seis subfamilias: Phaneropterinae con 25 especies, Pseudophyllinae con 10, Copiphorinae con 8, Agraeciinae con 2 y Listroscelidinae con 1. Se presentan ilustraciones para 27 de las especies.

ABSTRACT

This paper presents dichotomous keys for the identification of subfamilies, genera and some species of the Tettigoniidae of Escalerete

Fernando Montealegre Z., Universidad del Valle, Departamento de Biología A.A. 25360, Cali, Colombia.

Forest Reserve, on the Pacific coast of Colombia. In a preliminary survey conducted in October and November 1995, I found 34 genera and 47 species (35 named species and 12 morphospecies) belonging to six subfamilies: Phaneropterinae with 25 species, Pseudophyllinae with 10, Copiphorinae with 8, Agraeciinae with 2 y Listroscelidinae with 1 species. Illustrations are presented for 27 species.

INTRODUCCION

Los Tettigoniidae son insectos conocidos con los nombres de esperanzas, pulpones, langostas verdes, saltamontes nocturnos y grillos voladores (Hogue 1993). Representan un grupo muy diverso, bastante parecidos a las langostas, pero más estrechamente relacionado con los grillos. Poseen una amplia distribución mundial, pero la mayoría de especies se encuentra en las regiones tropicales húmedas (Nickle 1992).

En esta familia, los machos producen sonidos que se utilizan para la formación de pareja. El sonido se produce mediante el movimiento de una serie de dientes (fila o vena estridulatoria) ubicados en el campo anal del ala anterior izquierda (tegmina izquierda), sobre un borde esclerotizado (raspador) ubicado en el área anal de la tegmina derecha. En la mayoría de especies de Phaneropterinae, la hembra produce también estos sonidos en respuesta al llamado del macho (Nickle 1976).

La mayoría de estos insectos son fitófagos, aunque se pueden encontrar especies carnívoras o depredadoras. El ser depredador o fitófago es característica de algunas subfamilias, como por ejemplo Listroscelidinae y Conocephalinae (Nickle 1992; Montealegre & González 1995). Son insectos nocturnos en su mayoría. Durante el día permanecen ocultos y en la noche salen a alimentarse y a buscar pareja. Las hembras copulan y ovipositan únicamente en la noche. Al amanecer, cambian fuertemente su comportamiento y pasan a un modo más estacionario de vida (Nickle 1992). El sitio de oviposición varía entre las diferentes especies. Algunas especies ovipositan en el suelo, otras con ovipositor corto insertan sus huevos en los bordes de las hojas. Hay especies que depositan sus huevos en las ramas o tallos de algunos árboles (Phaneropterinae), en la vaina de algunas gramíneas (Copiphorinae), o en hendiduras de cortezas de árboles (Pseudophyllinae) (Nickle 1992).

El mimetismo está bien desarrollado en los Tettigoniidae. Se encuentran casos dramáticos de especies que se asemejan perfectamente a hojas necróticas (*Pycnopalpa* spp), otras se camuflan en los musgos (*Panacanthus* spp), o con cortezas de árboles (*Acanthodis* spp). A pesar de esto, los saltamontes de selvas lluviosas constituyen una presa importante para una variedad de animales insectívoros que incluyen monos, roedores, murciélagos, aves, lagartos y anfibios (entre los vertebrados) y arañas, avispas, hormigas, mántidos y otros insectos (entre los invertebrados) (Wolcott 1948; Nickle 1992; Montealegre & González 1995).

Pocos estudios se han realizado en Colombia sobre los Tettigoniidae. Entre estos podemos citar los de Hebard (1927a, 1933a), los cuales se hicieron con base en material colectado en la región andina. Los primeros trabajos para el Valle del Cauca son los de Montealegre et al. (1993) y Montealegre y González (1995) y Montealegre (datos no publicados), en los que se han registrado130 especies de Tettigoniidae en el Valle del Cauca, al igual que un género nuevo (hasta ahora monotípico), perteneciente a la subfamilia Agraeciinae, el cual está ampliamente distribuido en la costa Pacífica vallecaucana, incluyendo a Escalerete. En Escalerete se han encontrado 47 especies (37 géneros), que constituyen aproximadamente el 36% de la fauna de saltamontes conocida hasta ahora para el Valle del Cauca (Montealegre & González, en preparación).

LISTA DE ESPECIES DE ESCALERETE

Phaneropterinae (16 géneros, 25 especies)

Anaulacomera uncinata Hebard 1927b

Cnemidophyllum citrifolium (Linne 1758)

Cnemidophyllum eximium Hebard 1927b

Dolichocercus latipennis Rehn & Hebard 1914

Euceraia insignis Hebard 1927a

Hyperphrona sp.

Hyperphrona trimaculata Brunner von Wattenwyl 1878

Itarissa costaricensis (Rehn 1917)

Itarissa sp.

Lamprophyllum sp.

Lamprophyllum micans Hebard 1924

Microcentrum philammon Rehn 1918.

Orophus tessellatus Saussure, 1861
Phillophyllia ingens Hebard 1933b
Phylloptera arata Brunner von Wattenwyl, 1878
Phylloptera dimidiata Brunner von Wattenwyl, 1878
Pycnopalpa bicordata (Serville 1825)
Pycnopalpa sp.
Rossophyllum colosseum (Brunner von Wattenwyl, 1878)
Rossophyllum sp.
Steirodon careovirgulatum Emsley 1970
Steirodon sp.
Stipnochlora acanthonotum Nickle 1985
Stilpnochlora marginella (Serville 1839)
Viadana zetterstedti (Stal 1860)

Pseudophyllinae (7 géneros, 10 especies)

Acanthodis curvidens (Stal 1875)

Alloschema sp.

Cocconotus antioquiae (Rehn 1946)

Cocconotus atratus Beier 1960

Cocconotus gracilicauda Beier 1960

Ischnomela gracilis Stal 1873

Ischnomela gracillima Beier 1960

Parascopioricus exarmatus Beier 1962b

Pezochiton grandis Beier 1960

Xestoptera cincta Brunner von Wattenwyl, 1895

Copiphorinae (7 géneros, 8 especies)
Caulopsis microprora Hebard 1927a
Copiphora brevicauda Karny 1907
Erioloides spiniger (Redtenbacher 1891)
Neoconocephalus affinis (Palisot de Beauvois 1805)
Neoconocephalus punctipes (Redtenbacher 1891)
Panacanthus sp.
Pyrgocoropha sp.
Vestria sp.

Conocephalinae (1 género, 1 especie)
Conocephalus saltator (Saussure 1859)

Agraeciinae (2 géneros, 2 especies)

Eppia truncatipennis Stal 1875

Gen. Nov.

Listroscelidinae (1 género, 1 especie) Phlugis sp.

CLAVE PARA SUBFAMILIAS DE TETTIGONIIDAE ENCONTRADAS EN ESCALERETE (Traducida de Nickle 1992).

- Tarsómero proximal cilíndrico, no sulcado bilateralmente; proesternum sin espinas; cabeza generalmente globosa; ovipositor usualmente corto, curvado hacia arriba (excepto en Anaulacomera y Viadana), con fina crenulación apical en los bordes; tímpano expuesto por lo menos en un lado y generalmente en ambas caras de la tibia Phaneropterinae
- 2'. Tarsómero proximal cilíndrico, no sulcado bilateralmente; proesternum generalmente armado con dos espinas; cabeza cónica o triangular o algunas veces un poco globosa; ovipositor casi siempre largo, recto o curvilíneo, apicalmente liso en los márgenes; tímpano generalmente cubierto por una extensión cuticular en ambas caras de la tibia
- Tibia anterior armada con 4-8 espinas largas y móviles, opuestas entre si (Fig. 4B); fastigium extremadamente angosto, comprimido lateralmente en un pliegue delgado encima de la frente Listroscelidinae

SUBFAMILIA PHANEROPTERINAE

Es un grupo bastante numeroso, con cerca de 600 especies neotropicales. No existe una revisión actualizada de ellos, los trabajos más completos son los de Brunner von Watenwyl (1878, 1891). Los Phaneropterinae conforman el grupo más numeroso de saltamontes en Escalerete, con 16 géneros y 22 especies.

CLAVE PARA GENEROS DE PHANEROPTERINAE (Adaptada de Nickle, 1992) (Los géneros para los cuales se incluye claves de especies se indican por *).

- 1'. Tímpano totalmente visible y expuesto en ambos lados de la tibia

2.	Tegmina verde con bandas plateadas (Fig. 12)
2'.	Tegmina sin tales bandas de coloración 3
3.	Márgenes laterales del disco pronotal provistos de una serie de dientes o espinas, estas prolongaciones pueden ser finamente serradas a irregularmente alargadas (Fig. 6B, 8B, 10B y 11B)
3'.	Márgenes laterales del disco pronotal carinado o no carinado, pero sin dientes o espinas (Fig. 7B)
4.	Espina procoxal ausente o inconspicua; tibia posterior no expandida o foliácea; tibia media con una espina lateral y dos medio apicales; margen posterior del disco pronotal negro
4'.	Espina procoxal bien desarrollada; tibias media y posterior expandidas o foliáceas; tibia media con dos espinas laterales y dos medio apicales
5.	Frente y fastigium bilobulados; décimo tergito del macho truncado, no modificado; lóbulos del meso y metasternum angulares o puntiagudos posteriormente; hembras con un simple par de procesos en el noveno tergito
5'.	Frente y fastigium unilobulados (excepto en Cnemidophyllum citrifo- lium, en la cual ambas estructuras son levemente bilobuladas) (Fig. 10B); décimo tergito del macho desarrollado posteriormente; lóbulos del meso y metasternum redondeados; hembras con dos pares de procesos en el noveno tergito
6.	Espina procoxal ausente o inconspicua; márgenes posterolateral y posterior del disco pronotal negro (Fig. 7B)

6'.	Espina procoxal presente; márgenes posterolateral y posterior del disco pronotal no diferenciado en color
7.	Frente y fastigium bilobulados y juntos; frente más ancha que el escapo antenal; cuencas antenales ampliamente separadas
7'.	Frente y fastigium unilobulados, usualmente separados, no tocándose el uno al otro; frente más estrecha que el escapo de la antena; cuencas antenales juntas o casi juntas
8.	Escleritos circulares de la base de las antenas separando el fastigium de la frente; frente de la cara inflada; ojos elongados anteroposteriormente
8".	Escleritos circulares de la base de las antenas no separando el fastigium de la frente; frente de la cara no inflada; ojos globosos
9.	Lóbulo genicular lateral del fémur posterior no puntiagudo, sin espinas
9'.	Lóbulo genicular lateral del fémur posterior con una o dos espinas
10.	Seno humeral del lóbulo lateral del pronotum obsoleto, ausente; área costal de la tegmina expandida (Fig. 20)
10'.	Seno humeral del lóbulo lateral del pronotum presente, usualmente bien desarrollado; área costal de la tegmina no expandida o si lo es, no como en el caso anterior
11.	Lóbulo genicular lateral del fémur posterior con una espina
11'.	Lóbulo genicular lateral del fémur posterior con dos espinas

12. Ojos globosos
12. Ojos elongados vertical o antero-posteriormente
Lóbulos geniculares de los fémures frontal y medio cada uno con dos espinas bien desarrolladas
Lóbulos geniculares de los fémures frontal y medio cada uno con menos de dos espinas bien desarrolladas
14. Fastigium estrecho, unilobulado, bien separado de la frente; pronotum glabro, brillante; insectos delgados de tamaño medio, con tegminas de lados paralelos; machos con procesos accesorios o cerciformes que surgen del décimo tergito; ovipositor más largo que el disco pronotal, apicalmente truncado y finamente serrado; borde principal del margen costal de la tegmina sin marcas blancas
14'. Fastigium totalmente unido con la frente; pronotum usualmente rugoso; machos sin procesos accesorios en el décimo tergito; ovipo- sitor pequeño, más corto que el disco pronotal, sin serraciones apicales; borde principal del margen costal de la tegmina generalmente con una distintiva veta blanquecina
 Fastigium y frente amplios y cuadrados, siempre en contacto (Fig.16B); tegmina ensanchada a través del tercio anterior, adelga- zándose posteriormente (Fig. 16A)
15'. Fastigium en forma de dedo, puede estar o no en contacto con la frente; tegmina con lados paralelos, generalmente puede ser delgada y/o moderadamente ancha
16. Ojos elongados en dirección antero-posterior; escleritos circulares de la base de las antenas casi tocándose el uno al otro, separando el fastigium de la frente (Fig. 19B)

CLAVE PARA ESPECIES DE STILPNOCHLORA

CLAVE PARA ESPECIES DE CNEMIDOPHYLLUM

CLAVE PARA LAS ESPECIES DE ROSSOPHYLLUM

CLAVE PARA ESPECIES DE ITARISSA

CLAVE PARA ESPECIES DE PHYLOPHILIA

- Tercio posterior del disco pronotal de color marrón oscuro (Fig. 14)
 P. dimidiata

CLAVE PARA ESPECIES DE PYCNOPALPA

SUBFAMILIA PSEUDOPHYLLINAE

Los Pseudophyllinae son el segundo grupo más grande de saltamontes en Escalerete, con 9 especies encontradas hasta ahora. Son insectos nocturnos y la mayoría de especies se encuentran en bosques lluviosos. Los trabajos taxonómicos más completos son los de Beier (1954, 1960, 1962a, 1962b). Recientemente se han realizado estudios bioacústicos con algunas especies tropicales (Morris & Beier 1982; Morris et al. 1989; Morris et al. 1994).

CLAVE PARA GENEROS DE PSEUDOPHYLLINAE (Adaptada de Beier 1960, 1962a)

- Bases de las coxas frontal y media siempre sin diente o tubérculo ventral; lóbulos laterales del meso y metasternum solo de vez en cuando curvados hacia arriba
- Bases de las coxas medias y usualmente las de las frontales con tubérculo ventral o prominencia en forma de diente y además, con un

- Patas delgadas; fémur anterior aproximadamente dos veces más largo que el largo del pronotum, no comprimido basalmente, general-

	mente con dos sulci laterales longitudinales; venas M y Cu de la tegmina más o menos interrumpidas en su trayectoria
4'.	Patas cortas, compactas; fémur anterior máximo una y media veces más largo que el largo del pronotum, por lo regular basalmente comprimido e hinchado, sin sulcos laterales; venas M y Cu de la tegmina con una trayectoria normal no interrumpida
5.	Tegmina totalmente desarrollada, más o menos membranosa, apical- mente nunca ensanchados en forma oval, la venación siempre bien desarrollada; cerci y placa subgenital de los machos nunca o solo un poco modificados; styli siempre presentes; ovipositor no arqueado hacia arriba fuertemente; insectos de color marrón (Fig. 26)
5'.	Tegmina coriácea, gruesa, opaca, con frecuencia ensanchada (en este último caso el margen anal es muy arqueado), fuertemente convexo en el macho; venación inconspicua en algunos casos; cerci de los machos bifurcados frecuentemente; placa supra-anal por lo general alargada; styli reducidos o ausentes; ovipositor fuertemente arqueado hacia arriba; insectos generalmente de color verde
6.	Fémur posterior robusto, engrosado basalmente, con espinas sobre el margen ventro-lateral que se extienden cerca de la base; tibia media sin espinas dorsales; ovipositor delgado, recto o solo curvado levemente hacia arriba (Fig. 27)
6'.	Fémur posterior delgado, solo un poco grueso basalmente, como máximo con pequeñas espinas ventrales únicamente sobre el tercio

CLAVE PARA ESPECIES DE ISCHNOMELA

 Fastigium del vértex y tubérculo ocelar frontalmente ranurado (Fig. 23B); fémures marcados dorsalmente con manchas de color marrón;

longitud del fémur anterior como máximo el doble del largo del pronotum, levemente arqueado y apicalmente ennegrecido (Fig. 23A) I. gracilis Fastigium del vértex y tubérculo ocelar nunca ranurados dorsalmente (Fig. 24B); fémures nunca marcados dorsalmente con manchas de color marrón; fémur anterior nunca el doble del largo del pronotum, fuertemente arqueado y apicalmente marrón oscuro (Fig. 24A)I. gracillima CLAVE PARA ESPECIES DE COCCONOTUS 1'. Lóbulo genicular interno del fémur anterior con espina (frente Frente con 4 marcas oscuras (Fig. 25B); genas sin pigmentación Frente totalmente negra; genas con banda longitudinal negra (Fig.25A)

SUBFAMILIA COPIPHORINAE

Los Copiphorinae o saltamontes cabeza de cono, están presentes en una gran variedad de hábitats, algunas especies habitan bosques y hábitats naturales con poca intervención humana, pero otras soportan ambientes con alta intervención y contaminación. En Escalerete se encontraron solo seis géneros y siete especies, aunque no se descarta la posibilidad de que la riqueza de especies sea mayor, ya que muchas de ellas viven en el dosel. Los documentos mas completos sobre la taxonomía de esta subfamilia son los de Redtenbacher (1891) y Karny (1907, 1913a, 1913b), pero no existe una revisión actual del grupo, por lo menos de las especies neotropicales. La siguiente clave permite la identificación de géneros y especies.

CLAVE PARA GENEROS DE COPIPHORINAE

1.	Pronotum espinoso o espinoso-rugoso (Fig. 29)
1'.	Pronotum liso o granular, pero nunca espinoso2
2.	Prosternum desarmado o con un par de espinas cortas y despuntadas
	3
2'.	Prosternum armado con un par de espinas largas, de longitud igual a
	por lo menos tres veces la amplitud de la base (Fig. 3A)
3.	Márgenes dorsales de la tibia media armados con espinas
3'.	Márgenes dorsales de la tibia media sin espinas 4
4.	Ovipositor corto, ancho, apicalmente truncado
	Erioloides Hebard, 1927b
4'.	Ovipositor delgado y apicalmente puntiagudo Vestria Stal, 1874
5.	Lóbulos metasternales comprimidos, no proyectados posteriormente;
	cuerpo y tegminas delgadas
5'.	Lóbulos metasternales triangulares o redondeados, proyectados
	posteriormente; cuerpo y tegminas robustos
6.	Fastigium triangular, dorsalmente plano Pyrgocorypha Stal, 1873
6'.	Fastigium nunca triangular, o dorsalmente convexo

SUBFAMILIA CONOCEPHALINAE

Los Conocephalinae son insectos depredadores y se les encuentra en gramíneas cerca al suelo. Esta subfamilia no ha sido revisada recientemente, los trabajos más completos en este grupo son los de Karny (1912b) y Rehn & Hebard (1915). Están representados en Colombia y en el Valle del Cauca solo por el género Conocephalus. De acuerdo con Montealegre y González (1995), cuatro especies ocurren en el Valle del Cauca, pero en Escalerete y en otros lugares de la costa Pacífica solo existe una de ellas, C. saltator.

SUBFAMILIA AGRAECIINAE

Los Agraeciinae se encuentran confinados a bosques pluviales y algunos a bosques de niebla. La mayoría de las especies vallecaucanas son depredadoras. El grupo no ha sido revisado recientemente y solo se encuentran unos pocos trabajos dispersos (Karny 1907, 1913b). Dos géneros ocurren en Escalerete, Eppia (con una sola especie) y otro que ha sido reconocido como nuevo para la ciencia.

SUBFAMILIA LISTROSCELIDINAE

Las especies de esta subfamilia en general son depredadoras y la gran mayoría son diurnas. Algunas especies del género *Phlugis* son de importancia como controladores de plagas en agroecosistemas, otras están confinadas a bosques húmedos y ecosistemas menos perturbados. El grupo ha sido poco estudiado, los trabajos más completos son los de Redtenbacher (1891) y Karny (1912a). Este pequeño grupo está representado en Colombia por dos géneros y diez especies. En Escalerete solo se encontró una hembra perteneciente al género *Phlugis*, pero no fue posible determinarla a nivel específico.

AGRADECIMIENTOS

Expreso mis más sinceros agradecimientos al Dr. Gustavo Kattan, director de este proyecto y a mi amiga Claudia Medina por su colaboración y compañía en las labores de campo.

LITERATURA CITADA

- Beier, M. 1954. Revision der Pseudophyllinae. Instituto Español de Entomología, Madrid.
- Beier, M. 1960. Orthoptera, Tettigoniidae, Pseudophyllinae II. Das Tierreich 74:1-396.
- Beier, M. 1962a. Orthoptera, Tettigoniidae, Pseudophyllinae. I. Das Tierreich 73:1-468.
- Beier, M. 1962b. Neue neotropische Pseudophyllinen (Orthoptera: Tettigoniidae). Ann. Naturhist. Mus. Wien 65:81-116.
- Brunner von Wattenwyl, C. 1878. Monographie der Phaneropteriden. Brockhaus, Vienna.
- Brunner von Wattenwyl, C. 1891. Additamenta zur Monographie der Phaneropteriden. Verhandl. Zool.-Bot. Gesell. Wien 41:1-196.
- Brunner von Wattenwyl, C. 1895. Monographie der Pseudophylliden. Brockhaus, Vienna.
- Emsley, M. G. 1970. A revision of the steirodontine katydids (Orthoptera: Tettigoniidae: Phaneropterinae: Steirodontini). Proc. Acad. Nat. Sci. Phila. 122:125 -248.
- Grant, H. J., Jr. 1958. The neotropical katydids genus Rossophyllum (Orthoptera: Tettigoniidae: Phaneropterinae). Trans. Amer. Entomol. Soc. 83:209-19.
- Hebard, M. 1924. Studies on the Dermaptera and Orthoptera of Ecuador. Proc. Acad. Nat. Sci. Phila. 76:109-248.
- Hebard, M. 1927a. Studies on the Dermaptera and Orthoptera of Colombia. Fourth Paper, orthopterous family Tettigoniidae. Trans. Amer. Entomol. Soc. 52:275-354.

- Hebard, M. 1927b. Studies in the Tettigoniidae of Panama (Orthoptera).
 Trans. Amer. Entomol. Soc. 53:79-156.
- Hebard, M.1933a. Studies on the Dermaptera and Orthoptera of Colombia. Trans. Amer. Entomol. Soc. 59:13-67.
- Hebard, M. 1933b. Notes on Panamanian Dermaptera and Orthoptera. Trans. Amer. Entomol. Soc. 59:103-144.
- Hogue, C. L. 1993. Latin american insects and entomology. University of California Press, Oxford, England.
- Karny, H. 1907. Revision Conocephalidarum. Abhandl. der kk. Zool.-Bot. Gesell. Wien 4:1-114.
- Karny, H. 1912a. Orthoptera. Fam. Locustidae, subfam. Listroscelinae. Genera Insectorum Fasc. 131.
- Karny, H. 1912b. Orthoptera. Fam. Locustidae, subfam. Conocephalinae. Genera Insectorum Fasc. 135.
- Karny, H. 1913a. Orthoptera. Fam. Locustidae, subfam. Copiphorinae. Genera Insectorum Fasc. 139.
- Karny, H. 1913b. Orthoptera. Fam. Locustidae, subfam. Agraeciinae. Genera Insectorum Fasc. 141.
- Linne, C 1758. Systema Naturae. Adn. 10.
- Montealegre, F. & R. González. 1995. Notas y descripción de los Conocephalinae (Orthoptera: Tettigoniidae) del Valle del Cauca presentes en la colección del Museo de Entomología de la Universidad del Valle. Bol. Mus. Ent. Univ. Valle. 3:37-43.
- Montealegre, F., R. González & N. Carrejo. 1993. Los Phaneropterinae (Orthoptera: Tettigoniidae) del Valle del Cauca presentes en la colección del Museo de Entomología de la Universidad del Valle. Bol. Mus. Ent. Univ. Valle. 1:40-47.

- Morris, G. K. & M. Beier. 1982. Song structure and description of some Costa Rican katydids (Orthoptera: Tetigoniidae). Trans. Amer. Entomol. Soc. 108:287-314.
- Morris, G. K., D. E. Klimas & D. A. Nickle. 1989. Acoustic signals and systematics of false leaf katydids from Ecuador (Orthoptera, Tettigoniidae, Pseudophyllinae). Trans. Amer. Entomol. Soc. 115:215-63.
- Morris, G. K., A. C. Manson, P. Wall & J. J. Belwood. 1994. High ultrasonic and tremulation signals in Neotropical katydids (Orthoptera: Tettigoniidae). J. Zool. Lond. 233:129-163.
- Nickle, D. A. 1976. Interspecific differences in frecuency and other physical parameters of pair-forming sounds of bush katydids (Orthoptera: Tettigoniidae: Phaneropterinae). Ann. Entomol. Soc. Amer. 69:1136-44.
- Nickle, D. A. 1985. A new steirodont katydid from Colombia (Orthoptera: Tettigoniidae). Ent. News 96:11-15.
- Nickle, D. A. 1992. Katydids of Panama (Orthoptera: Tettigoniidae).
 Pags. 142-184 En: D. Quintero & A. Aiello (eds.), Insects of Panama and Mesoamerica, selected studies. Oxford University Press.
- Palisot de Beauvois, A. M. 1805. Insectes recueillis en Afrique et en Amerique. Fain et Compagnie, Paris.
- Redtenbacher, J. 1891. Monographie der Conocephaliden. Verhandl. kk... Zool.-Bot. Gesell. Wien 41:315-562.
- Rehn, J. A. G. 1917. On Coelophyllum simplex and certain of its allies (Orthoptera: Tettigoniidae). Ent. News 28:152-161.
- Rehn, J. A. G. 1918. Descriptions of one new genus and fifteen new species of tropical American Orthoptera. Trans. Amer. Entomol. Soc. 44:321-72.

- Rehn, J. A. G. 1946. One new genus and six new species of Central American and Colombian Pseudophyllinae (Orthoptera: Tettigoniidae). Trans. Amer. Entomol. Soc. 72:1-26.
- Rehn, J. A. G. & M. Hebard. 1914. A revision of the Orthopterous group of Insarae (Tettigoniidae: Phaneropterinae). Trans. Amer. Entomol. Soc. 40:37-184.
- Rehn, J. A. G. & M. Hebard. 1915. Studies in American Tetigoniidae (Orthoptera). VI. A synopsis of the species of the genus Conocephalus found in America south of the border of the United States. Trans. Amer. Entomol. Soc. 40:37-184.
- Saussure, H. 1859. Orthoptera nova Americana, I. Rev. Mag. Zool. 11.
- Saussure, H. 1861. Orthoptera nova Americana, Ser. II. Rev. Mag. Zool. 13.
- Serville, A. 1825. Insectes. Encycl. Methodique 10:143.
- Serville, A. 1831. Revue methodique des insectes de l'ordre des Orthopteres. Ann. Sci. Nat. 22:134-167.
- Serville, A. 1839. Histoire naturelle des insectes Orthopteres. Paris, Libraire Ency. Roret. 1-776.
- Stal, C. 1860. Eugenies Resa. Half 10. Zool., V.P.A. Norstedt & Soner. Stockholm.
- Stal, C. 1873. Recensio Orthopterorum No. 1:1-154.
- Stal, C. 1875. Recensio Orthopterorum No. 3:1-105.
- Walker, 1869. Catalogue of specimenes of Dermaptera Saltatoria in the collection of the British Museum 3:225-300.
- Wolcott, G. N. 1948. The insects of Puerto Rico. J. Agric. Univ. P.R. 32:1-224.

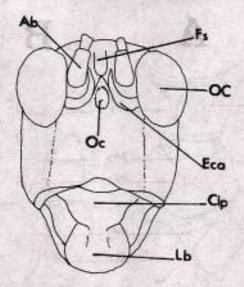


Figura 1. Morfología de la cabeza de un Phaneropterinae. Fs, fastigium; Ab, articulación basal de la antena; Oc, ojos compuestos; Fr, frente; Clp, clípeus; Lb, labrum; Oc, ocelus frontal; Eca, esclerito circular de la antena.

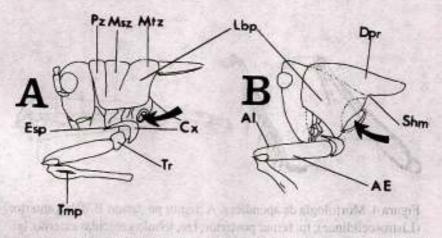


Figura 2. Tórax. A. Pseudophyllinae, B. Agraeciinae. AE, aspecto externo o lateral; AI, aspecto interno o anterior; Cx, coxa; Dpr, disco del pronotum; Esp, espina procoxal; Lbp, lóbulo lateral del pronotum; Msz, meso-zona; Mtz, metazona; Pz, prozona; Shm, seno humeral; Tmp, tímpano; Tr, trocánter

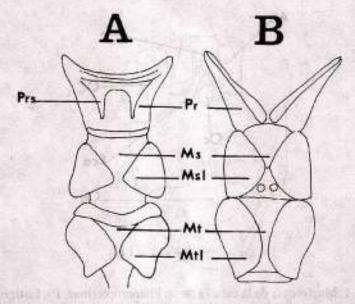


Figura 3. Sternitos torácicos, A. Agraeciinae, B. Phaneropterinae. Ms, mesosternum, Msl, lóbulos mesosternales; Mt, metasternum; Mtl, lóbulos metasternales, Pr, prosternum; Prs, espinas prosternales.

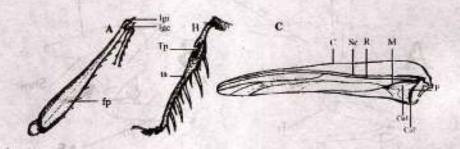


Figura 4. Morfología de apéndices. A. fémur posterior; B. Tibia anterior (Listroscelidinae); fp, fémur posterior; lge, lóbulo genicular externo; lgi, lóbulo genicular interno; ta, tibia anterior; Tpm, tímpano. C. venación alar (tegmina de Conocephalus sp); C, costal; Sc, subcostal; R, radial; M, media; Cu1,2, cubitales; F, fila o vena estridulatoria.

rent of all manners on the particles and annersy of prest

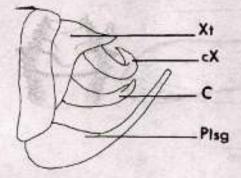


Figura 5. Genitalia externa, A. terminalia de Euceraia insignis, C, cercus; cX, procesos cerciformes sobre el décimo tergito; Plsg, placa subgenital; X, décimo tergito.

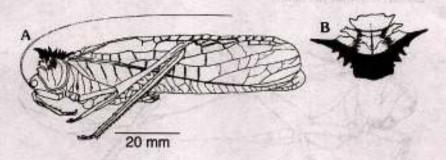


Figura 6. Stilpnochlora acanthonotum. A, hábitus, B. pronotum (vista dorsal) (Dibujos del autor).

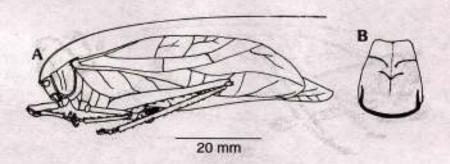


Figura 7. Stilpnochlora marginella. A, hábitus, B. pronotum (vista dorsal) (Dibujos del autor).

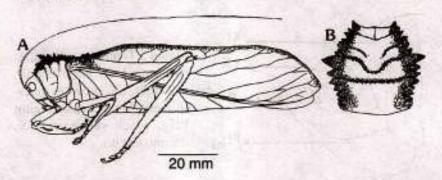


Figura 8. Steirodon careovirgulatum. A. hábitus, B. pronotum (vista dorsal) (Dibujos del autor).

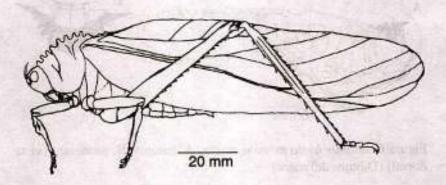


Figura 9. Steirodon sp., hábitus (Dibujo del autor).

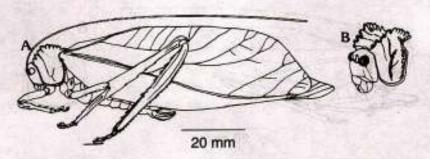


Figura 10. Cnemidophyllum citrifolium. A, hábitus, B. cabeza y pronotum (vista latero-dorsal) (Dibujos del autor).

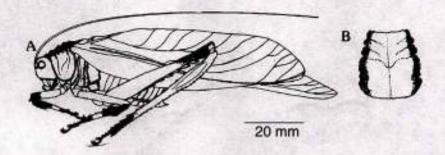


Figura 11. Cnemidophyllum eximium. A, hábitus, B. pronotum (vista dorsal) (Dibujos del autor).

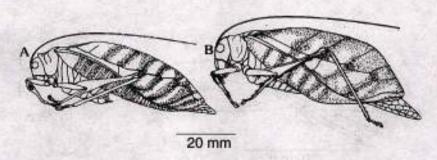


Figura 12. Rossophyllum spp A, Rossophyllum colosseum B. Rossophyllum sp. (Dibujos del autor).

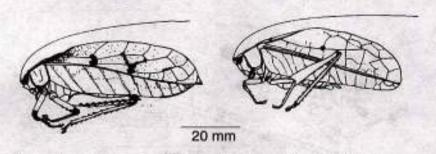
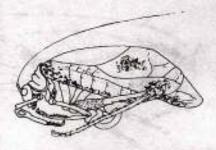


Figura 13. Itarissa spp., hábitus. A. I. costaricencis, B. Itarissa sp. (Dibujos del autor).



Figura 14. Vista dorsal del disco pronotal de *Phylloptera dimidiata* (Dibujo del autor).



10 mm

Figura 15. Pycnopalpa bicordata, hábitus.

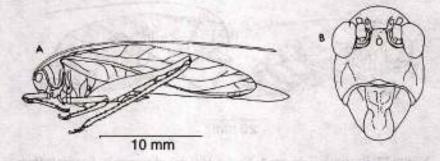


Figura 16. Microcentrum philammon, A. hábitus, B. vista frontal de la cabeza (según Nickle, 1992).

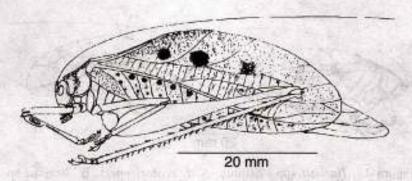


Figura 17. Orophus tessellatus. hábitus (Dibujos del autor).

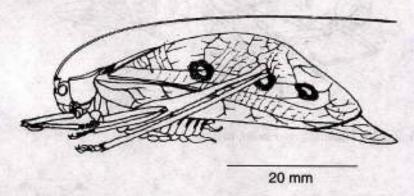


Figura 18. Hyperphrona trimaculata, hábitus (Dibujo del autor)

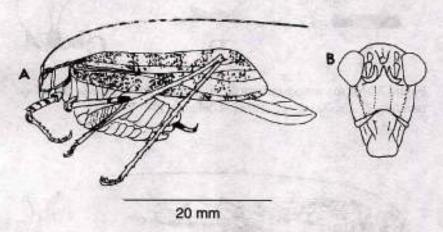


Figura 19. Dolichocercus latipennis, A. hábitus (Dibujo del autor), B. vista frontal de la cabeza (según Nickle 1992).

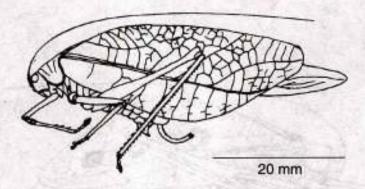


Figura 20. Viadana zetterstedti, hábitus.

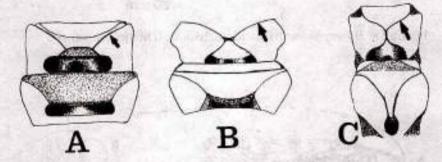


Figura 21. Meso y metaesternum de: A. Acanthodis curvidens, B. Balboa tibialis y C. Eubliastes sp. (Dibujos del autor).

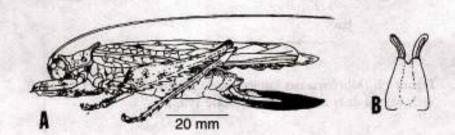


Figura 22. Acanthodis curvidens, A. hábitus, B. placa subgenital del macho.

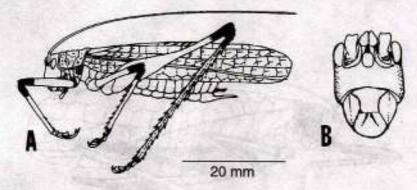


Figura 23. Ischnomela gracilis, A. hábitus, B. vista frontal de la cabeza.

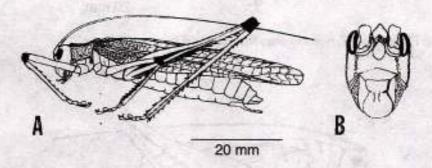


Fig. 24. Ischnomela gracillima, A. hábitus, B. vista frontal de la cabeza.

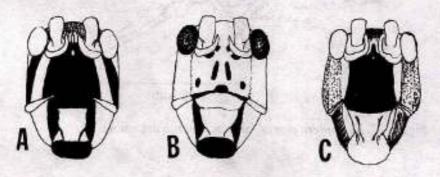


Figura 25. Rostrum de Cocconotus spp., A. C. atratus, B. C. antioquiae, C. C. gracilicauda. (Dibujos del autor).

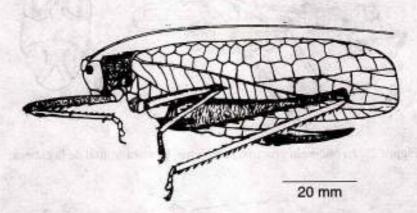


Figura 26. Pezochiton grandis, hábitus (Dibujo del autor).

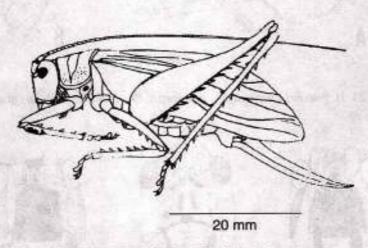


Figura 27. Xestoptera cincta, hábitus (Dibujo del autor).

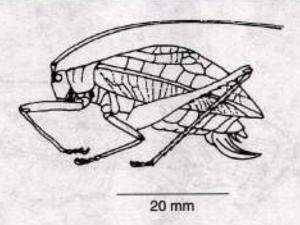


Figura 28. Parascopioricus exarmatus, hábitus (Dibujo del autor).

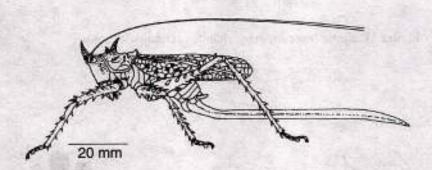


Figura 29. Panacanthus sp., hábitus (Dibujo del autor).

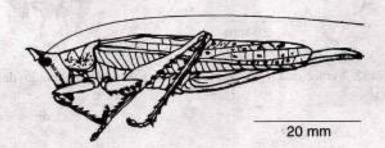


Figura 30. Copiphora brevicauda, hábitus (Dibujo del autor).

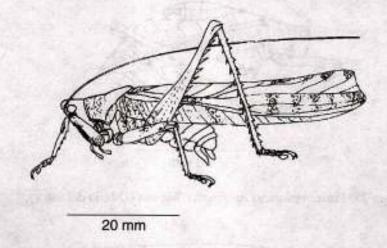


Figura 31. Eppia truncatipennis, hábitus (Dibujo del autor).

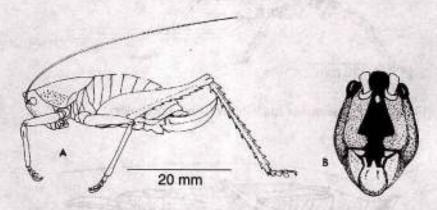


Figura 32. Agraeciinae (Gen. Nov.), A. hábitus, B. rostrum (Dibujos del autor).



DIVERSIDAD DE COLEOPTEROS COPROFAGOS (SCARABAEIDAE) DE LA RESERVA FORESTAL DE ESCALERETE

Por Claudia A. Medina, Gustavo H. Kattan

RESUMEN

Por medio de trampas de caída cebadas con excremento humano, se realizó un inventario preliminar de la fauna de coleópteros coprófagos (Scarabaeidae) de la Reserva Forestal Escalerete, situada a 180 m de elevación en la vertiente Pacífico de Colombia. Se comparó la diversidad y abundancia de escarabajos entre bosque secundario y palmar de chontaduro, un cultivo común en la zona de estudio. Se obtuvo un total de 19 especies de Scarabaeidae, de las cuales 12 se colectaron exclusivamente en bosque. En los cultivos de palma se obtuvo 7 especies. Las

Claudia A. Medina, Investigadora Asociada, Fundación EcoAndina, Cali. Dirección: Apartado Aéreo 26167, Cali, Colombia.

Gustavo H. Kattan, Investigador, Fundación EcoAndina, Cali e Investigador Asociado, Instituto Vallecaucano de Investigaciones Científicas, Cali. Dirección: Apartado Aéreo 25527, Cali, Colombia. especies más abundantes, Phanaeus pyrois y Canthidium centrale, se colectaron solo en bosque. De las especies colectadas en ambos hábitats, solo Onthophagus sp. 1 fue más abundante en bosque que en palmar. Las otras seis especies fueron igualmente abundantes en ambos hábitats. No se encontró relación entre el tamaño de los escarabajos y su abundancia. La muestra de escarabajos de Escalerete está dominada por el gremio de cavadores, de las cuales 8 especies son grandes y 7 son pequeñas. Los rodadores están representados por 4 especies, 2 grandes y 2 pequeñas. El número de especies obtenidas en el presente muestreo es bajo, pero se espera que muestreos más intensos y extendidos a otras áreas de la reserva, arrojen un mayor número de especies.

ABSTRACT

Using pitfall traps baited with human dung, we made a preliminary survey of the dung beetle fauna (Scarabaeidae) of Escalerete Forest Reserve, located at an elevation of 180 m on the Pacific slope of Colombia. We compared the diversity and abundance of beetles between forest and small scale "chontaduro" (Bactris gassipaes) palm plantations. We obtained a total of 19 species of dung beetle, of which 12 were collected only in forest transects. In palm groves we only obtained 7 species. The most abundant species, Phanaeus pyrois and Canthidium centrale, were obtained only in forest. Among species collected in both habitats, only Onthophagus sp. I was more abundant in the forest. The other six species were equally abundant in both habitats. There was no correlation between beetle size and abundance. This sample of dung beetles was dominated by tunnelers, with eight large and seven small species. Rollers are represented by four species, two large and two small. The number of species obtained in this survey was low, but we expect that more intensive surveys in a larger area will reveal a higher diversity of dung beetles.

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).

Los escarabajos coprófagos son organismos aparentemente muy sensibles a perturbaciones que alteren la estructura y microclima de su hábitat (Escobar 1994; Howden & Nealis 1975; Klein 1989). Dado que estos organismos juegan un papel tan importante en el procesamiento de los excrementos, el conocimiento de sus patrones de diversidad, abundancia y uso de hábitat es vital para su conservación y la de los ecosistemas de los que forman parte. En este artículo se presentan los resultados de un

muestreo preliminar de los Scarabaeidae coprófagos de la Reserva Forestal Escalerete. Los objetivos fueron: 1) realizar un inventario preliminar de las especies presentes en los alrededores de la estación de Acuavalle; 2) comparar la composición de especies encontradas en bosques y en palmares de chontaduro (Bactris gassipaes), ya que el cultivo de chontaduro es una importante actividad económica en esta región, lo cual constituye un factor de alteración del bosque; y 3) caracterizar la estructura de esta comunidad de escarabajos coprófagos.

METODOS

El estudio se realizó en la Reserva Forestal de Escalerete, la cual protege la cuenca del río Escalerete que suple el acueducto de Buenaventura. La reserva tiene un área aproximada de 20.000 ha de bosques húmedos, con topografía muy accidentada. Entre los meses de agosto y noviembre de 1995 se realizaron muestreos de escarabajos coprófagos en las áreas aledañas a la casa de operarios de Acuavalle, en la planta del acueducto, a una elevación de 180 m.

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. Los muestreos con trampas se complementaron con búsqueda y captura manual de escarabajos en una diversidad de hábitats.

RESULTADOS

Se obtuvo un total de 10 géneros y 19 especies de Scarabaeidae coprófagos en los dos hábitats de la Reserva Escalerete (Tabla 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 1).

Se encontró bastante variación en las abundancias de las especies (Fig. 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. 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), de las cuales 8 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 el tamaño de los escarabajos y su abundancia. Aunque las muestras son pequeñas y no permiten pruebas estadísticas, las especies más abundantes son las cavadoras, independientemente del tamaño (Fig. 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 1983a, 1983b). 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.

En Escalerete, solamente 7 de las 19 especies se colectaron fuera del bosque (Tabla 1). Los escarabajos coprófagos son aparentemente muy sensibles a la estructura y microclima del 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-Vélez & Kattan 1997; 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, yaque 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.

AGRADECIMIENTOS

Agradecemos el apoyo prestado por Acuavalle y por INCIVA, especialmente por Germán Parra, para la realización del presente estudio.

REFERENCIAS

- Arango-Vélez, N. & G. H. Kattan. 1997. Effects of forest fragmentation on experimental nest predation in Andean cloud forest. Biological Conservation 81:137 - 143.
- Cambefort, Y. 1991. From saprophagy to coprophagy. pp 22-35 En: I. Hanski & Y. Cambefort (eds), Dung beetle ecology. Princeton Univ. Press, Princeton, New Jersey.
- 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 thirouxi potans (Bezzi) (Diptera: Muscidae), in bovine dung in the laboratory. Bulletin of Entomological Research 78:63-73.
- Emlen, D.J. 1996. Artificial selection on horn length-body size allometry in the horned beetle *Onthophagus curvicornis* (Coleoptera: Scarabaeidae). Evolution 50:1219-1230.
- Escobar, F. 1994. Excremento, coprófagos y deforestación en bosques de montaña al suroccidente de Colombia. Tesis de Biología, Universidad del Valle, Cali, Colombia.
- Estrada, A. & R. Coates-Estrada. 1991. Howler monkeys (Allouatta palliata), dung beetles (Scarabaeidae) and seed dispersal: ecological interactions in the tropical rain forest of Los Tuxtlas, Mexico. Journal of Tropical Ecology 7:459-474.
- 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: Scarabaeidae): an experimental approach. Ethology Ecology and Evolution 5:319-328.
- 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.
- 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.

- 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.
- Janzen, D. H. 1983a. Introduction (to insects). pp 619-645 En: D. H. Janzen (ed), Costa Rican natural history. The Univ. of Chicago Press, Chicago.
- Janzen, D. H. 1983b. Seasonal change in abundance of large nocturnal dung beetles (Scarabaeidae) in a Costa Rican deciduous forest and adjacent horse pasture. Oikos 41:274-283.
- Kattan, G. H., H. Alvarez-López & M. Giraldo. 1994. Forest fragmentation and bird extinctions: San Antonio eighty years later. Conservation Biology 8:138-146.
- Klein, B. C. 1989. Effects of forest fragmentation on dung and carrion beetle communities in central Amazonia. Ecology 70:1715-1725.
- 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.

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

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

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

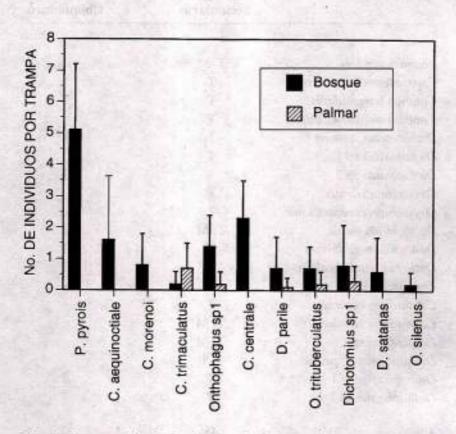


Fig. 1. Comparación de la abundancia de escarabajos coprófagos en bosque y palmar de chontaduro. N=10 trampas en dos transectos en cada hábitat.

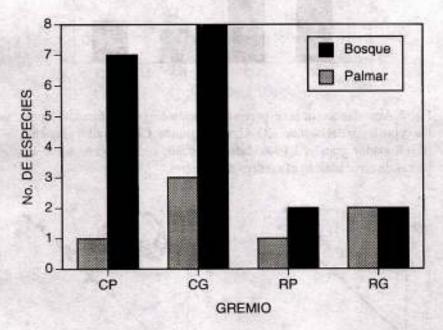


Fig. 2. Comparación del número de especies por gremios funcionales de escarabajos coprófagos, en bosque y palmar de chontaduro. CP=Cavador pequeño; CG=Cavador grande; RP=Rodador pequeño; RG=Rodador grande.

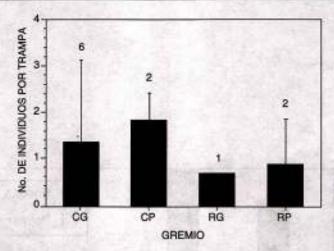


Fig. 3. Abundancias de las especies en función del gremio funcional, para los coprófagos del bosque. CG=Cavador grande; CP=Cavador pequeño; RG=Rodador grande; RP=Rodador pequeño. Los números sobre las barras de error indican el número de especies.

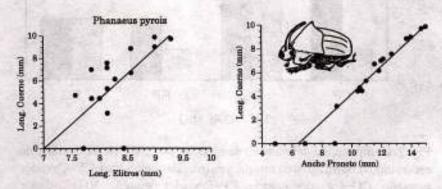


Figura 4. Relación entre la longitud del cuerno, ancho del escudo pronotal y tamaño corporal en *Phanaeus pyrois*. En muchas especies de Scarabaeidae, los machos presentan protuberancias cefálicas o torácicas que son utilizadas en combates intrasexuales. Los machos pueden adoptar diferentes estrategias reproductivas, según la longitud del cuerno, la cual puede variar drásticamente. Los machos de cuernos grandes son dominantes y territoriales, mientras que los de cuernos pequeños están en desventaja y adoptan la estrategia de machos satélites que gravitan alrededor de los machos dominantes (e. g., Emlen 1996).



DIVERSIDAD Y HETEROGENEIDAD ESPACIAL DE LA FAUNA DE HORMIGAS DE LA RESERVA FORESTAL DE ESCALERETE

Por Rosa C. Aldana, José Saulo Usma, Gustavo H. Kattan

RESUMEN

Se realizó un inventario preliminar de la fauna de hormigas de la Reserva Forestal de Escalerete, localizada a 180 m de elevación en la vertiente Pacífica. Se hicieron muestreos en diez estaciones situadas a lo largo de cada uno de dos transectos localizados en bosques secundarios. En cada estación se muestreó con cebos de atún y miel, trampas de caída y cernimiento de hojarasca. Estos muestreos se complementaron con captura manual en una diversidad de sustratos (hojarasca, troncos caídos,

Rosa C. Aldana, Investigador Asociado, Fundación EcoAndina, Cali. Dirección: Apartado Aéreo 18605, Cali, Colombia.

José Saulo Usma, Investigador Asociado, Fundación EcoAndina, Cali. Dirección: Apartado Aéreo 18605, Cali, Colombia.

Gustavo H. Kattan, Investigador, Fundación EcoAndina, Cali, e Investigador Asociado, Instituto Vallecaucano de Investigaciones Científicas, Cali. Dirección: Apartado Aéreo 25527, Cali, Colombia. vegetación). Se colectó un total de 98 especies de hormigas en tres muestreos. La curva total de acumulación de especies no muestra tendencia a la asíntota, lo cual sugiere que el inventario está incompleto. Se encontró alta heterogeneidad espacial en la composición de especies. De las 98 especies, 32 se obtuvieron solo en el estrato terrestre y 18 solo en el arbóreo, mientras que 48 especies se colectaron en ambos sustratos. Los métodos utilizados difieren en su efectividad en la captura de hormigas. La captura manual aporta el mayor número de especies, pero las capturas con trampas permiten registrar especies crípticas o poco comunes.

ABSTRACT

We made a preliminary survey of the ant fauna of Escalerete Forest Reserve, located at 180 m of elevation on the Pacific slope of Colombia. We sampled ants at ten stations in each of two forest transects. At each station we placed terrestrial and arboreal tuna and honey baits, a pitfall trap, and took a sample of leaf litter, which was sifted in a Berlese funnel. This was complemented with ad lib manual collecting. We collected a total of 98 species in three samplings between August and November 1995. The total species accumulation curve did not reach an asimptote, suggesting that the inventory is still incomplete. There was a high spatial heterogeneity in species composition. Of 98 species, 32 were obtained only on terrestrial substrates and 18 were obtained only on arboreal substrates, while 48 were obtained on both substrates. The methods we used differed in their effectiveness in capturing ants. Manual searching produced the highest number of species, but the other techniques produced rare or cryptic species.

INTRODUCCION

Las hormigas constituyen uno de los grupos de insectos más diversos y abundantes en el Neotrópico (Hölldobler & Wilson 1990). Las hormigas pueden constituir más del 50% de la biomasa de artrópodos arbóreos y del número total de especies de artrópodos en bosques tropicales (Adis et al. 1984, Majer 1976, Majer et al. 1994, Leston 1973, Wilson 1987). Además, las hormigas son parte muy importante de la dinámica de los bosques neotropicales, pues 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, con excepción de algunos inventarios generales y registros de especies (Aldana & Chacón 1995, Chacón et al. 1996, Fernández 1995, Fernández & Palacio 1995, Fernández et al. 1996) y unos pocos estudios locales detallados (e. g., Aldana 1996, Baena 1992, 1993). Todos estos estudios revelan una alta diversidad, tanto a nivel local como regional. En este artículo se presentan los resultados de un estudio realizado en la Reserva Forestal de Escalerete entre agosto y noviembre de 1995. Se realizaron muestreos en estaciones distribuidas a lo largo de dos transectos de bosque, complementados con colección manual en una diversidad de hábitats, con objeto de 1) determinar la riqueza y heterogeneidad espacial de la fauna de hormigas, 2) determinar la contribución de los estratos terrestre y arbóreo a la diversidad local, y 3) comparar los diferentes métodos de muestreo en su efectividad para revelar la diversidad de hormigas del sitio.

METODOS

El estudio se realizó en la Reserva Forestal de Escalerete, la cual protege la cuenca del río Escalerete que suple el acueducto de Buenaventura. La reserva tiene un área aproximada de 20.000 ha de bosques húmedos, con topografía muy accidentada. 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, a una elevación de 180 m.

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 (Fig. 1). 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 al 70%. La identificación taxonómica de los especímenes se realizó con las claves genéricas de Kempf (1972), Hölldobler & 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, Ecitoninae, Myrmicinae, Dolichoderinae y Formicinae (Apéndice 1). Las subfamilias de hormigas más diversas en la zona de estudio fueron Myrmicinae y Ponerinae, con el 36% y 34% respectivamente, del total de especies colectadas. 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.

Las curvas de acumulación de especies indican que los dos transectos muestreados presentan una alta heterogeneidad espacial. Los números acumulados de especies en cada transecto fueron similares, pero la composición de especies fue diferente entre los transectos (Fig. 2). La curva total de acumulación no muestra tendencia a la asíntota, lo que sugiere que si se continúan añadiendo estaciones de muestreo, el número de especies continuará aumentando (Fig. 2). Los tres métodos de muestreo empleados en cada estación (cebos, trampas de caída y cernimiento de hojarasca) difirieron en su efectividad de captura y en la heterogeneidad espacial que revelaron. Los cebos capturaron muy pocas especies en el transecto 1 (T1) pero fueron un poco más efectivos en el T2 (Fig. 3). Lo opuesto ocurrió con las trampas de caída. La efectividad del cernimiento

de hojarasca fue más uniforme entre los transectos, además de que fue el método que capturó más especies (Figs. 3, 4).

Comparados con el muestreo manual, los tres métodos de captura anteriores mostraron poca efectividad en el número de especies obtenidas (Fig. 4). La búsqueda manual en una variedad de sustratos (hojarasca, troncos podridos, vegetación) aportó el mayor número total de especies y el mayor número de especies obtenidas exclusivamente por este medio. De las 71 especies obtenidas manualmente, 56 (57% del total de especies) se colectaron solo de este modo. Las otras técnicas, sin embargo, revelaron algunas especies que no se obtuvieron por otros métodos (Fig. 4). El género Tranopelta fue colectado exclusivamente en cebos hipógeos, mientras que una especie de Myrmelachista y dos de Pheidole solo se obtuvieron en cebos arbóreos. En la hojarasca cernida se colectaron las especies más raras, que debido a sus hábitos alimentarios no son atraídas a los cebos, como por ejemplo las especies de los géneros Rogeria, Stenamma, Smithistruma, Octostruma y Cardiocondyla. De este último se colectó una especie no descrita en la literatura científica.

Del total de 98 especies de hormigas, 48 (49%) se colectaron tanto en estrato terrestre como arbóreo (Fig. 5). La mayoría de las especies (78 especies ó 79%) fueron colectadas en el estrato terrestre, de las cuales 32 fueron colectadas exclusivamente en este estrato. Solo una de las especies terrestres fue obtenida exclusivamente en el estrato hipógeo. En cambio, 18 especies se colectaron exclusivamente en el estrato arbóreo.

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. El número de especies de hormigas colectadas en Escalerete es igual al registrado hasta el momento para la vertiente Pacífico de Colombia y representa el 14% de todas las especies registradas para Colombia y el 28% para el Valle del Cauca (Tabla 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 y dos especies nuevas (Apterostigma sp y Cardiocondyla sp), actualmente en proceso de descripción.

La alta diversidad de hormigas de Escalerete está relacionada con la heterogeneidad y complejidad estructural de los hábitats. La heterogeneidad espacial encontrada entre estaciones de muestreo en cada transecto y entre transectos, resulta en una alta diversidad en el bosque. Esta alta diversidad intra-hábitat es debida a la estratificación de la vegetación y a la existencia de variedad de microhábitats. Por ejemplo, el estrato arbóreo aportó un conjunto de especies diferente del terrestre. Otro factor que contribuye a la riqueza mirmecológica es la diversidad de gremios funcionales, relacionados con 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 son cazadoras solitarias que forrajean en la hojarasca y anidan en troncos caídos en descomposición. Sería importante realizar estudios de competencia y uso de recursos para determinar como coexisten estas especies.

A la alta diversidad intra-hábitat 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 (pastizales, cultivos) 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 melastomatáceas, de las cuales se registraron varios casos en Escalerete (Aldana et al., datos no publicados).

Este estudio reveló diferencias en la efectividad de los métodos de muestreo para hormigas. Estas diferencias son en parte debidas a diferencias en el esfuerzo de muestreo. La efectividad de la captura manual se debe en parte a que los colectores son móviles y por lo tanto cubren un área muy grande. En cambio, los otros métodos son estáticos y aunque el tiempo de colección es el mismo, el área cubierta es mucho menor. Por otra parte, el cernimiento de hojarasca se hizo en 14 estaciones en lugar de 10, por lo que se esperaría un 40% más de especies (aunque la diferencia es mucho mayor; Fig. 3). Por estos motivos, las diferencias entre métodos deben tomarse más como cualitativas que cuantitativas. El método de captura manual arrojó una gran cantidad de especies y sería un método efectivo para evaluaciones rápidas de diversidad. Los otros métodos revelaron especies crípticas o poco comunes que no habrían sido detectadas si no se hubiera usado estos métodos. Además, métodos como los cebos o las trampas de caída permiten hacer réplicas para estudios comparativos. Por lo tanto, dependiendo de los objetivos del estudio, es recomendable utilizar combinaciones de técnicas de muestreo.

El presente muestreo de la Reserva Escalerete fue muy localizado espacial y temporalmente. Aunque se encontró una alta diversidad local de especies, se esperaría que la realización de muestreos más intensos y extendidos a otras regiones de la reserva incremente sustancialmente el número de especies. Escalerete, por lo tanto constituye una importante reserva para el estudio y la conservación de la mirmecofauna de la región Pacífica de Colombia.

AGRADECIMIENTOS

Agradecemos el apoyo prestado por Acuavalle e INCIVA para la realización del presente estudio y en particular a Germán Parra por su colaboración. Agradecemos a John Lattke, Fernando Fernández y Martha Baena por la ayuda prestada en la identificación de algunas especies.

REFERENCIAS

- Adis, J., Y. D. Lubin & G. G. Montgomery. 1984. Arthropods from the canopy of inundated and terra firme forests near Manaus, Brazil, with critical considerations on the pyrethrum-fogging technique. Studies on Neotropical Fauna and Environment 19:223-236.
- Aldana, R. C. 1996. Hormigas de la cuenca media del r\u00edo Calima: Diversidad e indicadores biol\u00f3gicos. Tesis de Biolog\u00eda, Universidad del Valle, Cali, Colombia.
- Aldana, R. C. & P. Chacón. 1995. Nuevos registros de hormigas (Hymenoptera: Formicidae) para Colombia. Boletín Museo de Entomología, Univ. del Valle 3:55-59.
- 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.
- Bolton, B. 1994. Identification guide to the ant genera of the world. Harvard Univ. Press, Cambridge.
- 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.
- Chacón, P., M. Baena, J. Bustos, R. Aldana, J. Aldana & M. Gamboa. 1996. Fauna de hormigas del Departamento del Valle del Cauca (Colombia). pp. 413-451 En: M. G. Andrade, G. Amat & F. Fernández (eds), Insectos de Colombia: Estudios escogidos. Academia Colombiana de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales y Centro Editorial Javeriano, Bogotá.

- 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.
- Fernández, F. & E. Palacio. 1995. Hormigas de Colombia IV: Nuevos registros de géneros y especies. Caldasia 17:587-596.
- Fernández, F., E. Palacio, W. P. Mackay & E. S. Mackay. 1996. Introducción al estudio de las hormigas (Hymenoptera: Formicidae) de Colombia. pp. 349-412 En: M. G. Andrade, G. Amat & F. Fernández (eds), Insectos de Colombia: Estudios escogidos. Academia Colombiana de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales y Centro Editorial Javeriano, Bogotá.
- 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.
- Hölldobler, B. & E. O. Wilson 1990. The ants. The Belknop Press of Harvard Univ. Press, Cambridge, Massachusetts.
- Huxley, C. R. & D. F. Cutler. 1991. Ant-plant interactions. Oxford Univ. Press, Oxford.
- Kempf, W. 1972. Catalogo abreviado das formigas da regiao Neotropical. Stud. Entomol. 16:3-334.
- Leston, D. 1973. The ant mosaic tropical tree crops and the limiting of pests and diseases. Pest Abstracts and News Summaries 19:311-341.
- 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.

- 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.
- Majer, J. D. 1976. The ant mosaic in Ghana cocoa farms: further structural considerations. Journal of Applied Ecology 13:145-156.
- Majer, J. D., J. H. C. Delabie, & M. R. B. Smith. 1994. Arboreal ant community patterns in Brazilian cocoa farms. Biotropica 26:73-83.
- 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.
- Wilson, E. O. 1987. The arboreal ant fauna of Peruvian Amazon forests. Biotropica 19:245-251.

WAT THE DATE OF THE PARTY OF TH

and the land of

Tabla 1. Comparación del número de géneros y especies registrados hasta el momento para el Valle del Cauca (Chacón et al., 1996) y para la Reserva Escalerete.

Subfamilia	No. de Géneros en:		No. de Especies en:		
	Valle	Escalerete	Valle	Pacífico	Escalerete
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. 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			
Anochetus elegans*	A	M	DE
Anochetus sp*	E	J	DE
Ectatomma tuberculatum	E, A	TC, J, M	DE, NE
Ectatomma quadridens	E, A		DE, NE
Ectatomma sp	E	M	OM
Hypoponera (2 spp)	E	J	DE
Hypoponera sp 3	E	T	DE
Gnamptogenys sp 1	E	TC, C	OM
Gnamptogenys (3 spp)	E	M	DE
Gnamptogenys sp 5	E	J, M	DE
Leptogenys sp	E	T	DE
Odontomachus bauri	E	M, TC	DE
Odontomachus erythrocephalus	E	M, TC	DE
Odontomachus (3 spp)	E	M	DE
Odontomachus sp 4	Е	J	DE
Pachycondyla apicalis	E	M, TC	DE
Pachycondyla impressa	E	M	DE
Pachycondyla harpax	E	M	DE
Pachycondyla laevigata*	Е	M, J	DE
Pachycondyla obscuricornis	Е	M	DE
Pachycondyla stigma?	E	M	DE
Pachycondyla villosa	Е	M	DE
Pachycondyla (2 spp)	Е	M	DE
Paraponera clavata	A	M	NE
Plathythyrea sp*	A	M	DE
Prionopelta antillana*	E	I	DE
Ponerinae A	E	Н	DE
PSEDOMYRMICINAE			
Pseudomyrmex boopis	E, A	M	DE
Pseudomyrmex oki	E, A	M	DE
Pseudomyrmex (3 spp)	E, A	M	DE

Subfamilia/ Especie	Estrato	Técnica de Captura	Gremio Trófico	
ECITONINAE	Sint.		100	
Eciton burchelli	E	M	DE	
Eciton hamatum	Е	M	DE	
Eciton rapax*	E	M	DE	
Eciton vagans*	E	M	DE	
Labidus praedator	E	M	DE	
Labidus spininodis	E	M, TC	DE	
Labidus cocecus	E	M	DE	
Neivamyrmex cf. pilosus	E	M	DE	
MYRMICINAE				
Acromyrmex octospinosus	E	M	CH	
Acromyrmex sp	A	M	CH	
Apterostigma sp	A		CH	
Atta cephalotes	E	M	CH	
Crematogaster sp 1	A	C	OM	
Crematogaster sp 2	A	C, M	OM	
Cyphomyrmex comutus	E	M	CH	
Cyphomyrmex sp 1 (gr. rimosus)	E	M, TC	CH	
Cyphomyrmex (2 spp, gr. rimosus)	E	J, M	CH	
Cyphomyrmex sp 4 (gr. strigatus)		TC, M, J	CH	
Megalomyrmex sp	E	TC, M, C	OM	
Octostruma (2 spp)	E	J	DE	
Pheidole sp 1	A	M, C	GR, NE	
Pheidole (2 spp)	E	T	OM	
Pheidole (3 spp)	E	C, TC	OM	
Pheidole sp 7	E	1	OM	
Procryptocerus sp*	A	M		
Rogeria sp*	E	1		
Serycomyrmex sp	E	J, TC	CH	
Smithistruma sp	E	1	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	1		

Subfamilia/ Especie	Estrato	Técnica de Captura	Gremio Trófico	
Trachymyrmex sp	Е	TC, J	СН	
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 rosembergi	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 Brachymyrmex sp*	E	T		
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.

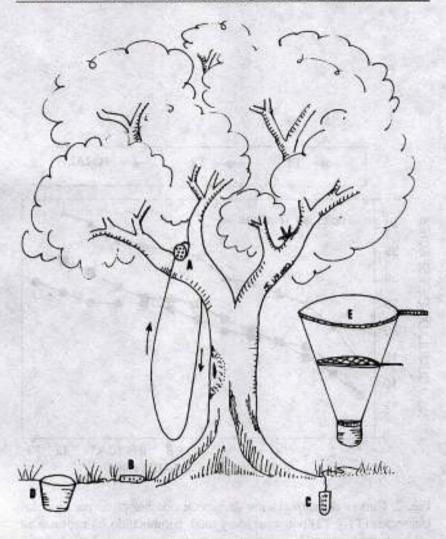


Fig. 1. Ilustración diagramática de las técnicas de muestreo utilizadas en la colección de hormigas en la Reserva Escalerete. A: Cebo arbóreo; B: Cebo epígeo; C: Cebo hipógeo; D: Trampa de caída; E: Embudo de Berlese para cernimiento de hojarasca.



Fig. 2. Curvas de acumulación de especies de hormigas para los dos transectos (T1 y T2) por separado y total, combinando las capturas en cebos, trampas de caída y cernimiento de hojarasca.

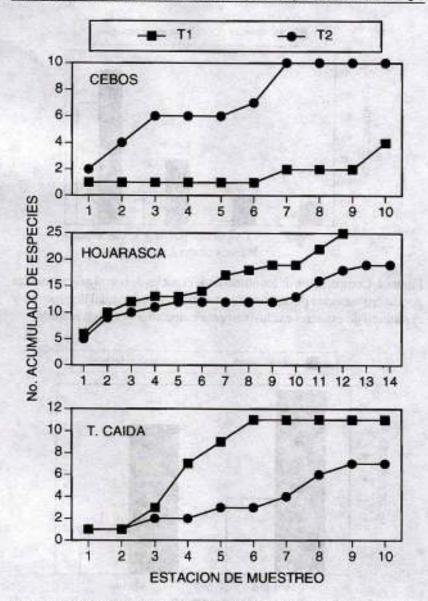


Figura 3. Comparación de las curvas de acumulación de especies de hormigas capturadas por tres métodos diferentes, para los dos transectos de muestreo (T1 y T2).

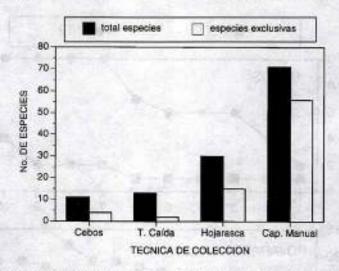


Figura 4. Comparación de los números de especies de hormigas capturadas por cuatro métodos diferentes. Se muestra el número total de especies y el número de especies exclusivamente colectadas por cada método.

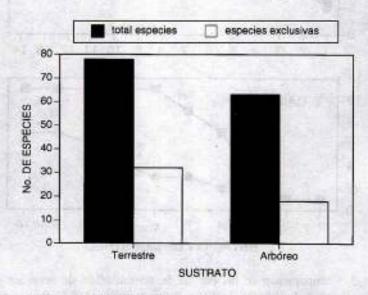


Figura 5. Comparación de la riqueza de especies en los sustratos terrestre y arbóreo en la Reserva Escalerete. Se muestra el número total de especies y el número de especies exclusivamente obtenidas en cada sustrato.



FENOLOGIA DE LA PALMA Astrocaryum standleyanum EN EL BAJO RIO SAN JUAN, CHOCO. COLOMBIA

Martha Cecilia Usma, Beatriz Gallego, Olga Lucía Delgadillo

RESUMEN

Durante quince meses (1994-1995) se estudió la fenología reproductiva de la palma Astrocaryum standleyanum en el bajo río San Juan (Chocó, Colombia). La especie presentó asincronía en la floración y fructificación, encontrándose en estado reproductivo todo el año. El pico en la producción de inflorescencias se presentó durante los meses de mayor precipitación (julio 1994 y mayo 1995), y la mayor cantidad de infrutescencias maduras coincidió con el mes más seco (marzo 1995). El desarrollo de los frutos toma ca. 5-8 meses. Se considera que la asincronía en la floración y la fructificación le aseguran mayores posibilidades de propagación.

Palabras claves; Astrocaryum, Chocó, Colombia, Fenología, fibras artesanales, palma, Palmae.

Martha Cecilia Usma, Universidad del Valle, A.A. 18605 Cali-Colombia.

Beatriz Gallego, Universidad Nacional de Colombia (sede Palmira).

Olga Lucía Delgadillo, Fundación FES A.A. 5744 Cali-Colombia.

ABSTRACT

Phenology of the Palm Astrocaryum standleyanum was studied durign 15 months between 1994 and 1995 in the lower River San Juan (Chocó, Colombia). This specie presents asynchonie patterns between flowering and fructification, with a permanent reproductive stage during the whole year.

The peak in the production of inflorescenses was during the months of highest precipitation (July 1994 and May 1995), and the presence of a high percentage of majority fruits corresponds with the dryest month (March 1995). The development of the fruits takes 5 to 8 months. It have been considered that the asynchronysim between flowering and fructification allows the highest posibilities of propagation.

INTRODUCCION

Los estudios fenológicos ayudan a entender las interacciones plantaanimal, como la polinización y la dispersión de semillas (Frankie et al.,
1974), además de servir como base para trabajos de propagación (Patiño,
1978). Los estudios sobre fenología de palmas son relativamente escasos
y los datos disponibles son insuficientes para hacer generalizaciones
sobre los patrones reproductivos de la familia (Tomlinson, 1979; IbarraManríquez, 1992). Particularmente sobre la fenología de la palma A.
standleyanum, se conocen los estudios realizados por De Steven (1987)
en la isla Barro Colorado en Panamá, el cual determinó un sincronía en
la floración durante la estación lluviosa y el de Muñetón et al. (1995), en
el Golfo de Tribugá, Chocó, donde se observó floración solo en los meses
de julio, septiembre y octubre que coinciden con la estación más lluviosa
del año. Sin embargo, Cuadros (1977) y Patiño (1977) registran la
posibilidad de encontrar palmas con flores y frutos todo el año en el bajo
río San Juan.

El presente estudio fue desarrollado para determinar los períodos de floración y fructificación de A. standleyanum en el bajo río San Juan, donde la especie es cada vez más escasa debido a la deforestación y a su creciente utilización en la elaboración de artesanías y en la construcción de viviendas. La materia prima artesanal son cogollos bien desarrollados (gruesos, longitud considerable y próximos a iniciar su proceso de expansión). Para su obtención los corteros derriban la palma y cortan la totalidad de la nueva hoja; una vez recolectado el material, las mujeres dividen cada foliolo en dos, luego de retirar la nervadura. De cada segmento se retira una primera capa de la haz quedando una tira de fibra delgada y otra más gruesa. La segunda se usa como alma sobre la cual se teje el artículo artesanal. La fibra delgada se somete a proceso de tinturado y posterior tejido.

METODOLOGIA

Area de estudio. El estudio fue desarrollado en el resguardo de Papayo, ubicado en la región del bajo río San Juan en el Departamento del Chocó, Costa Pacífica Colombiana (77°17' W, 4°11'N) (Fig. 1). La zona se encuentra a 5 metros de elevación sobre el nivel del mar. La precipitación media anual varía entre 4.000 y 5.000 mm con tendencia alto-pluvial en abril-julio y tendencia de baja precipitación en diciembre-marzo (Leguízamo, 1989). En el período de estudio la máxima precipitación se presentó entre mayo y julio y la mínima entre febrero y marzo. La temperatura media anual es de 26°C y la humedad relativa es del 87% (leguízamo, 1989). Según el sistema de clasificación de Holdridge, esta zona de vida corresponde a bosque muy húmedo tropical (bmh-T) (Forero, 1982). La zona aluvial del bajo río San Juan, sufre la acción permanente de las mareas, ocasionando inundaciones periódicas, haciendo que la mayor parte de sus suelos sean pantanosos. Los suelos son de baja fertilidad y altamente susceptibles a la erosión.

Descripción de la especie

A. standleyanum (Fig. 2) es una palma monoica de porte alto, con tallo erguido provisto de espinas abundantes y 11-18 hojas con el raquis provisto de espinas. Las inflorescencias tienen flores masculinas y femeninas, de color crema en la antesis. Las masculinas son numerosas y se encuentran en la parte distal de las raquilas; las femeninas son muy escasas y se encuentran en la base. Los frutos son obovoides, lisos, de color anaranjado cuando están maduros. El endocarpo es de color negro, con tres orificios germinativos situados cerca del ápice. Esta especie es nativa de Nicaragua, Costa Rica, Panamá y el occidente de Colombia y Ecuador (Borgtoft-Perdensen, 1994). En Colombia se distribuye sobre las tierras bajas del Litoral Pacífico en los departamentos de Antioquia, Chocó, Valle del Cauca y Nariño (Linares 1991). Su hábitat son bosques densos o intervenidos en terrenos bajos inundables, fangosos y en las faldas de algunas colinas. La propagación natural es por semilla. La edad aproximada de la palma para cosechar el primer cogollo para procesar en artesanía, es de 12 años, cuando el tallo alcanza una altura entre 10 y 15 metros. En condiciones naturales la planta depende para su dispersión de algunos mamíferos como: guatines (Dasyprocta punctata), ardillas (Sciurus granatensis), ratones, guaguas (Agouti paca), tatabros (Tayassu tajacu) y de aves como: tucanes (Ramphastos sp.), pavas (Cracidae) y loros (Pionus menstruus) (Smythe, 1989; Gallego, 1995).

Fenología reproductiva

Se realizaron observaciones mensuales entre junio de 1994 y agosto de 1995, sobre 20 palmas adultas, situadas en zonas de cultivo y a orillas del río. Los datos de enero y abril de 1995 no fueron registrados, por lo cual, se muestran en las figuras como una porción de línea punteada.

Los registros fenológicos que se tuvieron en cuenta fueron: número de yemas de inflorescencia, número de inflorescencias abiertas y el número de infrutescencias inmaduras y maduras. Adicionalmente se contaron las infrutescencias que habían perdido la totalidad de los frutos con el fin de establecer el tiempo que demoran los frutos maduros en caer de la palma y se contó el número de frutos que contenía un racimo.

Se contabilizaron como inflorescencias aquellas que poseían al menos el 50% de flores; como infrutescencias inmaduras si más del 50% de los frutos estaban inmaduros (exocarpo de color verde); e infrutescencias maduras si más del 50% de los frutos estaban maduros (exocarpo de color anaranjado).

Para la elaboración de los fenogramas, estos datos fueron comparados con los de precipitación media anual registrada en 1994 y los primeros meses de 1995, en la estación meteorológica "La Misión", comunidad de Cabeceras- Buenaventura (IDEAM, 1995).

RESULTADOS

El período de inflorescencia a infrutescencia inmadura es de 1-2 meses y el de infrutescencia inmadura a madura es de 4-6 meses. Es decir las infrutescencias tardan entre 5 y 8 meses en desarrollarse. En una infrutescencia que se estudió se contaron 435 frutos que caen de la planta en un mes aproximadamente. El rango de variación entre el número de inflorescencias producidas por palma fue de 4-11 (promedio 7.4). El de infrutescencias inmaduras de 2-10 (promedio 6.3) y el de infrutescencias maduras fue de 1-8 (promedio 4.3). Estas cifras sugieren que aproximadamente el 58% de las inflorescencias se desarrollan hasta infrutescencias maduras.

La comparación entre la precipitación y las diferentes fenofases de la palma, mostró que el número de yemas de inflorescencia aumenta en marzo, uno de los meses con menos precipitación. La floración es continua todo el año; los picos de producción de inflorescencias fueron julio 1994 y mayo 1995, coincidiendo con la época más lluviosa del año (Fig. 3).

La palma presenta infrutescencias inmaduras todo el año, pero el número aumenta entre agosto-noviembre, período donde baja la precipitación. Las infrutescencias maduras, siempre estuvieron presentes durante el período de estudio, alcanzando el pico de producción en marzo, uno de los dos meses más secos del año (Fig. 4).

DISCUSION

A. standleyanum presentó floración asincrónica. Este resultado difiere con los registrados por De Steven (1987) quien observó en Panamá alta sincronía estacional. Es posible que las diferencias entre los estudios sean debidas a: disparidad en el número de palmas estudiadas; condiciones climáticas diferentes o microhábitat (la precipitación en el bajo San Juan es mucho más alta); edad, talla o composición genética de las plantas elegidas (Newstrom & Baker, 1994); tipo de suelo (formación geológica diferente); y la cantidad de agua en el suelo. Este último parece ser el factor más importante para que la especie presente asincronía en la floración y explica el hecho de que Muñetón et al. (1995) en el Cabo

Corrientes, Chocó, bajo condiciones climáticas similares a las del bajo río San Juan, pero en bosques de colina, hayan encontrado resultados afines a los registrados por De Steven (1987).

Según la nueva clasificación de Newstrom & Baker (1994), las características presentadas por A. Standleyanum corresponden a una floración continua. La presencia del pico de producción de inflorescencias de A. Standleyanum durante los meses de mayor precipitación, puede ser respuesta a condiciones climáticas desfavorables aumentando sus posibilidades de polinización manteniendo por más tiempo flores expuestas a los polinizadores.

Muchas especies de palmas florecen al inicio o durante el período de lluvias. Varios autores han tratado de explicar esto como respuesta a una señal fotoperiódica (De Steven, 1987), una combinación entre sequía y lluvia (Ibarra-Manríquez, 1992) o un aumento de las poblaciones de insectos polinizadores durante la estación lluviosa (Janzen & Schoener, 1968). Es probable que A. Standleyanum aumente la producción de inflorescencias durante los meses de mayor precipitación para aprovechar las poblaciones de insectos que llegan atraídos por la floración de otras especies.

Aunque la fructificación de A. Standleyanum fue continuada todo el año, alcanzó su pico máximo de producción durante el período seco. Resultados similares fueron registrados para la especie en el Cabo Corrientes, Chocó (Muñetón et al., 1995). Es posible que esta fructificación obedezca también a los factores que afectan la floración.

Este estudio preliminar no define claramente los factores que están influyendo para la asincronía en la floración y fructificación de A. Standleyanum. Se hace necesario continuar la investigación en ésta y otras especies de palmas, realizando estudios más específicos con una muestra significativa y más tiempo de observación, donde se involucren las variables que pueden estar influenciando el comportamiento reproductivo de la especie tales como: condiciones de stress, mecanismos de polinización, dispersión y germinación, además tratar de determinar en qué forma factores físicos como la calidad del suelo, humedad relativa, temperatura, luz, agua y nutrientes, están interviniendo en el desarrollo de la palma.

AGRADECIMIENTOS

Agradecemos al Convenio Fundación FES-Artesanías de Colombia por la financiación del proyecto. A los integrantes de la comunidad Papayo, especialmente a Consolación Murillo, Desiderio Tascón, Roberto Negría, Linser y Ligia Tovar, por su colaboración y hospitalidad. También a Rodrigo Bernal por la corrección del manuscrito y sus valiosos comentarios, a Luis G. Henao por facilitarnos parte de sus resultados de investigación.

Allered At A softwar Co. States at M. Shariffeld and Son Harris and Shariffeld

LITERATURA CITADA

- Borgtoft-Pedersen, H, 1994, Mocora palm-fibers: use and management of Astrocaryum standleyanum (Arecaceae) in Ecuador. Economic Botany 48: 301-325.
- Cuadros, V.H. 1977. Estudio sobre el táparo (Orbignya cuatrecasana Dugand) y el guérregue (Astrocaryum standleyanum Bailey) en el Chocó. Cespedesia 6 (23-24):247-255.
- De Steven D., D.M. Windsor, F.E. Putz and B. de León. 1987. Vegetative and reproductive phenologies of a palm assemblage in Panama. Biotropica 19: 342-356.
- Forero, E. 1982. La flora y la vegetación del Chocó y sus relaciones fitogeográficas. Colombia Geográfica 10 (1): 77-90.
- Frankie, G.W., G.B. Herbert, and O. Paul. 1979. Tropical plant phenology: applications for studies in community ecology. Páginas 287-296 en: H. Lieth (ed.). Phenology and seasonality modeling. Springer-Verlag, New York.
- Gallego, B. 1995. Materias primas artesanales utilizadas en la elaboración de artesanía por las comunidades indígenas Waunan del Bajo Río San Juan. Convenio Fundación FES- Artesanías de Colombia. Cali 61pp.
- Ibarra, Manríquez. G. 1992. Fenlogía de las palmas de una selva cálido húmeda de México. Bull. Inst. fr. études andines 21:669:683.
- Instituto Colombiano de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales - IDEAM. 1995. Estación meteorológica La Misión, comunidad de Cabeceras. Valle del Cauca.
- Jansen, D.H. & Schoener, T.W. 1968. Differences in insect abundance and diversity between wetter and drier sites during tropical dry seasons. Ecology 49(1):96-110.

- Leguízamo, L.A. 1989. Proyecto Ambiental Integral para la Comunidad Indígena Waunana del Resguardo de Burojón - Bajo Río San Juan. Corporación Nacional de Investigación y Fomento Forestal -CONIF. Bogotá.
- Linares, C., E. L. 1991. Plantas utilizadas en artesanía en Colombia. Pérez-Arbeláez 3(10).
- Muñetón, S.L.,L. G, Henao y R.T. Asprilla. 1995. Fenología de once especies promisorias del golfo de Tribugá (Chocó). Informe final primer año. Fundación Inguedé. Bogotá. 55 pp.
- Newstrom, L.E. & H., Baker. A new classification for plant phenology based on flowering patterns in lowland tropical rain forest trees at La Selva, Costa Rica. Biotropica 26: 141-159.
- Patiño, V. 1977. Antecedentes históricos sobre fenología vegetal en el área ecuatorial americana. Cespedesia 7 (25-26): 35-38.
- Smythe, N. 1989. Seed survival in the palm Astrocaryum standleyanum: evidence for dependence upon its seed dispersers. Biotropica 21: 50-56.
- Tomlinson, P.B. 1979. Systematics and ecology of the Palmae. Ann. Rev. Ecol. Syst., 10:85-107.
- Usma, M.C. 1996. Investigación en materias primas naturales utilizadas en la elaboración de artesanías por las comunidades indígenas Waunana en el Bajo río San Juan (Chocó y Valle del Cauca). Artesanías de Colombia S.A. Santafé de Bogotá.



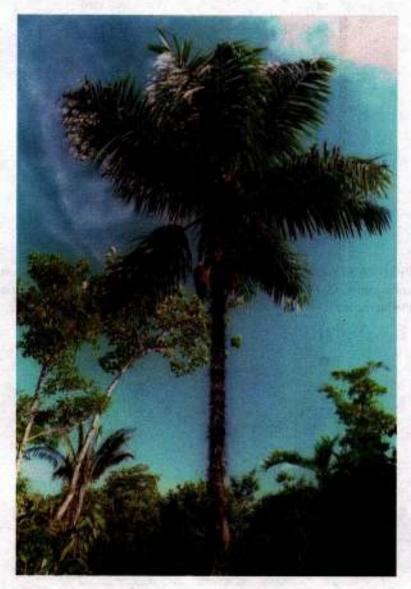


FIGURA 2. Palma Weguerr. Astrocaryum standleyanum. Bajo río San Juan.



FIGURA 3. Producción de inflorescencias de Astrocaryum standleyanum entre junio 1994 y agosto 1995 en el bajo río San Juan y precipitación media mensual en el mismo período.

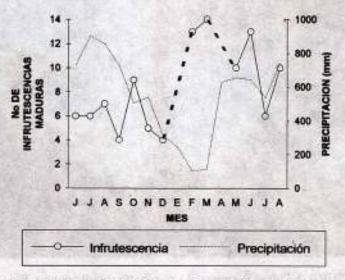


FIGURA 4. Número de infrutescencias maduras de Astrocaryum standleyanum producidas entre junio de 1994 y agosto de 1995 en el bajo río San Juan y precipitación media mensual en el mismo período.



NOTICIA Y PRIORIDADES INVESTIGATIVAS DE LOS ESCARABAJOS (Coleoptera - Scarabaoidea) DEL ECOTONO SELVATICO RIO DOVIO, CHOCO BIOGEOGRAFICO, VALLE, COLOMBIA¹

Luis Carlos Pardo Locarno, Efraín Henao

INTRODUCCION

Recientemente el autor de estas líneas fue invitado a una exploración que organizó el Museo de Historia Natural de la Universidad de Caldas a la región de Río Dovio, Valle.

El motivo de esta visita de varios días fue el reconocimiento de la entomofauna de esta región. La hipótesis preliminar de la exploración fue

1 Proyecto BIOPACIFICO, Ministerio del Medio Ambiente, GEF-PNUD, COL/92/G31 e investigación básica INCIVA.

Luis Carlos Pardo Locarno, Ingeniero Agrónomo, Investigador Contratista Biopacífico e Inv. Asociado a Inciva AA: 5660, Cali.

Efraín Henao, Biólogo, Asistente Museo de Historia Natural, Universidad de Caldas, Manizales AA: 275.

la posible riqueza biológica de esta zona, ello basado en los muestreos previos y los comentarios del Lepidopterólogo Julián Salazar.

Efectivamente, a pesar de la deforestación y agresivos procesos de colonización que afectan a estas selvas, se observó en los muestreos de Lepidóptera y Coleóptera, una abundancia y diversidad destacados, solo comparables con otros bordes selváticos del Chocó Biogeográfico, por ejemplo San José del Palmar, Chocó y el Cañón de Río Bravo, Calima, Valle.

A reserva de discutir con más detalle ciertos aspectos comparativos de esta zona y ampliar los registros con futuros estudios, se exponen aquí algunos avances de lo observado en el tema de los escarabajos Scarabaeoidea (Insecta-Coleóptera), comentarios sobre la riqueza de especies, lista de las especies observadas y notas sobre los sustratos y circunstancias de colecta. Se incluyen algunos planteamientos sobre prioridades investigativas y urgencias de conservación.

Revisión de Literatura. Muy poco se conoce acerca de la fauna de esta región, excepción hecha de los estudios de Salazar y Vahamonde (En prep.), los cuales aportan las primeras listas de Lepidóptera diurnas de esta región y las exploraciones de Vahamonde (En prep.) sobre los Arctiidae de Playa Rica, Río Dovio.

En su plan operativo sobre Conservación de la Biodiversidad del Chocó Biogeográfico, BIOPACIFICO, incluye a esta zona en la subregión IX del proyecto, como parte de la Serranía de los Paraguas.

Lo observado se ha comparado con estudios sobre escarabajos realizados en otros puntos del Chocó Biogeográfico, en tal sentido se consultó la publicación de Pardo (1993) sobre los Melolonthidae (estudio preliminar) de la Cuenca Calima-San Juan (Valle del Cauca - Chocó), el cual aporta una lista preliminar de especies de esta familia, observaciones bioecológicas, etc. Otros estudios, igualmente preliminares, se han tenido en cuenta como marco de referencia, entre ellos Pardo (1986) sobre coleópteros del Valle del Cauca; Pardo et al (1995) sobre los Escarabajos Lucanidae, Passalidae y Scarabaeidae (Scarabaeoidea) de la Cuenca Alta del Río Pance y la fase siguiente de esta investigación la cual

aborda los escarabajos Melolonthidae de la región antes mencionada. (Pardo et al 1995, Pardo 1995).

El análisis comparativo de las características del muestreo en cuanto a composición y abundancia se ha realizado con base en los estudios de Pardo et al (1993) sobre las chisas de San Antonio, Cauca y Pardo (1994) el cual constituye una síntesis de los escarabajos de interés agrícola en Colombia.

La identificación se realizó con la ayuda de las claves y diagnosis de Dynastinae de Endrodi (1985), Morón (1995), Howden y Young (1981) y el marco bioecológico aportado por varios autores, principalmente Morón (1984).

METODOLOGIA

Descripción de la Zona. El punto de muestreo se conoce localmente como Playa Rica, Río Dovio, en jurisdicción del municipio de El Dovio, Valle. Se ubica, aproximadamente, en los 4° 30' de Latitud Norte y 76° 26' de Longitud Oeste.

La región es un abrupto transepto altitudinal entre los 500 a 1000 m.s.n.m., exhibe un intenso brillo solar que vuelve polvoriento los caminos, esta situación se alterna con fuertes aguaceros. Es importante destacar que en ambos casos, la deforestación hace intensas ambas circunstancias, de tal manera que el sol llega directamente al suelo desecándolo intensamente y cuando llueve el agua no tienen ningún impedimento para correr superficialmente, erosionando y ocasionando daños en los terrenos.

La carretera para el Dovio cruza a la Cordillera Occidental por uno de sus filos más bajos (2000 m.s.n.m. aprox.), el cual transcurre en un paisaje de bosque seco, ello se constata con la vegetación de cactaceas, matorrales espinosos y otras plantas propias de estos ambientes xerofíticos. El recorrido entre El Dovio y Río Dovio aumenta en humedad y temperatura, probablemente Playa Rica (500 ms.n.m.) el punto de muestreo, es una transición entre Bosque seco Tropical (bs-T), la cual presenta biotemperaturas superiores a 24°C y precipitaciones que fluctúan entre 1000 y

2000 m.m anuales y el Bosque húmedo Tropical, cuyas características son similares en cuanto a temperatura, pero con régimen de lluvia que supera los 4000 m.m anuales. Los suelos son desarrollados con algunos afloramientos rocosos, profundos y se acogen a Entisoles o Inceptisoles. (IGAC 1988).

Muestreos. Durante el día se examinó el interior de troncos descompuestos, la parte en contacto con el suelo, etc. Con la ayuda de redes se capturaron ejemplares observados en el follaje, flores o exudados de diferentes plantas. Los estados larvales observados se colectaron y guardaron para crianza en recipientes con el sustrato alimenticio.

El muestreo nocturno se realizó entre el 14 y el 16 de mayo-96, con una lámpara de mercurio de 200 w, colocada a 2 m de altura, la energía se obtuvo de un generador portátil de 2000 watt. La altitud de la ruta de muestreo se midió con un altímetro Thommen.

Los materiales colectados se almacenaron en recipientes con alcohol glicerinado, debidamente rotulados y se consignó en la agenda de campo todos aquellos datos bioecológicos de interés.

RESULTADOS

La metodología empleada permitió reunir 48 especies y 265 ejemplares de Scarabaeoidea de las familias Melolonthidae, Scarabaeidae y Passalidae.

La familia Melolonthidae fue el grupo más abundante durante los tres días de captura: 37 especies pertenecientes a 17 géneros los cuales totalizaron 185 ejemplares (75% de la colecta). El 92% de la captura de esta familia se logró con trampas de luz. Esta situación evidencia el fototropismo de este grupo, lo cual hace eficiente el muestreo.

Se examinó el muestreo de los Melolonthidae atraídos por luz, durante dos noches, de acuerdo con el índice de Shannon y se obtuvo una cifra de H'=3,08 y una equitabilidad de 0,852. Estos datos constatan la riqueza de escarabajos de la región, sin embargo el análisis comparativo de estas cifras queda pendiente para cuando se obtengan las cifras equivalentes en otras regiones del Chocó Biogeográfico. Al igual que en los muestreos realizados en otros puntos montañosos de la región del Pacífico, el grupo de Melolonthidae más frecuente en la colecta fue **Dynastinae**. El comportamiento de captura de esta subfamilia se resume en la tabla 1.

Resulta evidente la abundancia de colecta y mayor diversidad de especies de la tribu Cyclocephalini, la cual estuvo representada por tres géneros principalmente Cyclocephala, género que predomina a estas altitudes. Probablemente, esta fecha de colecta haya coincidido un poco con la parte final del período de aparición de Cyclocephala fulgurata Burm, la especie más abundante de este grupo y que ya ha sido registrada como asociada al primer pico lluvioso en los departamentos del Cauca y Valle (Pardo et al 1993, 1994, 1995). La captura de Cyclocephala melanocephala Fabr (foto 1), también se ajusta a este tipo de circunstancias, sin embargo la presencia de estas dos especies forma un conjunto que se separa del resto del género pues las especies C. gravis Bates (foto 1), C. fasciolata Bates (foto 1), y los otros miembros del género (las especies 1, 2 y 3 mencionadas en la tabla 1), se asocian a regiones con remanentes o relictos selváticos húmedos (Pardo et el 1995, Pardo 1995).



Foto 1. Mosaico de escarabajos Dynastinae colectados en Río Dovio, de izquierda a derecha: <u>Ligyrus</u> aff. <u>gyas</u> Erichson, <u>Cyclocephala</u> melanocephala Fabr., <u>C. gravis</u> Bates y <u>C. fasciolata</u> Bates.

La colecta de un ejemplar de <u>Ancognatha vulgaris</u> Arrow también expresa una situación ambiental. Esta especie abunda a mayores altitudes y la abrupta variación altitudinal de Río Dovio propicia su captura a bajas altitudes. Este fenómeno también se observa en otros puntos del Chocó Biogeográfico como San José del Palmar en el Chocó (1000 m.s.n.m.) y en Anchicayá, Valle (600-700 m.s.n.m) (Pardo et el 1986, Pardo 1994).

El comportamiento de colecta de <u>Aspidolea</u> es similar a lo observado en los relictos selváticos de Pance (Pardo et al 1995) y en Río Bravo, Valle, en donde predomina <u>A.</u> aff. <u>singularis</u> Bates sobre <u>A. fuliginea</u> Burm, esta última sin embargo persiste como único representante del género en zonas muy intervenidas o con prácticas agrícolas intensas.

Los 23 ejemplares de <u>Ligyrus</u> se ajustan en abundancia y tipo de colecta a lo observado en anteriores estudios (Pardo et al 1993). Las dos especies observadas, <u>L. gyas</u> Erichson (foto 1) y <u>L. maternus</u> Prell, son externamente idénticas a simple vista, solo se distinguen por las genitalias. La otra especie de **Pentodontini**, <u>Parapucaya amazónica</u> Prell, aumenta su abundancia a bajas altitudes y en selvas pluviales, ello explica la modesta captura anotada en la tabla 1.

Los escarabajos Oryctini, vulgarmente conocidos como rinocerontes, estuvieron pobremente representados en esta colecta, en sitios similares se han colectado varias especies incluidas las aquí observadas (Loc cit). De acuerdo con la tabla 1, Podischnus agenor Olivier, fue la especie más abundante, esta situación se suma a otras capturas que se han realizado y que alejan a esta especie de los patrones de aparición anotados por varios autores (Pardo 1994), los cuales consideran que esta especie se asocia al segundo pico lluvioso de esta zona, ello debe ocurrir entre octubre y noviembre. Presumiblemente esta situación puede ser propiciada por las abundantes siembras de Caña de Azúcar (Sacharum officinarum), variedades paneleras, de la región, las cuales constituyen el alimento principal del adulto y en donde la pareja desarrolla sus ritos copulatorios; este cultivo sumado al pico lluvioso de marzo-abril podría permitir una pequeña población desfazada del resto. Este fenómeno también se observa en la zona plana del Valle del Cauca, región cañera, en donde se observan pequeños períodos de aparición de esta especie. Es muy probable que en otras regiones de Colombia donde se distribuye esta especie se presente esta situación y que con frecuencia la captura sea igualmente importante en ambos picos lluviosos.

TABLA 1. Escarabajos Dynastinae (Melolonthidae) capturados en Río Dovio Valle, tipo de colecta y cantidad de ejemplares recolectados.

Género y/o Especie	Tipo de Colecta				Cantidad de
	Luz	Troncos	Suelo	Follaje	Ejemplares
DINASTINAE ORYCTINI					
Podischnus agenor Olivier	x		х	x	27
Strategus aloeus L * CYCLOCEPHALINI	X	Х			5
Cyclocephala fulgurata Burm	X		X		21
Cyclocephala melanocephala Fabr	. X				17
Cyclocephala sp1	X				17
Cyclocephala sp2	X				5
Cyclocephala sp3	X				2
Cyclocephala gravis Bates	X				1
Cyclocephala fasciolata Bates	X				1
Ancognatha vulgaris Arrow	X				1
Aspidolea aff. singularis Bates	X		X		12
Aspidolea fuliginea Burm. PENTODONTINI	X				2
Ligyrus gyas Erich	X				17
Ligyrus maternus Prell	X				6
Parapucaya amazonica Prell DYNASTINI	X				8
Golofa porteri Hope PHILEURINI	X		X		2
Homophileurus quadrituberculatus	8				
Beauv.	X		X		3
Phileurus didymus L. ** AGAOCEPHALINI	X	х			2
Spodistes grandis Sternb.	X				1
Larvas en tronco descompuesto	,		Non!	No.	138

Larvas en tronco descompuesto.

^{**} Larvas en termitero.

La otra especie de Oryctini <u>Strategus aloeus</u> L, se colectó atraída por luz, otra parte de los ejemplares estudiados corresponde a los adultos obtenidos de inmaduros criados en troncos descompuestos. Se observó que los estados inmaduros de esta especie son relativamente resistentes a la colonización por hongos, muy probablemente del género <u>Metarhizium</u>, cuyas epizootias se desarrollan lentamente sobre el integumento cubriéndolo casi en su totalidad y tapizando con el miscelio la cámara pupal; aún en estas circunstancias tan adversas la pupa presenta movilidad vigoroza.

La captura de dos adultos de <u>Golofa porteri</u> Hope en Río Dovio era un evento esperado; en el Dovio, región a mayor altitud, se observaron abuntantes ejemplares en período de aparición y atraídos por luz. Aunque esta especie se distribuye en regiones frías, su gran fototropismo y capacidad de vuelo le permiten llegar a sitios muy distantes de su hábitat.

El único ejemplar de **Agaocephlini** observado fue una hembra de <u>Spodistes grandis</u> Sternb., la cual se atrajo con la trampa de luz, esta captura no es rara por la altitud y carácter selvático de la zona, pero sí lo es desde el punto de vista de lo intervenido que ésta se encuentra. Esta especie ha sido observada en selvas pluviales menos intervenidas.

Las especies de **Phileurini** se colectaron en iguales circunstancias a las ya observadas, los adultos de <u>Phileurus didymus</u> L en trampa de luz y en troncos descompuestos y las de <u>Homophileurus quadrituberculatus</u> Beauvois en nidos de termitas del género <u>Nasutitermes</u>.

Los escarabajos de la subfamilia **Melolonthinae** se observaron muy pobremente representados, solo tres especies y 12 ejemplares de <u>Ceraspis</u> sp, <u>Plectris</u> aff. <u>fassli</u> Moser y <u>Plectris</u> sp, las cuales se colectaron atraídas por luz.

Lo anterior contrasta con lo observado en los ecarabajos Rutelinae grupo que totalizó 15 especies y 45 ejemplares en su mayoría atraídos por luz (ver tabla 2). La diversidad del muestreo en este grupo es notable. La mayoría de los registros corresponden a <u>Anomala</u> con 10 especies colectadas. Las tres especies de mayor colecta <u>A. cincta</u> Say (foto 2), <u>A.</u> undulata Melsh. y A. aff caucana Ohaus, son conocidas como plagas rizófagas en varios cultivos. (Pardo et al 1993, Pardo y Franco 1996).

El comportamiento de colecta de **Rutelina**e anotado en la tabla 2 se asemeja bastante a lo observado en **Dynastina**e, es decir se observa en la colecta una combinación de especies de tierras cálidas y de clima frío. En este caso <u>Pelidnota notata</u> Blanch., (foto 2) se colecta en estas altitudes y en selvas más bajas hasta el nivel del mar, en cambio <u>P. prasina</u> Burm., (foto 2) se distribuye en climas más templados, tal vez coincida con el margen altitudinal superior del Bosque seco Tropical. Solo se colectó una especie de <u>Platycoelia</u>, género con una distribución similar a <u>Ancognatha</u>, por ello la captura de el único ejemplar se podría explicar por la misma circunstancia de este último, es decir el rápido cambio altitudinal de esta zona. Las especies de <u>Macraspis</u> registradas en la tabla 2 presentan amplio rango de distribución, su captura en esta zona se ajusta al rango altitudinal observado en la cuenca Calima (Pardo In Litt.), ambas especies fueron colectadas en el follaje de guamo (<u>Inga</u> sp), asociadas a la floración de este árbol. (foto 2).

La captura de Scarabaeidae a través de copro y necrocebos evidenció el deterioro de la región por los intensos procesos de tala, potrerización y colonización de selvas de montaña. Solo se colectaron 9 especies y 52 ejmplares de copronecrófilos. Onthophagus registró tres especies, la más abundante O. aff. marginicollis Har., de hábito coprófago y que representó casi la mitad de la colecta de Scarabaeidae. La otra especie abundante fue O. belorhinus Bates, de iguales hábitos. La tercer especie, otro Onthophagus no identificado, solo presentó un ejemplar colectado en coprocebo.

Igual tipo de colecta presentó el único ejemplar de <u>Canthidium</u>, actualmente en proceso de identificación.

En los coprocebos se observó con relativa abundancia <u>Canthon</u> moniliatus Bates, especie coprófaga y de actividad diurna. En esta misma circunstancia se colectaron 9 ejemplares de <u>Phanaeus pyrois</u> Bates. Los ejemplares colectados son de poco lustre y coloración muy oscura. Solo se logró colectar un ejemplar de <u>Oxisternon conspicillatum</u> Weber, en coprocebos. El otro <u>Phanaeine</u> colectado es <u>Coprophanaeus telamon</u> Er.,

los cinco ejemplares colectados fueron atraídos por carroña durante la noche. Esta especie se ha colectado abundantemente en el perímetro urbano de Palmira y Cali.

En los coprocebos se atraparon algunos ejemplares de <u>Aphodius</u> sp, esta especie debe ser mucho más abundante en los espacios expuestos, los trampeos se ubicaron bajo docel y ello tal vez limitó la captura de especies de <u>Ontherus</u>, <u>Dichotomius</u>, etc.

Durante el muestreo de escarabajos saproxylófagos se capturaron algunos ejemplares de **Passalidae** de las especies **Veturius platyrhinus** Westw. y **Passalus punctiger** Serv, ambas duraminícolas y de distribución en las tierras bajas.

TABLA 2. Escarabajos Rutelinae (Melolonthidae) observados en Río Dovio Valle, cantidad y circunstancia de colecta.

Género y/o Especie	Tipo de Colecta				Cantidad de
	Luz	Troncos	Suelo	Follaje	Ejemplares
Anomala cincta Say	x			x	8
Anomala undulata Melsh	X		X		7
Anomala sp1	X				5
Anomala aff. caucana Ohaus	X				3
Anomala sp2	X				2
Anomala sp3	X				2
Anomala sp4	X				1
Anomala sp5	X				1
Anomala sp6	X				1
Anomala sp7	X				1
Pelidnota prasina Burmeister	X				6
Pelidnota notata Blanch	X				3
Platycoelia sp	X				1
Macraspis lucida Oliv.		X		X	2
Macraspis melanaria Blanch				X	1



Foto 2. Escarabajos Rutelinae colectados en Río Dovio, de izquierda a derecha: <u>Anomala cincta</u> Say, <u>Pelidnota notata</u> Blanch., <u>P. prasina</u> Burm. y <u>Macraspis lucida</u> Oliv.

Este muestreo rápido de escarabajos de Río Dovio permite inferir sobre la gran riqueza del grupo en esta región, diversidad que está reforzada por el carácter transicional de este sitio el cual reúne especies de varias zonas de vida. Esto se confirma con el comportamiento de las especies de **Dynastinae** y **Rutelinae**. A su vez las especies de **Scarabaeidae** expresaron en su comportamiento de colecta el intenso proceso de deterioro que afecta a la región.

CONCLUSIONES

El muestreo durante tres días en Río Dovio permitió reunir 48 especies y 265 ejemplares de Scarabaeoidea de las familias Melolonthidae, Scarabaeidae y Passalidae.

Al examinar la captura de Melolonthidae atraídos por luz de acuerdo con el índice de Shannon se obtuvo una cifra de H'=3,08 y una equitabilidad de 0,852. Esta captura evidencia una notable riqueza de escarabajos, no estudiada, explicable presumiblemente por el carácter de ecotono del punto de muestreo. Esta circunstancia se observó más claramente en el comportamiento de colecta de Dynastinae y Rutelinae. La mayor diversidad estuvo asociada a las especies saproxylófagas (Melolonthidae); el muestreo de escarabajos copronecrófilos (Scarabaeidae) tuvo resultados diferentes, ello muy probablemente se debe a la reducción de vertebrados silvestres y al desmonte de la selva.

Causa mucha preocupación como en la región se desarrollan con intensidad procesos de colonización y destrucción de las selvas.

Se recomienda adelantar estudios en esta zona que permitan hacer comparaciones zoogeográficas con otros puntos transicionales del Chocó Biogeográfico. Al respecto nuevos muestreos de Scarabaeidae y Melolonthidae, preferiblemente en dos épocas al año y en los bordes selváticos menos intervenidos aportarían información interesante sobre la estructura de estos grupos en la región.

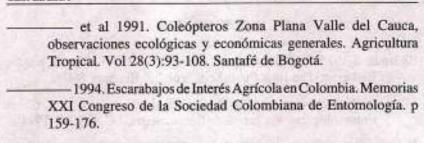
AGRADECIMIENTOS

La colaboración ofrecida por los entomólogos Julián Salazar y Carlos López V y los propietarios de la finca durante la fase de campo fue muy importante para el estudio, así mismo el equipo de trabajo fue auxiliado por la Srta. Helena Gómez y el Sr. Jorge Mogollón.

BIBLIOGRAFIA

- Endrodi, S.1985. The Dynastinae of the World. Akademiai Kiado, Budapest, The Junk Publishers. Vol. 28. Hungary 800 p.
- Instituto Colombiano Agropecuario. Boletín Notas y Noticias Entomológicas. Programa de Entomología. I.C.A. 1972-1994.
- Instituto Geográfico Agustín Codazzi. 1988, Mapa de Bosques y Suelos de Colombia, IGAC Subdirección Agrológica.
- Morón, M.A. 1986. El género <u>Phyllophaga</u> en México. Morfología, Distribución y Sistemática Supraespecífica. Instituto de Ecología México. 341 p.

- Nágera, M., J. Vilialobos y M.A. Morón. IV Mesa Redonda Plagas Subterráneas. Xalapa, Veracruz, México. Conclusiones y recomendaciones. 1994.
- Pardo-Locarno, L.C., P. Franco Cruz y A.A. Alarcón, 1993. Contribución al Conocimiento de las Chisas (Coleóptera-Scarabaeoidea) de San Antonio Cauca, Colombia. En: M.A. Morón (comp.) Diversidad y Manejo de Plagas Subterráneas. Publ. Esp. Soc. Mex. Entomol e Inst. de Ecología México. pp. 91-104.



- 1995A Síntesis de las Investigaciones sobre Chisas y su Importancia Económica en Colombia. En: II Curso Nacional Sobre Plagas Rizófagas, Taxonomía e Identificación de larvas y adultos de Coleóptera Scarabaeidae plagas en cultivos de importancia económica. CORPOICA-COLCIENCIAS. Centro de Investigaciones Tibaitatá. Santafé de Bogotá nov. 27 a dic. 2 de 1995. pp 32-35.
- Melolonthidae) en el Cultivo de la yuca (Manihot sculenta Crantz) en el pie de monte Norte Caucano, (Cauca, Colombia). En: II Curso Nacional sobre Plagas Rizófagas, Taxonomía e Identificación de larvas y adultos de Coleoptera Scarabaeidae plagas en cultivos de importancia económica. CORPOICA COLCIENCIAS. Centro de Investigaciones Tibaitatá. Santafé de Bogotá nov 27 a dic 2 de 1995. pp 36-40.
- 1995C Estudios Iniciales de los Escarabajos Melolonthidae de la Cuenca Alta del Río Pance (Farallones de Cali) Valle del Cauca, Colombia. En: II Curso Nacional Sobre Plagas Rizófagas, Taxonomía e Identificación de larvas y adultos de Coleoptera Scarabaeidae plagas en cultivos de importancia económica. CORPOICA-COLCIENCIAS. Centro de Investigaciones Tibaitatá. Santafé de Bogotá nov. 27 a dic. 2 de 1995. pp 41-44.
- Romero G., J.G. Velazquez y C.A. Muñoz 1993. Cuantificación Preliminar del Daño Causado por Coleópteros del Suelo al Cultivo de la Yuca en el Norte del Cauca. Seminario Agric. Sostenible, CIAT, Proyecto Manejo Integrado de Plagas Para Pequeños Agricultores en el Norte del Cauca, CETEC.

Ritcher, Paul O., 1966. White Grubs and Their Allies. Oregon State University. 219 p.



MIGRACION DE INVIERNO, DINAMICA POBLACIONAL Y MUDA DE PLUMAJE DE VUELO DE LA GAVIOTA <u>Larus atricilla</u> EN DOS LOCALIDADES DEL PACIFICO COLOMBIANO

Jorge E. Saavedra, Luis Germán Naranjo

Palabras Claves: Larus atricilla, Patrones migratorios, Cronología migratoria, Estructura Poblacional, muda de plumaje, Pacífico Colombiano, Isla de Gorgona.

RESUMEN

Se describió la estructura poblacional por edad y sexo, variación mensual de peso y la muda de plumaje de vuelo de especímenes colectados en la Isla de Gorgona durante 1986-1991. Adicionalmente las observaciones de abundancia y estructura poblacional por edad para la temporada migratoria 1994-1995 en la Isla de Gorgona y Bahía de Buenaventura permitió comparar la cronología migratoria de las gaviotas que presumiblemente migran cerca y alejadas del continente.

Jorge E. Saavedra, Dirección actual: A.A. 25419 Cali, Colombia.

Luis Germán Naranjo, Universidad del Valle, Departamento de Biología. A.A. 25510 Cali, Colombia. Un mayor número relativo de individuos frecuentó el continente (X² = 80.86. P<0.001). En ambos sitios las gaviotas iniciaron su arribo a finales de diciembre. Durante enero arribaron y/o prosiguieron la migración la mayor cantidad de aves, con la presencia de un mayor número de adultos. En la Isla de Gorgona las gaviotas permanecieron hasta finales de marzo y en abril aún se observaban en la Bahía de Buenaventura. Para el último mes de observación en la porción continental, la alteración de la estructura poblacional relativamente constante a lo largo de la temporada migratoria (1:3:6 adultos, juveniles de segundo año y primer año), sugiere el retorno de las dos edades mayores a sus zonas de cría.

Teniendo en cuenta que se colectaron más hembras que machos y se censó un mayor número de juveniles que de adultos en los diferentes meses, se infiere que la especie presenta dos patrones de segregación geográfica durante la migración: presumiblemente los machos se desplacen menos hacia el sur que las hembras, y los adultos menos que los juveniles.

Las diferencias de peso entre los sexos se adjudicaron básicamente al tamaño corporal de los individuos. Existió una relación directa entre la calificación de muda en el tiempo de migración, sugiriendo que Latricilla presenta un plumaje nuevo para afrontar la migración. Diferencias en los patrones de muda entre los adultos y juveniles de segundo año y clases de sexo sugieren que la cronología migratoria afecte diferencialmente el esquema de renovación de plumas de vuelo.

ABSTRACT

The population structure, monthly in body mass, and sequence of molt of Laughing Gulls (Larus atricilla) on the Gorgona Island are described based on aproximately 180 specimens found dead between 1986 and 1991. In adition, observations of abundance, age and sex ratios made both on Gorgona Island and the Buenaventura Bay during the 1994-1995 migration, allowed us to compare the chronology of flocks migrating close to the continental coast and offshore.

A relatively larger number of birds frecuented the continent ($X^2 = 80.86$, P < 0.001). The gulls arrived to both sites around the end of December. In January occurred the main wave of migration, especially

that of adults. The gulls stayed in the island until the end of March, and in April were still found in the Buenaventura Bay. Changes of the population structure occurring during the last month of observation (1:3:6 adults, 2 years old juveniles, 1 year old juveniles), suggest the return of older birds to the breeding grounds.

Considering that females dominated the specimen sample and more juveniles were counted every month, we infer that the species presents two patterns of geographic seggregation during the migration: it is likely, that males stay closer to the breeding grounds than the females, and that juveniles fly farther away.

Sex differences in body mass are related to body size. There was a direct correlation between plumage molt score and the advance of migration, indicating the renovation of plumage prior to the northward migration. Differences in the molting patterns of adults and second year juveniles as well as that between sexes suggest that the chronology of the migration is related to the renoval of flight feathers.

INTRODUCCION

La migración es uno de los fenómenos relacionados con las aves que más fascinación ha producido a la humanidad. Esta es usualmente entendida como el desplazamiento periódico a larga escala geográfica de una población dos veces al año, entre un área particular de reproducción y un área restringida de invernación (Lack, 1967).

En algunas aves ha sido establecido que se presenta segregación geográfica por edad y sexo durante la migración (Page et al., 1972; Naranjo et al., 1994; Blokpoel et al., 1987). Las anteriores diferencias en las distancias de migración tienen un significado ecológico en el presupuesto de energía y tiempo destinado a suplir otros eventos vitales presentes en el ciclo anual de las aves, tales como la reproducción y la muda de plumaje de vuelo (Holmes, 1966).

Cuando las actividades reproductivas retrasan el inicio de la muda hay diversas posibilidades para que el ave mantenga su esquema cronológico de migración. Entre las alternativas, puede incrementar la velocidad de muda o posponer el reemplazo de las plumas de vuelo hasta después de la migración (Bensch & Granh, 1993). Por lo tanto, para investigar el significado adaptativo de los diferentes patrones de muda se hace necesario realizar mediciones descriptivas de la muda de plumaje en especies particulares.

Por otra parte el interés en conocer la biología de las aves migratorias en zonas de invierno es un campo de trabajo recientemente desarrollado en Colombia (Naranjo et al., 1994). Por lo tanto es evidente la escasez de información con respecto a la fluctuación cronológica poblacional de las bandadas de aves migratorias, especialmente a su paso por Sur América (Franke, 1987). El entendimiento de la dinámica poblacional de las especies migratorias a nivel regional o nacional es esencial para el desarrollo de programas de conservación de poblaciones de fauna silvestre y constituye un elemento fundamental para el establecimiento de programas de manejo de sus zonas de invernada (Naranjo et al., 1994; Page et al., (1979).

Con la idea de establecer y describir patrones en la biología de la migración de Larus atricilla en el Pacífico Colombiano los objetivos del presente trabajo fueron: (i) analizar el patrón de muda de las gaviotas en la Isla de Gorgona e interpretar su significado en el ciclo biológico anual; (ii) documentar la variación cronológica de la abundancia y estructura poblacional de las gaviotas en la Isla de Gorgona y la Bahía de Buenaventura; y (iii) obtener aproximaciones de la mortalidad de las gaviotas en la Isla de Gorgona y realizar inferencias con respecto a las implicaciones que tiene en la composición demográfica.

MATERIALES Y METODOS

1. Area y Especie de Estudio

El trabajo se realizó principalmente en el Parque Nacional Natural Isla de Gorgona, ubicado en la Costa Pacífica Colombiana a 2° 58' 10" N y 78° 11' 05" W (Borrero, 1987). La Isla de Gorgona está separada del continente por una distancia mínima de 30 Km. y es considerada una isla costera o continental debido a su elevación a partir de la Plataforma Continental (Prahl, 1986). De norte a sur su extensión es de 12 Km. y el

ancho de tres en promedio, es decir que tiene una superficie próxima a los 24 Km² (Borrero, 1987).

La porción continental de observación se realizó en la Bahía de Buenaventura. Uno de los puntos de censo correspondió al Playón Vásquez Cobo en la Ciudad de Buenaventura (3° 54' N, 77° 05' W) y el otro a la Isla de Punta Soldado (3° 48'N, 77° 10' W). Esta Isla está localizada en la bocana de la Bahía, y está separada del continente por un conjunto de canales y planos lodosos cubiertos parcialmente por manglares (Naranjo et al., 1994).

Larus atricilla es una gaviota migrante de la costa este de norte América. Frecuenta principalmente las costas, islas y estuarios (Blake, 1977; Harrison, 1983). Se reproduce en la Costa Atlántica norteamericana desde Nueva Escocia a Texas (Tuck & Heinzel, 1978), las costas del Golfo de México y Centroamérica; en las Antillas anida en las Bahamas, Trinidad y Tobago y las islas de La Orchila, Los Roques, las Aves (Costas Venezolanas), Curacao, Aruba y Bonaire, incluyendo las Grenadinas (Murphy, 1936; Phelps & Phelps, 1958). En México su anidación se ha registrado en la Costa Pacífica hasta Sinaloa (Blake, 1977). Durante el invierno del hemisferio norte migra a lo largo de la Costa Pacífica de Centro y Sur América hasta Lima, Perú y por la Costa Atlántica estuarina de la Amazonía en Brazil y las Islas del Caribe (Blake, 1977; Tuck & Heinzel, 1978).

El primer registro de Larus atricilla para Colombia corresponde al 19 de septiembre de 1899 en Buritaca, Magdalena (Todd & Carriker, 1922). La migración de esta especie a través del país, la realiza principalmente asociada a la costa continental, con presencia de algunas bandadas en las islas de ambas costas. En su migración por el interior del país está generalmente asociada a sistemas acuáticos. Históricamente, las aves han permanecido en Colombia principalmente entre diciembre y abril, con registros aislados entre septiembre y noviembre y, mayo y julio, sugiriendo la flexibilidad del esquema cronológico de la especie a través de los años entre finales del siglo pasado hasta el día de hoy (Saavedra, 1996).

Entre los individuos de esta especie de gaviota se distinguen tres edades con base en su plumaje: Juvenil de primer y segundo invierno y adultos (> 3 años) (Harrison, 1983). En forma muy general la especie presenta un patrón de coloración de las plumas blanco contrastando con café y/o azul-gris. Mientras los juveniles presentan una predominancia de plumaje de color café y relativamente poco plumaje blanco, los adultos tienen una mayor extensión de plumaje blanco y plumas de tonalidades azul-gris (para más detalles sobre patrones de coloración de plumaje ver Saavedra, 1996). Entre las gaviotas el rasgo del plumaje más distintivo para la diferenciación de las edades es la cola; en los adultos es completamente blanca, mientras los juveniles presentan una banda subterminal negra. Comparativamente los juveniles de primer invierno presentan esta banda subterminal más marcada y definida que su aspecto difuso en las gaviotas de dos años (estado de transición a edad adulta) (Blake, 1977; Murphy, 1936; Tuck & Heinzel, 1978) (Fig. 1).

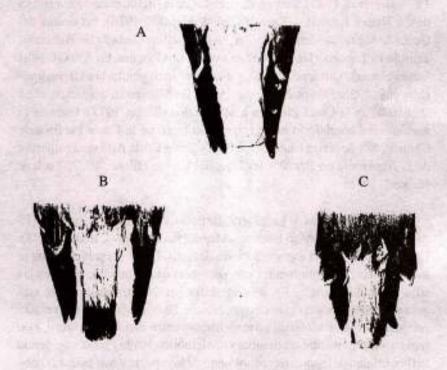


Figura 1. Fotografías de las colas en la gaviota según la edad, rasgo morfológico más importante tenido en cuenta para la discriminación etaria. A Adulto, B Juvenil I Invernio y, C Juvenil II invierno.

2. Métodos

A. Obtención de datos

Parte del estudio se realizó teniendo en cuenta los individuos de <u>Larus</u> atricilla colectados y preparados por Rebeka Franke en la Isla de Gorgona entre 1986 y 1991, y depositados en la colección de ornitología de la Universidad del Valle.

En las aves se registraron los datos básicos de un esquema de anillamiento (morfometría, sexo, masa corporal y muda de plumaje). La edad se estimó con base en el patrón de coloración de plumaje según las guías de campo de Tuck & Heinzel (1978) y Harrison (1983).

Para el estudio de la muda de plumaje se tuvieron en cuenta las primarias, secundarias y rectrices siguiendo la metodología de Myers et al., (1983). Las plumas viejas se designaron con cero (0) y las plumas nuevas y totalmente formadas con cinco (5); las plumas en crecimiento se ordenaron en una escala de uno (1) a cuatro (4).

Adicionalmente, para el período migratorio 1994-1995 se realizaron dos visitas a la isla de Gorgona (enero a marzo) y seis visitas a la Bahía de Buenaventura entre noviembre y abril. En los anteriores períodos, mediante censos visuales se estableció la abundancia y estructura poblacional por edades de las gaviotas. En la isla de Gorgona, los datos de medición corporal, sexo y plumaje únicamente se tomaron en cuenta cuando se pudieron colectar individuos muertos en la playa.

B. Análisis de los datos

Para comparar el número relativo de gaviotas observadas mensualmente en las dos localidades de estudio se realizó una prueba de Chi-cuadrado. Igualmente se empleó la misma prueba estadística para examinar diferencias en la composición por edades censadas en los diferentes meses para el período migratorio 1994-1995 y para compararla con la estructura poblacional obtenida según datos de mortalidad (período 1986-1991). En todos los casos, el nivel mínimo de significancia aceptado fue de P<0.05. Para examinar si existían diferencias significativas temporales en la calificación del plumaje (por edad y sexo) y la masa corporal se realizó una prueba de Kruskall-Wallis. En los diferentes individuos colectados, se estableció la proporción de su plumaje en estado nuevo, viejo y en diferentes etapas de muda. La proporción de las anteriores clases de plumas se analizó también con una prueba de Kruskall-Wallis.

Para obtener evidencias de la proveniencia de las gaviotas en la Isla de Gorgona se comparó su morfometría con mediciones corporales de las gaviotas de Nueva York (Evans et al., 1993) y de la Florida (Hanners & Patton, 1985) mediante pruebas de t de Student. La misma prueba se empleó para establecer diferencias de masa corporal entre machos y hembras.

Por último se empleó un análisis de regresión lineal simple para determinar la duración del proceso de muda de las gaviotas según edad y sexo. Los análisis estadísticos fueron realizados empleando el programa de computador NCSS (Hintze, 1987). Los tamaños de muestra empleados en los diferentes análisis estadísticos se mencionan en los resultados.

RESULTADOS

1. Abundancia y Cronología de Migración

Para la Isla de Gorgona Larus atricilla permaneció como residente por doce semanas, entre los últimos cinco días del año y finales de marzo, con un incremento notable (± 300 individuos) en enero (fig. 2). En la Bahía de Buenaventura las gaviotas arribaron en los últimos diez días de diciembre, alcanzando un máximo de aproximadamente 550 individuos en enero. La abundancia descendió en marzo e incrementó levemente en abril (último mes de observación) (fig. 2). En todos los meses de observación más individuos visitaron la porción continental (X²=80.65, 2df, P<0.001).

2. Estructura Poblacional

Los censos de composición por edad en la isla de Gorgona para el último período migratorio (1994-1995) muestran un patrón regular (fig. 3). En todos los meses la composición estuvo dominada por los juveniles de primer invierno (\bar{x} =64.63 %, n = 3 meses) seguida por los juveniles de segundo año (\bar{x} =25.47 %) y por último los adultos.

En la Bahía de Buenaventura, los juveniles de ambas edades arribaron primero que los adultos; en diciembre los juveniles de primer año superaron numéricamente a los de segundo año por un factor próximo a tres (fig. 4). La composición por edad para enero y febrero no difirió significativamente a la presente en la Isla de Gorgona (enero: $\underline{x}^2 = 1.03$, 2df, P = 0.95; febrero $\underline{x}^2 = 2.18$, 2df, P > 0.75). En marzo, se registraron proporcionalmente más adultos y juveniles de segundo año que en la isla de Gorgona ($\underline{x}^2 = 23.504$, 2df, P < 0.001).

La estructura poblacional por edad y sexo en las bandadas de gaviotas en la Isla de Gorgona para los períodos de migración 1986-1991 es presentado en la Tabla 1. En diciembre la proporción de sexos en todas las edades estuvo desviada hacia las hembras. En contraste, para los adultos de enero y febrero se registró un mayor número de machos. Ambas edades de juveniles en enero y los juveniles de segundo año en febrero mostraron una desviación hacia las hembras. Los juveniles de primer año en febrero presentaron una proporción sexual equilibrada. Para todas las edades juntas no existieron diferencias significativas en la proporción macho-hembra de los diferentes meses (x² = 3.37, 2df, P<0.25).

En orden descendente general la composición por edades en la Isla de Gorgona (Tabla 1) mostró una mayor abundancia de juveniles de segundo año ($\bar{x} = 15.63$ individuos, n = 3 meses), juveniles de primer año ($\bar{x} = 11$) y adultos. Esta composición se desvió sustancialmente de la estructura por edades obtenida a partir de censos visuales 1994-1995 ($x^2 = 113.19$, 2df, P<0.001).

3. Muda de Plumaje de Vuelo

La calificación de plumaje de la población de gaviotas visitante a la Isla de Gorgona, mostró una disminución significativa con el tiempo (Kruskall-Wallis test = 18.430, P < 0.0001). En los adultos, juveniles de primer invierno y los machos, la calificación de muda no mostró un patrón regular con los meses (Tablas 2 y 3). Para los juveniles de segundo invierno, la calificación de las plumas en febrero fue proporcionalmente menor en relación a los períodos de diciembre y enero (Kruskall-Wallis test = 21.012, P < 0.001). En las hembras, el plumaje de vuelo mostró, un envejecimiento gradual entre los tres meses de estudio (Kruskall-Wallis test = 14.200, P < 0.008) (Tabla 2 y 3).

Se encontró que el 77.78% de los individuos colectados en diciembre presentaron plumaje en estado de muda, valor que disminuyó a 36.70% en enero y, 25% en febrero. Entre los anteriores especímenes la proporción total de sus plumas en diferentes estados de muda no presentó ninguna variación temporal en particular (Tabla 4). En contraste, al avanzar la migración se presentó un aumento significativo en el porcentaje de plumaje viejo en las gaviotas y una disminución en el porcentaje del ave con plumaje nuevo.

La calificación del plumaje de vuelo mostró una débil aunque significativa correlación inversa con los días de migráción (r = -0.1944, P < 0.032, n = 121 individuos) (Tabla 5). Al descomponer las calificaciones de muda entre el sexo y las edades de los individuos se encontró una relación temporal directa con el estado del plumaje para los adultos, juveniles de segundo invierno y hembras (tabla 5). De otra parte, en los machos y juveniles de primer invierno, la calificación de su plumaje no pareció presentar un cambio direccionado en el tiempo. Al contrario de las plumas de la cola, la calificación del plumaje de las alas presentó una correlación significativa con el tiempo (r = - 0.1819. P < 0.045, n = 121 individuos).

5. Masa Corporal

En la población de gaviotas que visitan la Isla de Gorgona, el peso de los individuos no presentó cambios significativos con la fecha de colección (Kruskall-Wallis test = 0.570, P > 0.752). Al comparar las medidas del peso entre los machos y las hembras por mes, los machos fueron más pesados que las hembras en diciembre y enero (tabla 6). En cambio, en febrero el peso de ambos sexos no presentó diferencias (t = 1.399, df = 8, P = 0.107).

6. Caracterización Morfológica de los Sexos

Las gaviotas hembras de la Isla de Gorgona fueron significativamente más pequeñas que los machos para casi todas las dimensiones (P < 0.0016), a excepción del dertrum y el gonys (P > 0.0820) (tabla 7). La cabeza, ala y longitud total fueron las mediciones menos variables entre los sexos (CV = 2.81-5.13 %), mientras el resto presentó grandes variaciones (CV = 5.31-18.06%). Al comparar las mediciones de las gaviotas de la Isla de Gorgona con las de los especímenes de Nueva York (Evans et al., 1993) (Tabla 8), la cabeza y tarso de ambos sexos no fueron diferentes (P < 0.20). De otra parte, las gaviotas de La Florida no se diferenciaron significativamente de las gaviotas de la Isla de Gorgona en la longitud del ala (P > 0.101). Finalmente para las medidas de las diferentes variables en los tres grupos de edad (Isla de Gorgona) no se encontraron diferencias (P > 0.50).

DISCUSION

La fluctuación poblacional de <u>Larus atricilla</u> detectada en los censos de Franke (1987) ilustra que esta especie de gaviota en el período migratorio 1986-1987 en la isla de Gorgona permaneció por solo 9 semanas, tiempo en el cual la población migratoria no sobrepasó los 200 individuos y presentó un máximo a principios de febrero. En el mismo trabajo para la Bahía de Buenaventura (1984-1985) los números máximos registrados fueron de 340 en diciembre, 398 en febrero y 400 en abril. Comparando los resultados de abundancia mensual obtenidos en este reporte con los de Franke (1987) para ambas localidades, se puede establecer que la migración continental en <u>Larus atricilla</u> es más importante que la insular, además que su esquema migratorio es flexible en el número de individuos que arriban año por año y cronológicamente.

En general los registros de cronología y dinámica migratoria de Larus atricilla en las localidades estudiadas, están de acuerdo con los resultados presentados por Belant & Dolbeer (1993), según los cuales la población del noreste de los Estados Unidos (Maine a Virginia) inician la migración de otoño en octubre. En noviembre, las gaviotas de las Costas del Golfo (Florida a Texas) se les unen en su ruta migratoria hacia el sur, llegando a los costas del Pacífico Colombiano a finales de diciembre (figs. 2). En

el primer arribo de aves llegan únicamente individuos juveniles (Fig. 4). Durante enero arriban y/o prosiguen la migración el mayor número de individuos, con presencia de adultos. En dos oportunidades a comienzos del mes de febrero, un gran número de gaviotas realizaron vuelos masivos describiendo círculos. Posterior a este evento la abundancia de aves disminuyó abruptamente en la isla de Gorgona (0. Forero com. pers.) Con la presencia de individuos adultos en plumaje reproductivo para ambas localidades (febrero y marzo), estas evidencias hacen pensar que la bandada de aves comienza el retorno hacia las zonas de cría en febrero. El leve aumento de la abundancia de gaviotas y la alteración de su estructura poblacional durante abril (Bahía de Buenaventura) con la presencia de un mayor número de adultos y juveniles de segundo año sugiere el retorno de estos dos grupos de edad a altas latitudes. Belant & Dolbeer (1993) encontraron que los juveniles fueron los individuos que permanecieron por mayor tiempo en las tierras de invernación. Así, el descenso de la proporción de juveniles de primer año en marzo sugiere que esta edad o ha sido reclutada al siguiente grupo etario o se encuentra en tierras más al sur.

Desafortunadamente no se conocen referencias bibliográficas sobre los patrones de migración de Larus atricilla según el sexo. De todas formas los datos de proporción sexual en la Isla de Gorgona sugiere que existe una segregación geográfica o ecológica, temporal y entre grupos de edad. Lack (1967, p. 245 y 151) establece que en aves migratorias los machos son jerárquicamente dominantes sobre las hembras. Si tenemos en cuenta: (i) las localidades de estudio son casi prácticamente el límite inferior del rango geográfico de la especie; (ii) proporcionalmente más hembras que machos se colectaron para los diferentes meses; (iii) entre las dos clases de sexo las hembras fueron corporalmente más pequeñas que los machos (tabla 7); y (iv) en las bandadas de descanso en la isla los individuos más grandes desplazaban competitivamente los más pequeños (obs. pers.); puede pensarse que entre las dos clases de sexo son los machos que migran menores distancias durante el invierno boreal debido quizás a su jerarquía social. Los resultados de proporción sexual en Larus atricilla son similares a los encontrados en Calidris mauri por Page et al., (1992) en Norteamérica y Naranjo et al., (1994) en Punta Soldado (Sur América). Estos parámetros sugieren que los machos permanecen cerca de las colonias de cría, lo cual les permitirá tener una ventaja al obtener un territorio temprano en la primavera. Los juveniles, por su parte, pueden viajar más al sur, puesto que su presencia obligada en los sitios de cría tarda aún dos años.

Según el alcance de este trabajo, básicamente se identifican dos tipos de fenómenos biológicos que explican la relativa constancia en la composición por edades de la bandada de gaviotas, la cual está predominantemente formada por juveniles. Por una parte, Belant & Dolbeer (1993) establecieron que en Larus atricilla, los individuos adultos migran proporcionalmente menores distancias a partir de sus sitios natales, que las gaviotas de menor edad, patrón que podría estar de acuerdo con lo sugerido por Lack (1967) para aves migratorias. Al aproximarse el invierno el alimento se vuelve un factor limitante. Los adultos, al poseer una capacidad competitiva mayor que los juveniles (debido a su experiencia), los excluyen de sus sitios de invernación. De otro lado, resulta notable la apreciable mortalidad juvenil durante la migración. Para la última temporada en la Isla de Gorgona (fig. 2) se censó un promedio de 112 individuos al mes. Si comparamos este resultado con la mortalidad de 227 individuos (de los cuales 88.7% eran juveniles de ambas edades) se puede establecer que aproximadamente una tercera parte de los individuos promedio que visitan la porción insular mueren durante un ciclo migratorio. La diferencia entre la composición por edades obtenida mediante censos y especímenes muertos (P<0.001) sugiere: primero, los juveniles de segundo invierno es la edad más vulnerable a la mortalidad durante la migración; y segundo, los datos obtenidos a partir de individuos colectados muertos no son un estimativo de la composición poblacional real. Según la tabla 1 demográficamente la especie presenta unas altas perdidas de individuos juveniles durante la migración.

Belant & Dolbeer (1993) establecieron que proporcionalmente más gaviotas del noreste estadounidense (72%) invernaron en Centro y Sur América que las gaviotas de las Costas del Golfo (42%). Infortunadamente, la comparación morfométrica de las gaviotas de la Isla Gorgona con las especímenes de Nueva York (Evans et al., 1993) y la Florida (Hanners & Patton, 1985) no proporcionó evidencias contundentes con respecto a la proveniencia de las gaviotas visitantes a las costas Colombianas. De todas formas la similitud débil con las gaviotas de Nueva York es

consistente con lo determinado por Franke (com. pers.) quien a partir del recobro de gaviotas anilladas, establece que las gaviotas en la Isla de Gorgona migran desde regiones aledañas a Nueva Jersey. Evans et al., (1993) efectuaron una comparación entre especímenes de Larus atricilla colectados por ellos en Nueva York con valores morfométricos de la misma especie colectada por Hanners y Patton (1985) en la Florida. Los autores encontraron que existen diferencias regionales en el tamaño de los adultos entre estas dos poblaciones de gaviotas, siendo las gaviotas de la población de Nueva York significativamente más pequeñas.

A pesar que la regresión entre la calificación de plumaje y el momento de migración fue débil (r²=0.441), este resultado sugiere que La atricilla presenta un ciclo de muda anual, con un plumaje nuevo para empezar la migración (mediados de noviembre) y completamente gastado en otoño temprano (finales de septiembre) del siguiente año. Este resultado se desvió levemente de las observaciones realizadas por Bent (1921) en Nueva Jersey. El autor estableció que las gaviotas arribaban a principios de mayo, se reproducían de junio a agosto y, tenían su muda entre septiembre y octubre.

Igualmente según el análisis de regresión se estableció que los juveniles de segundo año presentan su plumaje nuevo temporalmente antes (finales de noviembre) que los adultos (finales de diciembre) debido a que los primeros inician la migración hacia el sur antes que los adultos (Fig. 4; Belant & Dolbeer, 1993) y/o estar de acuerdo con Palmer (1972). Este autor establece que después de uno o varios ciclos de cambio de plumaje, el patrón de muda en los individuos se vuelve un proceso repetitivo y estabilizado en el tiempo, mientras los folículos de las plumas maduran. Para el caso de los juveniles de primer año, la regresión de la calificación de muda no fue significativa con el tiempo (tabla 2) porque esta clase de edad adquiere el plumaje total con el cual realizarán la primera migración durante el período de cría.

BIBLIOGRAFIA

- Belant, J.L. & R.A. Dolbeer. 1993. Migratión and dispersal of Laughing Gulls in the United States. J. Field Ornithol. 64(4):557-565.
- Bensch, S. & M. Granh. 1993. A new method for estimating individual speed of molt. Condor 95: 305-315.
- Blake, E.R. 1977. Manual of Neotropical Birds: an identification guide. Chicago: The University of Chicago Press.
- Bent, A.C. 1921. Life histories of North American gulls and terns. Dover Publications Inc. New York, (edición de 1963).
- Blokpoel, H., G. D. Tessier & A. Harfenist. 1987. Distribution during post-breeding dispersal, migration, and overwintering of Common Terms color-marked on the lower great lakes. J. Field Ornithol. 58(2): 206-217.
- Borrero, J.I. 1987. Visión del Pacífico. Pp. 17-22. En: J.I. Borrero (ed.) Gorgona. Cali: Fundación Mejor Ambiente.
- Evans, D.R., E.M. Hoopes, & C.R. Griffin. 1993. Discriminating the sex of Laughing Gulls by linear measuremenths. J. Field Ornithol. 64 (4): 472-476.
- Franke, R. 1987. Fluctuacion poblacional de <u>Larus atricilla</u> en la Bahía de Buenaventura y el Parque Nacional Isla Gorgona. Pp. 139-142. <u>En</u>: H. Alvarez, L.G. Kattan y C. Murcia (Eds). Memorias III Congreso de Ornitología Neotropical, Cali.
- Hanners L. A. & S.R. Patton, 1985. Sexing Laughing Gulls using external measurements and discriminant analisis. J. Field Ornithol. 56:158-164.
- Harrison, P. 1983. Sea Birds: and identification guide. Boston: Houghton Mifflin Company.

- Hintze, J.L. 1987. Number Cruncher Statistical System. Version 5.0 287. Kaysville, Utah. U.S.A.
- Holmes, R.T. 1966. Molt cycle of the Red-backed sandpiper (<u>Calidris alpina</u>) in Western North America. Auk 83(4): 517-533.
- Lack, D. 1967. The natural regulation of Animal Numbers. Oxford University Press, London.
- Myers, J.P., J.L. Maron, E. Ortiz G. Castro, M.A. Howe, R.I.G. Morrison & B.A. Harrington. 1983. Rationale and suggestions for a hemisferic colour-marking scheme for shorebirds. A way to avoid chaos. Wader Study Group Bull. 38:30-32.
- Murphy, R.C. 1936. Oceanic Birds of South America. 2 Vols. N.Y.: Amer. Mus. Nat. Hist.
- Naranjo, L.G., R. Franke & W. Beltran. 1994. Migration and wintering of Western Sand pipers on the Pacific Coast of Colombia. J. Field Ornithol. 65(2): 194-200.
- Page, G., B. Fearis & B.M. Jurek. 1972. Age and sex composition of Western Sandpipers on Bolinas Lagoon. Calif. Birds 3:79-86.
- Page, G.W., L.E. Stenzel & C.M Wolf. 1979. Aspects of the occurrence of shorebirds on a central Californian estuary. Studies in Avian Biology 2: 15-32.
- Palmer, R.S. 1972. Patterns of molting. Pp. 65-101. En: Farner, D.S. & J. R. King (eds.): Avian Biology. New York: Academic Press.
- Phelps, W. H. & W. H. Phelps Jr. 1958. Lista de las aves de Venezuela con su distribución. Boletín de la Sociedad Venezolana de Ciencias Naturales XIX, No. 90: 1-317.
- Prahl, Von H. 1986. Notas sobre ecología, climatología, régimen de mareas y oceanografía. Pp. 19-27. En: H.V. Prahl & M. Alberico (Eds.) Isla de Gorgona. Cali: Universidad del Valle y Banco Popular.

- Saavedra, J.E. 1996. Localización de áreas de parada, estructura poblacional y muda de plumaje de la gaviota <u>Larus atricilla</u> en el Pacífico Colombiano. Trabajo de Grado, Universidad del Valle. Cali, Colombia.
- Todd, W.E.C.&M.A. 1922. The birds of Santa Marta region. Am. Carnegie Mus. 14:619 pp.
- Tuck, G. & H. Heinzel. 1978. A field Guide to the Sea Birds of Britain and the World. London.

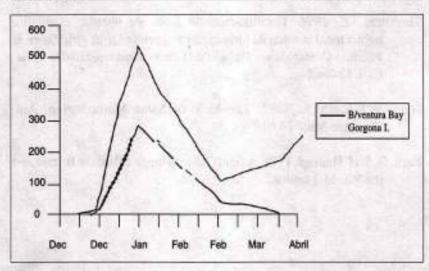


Figura 2. Abundancia y cronología de Larus atricilla en la Bahía de Buenaventura e Isla de Gorgona para el período de migración 1994-1995.

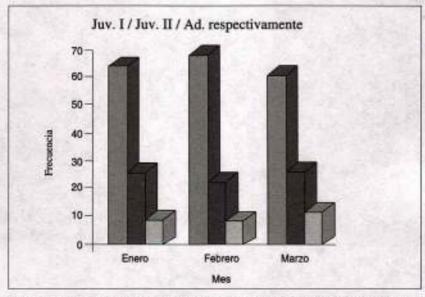


Figura 3. Dinámica poblacional de <u>Larus atricilla</u> en la porción insular de estudio para el período de migración 1994-1995. El color gris mediano representa a los Juveniles de primer invierno, el gris oscuro a los Juveniles de segundo invierno y el gris claro a los Adultos.

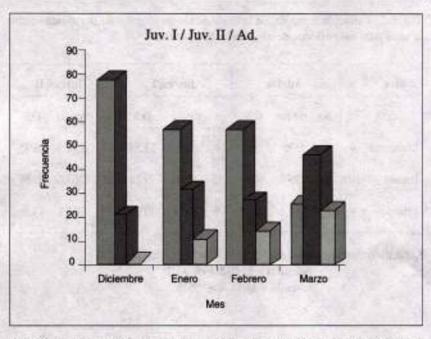


Figura 4. Dinámica poblacional de <u>Larus atricilla</u> en la Bahía de Buenaventura para el período de migración 1994-1995. El color gris mediano representa a los Juveniles de primer invierno, el gris oscuro a los Juveniles de segundo invierno y el gris claro a los Adultos.

Tabla 1. Estructura poblacional por edad y sexo de Larus atricilla en la Isla de Gorgona para los períodos de migración 1986-1991.

Mes	n	5	Adu	lto	J	uven	il I	J	uven	aп
		m	h	p	m	h	p	m	h	p
Diciembre	9	0	1	0:1	1	3	1:3	1	3	1:3
Enero	59	4	1	4:1	9	14	1:1.6	8	23	1:2.9
Febrero	22	3	1	3:1	3	3	1:1	3	9	1:3

Tabla 2. Variación temporal de la calificación de plumaje de la gaviota según la edad para los períodos de migración 1986-1991.

Mes	n		Adult	0		Juven	a I	3	Juveni	Ш
		n	media	D.S	n	media	D.S	n	media	D.S
Diciembre	9	1	296	0	4	281	33.37	4	254.3	38.45
Enero	109	7	276.4	34.49	45	221.6	79.28	47	263.6	50.59
Febrero	36	5	245.4	50.43	9	216.1	40.98	19	203.3	43.96

Kurskall-Wallis Test, Adulto = 1.206 P>0.5473 Juvenil II = 21.012 P<0.0001 Juvenil I = 5.011 P>0.0816

Tabla 3. Variación temporal de la calificación de plumaje de la gaviota según la clase de sexo para los períodos 1986-1991 en la Isla de Gorgona.

Mes	n		Macho			Hembra	
		n	Media	D.S	n	Media	D.S
Diciembre	9	2	262	48	7	273.29	33.18
Enero	51	17	277.59	26.95	34	252.35	62.19
Febrero	21	8	242.88	46.26	13	199.23	44.97

Kruskall Wallis Test, Macho = 2.149 P>0.3414 Hembra = 14.200 P<0.0080

Tabla 4. Variación temporal de la proporción de las plumas en las gaviotas en estado Nuevo (N), Viejo (V) y en proceso de Muda (M) para los períodos 1986-1991 en la Isla de Gorgona.

Mes	n		%N			%V			%M	
		n	Media	D.S	n	Media	D.S	n	Media	D.S
Diciembre	23	9	84	10.37	7	16.14	11.29	7	3.86	2.85
Enero	213	97	80.85	17.59	76	25.83	22.59	40	4.23	3.69
Febrero	83	34	68.76	15.83	32	30.06	14.48	17	4.41	3.22

Kruskal Wallis Test, % Nuevo = 16.884 P<0.0002 %Viejo = 7.344 P<0.0254 % Muda = 0.419 P>0.8109

Tabla 5. Análisis de regresión simple según edad, sexo y ubicación de plumas en el cuerpo de los especímenes de <u>Larus atricilla</u> colectados para los períodos de migración 1986-1991 en la Isla de Gorgona. El análisis de regresión establece relaciones bidimensionales del tipo Y=a+bX, donde a es el intercepto de la línea en el eje Y, b la pendiente de la relación y, X y Y las variables independientes y dependientes respectivamente.

Relación	n	a	b	r	p
Días- Calificación de muda	121	266.834	-0.963	-0.194	<0.032
Días- Calif. Muda Adulto	12	313.385	-1.878	-0.621	<0.050
Días- Calif. Muda Juvenil II	59	278.781	-1.091	-0.301	<0.050
Días- Calif. Muda Juvenil I	48		10	-0.0532	>0.717
Días- Calif. Muda Hembra	53	276.401	-1.339	-0.32	<0.018
Días- Calif. Muda Macho	27			0.009	>0.965
Días- Calif. Muda Ala	121	215.049	-0.683	-0.182	< 0.045
Días- Calif. Muda Cola	121	Care and	-	-0.109	>0.233

Tabla 6. Variación temporal de la masa corporal de las gaviotas en la Isla de Gorgona para los períodos 1986-1991.

Mes/sexo	Macho x±D.S (n)	Hembra x ± D.S (n)	n	t
Diciembre	192.00 ± 2.83	171.43 ± 14.82	9	3.459*
Enero	191.30 ± 20.7 (20)	174.34 ± 14.66 (35)	55	3.230**
Febrero	200.13 ± 28.19 (8)	180.00 ± 24.42 (12)	20	1.399***

^{*} P = 0.0086

Tabla 7. Caracterización morfométrica de los especímenes de las gaviotas colectadas en la Isla de Gorgona para los períodos de migración 1986-1991.

Variable		Macho	1	100	Hembra		t	P
di diren	n	Media ± D.S.	c.v	n	Media ± D.S.	C.V		
Dertrum	33	17.92 ± 1.36	7.59	58	17.38 ± 1.42	8.17	1.759	0.0820
Culmen	32	38.98 ± 2.07	5.31	59	36.65 ± 3.37	9.2	4.080	0.0001
Gonys	33	12.85 ± 2.32	18.06	57	12.54 ± 2.06	16.43	0.667	0.5063
Cabeza	30	88.28 ± 2.81	3.18	57	84.52 ± 3.11	3.68	5.537	0.0001
Dedo Medio	27	42.43 ± 2.41	5.68	52	39.36 ± 5.88	14.94	3.270	0.0016
Ala	33	32.37 ± 1.03	3.18	59	31.21 ± 1.60	5.13	4.210	0.0001
Tarso	33	50.54 ± 2.63	5.20	59	46.81 ± 3.26	6.96	5.969	0.0001
Long. Total	32	42.68 ± 1.20	2.81	58	40.7 ± 1.54	3.78	6.687	0.0001
Cola	30	11.51 ± 0.80	6.95	57	10.8 ± 0.57	5.28	4.261	0.0001

^{**} P = 0.0029

^{***} P = 0.1070

Tabla 8. Comparación morfométrica de los especímenes de Larus atricilla colectados en la Isla de Gorgona con gaviotas de la Florida y Nueva York.

Variable	I. Gorgona	Nue	Nueva York*			Florida	
	Media ± D.S.	Media ± D.S.	1	Ь	Media ± D.S.	1	Ь
Gonys							Seg
Macho	12.85 ± 2.32	11.2 ± 0.9	-3.885	<0.0001	11.6 ± 0.5	-2.632	<0.02
Hembra	12.54 ± 2.06	10.1 ± 0.7	-8.073	<0.0001	10.8 ± 0.5	-6.252	<0.001
Cabeza					THE PERSON NAMED IN		
Macho	88.28 ± 2.81	88.9 ± 3.4	698'0	>0.2	92.5±2.1	7,532	<0.00
Hembra	84.52 ± 3.11	84.4±2.7	-0.185	>0.5	86.4 ± 2.0	4.005	<0.001
Tarso							Y.
Macho	50.54 ± 2.63	50.5 ± 3.0	-0.068	0.5	52.8 ± 2.0	4.47	<0.001
Hembra	46.81 ± 3.26	47.3 ± 2.3	0.867	0.5	48.9±1.6	4.529	<0.001
Ala							
Macho	323.7 ± 10.3	332 ± 11.2	3.659	<0.0001	328 ± 17.0	0.114	> 0.50
Hembra	312.1 ± 16.0	318+79	2412	200	317+120	1 924	01.0>

Mediciones de las gaviotas de Nueva York a partir de Evans et al., (1993).

Mediciones de los especímenes de La Florida según Hanners & Patton (1985).

AGRADECIMIENTOS

Queremos agradecer a Rebeca Franke que al colectar diversos especímenes de gaviotas, facilitó parcialmente el desarrollo de este trabajo. Al Inderena y, en especial a Thomas Urbanek y Olga Forero (Director y Bióloga del PNNIG, respectivamente) quienes en todo momento mostraron su disposición y colaboración durante la recolección de observaciones en la isla. A Luis Neira, técnico de la sección de Zoología UV, por su colaboración mientras se recolectaban datos en la colección de ornitología de la Universidad del Valle. Igualmente al Grupo Calidris por su apoyo logístico en la etapa de campo. Este estudio fue financiado parcialmente con recursos aportados por la Universidad del Valle a través de la Vice-rectoría de investigaciones.



NOTAS COMPARATIVAS SOBRE EL FORRAJEO EJERCIDO POR EL AGUILA CARACOLERA (*Rostrhamus sociabilis*) Y LA VIUDITA ALEGRE (*Aramus guarauna*) SOBRE MOLUSCOS DE AGUA DULCE, EN LA LAGUNA DE SONSO, VALLE DEL CAUCA

Juan M. Díaz S. y Juan F. Blanco L.

Los moluscos son el mayor componente de la dieta de un sorprendente y diverso conjunto de aves incluyendo patos, aves playeras y rapaces (Snyder 1967). Dentro de éstas se encuentra el gavilán o águila caracolera (Rostrhamus sociabilis) el cual basa su alimentación principalmente en caracoles de agua dulce del género Pomacea (Gastropoda: Pilidae) (Beissinger 1983). Trabajos relacionados con la predación de R. sociabilis sobre moluscos de agua dulce han estudiado aspectos referentes al nicho de la presa y a su influencia sobre el depredador (Beissinger 1983, Snyder y Kale 1983, Blanco et al. 1994). Otro depredador reconocido de moluscos de agua dulce es la viudita alegre o carrao, Aramus guarauna. (Miller y Tilson 1985). Esta ave es relativamente abundante y ampliamente distribuida en las orillas de lagunas sometidas a fluctuación temporal en

Juan M. Díaz S. y Juan F. Blanco L. Departamento de Biología, Facultad de Ciencias, Universidad del Valle, A.A. 25360 Cali, Colombia.

el nivel sus aguas (Snyder y Snyder 1969). En algunos casos es posible que el área de distribución de estas dos aves coincida, presentándose competencia por el recurso alimenticio en ocasiones en que éste sea limitado (Miller y Tilson 1985).

En el presente trabajo se reporta que en la Laguna de Sonso (3º 51' N y 3º 53' N y 76º 21' O), Valle del Cauca, estas dos especies (R. sociabilis y A. guarauna) forrajean sobre caracoles de agua dulce Pomacea superva de las mismas tallas pero debido a que poseen estrategias distintas para su captura no presentan competencia. La estrategia de captura de los caracoles por parte de cada especie hace que sean afectadas de forma distinta en sus patrones de distribución debido a las oscilaciones del nivel del agua de la laguna con las épocas de lluvia y sequía a través del año. La Laguna de Sonso está conectada al río Cauca por un canal por lo cual aumenta o baja su nivel como una función del nivel del mismo.

El sitio de muestreo está localizado al lado sur-occidental de la laguna a lo largo de una península cercana a la torre de vigilancia de la CVC. Este sitio corresponde a un terreno fangoso dominado por arbustos, hierbas y plantas acuáticas emergentes producto de las fluctuaciones del nivel del agua. El muestreo se llevó a cabo en marzo 17 de 1992 (para A. guarauna), febrero 5 (para R. sociabilis) y septiembre 18 y 19 de 1993 (para ambas). Febrero corresponde a la temporada seca, marzo a la Iluviosa y septiembre a una de transición. Las conchas comidas por R. sociabilis se colectaron a lo largo de un transecto de 200 m paralelo a una cerca de alambre próximo al nivel promedio del agua, debido a que ésta tiende a percharse para divisar a su presa. Las conchas comidas por A. guarauna se colectaron sobre otro transecto de 200 m ubicado en una península que se inunda periódicamente ya que ésta es un predador terrestre (L. G. Naranjo com. pers.). A las conchas recolectadas se les midió la longitud total (Blanco et al. 1994). Los datos obtenidos fueron transformados logarítmicamente (X'=LnX) Luego se realizó un análisis de varianza (ANOVA) jerárquico o anidado (Zar 1984) para examinar la existencia de diferencias de tamaños de concha capturados por las dos especies de aves durante los muestreos.

Se encontró que no existen diferencias significativas de los tamaños promedios de las conchas seleccionados ni entre las dos especies (F₁, 64=0.81, P=0.3723) ni entre los muestreos (F_{1, 64}=0.02, P=0.8875). Sin embargo la interacción entre los factores presenta diferencias altamente significativas (F_{1, 64}=19.42, P=0.0001).

La distribución de los caracoles comidos por R. sociabilis se caracteriza por tener un rango levemente menor que el de A. guarauna (S=8.78 y 11.2 respectivamente). A pesar de estar forrajeando en zonas distintas los tamaños promedios de las conchas capturadas son similares entre las dos (R. sociabilis 64 mm y A. guarauna 66 mm). Sin embargo la época estacional afecta los tamaños de conchas seleccionados por ambas. Es posible que la variación estacional del nivel del agua las afecte de forma distinta de acuerdo con sus estrategias de forrajeo. En épocas de lluvia se favorecen las dos especies presumiblemente teniendo mayor oferta de recurso alimenticio volviéndose menos selectivas o forrajeando tallas menores (R. sociabilis 62.4±1.29 mm v A. guarauna 59.9±2.28 mm). Pero en época seca cuando baja el nivel de la laguna dejando al descubierto planos fangosos, y agregando la escasez de perchas en el área de estudio, R. sociabilis tendrá que buscar perchas ubicadas en la orilla de la laguna para continuar con un forrajeo normal o capturar de forma muy selectiva los caracoles cercanos a las perchas disponibles (65.6±1.29 mm); A. guarauna al ser un predador terrestre puede tener acceso a zonas a las que no podría llegar R. sociabilis (i. e. pantanos sin perchas y pequeños charcos) y ser más selectivo (capturando los caracoles más grandes, 72.8±2.28 mm).

LITERATURA CITADA

- Blanco, J. F., J. M. Díaz y M. J. Pedriza. 1994. Predación sobre moluscos por el gavilán caracolero <u>Rostrhamus sociabilis</u> en un lago artificial. En: L. G. Naranjo (ed.), Ecología cotidiana. Centro de Publicaciones Universidad del Valle.
- Beissinger, S. R. 1983. Hunting behavior, prey selection, and energetics of snail kites in Guyana: consumer choice by a specialist. The Auk 100: 84-92.
- Miller, B., y R. Tilson. 1985. Snail kite kleptoparasitism of limpkins. The Auk 102: 170-171.
- Snyder, N. F. R. 1967. An alarm reaction of aquatic gastropods to intraespecific extract. Cornell University Agricultural Experiment Station Memoir 403.
- Snyder, N. F. R., y H. A. Snyder. 1969. A comparative study of mollusc predation by Limpkins, Everglade kite, and Boat-tailed Grackles. Living Birds 8: 177-223.
- Snyder, N. F. R., y H. W. Kale II. 1983. Mollusk predation by snail kites in Colombia. The Auk 100: 93-97.
- Zar, J. 1984. Biostatistical analisys. Prentice Hall inc. San Francisco, USA.



MESEMBRINIBIS CAYENNENSIS (AVES: THRESKIORNITHIDAE) EN PUERTO LEGUIZAMO, PUTUMAYO, COLOMBIA

Mauricio Barreto, María Elena Burbano

RESUMEN

Por primera vez se determina la presencia del Ibis Verde en el Departamento del Putumayo y se amplía su distribución al área occidental de la amazonía colombiana. Se presenta información sobre este hallazgo. Palabras claves: Ibis Verde, aves, Putumayo, Amazonia.

SUMMARY

The presence of the Green Ibis is recorded for the first time in the Department (state) of Putumayo, Colombia, and its distribution range is extended to the west area of the Amazonian region of Colombia. Data regarding this finding are given.

Key words: Green Ibis, birds, Amazonia.

Mauricio Barreto y María Elena Burbano Departamento de Microbiología, Facultad de Salud, Universidad del Valle, Cali, Colombia. El Ibis Verde Mesembrinibis cayennensis (Gmelin, 1789) es ave del neotrópico que tiene a Costa Rica y Argentina como los límites, norte y sur, respectivamente, de su distribución (Meyer de Schaunsee, 1966). Hilty y Brown (1986), lo registraron en Colombia desde la frontera con Panamá por el valle bajo del río Atrato hasta el río Truandó, las planicies de la Costa Atlántica hasta la Sierra Nevada de Santa Marta, la parte baja y media del río Magdalena hasta Puerto Berrío y al este de la Cordillera Oriental con poblaciones locales; para la zona del Putumayo en el mapa correspondiente hay un interrogante.

Como parte de los estudios sobre enfermedades transmitidas por vectores que adelanta la Secretaría de Salud del Putumayo, se realizó un viaje para capturar mosquitos y otros insectos hematófagos de abril 16 a mayo 12, 1995. La mayor parte del tiempo se utilizó en colectar a lo largo del río Putumayo, desde Puerto Asís hasta Puerto Leguízamo, para después remontar el río Caucayá, uno de sus afluentes. Durante el recorrido las lluvias fueron frecuentes e intensas pues correspondió al comienzo de la estación de alta pluviosidad que es de abril a octubre (Rangel y Aguilar, 1995). En algunos de los sitios visitados se realizaron observaciones de aves, que se identificaron con la ayuda del libro de Hilty y Brown (1986).

Se observaron sendos especímenes de M. cavennensis en dos localidades del municipio de Puerto Leguízamo (cabecera municipal 0°12' S, 74°47' O, 200 msnm). La primera fue en El Hacha (km 1683), en abril 24 a las 3:35 PM, donde un ejemplar permaneció por lo menos 10 minutos mientras buscaba alimento en un charco situado a 100 m de la orilla del río Putumayo, cerca a un reducto de bosque secundario. El otro sitio fue en Lagarto Cocha, sobre el río Caucayá a las 6:45 AM en abril 30, en un bosque ripario inundable, donde otro individuo estuvo por lo menos 5 minutos posado sobre una rama a la orilla del río. Después voló sin ser acompañado por ninguna otra ave, como el observado en El Hacha. Estos lugares, de acuerdo con la clasificación de Holdridge (Espinal, 1977), corresponden a bosque muy húmedo premontano de transición cálida. Vale la pena mencionar que el bosque original ha sufrido una tala severa y buena parte de la tierra está dedicada a pastos o cultivos, como el plátano y la yuca. Las plantaciones de coca se encuentran alejadas de la orilla de los ríos y en algunos casos, están rodeadas de porciones de bosque y de cultivos.

En el Putumayo el Ibis Verde sólo se podría confundir con el Coquito, Phimosus infuscatus (Lichtenstein, 1823), que es un poco más pequeño, presenta una coloración diferente en la cara, el pico y las patas, y por lo general aparece en grupos. En los Llanos Orientales de Colombia, se identificaron en el campo el Ibis Verde y el Coquito, siendo más abundante el primero (Barreto, 1981).

Ni el trabajo de Olivares (1966) sobre aves de Puerto Asís, ni una contribución reciente de Oniki y Willis (1991), que incluye registros de Orito, mencionan la presencia de M. cayennensis en el Putumayo. Con el presente informe se amplía la distribución del Ibis Verde para la parte occidental de la amazonia colombiana. Es indudable que en estudios futuros con mayor tiempo y con capturas de aves en Puerto Leguízamo, se han de producir nuevos registros para esta región de Colombia.

AGRADECIMIENTOS

Agradecemos a los doctores P. Barreto y H. Alvarez las críticas y revisiones del manuscrito.

REFERENCIAS

- Barreto, M. 1981. Aves en El Porvenir, Meta, Colombia. Cespedesia 10: 149-163.
- Espinal, L.S. 1977. Zonas de vida o formaciones vegetales de Colombia. Memoria explicativa sobre el mapa ecológico. Instituto Geográfico "Agustín Codazzi". Bogotá. 238 p.
- Hilty, S.L. & W.L. Brown. 1986. A guide to the birds of Colombia. Princeton University Press, Princeton. 836 p.
- Meyer de Schaunsee, R. 1966. The species of birds of South America and their distribution. Livingston Pu. Co. Narberth. 557 p.
- Olivares, A. 1966. Algunas aves de Puerto Asís, Comisaría del Putumayo, Colombia. Caldasia 9: 379-393.
- Oniki, Y. & E. O. Willis. 1991. Morphometrics, molt, cloacal temperatures and ectoparasites in Colombia birds. Caldasia 16: 519-524.
- Rangel, J. & M. Aguilar. 1995. Una aproximación sobre la diversidad climática en las regiones naturales de Colombia. p. 25-76 in J. Rangel (ed.) Colombia diversidad biótica I. Universidad Nacional de Colombia, Santafé de Bogotá.



DISTRIBUCION ESPACIAL DE LOS NIDOS DE LA TORTUGA GOLFINA (Lepidochelys olivacea) EN PLAYA LARGA, EL VALLE - CHOCO

Diego Amorocho

INTRODUCCION

Cada año y durante una determinada época, las hembras de tortugas marinas salen a ciertas playas para desovar, dejando sus huevos en los nidos que excavan en la arena para luego regresar al mar.

La frecuencia reproductiva en la mayoría de hembras de las diferentes especies de tortugas marinas, suele ser de uno, dos o tres años. En el caso de Lepidochelys olivacea se han encontrado ciclos anuales, periódicamente interrumpidos por largas ausencias de las playas de reproducción (Cornelius, 1986).

Esta fase reproductiva de las tortugas marinas ocupa una porción muy pequeña de la vida adulta del animal, etapa que se ha estimado, de

Diego Amorocho, Director Proyecto Tortugas Marinas - FUNDACION NATURA - COLOMBIA. Asistente División de Medio Ambiente y Recursos Naturales - FUNDACION FES - COLOMBIA. manera hipotética, en sólo un 0.3% el tiempo que una tortuga hembra permanece desovando en la playa durante su ciclo de vida (Byles, 1993). Sin embargo, a pesar de lo aparentemente insignificante que este tiempo pueda parecer, la importancia que reviste es determinante para asegurar la perpetuación de la especie. Es probable que sea precisamente en esta fase cuando las tortugas marinas son más vulnerables a las amenazas del medio ambiente, considerando que el 99.97% del resto de su vida sucede en el mar.

Ahora bien, la selección que la tortuga hace del sitio donde desovar, puede afectar el éxito reproductivo de la nidada, o la propia supervivencia de la tortuga progenitora, e incluso, influir en la determinación del sexo de las futuras crías (Bjorndal & Bolten, 1992).

SITIO DE ESTUDIO

Cada año algunas hembras de la especie Lepidochelys olivacea, conocida localmente como "golfina", llegan a Playa Larga en El Valle-Chocó para desovar.

Dos temporadas reproductivas fueron muestreadas consecutivamente en Playa Larga durante los años de 1991 y 1992. Esta playa de 8 kilómetros de longitud es una de las más extensas al norte de Cabo Corrientes. Se localiza entre el límite norte del Parque Nacional Natural Utría y la población del Valle, municipio de Bahía Solano.

La vegetación supralitoral se caracteriza por la presencia de un estrato rasante compuesto básicamente por "bejuco de playa" Canavalia marítima, un estrato herbáceo con presencia de gramíneas donde predomina la "cañabrava" Gynerium sagittatum y un estrato arbóreo donde se destacan especies como el "majaguo" Hibiscus tiliaceus, el "balso" Ochroma sp., el "caimo" Pouteria sp. y el "tachuelo" Lacmellea floribunda (Amorocho, 1994).

En este artículo se compara la distribución de los nidos en tres zonas de playa empleadas por *Lepidochelys olivacea* para desovar, durante la temporada reproductiva de cada año y entre los dos años también. Los datos obtenidos de la distribución de los nidos entre las zonas se relacionan para establecer si las hembras ovígeras en 1991, correspondían con el patrón de distribución espacial de los nidos de las hembras que llegaron en 1992, y saber si el comportamiento reproductivo de un año con respecto al otro se mantenía constante.

METODOS

En Playa Larga Lepidochelys olivacea desova a todo lo largo de sus 8 kilómetros. Sin embargo, para efectos de nuestra investigación se delimitaron los 4 kilómetros más distantes del pueblo en sentido NS. Estos se sectorizaron con postes cada 200 metros, empezando en el extremo sur de la playa, a partir de la desembocadura de la quebrada Cuevita en dirección a el pueblo de El Valle.

Todas las noches entre el 1 de septiembre y el 30 de noviembre de cada año, durante la temporada reproductiva de la especie, que se extiende de agosto a noviembre, el equipo co-investigadores locales recorrió el área de muestreo en dos turnos de 3 horas cada uno. Los turnos estuvieron determinados por el ritmo de las mareas, recorriendo la playa en las horas en que las condiciones de la marea parecían ser las más adecuadas para la emergencia de las tortugas. Esto significaba evitar los momentos en que la marea estaba, tanto en su punto más alto como en el más bajo.

Las tortugas interceptadas durante los recorridos nocturnos fueron marcados con placas metálicas "monel", suministradas por el Programa de Marcaje del Pacífico Americano centralizado en la Universidad de Costa Rica. Se aplicaron dos placas de numeración contínua en las aletas anteriores de los animales, a los cuales también se les tomaron las medidas standard de Largo Curvo del Caparazón (L.C.C.) y Ancho Curvo del Caparazón (A.C.C.) empleando una cinta métrica de costura.

El comportamiento de las mareas en esta zona de la costa Pacífica colombiana, presenta una gran amplitud entre pleamares (marea alta) y bajamares (marea baja) cada quince días durante la marea viva llamada "puja". El resultado es una amplia franja de arena de 120 metros, sobre la cual se definieron cuatro zonas: 1) una zona intermareal de aproximadamente 70 metros entre la línea de marea mínima en "puja" y

la línea de marea media en marea muerta o "quiebra". Esta zona no es comúnmente empleada por las tortugas para desovar. 2) una zona abierta de aproximadamente 40 metros de ancho, comprendida entre la línea de marea media en "quiebra" y la línea de marea máxima en "puja". Esta zona se encuentra expuesta permanentemente a la incidencia directa del sol, el viento y el mar. 3) una zona de borde de 10 metros, donde la temperatura de la arena es menor que la anterior por la proximidad y sombra de la vegetación. Y 4) una franja alta con vegetación herbácea y rasante. (Figura 1).

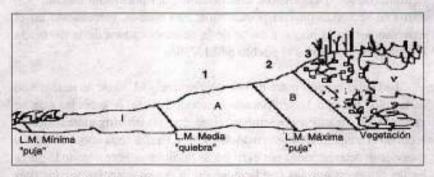


Figura 1: Ubicación de las tres zonas de playa consideradas.

RESULTADOS

El número de tortugas interceptadas y marcadas fue coincidencialmente de 56 en ambos años.

En la distribución espacial de los nidos, se observó que en 1991 de los 81 nidos registrados, 56 fueron ubicados en la zona de borde, 20 en la zona abierta y 5 en la vegetación.

Durante los tres meses muestreados, la ubicación de los nidos fue diferente, observándose una mayor preferencia por la zona de borde. La prueba de chi-cuadrado realizada (X²=7.44 gl=4, P<0.05) demostró que no existían diferencias significativas entre los meses respecto a la distribución de los nidos en la zona de estudio. Esto quiere decir que el mes resultó ser independiente de la ubicación que tuvieron los nidos en las tres diferentes zonas de la playa.

En 1992 de los 127 nidos registrados, 74 fueron ubicados en zona abierta, 37 en la zona de borde y 21 en la zona de vegetación.

Durante los mismos tres meses de muestreo, se observó una gran preferencia por desovar en la zona abierta. Con la prueba de chi-cuadrado (X²=7.06, gl=4, P<0.05) no se encontraron diferencias significativas entre los meses y las zonas de distribución de los nidos en la playa. En este caso, la ubicación abierta fue la que presentó la mayor medida seguida por la ubicación borde.

Las pruebas de chi-cuadrado (X²=32.04, gl=2, P>0.05) realizadas, indicaron diferencias significativas en la distribución de los nidos en las tres zonas de playa entre los dos años. Y los meses resultaron ser independientes de la ubicación de los nidos en cada año (Figura 2).

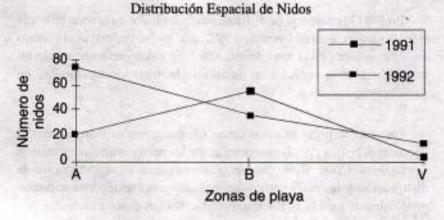


Figura 2: Ubicación de los nidos en la playa.

DISCUSION Y CONCLUSIONES

Si se considera el bajo número de recapturas observado en Playa Larga, el cual no excedió a cinco individuos en cada uno de los años, es factible que los individuos interceptados durante cada una de las temporadas muestreadas, pertenezcan a diferentes colonias reproductivas presentes en el Pacífico Americano. Esto podría significar que las hembras migran de diferente manera desde varios sitios para coincidir en Playa Larga, donde se mezclan entre sí durante la temporada reproductiva. De este modo se cumpliría con el denominado "patrón de anidación aislada" propuesto por Márquez et al., (1981). Lo cierto es que hasta tanto no se aumente la reintercepción de animales marcados en Playa Larga, poco podremos saber sobre la procedencia y ciclo biológico de las hembras que componen la población reproductiva que año tras año ocurre en esta playa.

En cuanto a la ubicación de los nidos en las diferentes zonas de la playa durante los dos años muestreados, pudo notarse una menor tendencia a desovar en la zona de vegetación. Según Cornelius (1986). Lepidochelys olivacea evita anidar en zonas de vegetación, lo cual al parecer es una característica comportamental de la especie.

En 1991 la tendencia de distribución de los nidos en la zona de borde (69.1%) difiere de la observada en 1992, año en que fue mayor el número de nidificaciones en la zona abierta (58.2%). Estas preferencias aún no han sido bien estudiadas ni satisfactoriamente documentadas en Lepidochelys olivacea.

En otras tortugas marinas como Chelonia mydas (tortuga verde) Bjorndal & Bolten (1992) encontraron que las hembras de esta especie en Tortuguero, Costa Rica, presentan variaciones significativas en la distribución de los nidos entre diferentes años, estableciéndose un patrón predominante para la población reproductiva que desova cada año.

Teniendo en cuenta lo anterior y considerando que el número de tortugas marcadas recapturadas en 1992 fue tan sólo de cuatro, además de las diferencias encontradas entre los años de muestreo, cabría suponer que se trataba de dos grupos reproductivos diferentes desovando en cada uno de los respectivos años. En este sentido se puede suponer la existencia de una preferencia comportamental de la especie en la distribución de los nidos, característica e inherente a cada una de los grupos reproductivos y probablemente determinada por las condiciones medio ambientales propias de cada año.

Esta distribución espacial tiene relación con el papel que desempeña la temperatura en la definición del sexo de los neonatos (Mrosovsky & Yntema, 1980; Spotila et al, 1982). Es así como en nidos ubicados cerca a la vegetación, la proporción de machos tiende a ser mayor que en aquellos nidos ubicados en zonas abiertas, donde el número de machos es significativamente menor (Vogt & Bull, 1982). Debido a que la distribución espacial de los nidos no es consistente entre los dos grupos, podemos intuir que las proporciones primarias de sexo en las crías, variaron de año en año para la población de Lepidochelys olivacea en Playa Larga.

Un mejor entendimiento del efecto de esta relación sobre los neonatos de Lepidochelys olivacea es necesaria, cada vez que se busque liberar del criadero protegido de Playa Larga, tortuguillos cuya relación sexual natural sea de 1:1 como lo estima Fisher (1930). O bien para producir un exceso de hembras, que para efectos de manejo ayude a la población a mantener su equilibrio natural.

BIBLIOGRAFIA

- Amorocho, D. 1994. Biología Reproductiva de la tortuga "golfina" Lepidochelys olivacea en Playa Larga, El Valle - Chocó. Informe Técnico presentado a COLCIENCIAS.
- Bjorndal K.A. and A.B. Bolten. 1992. Spatial distribution of green turtle Chelonia mydas nest at Tortuguero, Costa Rica, Copeia 1:45-53.
- Byles, R. 1993. Telemetría por Satélite de Tortugas Marinas. En: Frazier (Ed): Memorias del IV Taller Regional de Tortugas Marinas. Mérida, Yuc., Méx., 11-13 Mar. 1991:27-35.
- Cornelius, S. 1986. The Sea Turtles of Santa Rosa National Park. Fundación de Parques Nacionales. Costa Rica 65 pp.
- Fisher, R.A. 1930. The genetical theory of natural selection. Oxford University Press, Oxford, England, 730 pp.
- Márquez, R. 1990. FAO. Species Catalogue. Vol. 11: Sea Turtles of the World. An annotated and illustrated catalogue of sea turtles species known to date. FAO Fish. Synop., 125(11):81 pp.
- Biology and Conservation of Sea Turtles. proc. World Conf. Sea Turtle conserv. Wash., D.C., 26-30 Nov. 1979:153-158.
- Mrosovsky, N. and C.L. Yntema. 1980. Temperature dependence of sexual differentiation in sea turtles: implications for conservation practices. Biol. Conserv. 18:271-280.
- Spotila, J.R., Standora, E.J. Morreale, S.J. Ruiz, G.J. and C. Puccia. 1982. methodology for the study of temperature related phenomena affecting sea turtle eggs. A report to the U.S. Fish and Wildlife Service, office of endangered Species, Albuquerque regional office 1-52.
- Vogt, R.C. and J.J. Bull 1982. Temperature controlled sex determination in turtles: ecological and behavorial aspects. Herpetologica. 38:156-164.

AGRADECIMIENTOS

Nuestro agradecimiento para COLCIENCIAS y Conservation International por su apoyo financiero durante estos dos años al "Programa para la Conservación y Manejo de las Tortugas Marinas". Igualmente, para el Doctor Jack Frazier, mil gracias por su tiempo para corregir, sugerir y ofrecer su conocimiento de una manera atenta y despreocupada.



ARAÑA PARDA DEL MEDITERRANEO

Cyrtophora citricola (Forskal) (ARANAE: ARANEIDAE) EN EL DEPARTAMENTO DEL VALLE

Eduardo Flórez Daza

La araña Cyrtophora citricola es una especie introducida, que se ha constituido en años recientes en un problema fitosanitario, afectando a una gran variedad de árboles y arbustos en la región del valle geográfico del río Cauca.

C. citricola se caracteriza por tejer telas aparentemente irregulares, pero que corresponden a telas orbiculares especializadas, Lubin (1980), conformada por una sábana irregular con barreras de hilos por encima y por debajo. A diferencia de la mayoría de las telas que exhiben las especies de la familia Araneidae, los hilos no están provistos de sectores pegajosos.

Esta especie tiene marcada tendencia a conformar agregaciones o colonias formando grandes masas de telas superpuestas, las cuales llegan a sofocar la vegetación que le sirve de sustrato, Arana (1996).

Eduardo Flórez Daza, Instituto de Ciencias Naturales, Universidad Nacional de Colombia, Apartado Aéreo 7495, Santafé de Bogotá.

Recientemente recibí una pequeña muestra de tela de C. citricola, adosada a una hoja seca colectada en la ciudad de Cali por funcionarios del Instituto Vallecaucano de Investigaciones Científicas, a partir de la cual se pudo detectar la presencia de otras dos especies de arañas: Leucage argyra (Tetragnathidae) y Gasteracantha cancriformis (Araneidae), ambas de amplia distribución tropical e igualmente tejedoras de telas orbiculares.

La pequeña muestra estaba conformada por una hembra y nueve juveniles de C. citricola, una hembra de L. argyra y un juvenil de G. cancriformis, los cuales han sido depositados en la colección aracnológica del Instituto de Ciencias Naturales, de la Universidad Nacional de Colombia en Santa Fe de Bogotá.

Este hallazgo es consistente con las observaciones efectuadas por los colectores y diversas comunicaciones personales, lo cual permite presumir que deben existir otras especies de arañas, diferentes a las ya citadas. Futuros esfuerzos encaminados a determinar la bio-ecología de C. citricola, deberán arrojar datos en este sentido.

El conjunto de telas y hojas secas enrolladas que C. citricola utiliza como refugio, sirven además para alojar una diversidad de fauna conformada por un entramado de presas (insectos) y depredadores (arañas), constituyendo de esta manera una comunidad dinámica de artrópodos.

La relativamente reciente introducción de esta especie en la región geográfica del Valle del Río Cauca, permite inferir que entre los efectos desencadenados por la inusitada explosión demográfica de C. citricola, se encuentran el establecimiento de ensamblajes e interrelaciones de diversos tipos.

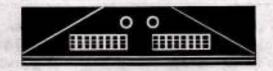
La asociación que aquí se registra es de difícil interpretación, dada la carencia de observaciones de campo y al hecho de tratarse de especies pertenecientes a un mismo gremio ecológico, es decir a arañas depredadoras que tejen telas orbiculares. Sin embargo, se puede presumir que las grandes áreas de telas conforman de por sí una trampa de dimensiones magnificadas, que podrían facilitar la consecución del recurso (presas)

suficientes aún para permitir la coexistencia de varias especies aparentemente competitivas entre sí.

Igualmente, el hecho de que las telas de C. citricola, estén desprovistas de pegante, presumiblemente favorecería el establecimiento en ellas de un complejo diverso de especies de arañas, y quizás de otros artrópodos, que aprovecharían las densas y fuertes trampas elaboradas por esta especie exótica.

LITERATURA CITADA

- ARANA, R.F., 1996. La araña parda enredadora: los árboles caen en la trampa. Carta Universitaria, Universidad Nacional de Colombia, Santa Fe de Bogotá, pág. 11.
- LUBIN, Y., 1980. The predatory behavior of Cyrtophora (Aranae: Araneidae). Journal of Arachnology, 8: 159-185.



REGISTRO DE DOS NUEVAS ESPECIES DE ARAÑAS DEL GENERO Micrathena (ARANAE:ARANEIDAE) PARA EL DEPARTAMENTO DEL VALLE

Eduardo Flórez D. y Martha Isabel Vallejo

El género Micrathena se encuentra distribuído principalmente en la región neotropical, y se halla conformado por 104 especies, de acuerdo con la revisión efectuada por Levi (1985).

Este género de arañas tejedoras de telas orbiculares se caracteriza por exhibir el dorso del abdomen fuertemente esclerotizado y provisto de proyecciones espinosas de forma y número variable.

En un reciente trabajo de tesis sobre estructura de comunidades de arañas orbitelares, desarrollado por la segunda autora en cercanías al Tatabro, Municipio de Buenaventura, se colectaron varios especímenes

Eduardo Flórez D., Instituto de Ciencias Naturales, Universidad Nacional de Colombia, A.A. 7495, Santafé de Bogotá.

Martha Isabel Vallejo, Departamento de Biología, Universidad del Valle, A.A. 25360, Cali. pertenecientes a cuatro especies de Micrathena, entre ellos, cinco (un macho y cuatro juveniles) de la especie M. vigorsi (Perty) y dos hembras de M. saccata (Koch), las cuales no se hallaban registradas para el Departamento del Valle, según las revisiones efectuadas por Flórez & Sánchez (1995), y Flórez (1996).

La especie M. vigorsi, pertenece a un conjunto de especies, que Levi (1985) reconoce como grupo "Schreibersi", caracterizado porque los machos presentan una morfología corporal que mimetiza a hormigas. Los ejemplares encontrados en la región del Tatabro corresponden a un macho y preadultos de machos, y fueron hallados sobre telarañas construidas a alturas por debajo de los 70 cm., generalmente en posición vertical.

Una de las dos hembras de *M. saccata* fue encontrada en cercanías a otras telarañas orbiculares, sin telar propio. La otra se hallaba en una telaraña en posición horizontal y a 180 cm de altura sobre el nivel del suelo.

Con el actual registro se incrementa la diversidad del género Micrathena en el Departamento del Valle a diez especies, y se amplía la distribución geográfica de ambas especies hasta la región del Chocó biogeográfico.

LITERATURA CITADA

Flórez, D.E. 1996. Las arañas del Departamento del Valle. Un manual introductorio a su diversidad y clasificación. Inciva & Colciencias, 89 págs.

Flórez, D.E. y H. Sánchez 1995. La diversidad de los arácnidos en Colombia. Aproximación inicial. En: Colombia diversidad biótica I. Rangel, O. Ed., Inderena y Universidad Nacional pp. 327-372.

Levi, H.W. 1985. The spiny orb. weaver genera Micrathena and Chaetacis (Aranae: Araneidae). Bull.Mus.Comp.Zool., 150 (8): 429-618.



UNA NUEVA ESPECIE DE <u>Petrejoides</u> Kuwert (COLEOPTERA PASSALIDAE) DEL CHOCO BIOGEOGRAFICO E INQUIETUDES SOBRE PRIORIDADES INVESTIGATIVAS

Pedro Reyes-Castillo, Luis Carlos Pardo-Locarno

RESUMEN

Se describe <u>Petrejoides chocoensis</u>, n. sp, un Proculini (Coleoptera Passalidae) considerado exclusivamente centroamericano. Se describen las características de la nueva especie y su gran afinidad con <u>P. subrecticornis</u> (Kuwert, 1897) de Guatemala y Costa Rica. Se discute brevemente la importancia zoogeográfica de este registro y se recomienda profundizar en el estudio de la distribución de esta especie y otros grupos de Passalidae, cuya distribución no ha sido investigada en la parte más septentrional del Chocó Biogeográfico.

Palabras claves: <u>Petrejoides chocoensis</u>, n sp, Coleoptera, Passalidae, Chocó Biogeográfico, Colombia.

Pedro Reyes-Castillo, M. en C. Instituto de Ecología de México, Xalapa, Veracruz.

Luis Carlos Pardo-Locarno, I.A., Investigador Asociado al Instituto Vallecaucano de Investigaciones Científicas, A.A. 5660, Cali, Colombia.

ABSTRACT

It is describe <u>Petrejoides chocoensis</u>, n. sp. a Proculini (Coleoptera, Passalidae) considered Central American exclusively. It is describe the caracteristic of the new specie and its big affinity with <u>P subrecticornis</u> (Kuwert, 1897) of Guatemala and Costa Rica. It is discuss shortly the zoogeographical importance of this record and it is recommended to study depth the distribution of this specie and other groupes of Passalidae whose distribution has not been investigated in the most northern part of the biogeographical Chocó.

Key words: <u>Petrejoides chocoensis</u>, n sp, Coleoptera, Passalidae, Biogeografical Choco, Colombia.

INTRODUCCION

Durante la fase de campo del proyecto Contribución al conocimiento y ecologia de las familias de Coleóptera de la cuenca Calima-Bajo San Juan(Valle-Chocó) Colombia, (Colciencias, Inciva e Inderena) se realizaron muestreos en la parte baja de las cuencas antes mencionadas entre 1990 a 1993; entre otras especies interesantes, se logró colectar una serie de Passalidae que incluye una nueva especie de <u>Petrejoides</u> Kuwert.

En 1993 se realizaron los estudios taxonómicos en la colección de Passalidae del M en C. Pedro Reyes (Instituto de Ecología de México), sin embargo la fase final de elaboración del documento solo se ha podido terminar ahora con el auspicio de Biopacífico.

Generalidades. Este género fue revalidado por Reyes-Castillo (1970), anotando que anteriores autores lo habían considerado sinónimo de Pseudacanthus (Gravely 1918) y posteriormente Hincks (1953) la consideró sinónimo de Popilius (Loc cit).

Las características de este género (borde anterior del clipeo delgado, sutura frontoclipeal y tubérculos externos) lo ubican en un conjunto muy cercano a Popilius-Chondrocephalus-Spurius y lo hacen muy afín a Coniger. (Vease discusión detallada en Castillo y Reyes-Castillo 1984).

Petrejoides se separa de <u>Popilius</u> por presentar estructura media frontal de tipo falsus, área frontal corta y marcada quilla dorsal sobre la tibia II. Se diferencia de <u>Coniger</u> por presentar quillas frontales y tubérculos internos, área frontal corta y marcada quilla dorsal sobre la tibia II. Del resto de los Proculini se distingue por presentar borde anterior del clipeo delgado, estructura media frontal de tipo falsus, área frontal corta y quilla dorsal de la tibia II marcada. (Reyes-Castillo 1970).

El estudio biosistemático realizado por Castillo y Reyes-Castillo (1984) amplió la composición de <u>Petrejoides</u>, en el cual incluyen las especies <u>P. guatemalae</u> R-C y Schuster, <u>P. jalapensis</u> (Bates), <u>P. subrecticornis</u> (Kuwert), <u>P. orizabae</u> Kuwert, <u>P. laticornis</u> (Truqui), <u>P. tenuis</u> Kuwert, <u>Precticornis</u> (Burmeister), <u>P. imbellis</u> (Casey) y adicionan los nuevos registros <u>P. silvaticus</u>, <u>P. mazatecus</u>, <u>P. nebulosus</u>, y <u>P. olmecae</u>. Este hallazgo ha sido considerado por Reyes-Castillo y Amat (1991) en la lista de los Passalidae de Colombia. Recientemente Schuster (1993) lo incluye en la clave para géneros de Passalidae de Colombia, al lado de otros novedosos registros como <u>Proculus</u>, <u>Oileus</u>, <u>Heliscus</u>, etc.

Anteriores estudios sobre la distribución de este género lo consideran "altamente diversificado en la zona de transición mexicana, penetra hacia el sur de la América Central (Costa Rica, Panamá). Presenta una distribución de tipo insular, discontinua en los principales sistemas montañosos de México y Centro América, excepto P. subrecticornis (Kuwert) de las partes bajas de la América Central. (Loc cit.). La misma fuente considera como límite septentrional los 25°30' de Latitud Norte en México y al sur los 8°32, en Panamá. (Castillo y Reyes-Castillo 1984).

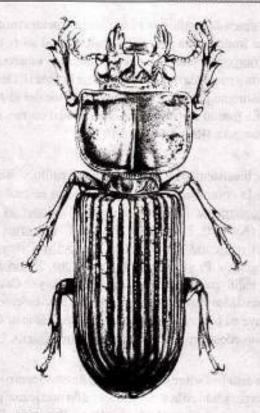


Figura 1. Petrejoides chocoensis n. sp, vista dorsal.

Esta descripción se basa en la terminología propuesta por Reyes-Castillo (1970). Las medidas anotadas se dan en milímetros.

Especie morfológicamente muy similar a P. subrecticornis (Kuwert) de la cual se diferencia por los siguientes caracteres:

CABEZA: Sutura frontoclipeal más convexa. Estructura media frontal con las quillas transversales poco marcadas o casi ausentes. Quilla supraorbital con la mitad posterior muy poco bifurcada o no bifurcada. Canthus ocular con ápice más agudo y proyectado hacia adelante. Quilla intraocular granulosa poco pronunciada. Parte anterior del externón en la mayoría de los ejemplares cóncava visto lateralmente. TORAX: Pronoto con ángulo anterior más salido, surco marginal más ancho en su parte lateral anterior.

METASTERNON: La parte posterolateral del disco sin puntos o si los hay son muy pocos, foseta marginal ensanchada en el tercio distal.

Dimensiones: Longitud total 24-27,5; longitud pronotal 6-7; longitud elitral 14-16,5; anchura cefálica 5,5-6,5; 9-10 y anchura humeral 7,5-8,5.

Localidad típica. Bajo Calima. Una gran parte de los materiales examinados han sido colectados en la cuenca baja de los ríos Calima y Bajo San Juan, entre los Departamentos del Valle del Cauca y Chocó (Chocó Biogeográfico). Actualmente se examina el resto de la colección L.C. Pardo Locarno, pues hay indicios de que este género se distribuye ampliamente en las selvas bajas del Chocó Biogeográfico.

Etimología. Esta especie la dedicamos a la región del Chocó, inmensa reserva natural de Colombia y en donde se encuentran algunas de las selvas más complejas y lluviosas del mundo.

Material revisado. Treinta y cinco ejemplares de Bajo Calima, Cajambre, Bajo Dagua (Valle), Bajo San Juan (Chocó) y Tumaco, (Nariño) Se depositarán en la colección del Instituto Vallecaucano de Investigaciones Científicas, del Museo de Historia Natural de la Universidad de Caldas (Manizales) y en el Museo Francisco Luis Gallego (Medellín), Inciva y colección del autor.

Comentario zoogeográfico. Según Reyes-Castillo (1970), Petrejoides "es un género de la Zona de Transición Mexicana y Centroamérica, incluyendo su extremo sur, distribuyéndose a ambos lados
del Istmo de Tehuantepec, ... La distribución altitudinal del género va
desde los 1300 m a prácticamente los 2900m". Posteriormente Castillo y
Reyes-Castillo (1984) aportan nuevos datos al respecto y anotan que
"Petrejoides presenta el patrón de dispersión Mesoamericano de Montaña
con penetración hacia el Sur de la América Central. Es un taxón montano
típico, preferentemente higrófilo y netamente silvícola." Particularmente
de P. subrecticornis (Kuwert), la especie más afín comentan "es un taxón
de las partes bajas, característico del sur de América Central (Costa Rica, Nicaragua) y con una aparente penetración en el Núcleo Centro Americano (Guatemala, El Salvador). Suponemos ocupa una extensa área de dispersión, siendo la más meridional del grupo "orizabae". Habita en la selva alta perennifolia en donde comúnmente se le encuentra en pequeños troncos podridos." El presente artículo confirma esta hipótesis y plantea inquietudes sobre la distribución en el Chocó Biogeográfico de otros Proculini considerados exclusivamente Centroamericanos, entre los cuales sobresale la posible distribución en estas selvas de una especie de Proculus. (Schuster 1993).

Lo anterior hace muy interante a este hallazgo, principalmente desde el punto de vista zoogeográfico, pues se convierte en el primer registro de este género para Colombia y Suramérica. La extensión del área de distribución de este género, hasta hace poco considerado exclusivamente Centroamericano, hasta las selvas bajas del Choco Biogeográfico de Colombia (y posiblemente hasta el Ecuador, en la continuidad de estas selvas), es un evento interesante, pero no inesperado. Debe tenerse en cuenta que los Scarabaeoidea y el resto de la entomofauna del Departamento del Chocó no ha sido estudiada plenamente y en la mayoría de los casos se desconoce el intercambio faunístico entre Centro y Sur América a través del Istmo de Panamá, el cual según los autores se desarrolla desde hace ya de dos a cinco millones de años (Woodring 1966, Haffer 1970).

La localización de este género en el Chocó Biogeográfico y el tambien reciente hallazgo de <u>Pseudoarrox caldasi</u> R-C y P-L (Reyes-Castillo y Pardo Locarno 1995), otro género hasta ese momento conocido exclusivamente desde las montañas de Costa Rica, son manifestaciones del profundo desconocimiento de la entomofauna Chocoana y de su condición de puente faunístico. Al respecto la interesante discusión de Haffer (1970), plantea otras complejidades zoogeográficas pues la región vecina al Chocó, (valles y sistemas montañosos del departamento de Córdoba, con varias zonas de vida), depara otras sorpresas aún no exploradas.

Indudablemante, el muestreo de la región norte del Chocó, el pie de monte de Córdoba y la parte media del Rio Atrato, entre otras prioridades del Chocó Biogeográfico, se constituye en un objetivo importante del estudio de los Passalidae de Colombia. El estudio de varios gradientes altitudinales permitiria tener evidencia científica que fundamente mejor las propuestas de patrones de distribución de varios grupos considerados exclusivamente Centroamericanos y que ahora se empiezan a conocer en su distribución más sureña.

AGRADECIMIENTOS

La elaboración de este artículo contó con la colaboración de José Viveros, L. Reyes, L. V. Rodríguez y Julio Niño (Q.E.P.D) en la fase de campo. H. Delgado y P. Franco asistieron el trabajo de laboratorio y Carmen Pineda elaboró la ilustración de la nueva especie. El Inciva y Colciencias apoyaron fases preliminares de esta investigación. Al Doctor F. Gast Harder por su diligente colaboración en los trámites administrativos de Biopacífico. A todas estas personas se les agradece la colaboración prestada.

BIBLIOGRAFIA

- CASTILLO, C. y P. REYES-CASTILLO. 1984 Biosistemática del género <u>Petrejoides</u> Kuwert (Coleóptera, Lamellicornia, Passalidae). Acta Zoológica Mexicana (ns) 4:1-84 Octubre de 1984.
- HAFFER, J. 1970. Geologic-climatic history and zoogeographic significance of the Uraba Región in North, Western, Colombia. CALDASIA Vol. 10 Nº 50: (603-636) Mayo 31 de 1970.
- REYES-CASTILLO, P. 1970 Coleoptera, Passalidae: morfologia y división en grandes grupos; géneros americanos. Folia Entomológica Mexicana Num 20-22:1-239.
- REYES-CASTILLO, P y G. Amat 1991. Notas sobre la taxonomía y distribución de Passalidae (Insecta-Coleóptera) en Colombia y descripción de una nueva especie. Caldasia 16 (79): 501-508.
- REYES-CASTILLO, P. y L. C. Pardo-Locarno Hallazgo de una nueva especie de <u>Pseudoarrox</u> en Colombia (Coleóptera, Scarabaeoidea, Passalidae) Cespedesia Vol 20 # 66: 107-114, Diciembre 1995.
- SCHUSTER, Jack. 1993. Passalidae: Clave para géneros de Colombia. Bol. Mus. Ent. Univ. Valle, 1 (2): 55-61.
- WOODRING, P.W. 1966. The Panama Land Brige as a sea barrier, Proc. Phil. Soc. 110: 425-433.

DIAGRAMACION ELECTRONICA E IMPRESION: IMPRENTA DEPARTAMENTAL DEL VALLE DEL CAUCA CALI, DICIEMBRE DE 1997

NORMAS PARA LA PUBLICACION DE ARTICULOS EN LA REVISTA

CESPEDESIA

Estructura General

La revista cuenta con las siguientes secciones en las que se pueden enmarcar los articulos a remitir al Comité Editorial de la revista para su evaluación:

- a. Notas de la Dirección Notas Editoriales
- d. Avances de Investigación

b. Artículos Originales

e. Reseña de libros

c. Notas cortas

w. 110000 0010

NORMAS:

- Los textos destinados a la sección de Artículos Originales no deberá exceder de 30 páginas cada uno, incluyendo gráficos, figuras y tablas.
- Los textos destinados a las secciones de Avances de Investigación, reseñas de libros y notas cortas, no deberán exceder de 3 págines cada uno.
- Los textos deberán presentarse en disquette con una copia impresa, especificando el procesador de palabras usado para su elaboración.
- 4. Todo artículo deberá ir precedido por un resumen en español e inglés de máximo 200 palabras.
- 5. Cada parte del artículo deberá estar bien diferenciada, numerada o con encabezamiento.
- 6. El orden de presentación de cada artículo original deberá ser el siguiente:

Titulo Abstract

Autor (es) Contenido (con los títulos que sean pertinentes)

Resumen Agradecimientos y literatura citada.

- Las referencias protesionales y académicas del autor (es) y su dirección deberén aparecer en el pie de página de la primera página del articulo.
- 8. Las notas complementarias del texto aparecerán a ple de página numeradas consecutivamente.
- Los gráficos, figuras y tablas con su correspondiente título, irán en hojas separadas, después de la literatura citada, siguiendo la secuencia numérica del manuscrito. En ellas se harán las actaraciones necesarias sobre el lugar donde deberán ir colocadas.
- Los dibujos deberán hacerse con tinta china en papel mantequilla o por computador con una copia impresa y enviarse separados y protegidos de cualquier daño.
- 11. Las referencias bibliográficas deberán ir al final del artículo y solo se incluirán las citadas en el texto. Las referencia estarán dispuestas alfabéticamente por el apellido del autor (es), seguido del año de publicación. Cuando se citan las obras de un mismo autor pertenecientes a un mismo año, este será seguido por una letra (a,b,c, etc.), por ejemplo: 1996a, 1996b, de la más antigua a la más recientemente publicada. Después del año seguirá el titulo de la obra, la editorial y la ciudad de publicación.

Ejemplo:

LIBROS

Pérez Touriño, E.1983. Agricultura y Capitalismo. Análisis de la pequeña producción campesina. Ministerio de Agricultura. Madrid.

ARTICULOS EN LIBROS:

Cuatrecasa, J. 1958. Aspectos de la vegetación natural de Colombia. Revista Acad. Colom. Cl. Exact. 10 (40): 221 -266. Bogotá.

Andrade Angela. 1990, Sistemas agricolas tradicionales en el medio río Caquetá en : Francois Correa (Edit). La Selva Humanizada. Ecología alternativa en el trópico húmedo colombiano. Icanten-Cerac. Bogotá.

12. El material completo deberá enviarse al Editor de la revista Cespedesia al:

instituto Vallecaucano de Investigaciones Clantificas

INCIVA Apartado Aóreo 5660, Cali o

Diagonal 28 No. 30-11 Call - Colombia

Tels. 5586170 - 5583466 - Fax: 5583477

INCIVA se reserva el derecho de publicación. Los artículos que no se publiquen serán devueltos a sus respectivos autores.

 No se pagarán honorarios por los articulos. El autor tendrá derecho a tres ejemplares del número correspondiente de Cespedesta y 10 separatas.

Mayores informes pueden solicitarse al e-mail: inclve1@cell.cetcol.net.co

CONTENIDO

EDITORIAL	7
ARTICULOS	
Aves de Escalerete: Diversidad, Estructura Trófica y Organización Social Gustavo H. Kattan, Victor H. Serrano, Alexandra Aparicio	
Diversidad de Insectos Herbivoros en Interior y Borde de Bosque en la Reserva Forestal de Escalerete	
Fernando Montealegre, Claudia A. Medina, Gustavo H. Kattan	29
Estudio Preliminar de la Ictiofauna Nativa del Rio Escalerete. José Saulo Usma Oviedo	41
Clave para la Identificación de los Tettigoniidae (Orthoptera: Ensifera) de Escalerete (Buenaventura)	
Fernando Monteslegre Z	57
Diversidad de Coleópteros Coprofagos (Scarabaeidae) de la Reserva Forestal de Escalerete Claudia A. Medina, Gustavo H. Kattan	89
Diversidad y Heterogeneidad Espacial de la Fauna de Hormigas de la Reserva Forestal de Escalerete	
Rosa C. Aldana, José Saulo Usma, Gustavo H. Kattan	
Fenologia de la Palma Astrocaryum standleyanum en el Bajo Rio San Juan, Choco, Colombia Martha Cecilia Usma, Beatriz Gallego, Olga Lucia Delgadillo	121
Noticia y Prioridades Investigativas de los Escarabajos (Coleoptera - Scarabaoidea) del Ecotono Selvático Rio Dovio, Choco Biogeografico, Valle, Colombia Luis Carlos Pardo Locarno, Efraín Henao	
	133
Migración de Invierno, Dinamica Poblacional y Muda de Plumaje de Vuelo de la Gaviota <i>Larus atricilla</i> en dos Localidades del Pacífico Colombiano Jorge Saxvedra, Luis Germán Naranjo	
	all the
NOTAS Notas Comparativas sobre el Forrajeo ejercido por el Aguila Caracolera	
(Rostrhamus sociabilis) y la Viudita Alegre (Aramus quarauna) sobre Moluscos	
de Agua Dulce, en la Laguna de Sonso, Valle del Cauca Juan Manuel Diaz Soto, Juan Fernando Blanco L	171
Mesembrinibis cayennensis (Aves: Thresklornithidae) en Puerto Leguizamo	
Putumayo, Colombia Mauricio Barreto, Maria Elena Burbano	175
Distribución Espacial de los Nidos de la Tortuga Golfina Lepidochelys olivacea en Playa Larga, Valle - Choco	
Diego Amorocho	179
Araenofauna Asociada a Telas de la Araña Parda del Mediterráneo Cyrtophora citricola (Forskal) (Arañas: Araneldae) en el Departamento del Valle Eduardo Flórez Daza	
	189
Registro de dos nuevas Especies de Arañas del Genero Micrathena (Aranae: Araneidae) para el Departamento del Valle Eduardo Flórez Daza y Martha Isabel Vallejo	193
Una Nueva Especie de Petrejoides Kuwert (Coleoptera Passalidae) del Choco	
Biogeografico e Inquietudes sobre Prioridades Investigativas Pedro Reyes Castillo, Luis Carlos Pardo Locarno	195