

FAUNA DE CÓRDOBA, COLOMBIA

Jesús Ballesteros Correa
Juan Carlos Linares Arias



UNIVERSIDAD
DE
CÓRDOBA





Fauna

de Córdoba, Colombia



Jesús Ballesteros Correa
Juan Carlos Linares Arias

2015

Ballesteros, J. y Linares, J. C. (Autores-editores). (2015). Fauna de Córdoba, Colombia. Grupo de investigación Biodiversidad Unicórdoba. Facultad de Ciencias Básicas. Fondo Editorial Universidad de Córdoba, Bogotá, Colombia. 324 p.

Palabras clave: fauna, diversidad de especies, vertebrados, invertebrados, ecología, conservación, ecosistemas.



Universidad de Córdoba

Montería - Colombia

Rectora

ALBA MANUELA DURANGO VILLADIEGO

Vicerrector administrativo

GIOVANNI ARGEL FUENTES

Vicerrector académico

OMAR PÉREZ SIERRA

Coordinador celebración 50 años UNICORDOBA

LAZARO REZA GARCÍA

Directora de biblioteca

YOMAIRA FORTICH HERNÁNDEZ

Coordinadora fondo editorial

SOAD LOUIS LAKAH

FONDO EDITORIAL - UNIVERSIDAD DE CÓRDOBA



© **Fauna de Córdoba, Colombia**

AUTORES - EDITORES:

Jesús Ballesteros Correa, Ph-D.

Juan Carlos Linares Arias, M.Sc.

ISBN: 978-958-9244-71-5

ISBN ELECTRÓNICO : 978-958-9244-85-2

Primera edición 2015

Tiraje: 300 ejemplares

Producción editorial:

Impresión y encuadernación

Produmedios - www.produmedios.org

Diseño y diagramación: Jorge Guzmán Mira



Esta obra está bajo una Licencia Creative Commons Atribución-NoComercial 4.0 Internacional.

BOGOTÁ D.C., COLOMBIA

© Fauna de Córdoba, Colombia

Citación:

Obra completa:

Ballesteros, J. y Linares, J. C. (Autores-editores). (2015). Fauna de Córdoba, Colombia. Grupo de investigación Biodiversidad Unicórdoba. Facultad de Ciencias Básicas. Fondo Editorial Universidad de Córdoba. Colombia. 324 p.

Capítulos:

Vidal-Pastrana, C., Ballesteros, J. y Ortega, A. M. Anfibios de Córdoba. Pp. 95-120 En: Ballesteros, J. y Linares, J. C. (Autores-editores). (2015). Fauna de Córdoba, Colombia. Grupo de investigación Biodiversidad Unicórdoba. Facultad de Ciencias Básicas. Fondo Editorial Universidad de Córdoba. Colombia. 324 p.

Revisión Científica:

Jeffrey P. Jorgenson, PhD., Vida silvestre y Conservación Biológica, EE.UU. Servicio de Pesca y Vida Silvestre de los Estados Unidos. Washington, DC.

Editor-principal:

Jesús Ballesteros Correa, M.Sc., Cand. Ph-D.
Profesor titular de la Universidad de Córdoba.
Grupo de investigación Biodiversidad Unicórdoba

Fotografías:

Jesús Ballesteros, Ángela M. Ortega, Amílkar Santos Morales, Claudio Fernández Herrera, José A. Vergara, Jorge A. Quirós, Juan C. Linares, Javier Racero-Casarrubia, Erika Humánez y Juan C. Gutiérrez.

Dibujos:

Argemiro Vargas Pérez, Grupo de investigación Biodiversidad Unicórdoba (Universidad de Córdoba).

La publicación de este documento fue posible gracias al apoyo de la Universidad de Córdoba, con la participación de profesores y estudiantes del programa de biología, integrantes del grupo de investigación Biodiversidad Unicórdoba

Jesús Ballesteros Correa

Lic. Biología y Química, y Especialista en ecología de la Universidad de Córdoba (1995); Mágister en Biología/ con énfasis en Ecología (2001), y cand. Ph-D. en Ciencias Biológicas de la Pontificia Universidad Javeriana (2015). Profesor titular de la Universidad de Córdoba, departamento de Biología, Grupo de Investigación Biodiversidad Unicórdoba. Durante los últimos 12 años ha sido director del programa de Especialización en Ecología, Director regional del programa de Maestría en Ciencias Ambientales SUE-Caribe, y liderado varios proyectos de investigación. Líneas de investigación: *Biodiversidad y conservación, Ecología de mamíferos, Ecología funcional, Agroecología*. Miembro de la Asociación Colombiana de Ciencias Biológicas, Sociedad Colombiana de Mastozoología, y Asociación Colombiana de Zoología.



Juan Carlos Linares Arias

Juan Carlos Linares Arias. Médico Veterinario y Zootecnista, Especialista en ecología de la Universidad de Córdoba (1995); Mágister en Ciencias Agrarias con énfasis en suelos Universidad Nacional de Colombia (2012). Profesor asociado de la Universidad de Córdoba. Líder del Grupo de Investigación Biodiversidad Unicórdoba, Departamento de Biología. Líneas de investigación: *Ecología de suelos, Biodiversidad y conservación, Ecología terrestre, Agroecología*. Miembro de la Asociación Colombiana de Ciencias Biológicas.



Docentes-investigadores

Grupo de investigación Biodiversidad Unicórdoba

Departamento de Biología, Facultad de Ciencias Básicas

Universidad de Córdoba, Colombia



Agradecimientos

A la Universidad de Córdoba, por el apoyo y la financiación del proyecto.

Al Instituto Alexander von Humboldt, por su colaboración en la formación técnica para la organización de las colecciones, la revisión de registros y la consulta en su colección biológica.

Al Instituto de Ciencias Naturales de la Universidad Nacional de Colombia, por su colaboración en la identificación de especies, la revisión y la consulta de la colección biológica.

A Parques Nacionales Naturales de Colombia, PNN, especialmente al administrador del PNN Paramillo, ingeniero Antonio Martínez Negrete, que facilitó la logística para varias salidas de campo desarrolladas en el área protegida y en la zona de amortiguación del PPN Paramillo.

A Conservación Internacional Colombia a través de José V. Rueda Almonacid, por su apoyo a esta investigación.

Al Grupo de Invertebrados Acuáticos (Universidad del Tolima), por su colaboración y apoyo en la identificación de invertebrados acuáticos y en la consulta de la colección biológica.

A los directores de las colecciones herpetológicas de Universidad de Antioquia, del Instituto de Ciencias Naturales de la Universidad Nacional, del Colegio La Salle de Medellín y del Instituto Alexander von Humboldt.

A Jeffrey P. Jorgenson, PhD., de Wildlife and Conservation Biology (EE.UU.) por los comentarios y aportes al documento.

A todos los coejecutores del proyecto y demás personas que con su participación y aportes hicieron posible la realización de este proyecto, y especialmente a Paul Betancur (finca Betancí), Gustavo Gómez (finca Las palmeras) y Salvador Vélez (finca Chimborazo), por su apoyo logístico y permisos en sus predios privados.

Un especial agradecimiento a todos los profesores y estudiantes que colaboraron y/o participaron en las diferentes actividades de campo y laboratorio durante el desarrollo de la investigación, la mayoría de los cuales realizó sus trabajos de grado en el marco de este trabajo, y entre las cuales están:

Pedro R. Dueñas Ramírez, Liliana Ballesteros Díaz, Jorge Alexander Quirós Rodríguez, Rafael Soto Meza, Diana Cabarca Carrascal, Carlos Vidal Pastrana, Elkin Rodríguez, José Alejandro Vergara, Julio Chacón Pacheco, Claudio Fernández Herrera, Carlos Ardila Rodríguez, Harold González Pertuz, Javier Racero Casarrubia, Katia Reyes Cogollo, Luis Arrieta Jiménez, Luz A. Cuadrado Argel, Wilfredo González Martínez, Liliana Buelvas Padilla, Oscar J. Dix Luna, Oscar Ruiz Pinto, Amílcar Santos, Ricardo Ortiz Hoyos, Valentín S. Espitia, Argemiro Vargas Pérez, Carlos Padrón Nieves, Carlos M. González Charrasquiell, Eva Bravo Ferro, Faidith Bracho Altamiranda, Irian Rodiño Cogollo, María Fernanda Garcés, Moisés Domínguez, Sheiry Renals Julio, Xavier Almanza Calderín, Herón Romero Martínez, Jairo Pérez-Torres, Julio Martínez Villadiego, Paola Laza Martínez, Dani Casallas, Jairo Martínez, Jorge Navarro, José Viloria, Luis Morelo García, Luis López, Yesit Montiel, Melisa Núñez de la Rosa, Jaiver Garcés Villalba, Luis Arrieta Jiménez, Grendys Lozano Valverde, Dalia Ortega Martínez, Ángela M. Ortega León, Roger Ayazo Berrocal, Daira Villagrand, Leidy Murillo, Alba Mosquera, José Luis Espriella y Marcela Galarcio.

Presentación

Esta publicación tiene como objetivo poner a disposición de la comunidad científica, académica y público en general, los resultados de la investigación científica sobre la fauna del Departamento de Córdoba, un territorio que a pesar de la degradación y fragmentación de sus hábitat naturales, en sus relictos boscosos tropicales aún conserva un alto porcentaje de la biodiversidad de la Región Caribe colombiana. Además, Córdoba cuenta con ecosistemas ricos en biodiversidad que incluyen bosques secos tropicales, bosques húmedos tropicales, complejos de humedales, ríos e importantes ecosistemas estuarinos, manglares y marinos, hábitat importantes para la conservación de la biodiversidad.

La información presentada por capítulos incluye datos originales de trabajos realizados sobre los diferentes grupos taxonómicos: peces, anfibios, reptiles, aves, mamíferos, insectos e invertebrados marinos. Contiene una revisión de la información almacenada en colecciones biológicas de museos nacionales y extranjeros, de fuentes de información secundaria confiables y trabajos de grado, entre otros. Se incluye, además, una compilación del estado del arte sobre la investigación de la diversidad faunística registrada en diferentes documentos, resultados de proyectos de investigación y consultoría desarrollados en el territorio cordobés, con un soporte importante de información.

Este libro presenta información relevante sobre la riqueza de especies, listados taxonómicos, mapas de distribución de registros confirmados de las especies, estado de conservación y amenazas para su conservación. En términos generales, aquí se hace un aporte relevante al conocimiento de la biodiversidad regional, información que es de crucial importancia en la planeación de futuras investigaciones y en el diseño de proyectos de conservación y manejo.

Jesús Ballesteros C., M.Sc./ cand. Ph-D.

Profesor titular de la Universidad de Córdoba.

Prólogo

La rica diversidad biológica de Colombia puede ser abrumadora para quienes intentan aprender más acerca de un grupo particular de animales o sobre los animales de un área en particular. Por donde quiera que uno mire encuentra algo diferente: bosque lluvioso, bosque seco, montañas, playas a lo largo de los litorales Pacífico y Atlántico, desierto, tierras bajas, pastizales/sabanas, ríos y así sucesivamente. Además, en cada uno de estos hábitat reside un conjunto único de animales. Algunos animales parecen estar ampliamente distribuidos, mientras que otros ocurren solo en un área específica. Algunos animales son relativamente abundantes, mientras que otros son raros. La persona curiosa podría preguntar, *¿por qué?* y *¿cómo* puedo aprender más sobre estos lugares y los animales?

"Fauna de Córdoba, Colombia" facilita el estudio de la diversidad de hábitat y especies del Departamento de Córdoba y Colombia en general.

Con base en investigación de campo realizada durante los años 2003-2011, la inspección de especímenes de museo y la revisión de informes y documentos publicados y no publicados, este libro cumple con los siguientes objetivos:

1. Consolidar la línea de investigación en biodiversidad;
2. Conformar una base de datos sobre la biodiversidad faunística con mapas de distribución de registros de especies;
3. Generar listados taxonómicos de especies de fauna silvestre;
4. Preparar un listado de presencia/ausencia de especies por subregiones de Córdoba, y
5. Generar un listado de las especies en peligro de extinción, según categorías de la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza, UICN.

Este trabajo se basa en el análisis de varios grupos taxonómicos encontrados en todo el territorio de Córdoba: peces, anfibios, reptiles, aves, mamíferos, insectos e invertebrados marinos.

Los resultados de esta investigación están organizados por las subregiones del departamento: Alto Sinú, Medio Sinú, Bajo Sinú, San Jorge, Sabanas y Costanera. Para facilitar el aprendizaje de esta información, cada capítulo está dividido en secciones: 1. Introducción; 2. Métodos de campo y laboratorio; 3. Diversidad; 4. El estado del recurso; y 5. Amenazas para la conservación.

Dado que mi interés principal son los mamíferos, revisé cuidadosamente las secciones de ese capítulo:

Introducción: esta sección proporciona información general acerca de la biología y ecología de los mamíferos, como dieta y nicho. Cita varios estudios nacionales y regionales importantes. De las 5.418 especies de mamíferos que hay en el mundo, aproximadamente 456 especies existen en Colombia. En general, los mamíferos se subdividen en voladores, terrestres/arbóreos y acuáticos. Mientras que los murciélagos están bien representados, son poco conocidos en Córdoba. *Métodos de campo y laboratorio:* los mamíferos terrestres fueron capturados en trampas vivas Sherman, mientras que los mamíferos arbóreos se observaron de día y de noche a lo largo de transectos lineales. Los murciélagos fueron capturados en redes de niebla en varios lugares cerca de arroyos o árboles frutales. Se tomaron medidas estándar. Además, se recogieron algunas muestras de especímenes biológicos/tejido y parásitos. Varias referencias taxonómicas fueron consultadas para determinar el nombre científico apropiado del mamífero.

Diversidad de mamíferos: se registraron un total de 132 especies de mamíferos en Córdoba. El grupo con mayor número de especies fue el Chiroptera (murciélagos: 68 especies). La mayor riqueza de especies se encontró en dos subregiones: Alto río Sinú (115 especies) y San Jorge (113 especies).

Amenazas y estado de conservación de los mamíferos: se registró un total de 23 especies de interés especial en Córdoba, dado que están registradas en la Lista Roja de la UICN o de la *Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestres*, CITES. Dentro de este taxón de interés especial se destacan siete especies de carnívoros y cinco especies de primates. El aprovechamiento, así como la pérdida de hábitat y su fragmentación, fueron identificados como amenazas importantes para la conservación. Debido a sus características

biológicas y ecológicas, los mamíferos pueden ser buenos indicadores de la salud o el estado de conservación de un área. En Córdoba, algunos primates son relativamente bien conocidos, tales como *Saguinus oedipus* y *Alouatta seniculus*, pero lamentablemente nuestro conocimiento sobre otros primates y otros mamíferos, así como el estado de conservación de sus poblaciones, es limitado. Las subregiones del Alto Sinú y el Alto San Jorge son poco conocidas y merecen especial atención por los investigadores de la biodiversidad.

Igualmente, se proporciona información similar sobre los otros grupos taxonómicos, consistiendo en 1.713 especies de vertebrados, 434 especies de insectos y 198 especies de invertebrados marinos. Estos resultados destacan la importancia biológica de Córdoba y la necesidad de realizar estudios adicionales sobre esta diversidad de fauna.

La gran cantidad de tiempo y esfuerzo necesarios para investigar y publicar la información sobre la diversidad de la fauna de Córdoba, es evidente. Esta publicación es un recurso importante para quienes estudiamos y disfrutamos la fauna y la flora silvestres, y un documento de obligatoria revisión para quienes deseen realizar trabajos de fauna silvestre en Córdoba y la Región Caribe colombiana, pues aporta información básica relevante sobre el estado del arte de la investigación en este campo. Quiero expresar mi gratitud a Jesús Ballesteros Correa, *Ph-D.*, a Juan Carlos Linares Arias, *M.Sc.*, y a los demás colegas del Grupo de investigación Biodiversidad Unicórdoba (Universidad de Córdoba), por habernos proporcionado algunas de las herramientas que necesitamos para entender la rica diversidad biológica del Departamento de Córdoba y Colombia en general.

Jeffrey P. Jorgenson, PhD., Biólogo, investigador

Vida silvestre y Conservación Biológica, EE.UU.

Servicio de Pesca y Vida Silvestre de los Estados Unidos.

Washington, D.C. (Autoridad científica CITES).

Prologue

Colombia's rich biological diversity can be overwhelming for a person attempting to learn more about a particular group of animals or about the animals of a particular area. Seemingly everywhere one looks, there is something different: mountains, rain forest, dry forest, beaches along the Pacific and Atlantic coastlines, desert, lowlands, grasslands/savannahs, rivers, and so on. Furthermore, each of these habitats is occupied by a unique suite of animals. Some animals seem to be widely distributed, while others only occur in a specific area. Some animals seem to be relatively abundant, while others are rare. A curious person might ask, "Why?" and "How can I learn more about these places and animals?"

"Fauna de Córdoba, Colombia" facilitates the study of the diversity of habitats and species in the Department of Córdoba, and more generally in Colombia.

Based on a combination of field research during 2003-2011, inspection of museum specimens, and literature review of published as well as unpublished documents and reports, this book fulfills these objectives:

1. Consolidate the research in biodiversity;
2. To establish a database on biodiversity maps faunal species records;
3. Generate taxonomic lists of species of wildlife;
4. Prepare a list of presence / absence of species per sub-regions department of Córdoba, and
5. Generate a list of endangered species according to IUCN categories.

This work was based on an analysis of several taxonomic groups that occur throughout the whole territory of Córdoba: fish, amphibians, reptiles, birds, mammals, insects, and marine invertebrates. The results of this research are organized by the sub-regions found in that department: Alto Sinú, Medio Sinú, Bajo Sinú, San Jorge, Sabanas, and Costanera. To facilitate our

understanding of this information, each chapter is divided into several sections: 1. Introduction; 2. Field and Laboratory Methods; 3. Diversity; 4. Study of Appeal, and 5. Threats to Conservation.

Given my interest in mammals, I reviewed that chapter very carefully.

Introduction: This section provides an overview about the biology and ecology of mammals, for example, diet and niche. It cites several important national and regional studies. Of the 5,418 species of mammals that occur worldwide, about 456 species are in Colombia. Mammals are broadly subdivided into flying, terrestrial/arboreal, and aquatic. Bats are especially well represented, but poorly known in Córdoba.

Field and Laboratory Methods: Terrestrial mammals were captured in Sherman live traps, while arboreal mammals were observed along linear transects during daytime and evening surveys. Bats were captured in mist nets at several locations near streams or fruiting trees. Standard measurements were taken. In addition, some biological specimens/tissue samples and parasites were collected. Several taxonomic references were consulted in order to determine the appropriate scientific name of the mammal.

Diversity of Mammals: A total of 132 species were reported for Córdoba. The most specious group was the Chiroptera (bats: 68 species). Species richness was greatest in two sub regions: Alto Rio Sinú (115 species) and Alto San Jorge (113 species).

Threats and Conservation Status of Mammals: A total of 23 special interest species were reported in Córdoba given their listing status in the IUCN Red List Assessment or the *Convention on International Trade in Endangered Species of Wild Fauna and Flora* (CITES). Among these special interest taxa were seven species of Carnivores and five species of Primates. Overharvest, as well as habitat loss and fragmentation, were identified as important conservation threats. Given their biological and ecological characteristics, mammals can be good indicators of the health or conservation status of an area. In Córdoba, some Primates are relatively well known, such as *Saguinus oedipus* and *Alouatta seniculus*, but unfortunately our knowledge about other Primates and other mammals, as well as the conservation status of those populations, is limited. Two areas, Sub region Alto

Sinú and Sub region Alto San Jorge, are poorly known and merit special attention by biodiversity researchers in the future.

Similar information is provided for the other taxonomic groups, consisting of 1,713 species of vertebrates, 434 species of insects, and 198 species of marine invertebrates. These results underscore the biological importance of the Department of Córdoba and suggest the need for additional studies of this diverse fauna.

The amount of time and effort needed to research and publish on wildlife diversity of Córdoba is evident in this new publication. This book constitutes an important resource to those of us who study and enjoy wildlife. This publication is an important study and who enjoyed the wildlife resource and a mandatory review document for those wishing to carry out work of wildlife in the department of Córdoba and the Colombian Caribbean region, as it provides basic information on the status of art research in this field. I express my gratitude to Jesús Ballesteros Correa, Ph-D., Juan Carlos Linares Arias, M.Sc., and the rest of their colleagues in the *Grupo de investigación Biodiversidad Unicórdoba* (Universidad de Córdoba), for providing us with some of tools necessary to make sense of the rich biological diversity in the Department of Córdoba, and more generally in Colombia.

Jeffrey P. Jorgenson, PhD., biologist, researcher.

Wildlife and Conservation Biology, USA.

Fish and Wildlife Service, Washington, D.C.

CITES Scientific Authority.

Contenido

CAPÍTULO 1. INTRODUCCIÓN	25
CAPÍTULO 2. MARCO REFERENCIAL	31
Implicaciones ecológicas de la biodiversidad	33
Indicadores de pérdida de biodiversidad	35
El comercio de fauna silvestre y la pérdida de especies	36
La biodiversidad en Colombia	38
Categorías y estatus de conservación de la biodiversidad	40
CAPÍTULO 3. METODOLOGÍA	43
Localización y descripción del área de estudio	45
Métodos	59
Revisión de información secundaria en la hemerobibliografía biológica disponible	59
Revisión de información en colecciones biológicas y museos	60
Trabajo de campo y laboratorio	60
Manejo y análisis de la información	60
CAPÍTULO 4. PECES	63
PECES DE CÓRDOBA	65
Introducción	65
Métodos de campo y laboratorio	68
La diversidad íctica de Córdoba	69
Estado del recurso pesquero en Córdoba	82
Amenazas para la conservación de la fauna íctica en Córdoba	82
CAPÍTULO 5. ANFIBIOS	95
ANFIBIOS DE CÓRDOBA	97
Introducción	97
Métodos de campo y laboratorio	99
La diversidad de los anfibios en Córdoba	100
La diversidad de anfibios por subregiones de Córdoba	110
Amenazas para la conservación de los anfibios en Córdoba	111
CAPÍTULO 6. REPTILES	119
REPTILES DE CÓRDOBA	121

Introducción	121
Métodos de campo y laboratorio	123
La diversidad de reptiles en Córdoba	124
La diversidad de reptiles por subregiones de Córdoba	131
Amenazas para la conservación de reptiles en Córdoba	131
CAPÍTULO 7. AVES	143
Introducción	145
Métodos de campo y laboratorio	147
La diversidad de especies en Córdoba	148
Estado de conservación de las aves en Córdoba	174
CAPÍTULO 8. MAMÍFEROS	185
MAMÍFEROS DE CÓRDOBA	187
Introducción	187
Estado del arte de la quirópteroфаuna	190
Métodos de campo y laboratorio	191
Para mamíferos terrestres	191
Para mamíferos voladores (murciélagos)	191
La diversidad de mamíferos en Córdoba	192
Amenazas y estado de conservación de los mamíferos	203
CAPÍTULO 9. INSECTOS	213
LOS INSECTOS DE CÓRDOBA	215
Resumen	215
Introducción	215
Métodos de campo y laboratorio	216
Colecta de insectos terrestres.	216
Colecta de insectos acuáticos.	217
La diversidad de los insectos en Córdoba	218
Orden Coleoptera	219
Orden Diptera	220
Orden Hemiptera	221
Orden Hymenoptera	223
Orden Lepidoptera	225
Orden Orthoptera	226
Orden Ephemeroptera	227
Orden Odonata	228
Orden Plecoptera	229
Orden Megaloptera	229
Orden Trichoptera	229

Distribución de las especies de insectos identificadas en Córdoba por subregión biogeográfica.	230
--	-----

CAPÍTULO 10. INVERTEBRADOS MARINOS	259
---	------------

INVERTEBRADOS MARINOS DE CÓRDOBA: MOLUSCOS, CRUSTÁCEOS, POLIQUETOS Y EQUINODERMOS	261
--	------------

Introducción	261
Métodos de campo y laboratorio	262
La diversidad de invertebrados marinos	264
Moluscos de Córdoba	264
Moluscos asociados a ensamblajes macroalgales	266
Moluscos en raíces de <i>Rhizophora mangle</i> en la bahía de Cispatá	268
Crustáceos marinos en Córdoba	271
Crustáceos decápodos asociados a ensamblajes macroalgales	272
Crustáceos decápodos en raíces de <i>Rhizophora mangle</i> en la bahía de Cispatá	274
Poliquetos en Córdoba	278
Poliquetos (Annelida: Polychaeta) asociados a algas rojas intermareales	281
Equinodermos de Córdoba	283
Equinodermos en fondos someros de San Antero y bahía de Cispatá	284

CONCLUSIONES	291
---------------------	------------

BIBLIOGRAFÍA	293
---------------------	------------





CAPÍTULO 1. INTRODUCCIÓN

Es indudable que a Colombia se le puede considerar como uno de los sitios con la mayor concentración de biodiversidad del mundo, lo cual está sustentado en la presencia de una importante proporción de la fauna mundial, que se estima supera las 1.900 especies de aves (Donegan *et al.*, 2012), 771 especies de anfibios (Lynch *et al.*, 1997), 492 especies de mamíferos (Solari *et al.*, 2013), más de 506 especies de reptiles (Chaves y Santamaría, 2006), cerca de 3.200 especies de peces (Alvarado y Gutiérrez, 2002) y alrededor de 1.900 especies marinas (Campos *et al.*, 2003). Uno de los grupos mejor estudiados son los insectos, con 3.019 especies conocidas de mariposas diurnas (Andrade, 2001) y 4.800 especies de himenópteros (Fernández, 2000). En la parte marina, se estiman que se han registrado 970 especies de crustáceos, 2.200 moluscos, 150 corales y 290 equinodermos (Quirós y Campos, 2013), sin contar con la gran diversidad de otros invertebrados.

Según el Instituto Alexander von Humboldt y otros centros de investigación a nivel mundial, en Colombia la biodiversidad se presenta en todos los niveles (ecosistemas, comunidades, especies, hábitat y nichos ecológicos), acogiendo el 10% de la biodiversidad mundial (Rueda-Almonacid *et al.*, 2004; Rengifo *et al.*, 2002; Mojica *et al.*, 2002). Su ubicación en el trópico hace posible que exista una multiplicidad de ecosistemas, gracias a la gran variedad de climas y condiciones geográficas, a tal magnitud, que pocos son los ecosistemas que existen en el mundo que no estén representados en Colombia. Esta condición ha facilitado la diversificación de especies y formas de vida, lo cual a nivel global convierten al país en un espacio privilegiado para la realización de inventarios y estudios faunísticos.

Sin embargo, el diagnóstico sobre el estado de la biodiversidad en Colombia indica que muchos de los ecosistemas naturales se encuentran seriamente amenazados, debido principalmente al desconocimiento de la gran importancia ecológica y ambiental, y a su inmenso valor potencial para el desarrollo de muchas de las actividades humanas. Las amenazas son consecuencia del bajo nivel de conciencia ambiental y del desconocimiento que existe sobre la importancia de conservar la biodiversidad. Esta situación ha llevado a que se dé un uso irracional no sostenible, como resultado de esquemas de desarrollo que se han adoptado en el país, en donde no se ha concebido la diversidad como un gran potencial de desarrollo. Por tanto, se requiere del establecimiento de sistemas de producción, uso y aprovechamiento de los recursos naturales bajo los principios básicos del desarrollo sostenible.

Muchas son las causas de la pérdida de biodiversidad, entre las cuales se cuentan: desecación de humedales, destrucción de hábitat naturales, establecimiento de cultivos ilícitos y extracción de madera de bosques (Fjeldsa, 2005). La sobreexplotación de especies de fauna silvestre para el consumo y tráfico ilegal es considerada a nivel mundial como una de las principales causas de la disminución de las poblaciones naturales (Departamento Nacional de Planeación, DNP, 1997). Por ejemplo, los primates *Cebidae* y *Callitrichidae* se comercializan para proveer el mercado de

mascotas y como modelos en la investigación biomédica. Los felinos siguen siendo fuertemente explotados por sus pieles y como mascotas; mientras que otros mamíferos como venados (*Mazama spp.*) y guatín (*Cuniculus paca*) son cazados para comercializar sus carnes y pieles. Los reptiles como iguanas, babillas y tortugas de las familias *Hemidryidae* y *Testudinata* son sacados del medio para la extracción de sus huevos, pieles y carnes (Ministerio del Medio Ambiente, MMA, 2002). Esta situación lleva a la erosión genética y a la reducción del tamaño poblacional de las especies, incrementando su vulnerabilidad a procesos de extinción.

En Colombia, se han identificado numerosas especies de fauna silvestre bajo alguna categoría de amenaza: más de 112 especies de aves (Rengifo *et al.*, 2002), 40 especies de mamíferos (Rodríguez, 1998), 38 especies de reptiles, entre las cuales hay 18 especies de tortugas (Castaño-Mora, 2002), 48 especies de anfibios (Rueda-Almonacid *et al.*, 2004) y 45 especies de peces continentales y marinos (Mojica *et al.*, 2002; MMA, 2002), entre otras.

Muchas especies silvestres utilizadas a nivel mundial con diversos fines son objeto de intensa actividad comercial ilegal, representando billones de dólares en ganancias, lo cual implica el sacrificio de millones de individuos de la fauna y flora silvestre (MMA, 2000; Traffic, 2002).

En Córdoba existe una diversidad de ambientes naturales, con diferentes condiciones climáticas y ambientales. Esta diversidad abarca desde ecosistemas de manglar al nivel del mar, pasando por sabanas, bosque seco tropical, bosque húmedo tropical y bosque nublado, hasta ecosistemas de subpáramo sobre los 2.000 m de altitud. Esta condición se refleja en la biodiversidad presente, aunque la información disponible aún es deficiente.

Faltan inventarios faunísticos y florísticos completos, estudios de historia natural, ecología de las especies y dinámica poblacional, entre otros aspectos, que serían estudios que podrán mejorar el conocimiento de la diversidad faunística presente. Por lo tanto, todos los esfuerzos que se hagan en favor del conocimiento del estado de los recursos naturales y sus componentes son valiosos a la hora de formular estrategias de manejo y conservación. Hasta hace poco tiempo fue tradicional la falta de interés por incorporar propuestas educativas y de investigación que permitan conocer el estado de los recursos naturales, situación que se refleja en la escasa información confiable disponible sobre la biodiversidad en el ambiente regional. Se podría pensar que muchas de las especies podrían haber desaparecido sin haberlas siquiera conocido.

En consideración a la importancia de la conservación de las especies, esta investigación se realizó con el fin de generar conocimientos de la biodiversidad regional, para su manejo y uso racional, en la que se plantearon como objetivos

específicos: 1. Consolidar la línea de investigación en biodiversidad. 2. Conformer una base de datos sobre la biodiversidad faunística con mapas de registros de especies. 3. Generar listados taxonómicos de especies de fauna silvestre. 4. Obtener listado de la presencia/ausencia de especies por subregiones de Córdoba, y 5. Lograr un listado de las especies en peligro de extinción, según categorías de la UICN; además de establecer prioridades de investigación en fauna silvestre.

Este trabajo es una iniciativa en busca del estado del arte de la investigación de la diversidad faunística, y de ampliar el conocimiento acerca de la fauna existente, generando información útil a investigadores y entidades que propenden por la conservación de la biodiversidad. Se abre paso a la generación y divulgación sistematizada del conocimiento sobre la riqueza faunística de Córdoba, enlazando la academia a los procesos de investigación a través de la vinculación de estudiantes e investigadores del programa de biología, como aporte a la formación profesional y al desarrollo del conocimiento.

En este documento se hace una revisión del estado del arte sobre la diversidad faunística de Córdoba, por lo que se convierte en un importante referente de consulta sobre la diversidad de especies de peces, anfibios, reptiles, aves, mamíferos, insectos e invertebrados marinos presentes, y se compila la información disponible. Con este aporte se inicia con paso firme la generación de conocimientos con validez científica sobre la biodiversidad regional, partiendo de la compilación de datos confiables disponibles de la fauna de Córdoba, además de la información primaria obtenida del trabajo de campo con métodos estandarizados.

Esta investigación compila la mayor parte de la información disponible sobre la diversidad faunística en Córdoba, un aspecto de gran importancia para el diseño y desarrollo de nuevos proyectos de investigación, para la gestión de programas de conservación y para la política ambiental regional.

Para mejor comprensión de este documento, la información se presenta por capítulos. En los capítulos 1 y 2 se hace referencia a los aspectos generales y estado del arte de la biodiversidad en Colombia. En el capítulo 3 se presenta la metodología general utilizada en el desarrollo de la investigación. Posteriormente, se presentan los capítulos 4 al 10, relacionados con los grupos taxonómicos de peces, anfibios, reptiles, aves, mamíferos, insectos e invertebrados marinos, respectivamente. En cada uno de estos capítulos se presentan información relacionada con cada grupo taxonómico, sobre los métodos de campo y laboratorio utilizados, los mapas de distribución de los registros de las especies, los análisis de la información y una breve descripción de las amenazas y estado de conservación. Se presentan también los listados taxonómicos de las especies registradas y su distribución por las subregiones de Córdoba.



Alouatta seniculus
Fotografía: Jesús Ballesteros



CAPÍTULO 2. MARCO REFERENCIAL

La biodiversidad es una propiedad de los seres vivos y de los ecosistemas, como resultado del proceso evolutivo manifestado en la existencia de diferentes formas de vida, en las que las mutaciones y el proceso de selección natural determinan las características y la cantidad de diversidad biótica que existen en un espacio y tiempo determinados.

La diversidad biológica abarca toda la escala de organización de los seres vivos en la Tierra, desde organismos hasta ecosistemas, y comprende: la variabilidad que se da dentro de una especie (*diversidad genética*); la variabilidad de especies en determinado espacio (*diversidad de especies*) y la diversidad de los ecosistemas (*diversidad ecológica*), que comprende la variabilidad de los ecosistemas dentro de un área bastante amplia, como son las regiones naturales o biomas. Otro aspecto importante dentro de la biodiversidad es la *diversidad funcional*, definida como el valor, rango, distribución y abundancia relativa de los caracteres funcionales de los organismos que constituyen un ecosistema (Díaz *et al.*, 2007).

Expresiones ecologistas y conservacionistas definen la biodiversidad como la riqueza de especies (*diversidad alfa*), y comprende la heterogeneidad dentro de un ecosistema a través de la determinación del cambio en la composición de especies en un gradiente fisiográfico. La presencia de distintos alelos para cada gen o variación genética es la fuente primordial de la materia prima para los procesos evolutivos. De forma similar, la biodiversidad se manifiesta en la heterogeneidad que se encuentra dentro de un ecosistema (*biodiversidad beta*), a través de la determinación del cambio en la composición de especies de un gradiente fisiográfico; y en la heterogeneidad a nivel geográfico (*biodiversidad gamma*), que se refiere a la diversidad de un espacio regional, en algunos casos se expresa como el número de taxones de una región o número de especies de un país.

La biodiversidad es un parámetro útil en el estudio y descripción de las comunidades naturales, que depende de la forma como se reparten los recursos ambientales y del flujo de energía a través de los sistemas biológicos. Su estudio es una aproximación útil en el análisis de las comunidades naturales y un indicador del efecto de las actividades humanas sobre los ecosistemas, cuya transformación provocada lleva a la simplificación de la estructura biótica; la mejor forma de medir dicho impacto es a través del análisis de la biodiversidad, medida a través de diversos métodos y estimadores, cuyos estudios más avanzados están referidos al nivel ecológico, es decir, a la diversidad dentro del hábitat y entre hábitat.

Implicaciones ecológicas de la biodiversidad

La diversidad de especies tiene consecuencias funcionales sobre los ecosistemas, determinando las características orgánicas que influyen los procesos naturales.

Las características de las especies determinan la mediación de flujos de energía y materiales directamente, y pueden alterar las condiciones abióticas que regulan las tasas de dichos procesos. El componente de la diversidad de especies que determina la expresión de características incluye el número de especies presente (*riqueza de especies*), su relativa abundancia (*uniformidad*), la presencia de especies particulares (*composición*), las interacciones entre especies (*efectos no aditivos*) y la variación tiempo-espacial en estas propiedades. En adición a sus efectos sobre el funcionamiento, la diversidad de especies influencia la resiliencia y resistencia de los ecosistemas a los cambios ambientales (Chapin III *et al.*, 2000; Bodin y Wimen, 2007).

La dimensión ecológica de la biodiversidad tiene que ver con el funcionamiento y propiedades de los ecosistemas, el cual puede comprenderse mediante el modelo de estados o funciones propuesto por Holling (1978), que incluyen la explotación, conservación, liberación y reorganización. La estabilidad y productividad del ecosistema son propiedades determinadas por los estados de explotación y conservación, mientras que la resiliencia (capacidad de un sistema de recuperarse luego de un estrés) es determinada por los estados de liberación y reorganización.

Los seres vivos se relacionan entre sí y con su entorno, haciendo parte integral de los ecosistemas, cuyo funcionamiento se muestra más estable, y son menos propensos a la extinción cuanto mayor sea su diversidad biológica. Así, por ejemplo, en agroecosistemas simples (monocultivos) se pierde la propiedad de estabilidad; por el contrario, en un ecosistema complejo con alta biodiversidad, las interacciones e interdependencias aseguran su capacidad de resiliencia, pues a la desaparición de alguna de las especies, su función ecológica puede ser asumida por otras especies del sistema, evitando perder su estabilidad.

Hay una estrecha relación entre la biodiversidad y los servicios de los ecosistemas, definidos como los beneficios que las personas obtienen de los ecosistemas (Carpenter *et al.*, 2009; de Bello *et al.*, 2010), entre los cuales están los *servicios de aprovisionamiento* (alimentos, agua limpia, madera, fibra, recursos genéticos), los *servicios de regulación* (regulación del clima, las inundaciones, las enfermedades, la calidad del agua, la polinización), los *servicios culturales* (recreativos, estéticos, espirituales) y los *servicios de soporte* (formación del suelo, ciclo de nutrientes). Así, la biodiversidad desempeña un papel importante en el funcionamiento de los ecosistemas y de los servicios ambientales (Nelson *et al.*, 2009; Casanoves *et al.*, 2011), a partir de las características de cada especie. Por tanto, la pérdida local de una especie esencial puede alterar los servicios del ecosistema durante mucho tiempo, y los cambios en las interacciones entre especies también pueden tener efectos negativos sobre los procesos ecosistémicos.

La principal importancia ecológica de la biodiversidad es su papel en la preservación de la resiliencia de los ecosistemas (Cuevas-Reyes, 2010). Este rol se cum-

ple debido a que la biodiversidad provee las diferentes unidades a través de las cuales fluye la energía y aporta al sistema la capacidad para responder a eventos sorpresivos (Barbier, 1994). La acumulación de una gran cantidad de información genética permite que el funcionamiento del ecosistema pueda ser reconstituido bajo una gran gama de condiciones y circunstancias. Si bien no toda la información tiene la misma importancia para eventos futuros, se detecta una gama de especies que existen en condiciones subóptimas, algunas de las cuales son de gran importancia potencial para reconstituir los ecosistemas si las condiciones cambian (Holdgate, 1996).

Esas especies pasajeras (*passenger species*) o especies que aseguran la vida (*life insurance species*), tienen una función que no puede ser ignorada cuando consideramos la evolución de los ecosistemas a través del tiempo. No son especies clave para el funcionamiento del sistema, pero en determinadas circunstancias pueden transformarse en especies clave (*keystone process species*) durante la reorganización interna de los ecosistemas. Las *passenger species* pueden ser consideradas como un seguro de capital natural que sustente la generación de servicios ecológicos en el futuro (Barbier, 1994).

Las implicaciones económicas de la pérdida de biodiversidad se relacionan con los impactos a nivel del bienestar humano, ya que comprometen el funcionamiento de los ecosistemas y su capacidad de generar servicios esenciales para la sociedad (Díaz *et al.*, 2006; Rands *et al.*, 2010). Por ejemplo, el bienestar de las presentes generaciones puede ser afectado por impactos en los recursos biológicos y en los servicios ecológicos, debido a la disminución de la biodiversidad actual, lo cual puede generar complicaciones en el futuro, generadas por no reconocer las implicaciones globales de la pérdida de biodiversidad. De tal manera, la disminución de la biodiversidad puede afectar el bienestar del futuro, si no se utiliza estos recursos naturales bajo los criterios de uso sostenible.

Indicadores de pérdida de biodiversidad

El planeta se enfrenta a una acelerada desaparición de sus ecosistemas y a la irreversible pérdida de la diversidad biológica (Romero *et al.*, 2008), a la amenaza del suministro de alimentos, de los sitios de recreación y turismo, así como de las fuentes de madera, de medicamentos y energía, además de interferir negativamente con las funciones ecológicas esenciales.

En respuesta a esta problemática, la utilización de la biodiversidad con criterio sostenible es un objetivo central del Convenio sobre Diversidad Biológica, y considerada como un tema transversal en la reunión del *Convenio sobre Diversidad Biológica* realizada en Brasil (2006). Sin embargo, la biodiversidad se encuentra pobremente caracterizada desde el punto de vista geográfico, taxonómico y ecológico. No contamos

aún con una idea aproximada de la cantidad de especies, pero las estimaciones globales varían entre 5 y 50 millones de especies. Las especies descritas taxonómicamente no superan los 1,7 millones, y de mantenerse el ritmo actual de descripción de nuevas especies, que oscila en 13 mil por año, y suponiendo la estimación más baja de 5 millones de especies en el mundo, serían necesarios 385 años para que los taxónomos realizaran un inventario completo de ellas (Toledo, 1998).

Las estimaciones de la pérdida de la biodiversidad divergen con referencia a las tasas de extinción de las especies registradas. Entre las estimaciones de pérdida de biodiversidad, cerca de un millón de especies se extinguieron entre 1975 y 2000 (Myers, 1991), una extinción del 15% al 20% de todas las especies entre 1980 y 2000 (Lovejoy, 1980), la extinción del 25% de las especies entre 1985 y 2015 (Rapen, 1988), la extinción de al menos el 7% de las especies de plantas (Myers, 1988), una extinción del 0,2% al 0,3% de todas las especies por año (Wilson, 1988) y la extinción del 2% al 18% de todas las especies entre 1990 y 2015 (Reid, 1992). A pesar de la disparidad en estas estimaciones, aún puede sostenerse que el grado de pérdida de especies que se registra actualmente es muy grande. La tasa actual de pérdida de variabilidad genética de poblaciones y de especies es muy preocupante.

Desde el punto de vista biológico, entre las principales incertidumbres relacionadas con la biodiversidad, abiertas para la investigación, están: 1. No es conocida la proporción exacta de biodiversidad que es esencial para el funcionamiento de los ecosistemas (Ehrlich *et al.*, 1999; Perrings y Folke, 1992). 2. Las tasas de extinción no son fáciles de evaluar debido a que las especies no han sido aún identificadas en su totalidad. 3. La comprensión que tenemos sobre endemismo es insuficiente para conocer con precisión el futuro de la biodiversidad. 4. Las tasas de extinción de especies no pueden ser explicadas solamente por cambios en las áreas de vegetación, y 5. El modelo aplicado de especies/área sobrestima las tasas de extinción.

La demanda durante los últimos años cada vez mayor de recursos como alimentos, agua, madera, fibra y combustibles, ha llevado a una transformación acelerada y generalizada de los ecosistemas naturales, lo que ha causado una pérdida sustancial y en gran medida irreversible de la biodiversidad en la Tierra. Invertir la degradación de los ecosistemas y que al mismo tiempo se satisfagan las demandas crecientes de los servicios ambientales es un gran reto, y requiere de grandes cambios en las políticas nacionales e institucionales en relación con el manejo de los recursos naturales, con una mayor atención e inversión hacia la investigación para la gestión de los ecosistemas.

El comercio de fauna silvestre y la pérdida de especies

El comercio ilegal de flora y fauna es una de las causas de la extinción de muchas especies. Las poblaciones de varias especies se han reducido drásticamente debi-

do a este comercio ilegal. Colombia es uno de los países con mayor biodiversidad del mundo y también un centro importante para el comercio ilegal, convirtiéndose en la tercera actividad ilegal más lucrativa después del tráfico de drogas y el tráfico de armas (www.minambiente.gov.co), actividades que mueven billones de dólares anualmente, en las que las más afectadas son las especies de flora y fauna involucradas en este negocio.

La sobreexplotación no sostenible de especies de fauna silvestre para el consumo doméstico o la comercialización ilegal tienen graves efectos sobre la biodiversidad, como son la erosión genética, la reducción de los tamaños de las poblaciones y la vulnerabilidad frente a procesos de extinción (MMA *et al.*, 1995), y son consideradas a nivel mundial como unas de las principales causas de disminución de las poblaciones naturales (Mendivelso y Montenegro, 2007). El mercado ilegal de fauna ocupa el tercer lugar en el mundo después del negocio de drogas psicotrópicas y del mercado de armas, y en el Neotrópico ha tenido una alta significancia desde la época de la Colonia (Ramírez, 1996); por ejemplo, la sola comercialización de huevos de iguana vendidos podría representar anualmente más de US\$ 900 millones (Baptiste *et al.*, 2002), el mercado de hicoteas en la Mojana (Sucre) representaría más de US\$ 5.000 millones (Corpoica, 1999).

Como respuesta a este comercio ilegal de flora y fauna, varios países en 1973 firmaron la Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestres, CITES, para proteger la fauna y la flora silvestres de la sobreexplotación, y para evitar que el comercio ilegal pusiera en peligro de extinción a varias especies. La CITES empezó a funcionar en julio de 1975 y hoy en día tiene 143 países miembros.

Las especies que se han incorporado en la CITES se encuentran en tres categorías:

- **Apéndice I:** incluye a todas las especies en peligro de extinción que pueden o no ser afectadas por el comercio ilegal.
- **Apéndice II:** a) incluye a todas las especies que pueden no estar en peligro de extinción hoy en día, pero que pueden llegar a estarlo a menos que el comercio sea regulado estrictamente, y b) otras especies que están sujetas a regulación, para que el comercio de ciertos especímenes mencionados en el subpárrafo anterior sea controlado, por ejemplo, de especies que se parecen físicamente.
- **Apéndice III:** todas las especies que sean identificadas por un país como reguladas dentro de su jurisdicción, con el propósito de prevenir o restringir su explotación. La cooperación de otros países es necesaria para apoyar el control al comercio de estas especies.

La biodiversidad en Colombia

Colombia es un verdadero mosaico ecológico y biogeográfico con gran variedad de ecosistemas, entre los cuales se cuentan: páramos, laderas andinas, valles interandinos, selvas tropicales, humedales, llanuras y desiertos, que soportan la abundante diversidad biótica. La gran diversidad biológica colombiana oscila entre 45.000 a 50.000 especies de plantas, de las cuales por lo menos 2.000 son promisorias para aumentar el número de aquellas que tienen amplio interés económico y que pueden permitir la obtención de productos para la solución de problemas alimenticios e industriales (Leyva, 1991). En relación con la fauna, Colombia ocupa a nivel mundial el tercer lugar en el número de los vertebrados terrestres con más de 2.890 especies, y más de 1/3 de los primates de la América tropical; mientras que en aves con 1.903 especies (Fundación ProAves, 2014) y en anfibios con 771 especies (Frost, 2012) ocupa el segundo lugar en el mundo, después del Perú. Esta gran diversidad biológica y endemismo de especies que existe no solo es un patrimonio global de la humanidad, sino el más importante activo que tiene el país.

A pesar de que no existen inventarios taxonómicos completos y falta mucha investigación de campo en el área de biodiversidad, Colombia ostenta una posición entre los 12 países con mayor biodiversidad del mundo, soportada en las selvas y en las regiones montañosas. Hay suficiente evidencia para afirmar que la diversidad biológica de Colombia se concentra principalmente en las estribaciones inferiores de las cordilleras y en las áreas de piedemonte. Estas regiones, entre 600 y los 1.200 m de altitud, correspondientes al cinturón inferior de la selva nublada, presentan las cifras más altas de especies de flora y fauna (Halffter y Ezcurra, 1992). Si bien los ecosistemas tropicales son los que albergan la mayor biodiversidad, es importante resaltar la singularidad de la biota de los ecosistemas de alta montaña que son ricos en especies endémicas, algunos de los cuales están seriamente amenazados y con alto riesgo de pérdida de su biodiversidad por la fragmentación y la destrucción de sus hábitat.

En términos biológicos, Colombia está considerada como uno de los países con mayor riqueza de especies del mundo. Su alto endemismo y concentración de especies son inigualados, y su riqueza biológica es sobrepasada únicamente por Brasil, un país que tiene siete veces su tamaño. La diversidad de ecosistemas en el territorio colombiano comprende numerosos hábitat, desde páramos y laderas andinas hasta selvas tropicales, humedales, llanuras y desiertos. Esta variedad de ecosistemas intensifica la riqueza biológica colombiana, que con solo el 0,7% de la superficie terrestre posee el 10% de la biodiversidad mundial (Potes, 1999).

El origen de la biota colombiana es fundamentalmente suramericano; aspecto que tiene mucha importancia si se tiene en cuenta que Suramérica fue parte del

gran continente Gondwana y que gradualmente se separó de este como una masa cobrando autonomía. El proceso de fragmentación progresivo de este supercontinente tiene una importancia definitiva para poder entender el origen de la biota colombiana.

En este contexto, uno de los eventos más significativos fue la separación entre África y Suramérica, como resultado de la apertura paulatina del océano Atlántico Sur y Central, siguiendo la línea de la gran cordillera submarina que aún hoy existe y que marca el punto de sutura original de estos continentes. Este proceso de separación culminó hace 92 millones de años (Cretácico superior), según las dataciones más recientes, con la separación final del Noreste del Brasil con respecto de África y con la unión del Atlántico Sur con el mar que se había abierto más al Norte dentro del proceso de formación del Atlántico (Hernández *et al.*, 1992).

Estos procesos de fragmentación paulatina de Gondwana a consecuencia de la tectónica de placas, permiten ver desde una perspectiva general cómo Suramérica en términos de su biota evolucionó durante muchos millones de años en una condición de gran continente aislado, comparable en cierto modo a la de Australia, que tantas veces se enfatiza por la singularidad de su biota. Existen ciertas afinidades bióticas entre Suramérica y otros continentes que sustentan su origen gondwánico o que plantean la existencia de diferentes rutas de migración (Hernández *et al.*, 1992) para explicar los amplios patrones de distribución actuales de varios elementos bióticos.

Con base en los argumentos anteriores, el criterio de los niveles de diversidad no debe ser el único factor determinante para la definición de las prioridades de conservación en Colombia. Dado el alto riesgo de pérdida actual de la biodiversidad en Colombia, se trata de conceptualizar cómo la fragmentación y la destrucción de hábitat conducen a la extinción de numerosas especies y en un corto o largo plazo a la desestabilización y simplificación de los ecosistemas. Esta extinción de especies no pueden considerarse como un proceso aislado, sino como un indicador de la salud e integridad de los ecosistemas; y la cantidad creciente de especies de fauna colombiana en riesgo de extinción refleja un grave proceso de degradación ambiental que está directamente relacionado con la pérdida de hábitat.

Actualmente, en términos éticos y económicos, la conservación de la biodiversidad es un importante objetivo de organizaciones gubernamentales y no gubernamentales en todo el mundo. Especial interés genera la idea de que muchas plantas y animales silvestres pueden ser la base para la elaboración de medicinas, fibras, alimentos y nuevas formas genéticas, diseñadas y manejadas por el hombre. Desde esta perspectiva, la biodiversidad es el capital biológico del mundo y representa opciones estratégicas para su uso sostenible y la bioprospección.

Categorías y estatus de conservación de la biodiversidad

Algunos gobiernos están empezando a darse cuenta del valor de la diversidad biológica y el papel crítico que juega en el bienestar de sus pueblos, pues las especies proporcionan una gran variedad de recursos indispensables como alimentos, medicinas y servicios ambientales. Por esta razón se han diseñado directrices para evaluar el estado de conservación de las especies a nivel mundial, regional y local, de ahí que las listas rojas y las categorías de conservación sean una herramienta de gran valor para los científicos y las entidades interesadas en la conservación y protección de la fauna silvestre.

El estado de conservación de una especie es una medida de la probabilidad de que la especie continúe existiendo en el futuro, en vista no solo del volumen de la población actual, sino también de las tendencias que han mostrado a lo largo del tiempo, de la existencia de predadores u otras amenazas, de las modificaciones previstas en su hábitat, etc.

La más difundida de las clasificaciones para los estados de conservación es la elaborada por la UICN, que compila la llamada *Lista roja de especies amenazadas*. La última versión de esta clasificación, publicada en 2004, distingue ocho categorías, así:

- **No evaluado (NE):** cuando no se ha efectuado ningún estudio sobre la viabilidad de una especie, temporalmente se asigna a la categoría de *no evaluado*.
- **Datos insuficientes (DD):** si se cuenta con información acerca de una especie, pero se encuentra desactualizada o es insuficiente en cantidad o calidad para evaluar su viabilidad, se indica como *insuficientemente dada*. Esto no quiere decir que la especie esté fuera de riesgo; en muchos casos, la imposibilidad de obtener datos proviene justamente de la escasez de ejemplares.
- **Bajo riesgo (LR):** la especie ha sido evaluada y los resultados no indican que haya razones para considerarla en alguna de las categorías más preocupantes; con excepción de los animales domésticos y el ser humano, no comprendidos en la clasificación, todas las especies no amenazadas se encuentran en esta categoría, que a su vez se divide en tres subcategorías.
- **Mínima preocupación (LC):** la especie no requiere de medidas de protección especial, ni se aproxima a ninguno de los parámetros para ser incluida en una categoría de mayor riesgo.
- **Próxima a la vulnerabilidad (NT):** la especie no es objeto de medidas de protección especial, pero su población es escasa, está concentrada en

un hábitat muy restringido o amenazado de restricción, o se espera que se presente reducción en la población en los próximos años.

- **Dependiente de medidas de conservación (CD):** la especie sería sujeto de clasificación en alguna categoría de mayor riesgo, si no fuera por programas específicos de mantenimiento de población o hábitat.
- **Vulnerable (VU):** la especie está amenazada de extinción, sea a causa de un descenso de la población, de la degradación de su hábitat, de la introducción de parásitos o competidores, de la fragmentación de sus núcleos poblacionales o de cualquier otra causa que haga posible que eventos ulteriores o catástrofes la exterminen en el mediano plazo.
- **En peligro (EN):** la especie está amenazada de extinción en el corto plazo, sea por un descenso observado o estimado de la mitad de su población en la última década, por la existencia de menos de 2.500 ejemplares adultos, por la restricción de su hábitat a menos de 5.000 km² o por otra causa.
- **En peligro crítico (CR):** la especie está amenazada de extinción en el futuro inmediato, sea por la desaparición de un 80% de su población, por la existencia de menos de 250 ejemplares adultos, por su restricción a un área < 100 km² o por cualquier otra causa.
- **Extinto en estado salvaje (EW):** la especie no ha sido hallada por estudios exhaustivos de su hábitat natural, y parece haber desaparecido de él, conservándose solo en cultivo o cautividad.
- **Extinto (EX):** tras estudios exhaustivos de su hábitat anterior, no queda ninguna duda razonable de que el último ejemplar de la especie ha muerto.



Fotografía: Jesús Ballesteros



CAPÍTULO 3. METODOLOGÍA

Localización y descripción del área de estudio

Esta investigación se realizó en el Departamento de Córdoba, localizado al Noroccidente de Colombia, entre las coordenadas geográficas 09°26'24" y 07°23'10" N, y 74°47'15" y 76°29'48" W (Figura 1). El territorio cordobés tiene 25.020 km², distribuidos en 28 municipios o unidades político-administrativas; y cuenta con 3.570 km² de la reserva natural PNN-Paramillo, equivalente al 14% de la superficie del departamento. El 70% del territorio es de relieve plano y corresponde a los valles y llanuras de inundación de los ríos Sinú y San Jorge, y el resto es de topografía montañosa y ondulada y corresponde a las serranías de Abibe, San Jerónimo y Ayapel en las estribaciones de la Cordillera Occidental, área que presenta un gradiente altitudinal de 0-1.250 m en el cerro Murrucú, de la serranía de San Jerónimo.

Esta región cuenta con un rico recurso hídrico que comprende más de 1.220 km en ríos, 1.000 km² en humedales permanentes y 140 km de costa marina. El río Sinú nace en el Nudo de Paramillo (Antioquia), en un área protegida, y corre en dirección Sur-Norte por el Departamento de Córdoba hasta desembocar en boca de Tinajones, en el Golfo de Morrosquillo. El río San Jorge, con 368 km, también nace en el Nudo de Paramillo y corre en dirección Sur-Noreste por los departamentos de Antioquia, Córdoba, Sucre y Bolívar, y confluye en el río Magdalena.

Córdoba goza de un clima cálido tropical, donde la precipitación promedio anual va desde los 1.200 mm en la zona Costanera hasta los 3.000-4.000 mm en la parte alta de la cuenca de los ríos Sinú y San Jorge, con un gradiente de precipitación en aumento en dirección Norte-Sur. El régimen de precipitación es unimodal con una temporada lluviosa entre los meses de mayo y noviembre, el resto de los meses son generalmente secos (Figura 2).

Otras fuentes hídricas secundarias importantes en el territorio de Córdoba se localizan en la región Noroeste y son los ríos Cedro, Broqueles, Mangle, Los Córdoba y Canalete, siendo este último el más largo, con una longitud de 63 km, que corre por los municipios de Montería, Canalete, Los Córdoba y Puerto Escondido. Los ecosistemas de humedales más importantes son el complejo cenagoso del Bajo Sinú, Ciénaga de Ayapel, Ciénaga de Betancí, Ciénaga de Martinica y el Complejo cenagoso de Arcial-Porro y Cintura, ubicados en la cuenca del río San Jorge.

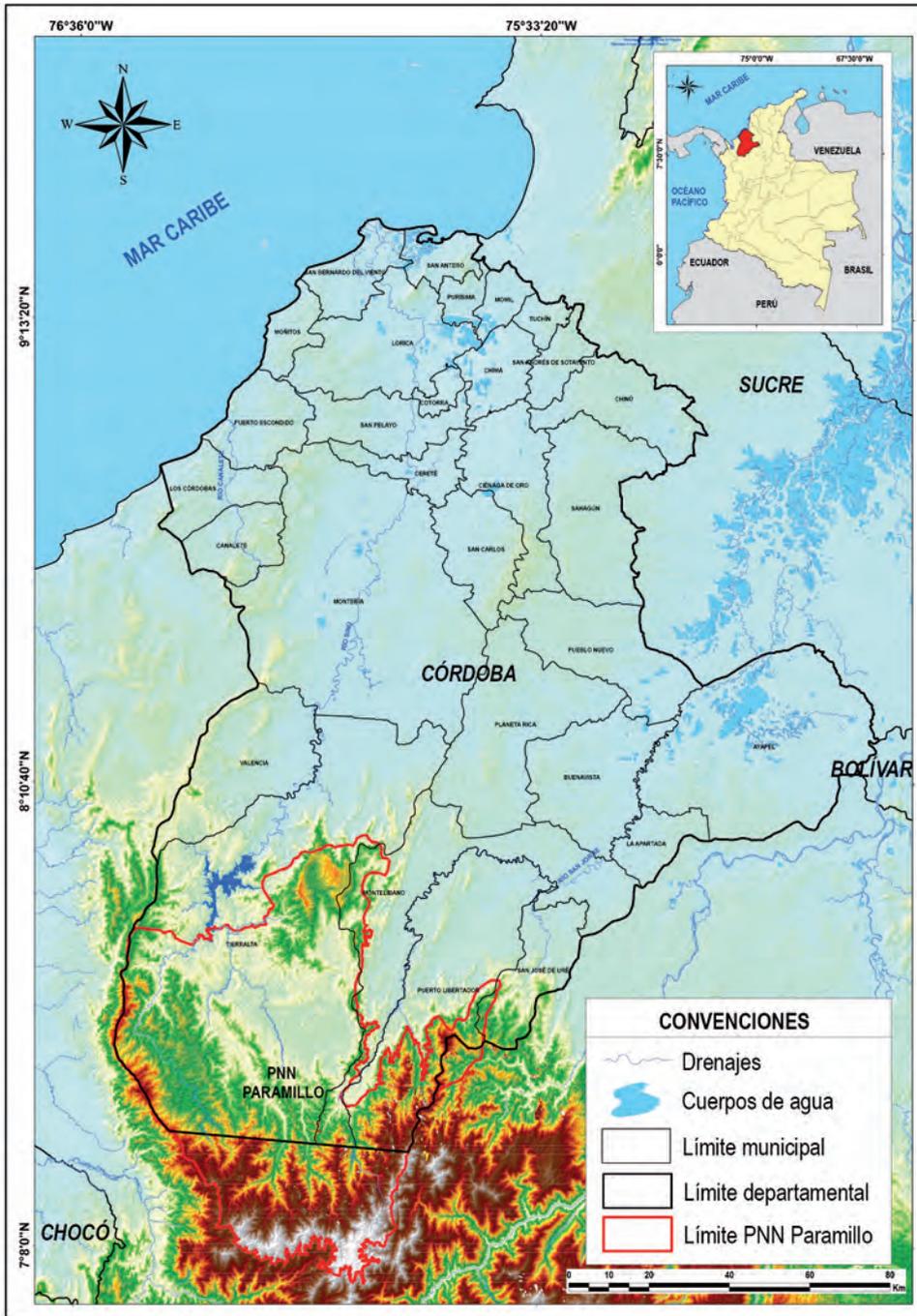


Figura 1: Mapa de localización del Departamento de Córdoba, Colombia.

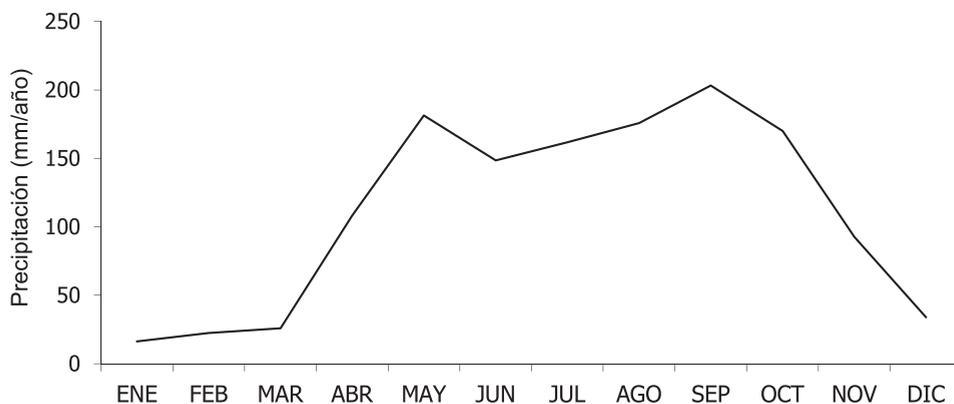


Figura 2: Curva de precipitación promedio anual en el Valle del Sinú, Córdoba- Colombia (Fuente: Facultad de Ciencias Agrícolas, Universidad de Córdoba).

La temperatura promedio anual es de 27-28° C para la mayor parte del departamento; sin embargo, el régimen térmico es diferente en la zona de influencia del embalse de Urrá, en el municipio de Tierralta hacia el sur, donde la temperatura promedio anual comienza a descender gradualmente. La humedad relativa es mayor al 80% durante casi todo el año, y presenta variaciones temporales entre el periodo seco y el periodo lluvioso. Se registran valores promedio de brillo solar de 1.400 horas al Sur y 2.800 horas en la zona Costanera. El período de mayor concentración lumínica coincide con la época de menor precipitación. En la parte alta de las serranías se presenta un clima de templado-húmedo a muy húmedo.

Teniendo en cuenta las dos hoyas hidrográficas superficiales y las cuencas independientes localizadas al Noroccidente de Córdoba, la Corporación Autónoma Regional de los Valles del Sinú y el San Jorge, CVS (2002b), divide la jurisdicción departamental en seis subregiones bajo aspectos administrativos e intereses ambientales comunes (Alto Sinú, Medio Sinú, Bajo Sinú, San Jorge, Sabanas y Costanera), que son un referente para análisis ambientales (Figura 3).

Subregión Alto Sinú. Ubicada al sur de Córdoba con una superficie equivalente al 22% del territorio, donde se localizan los municipios de Tierralta y Valencia. Allí está localizado el PNN Paramillo, donde se encuentra el 60% de los 7.506 km² de bosque húmedo tropical (bh-T) existente en el departamento. Presenta un alto nivel de conservación en la zona montañosa, inaccesible por el conflicto armado y por ser una zona de orden público. Es una zona importante por su hidrografía, ya que allí nacen los grandes ríos tributarios del río Sinú.

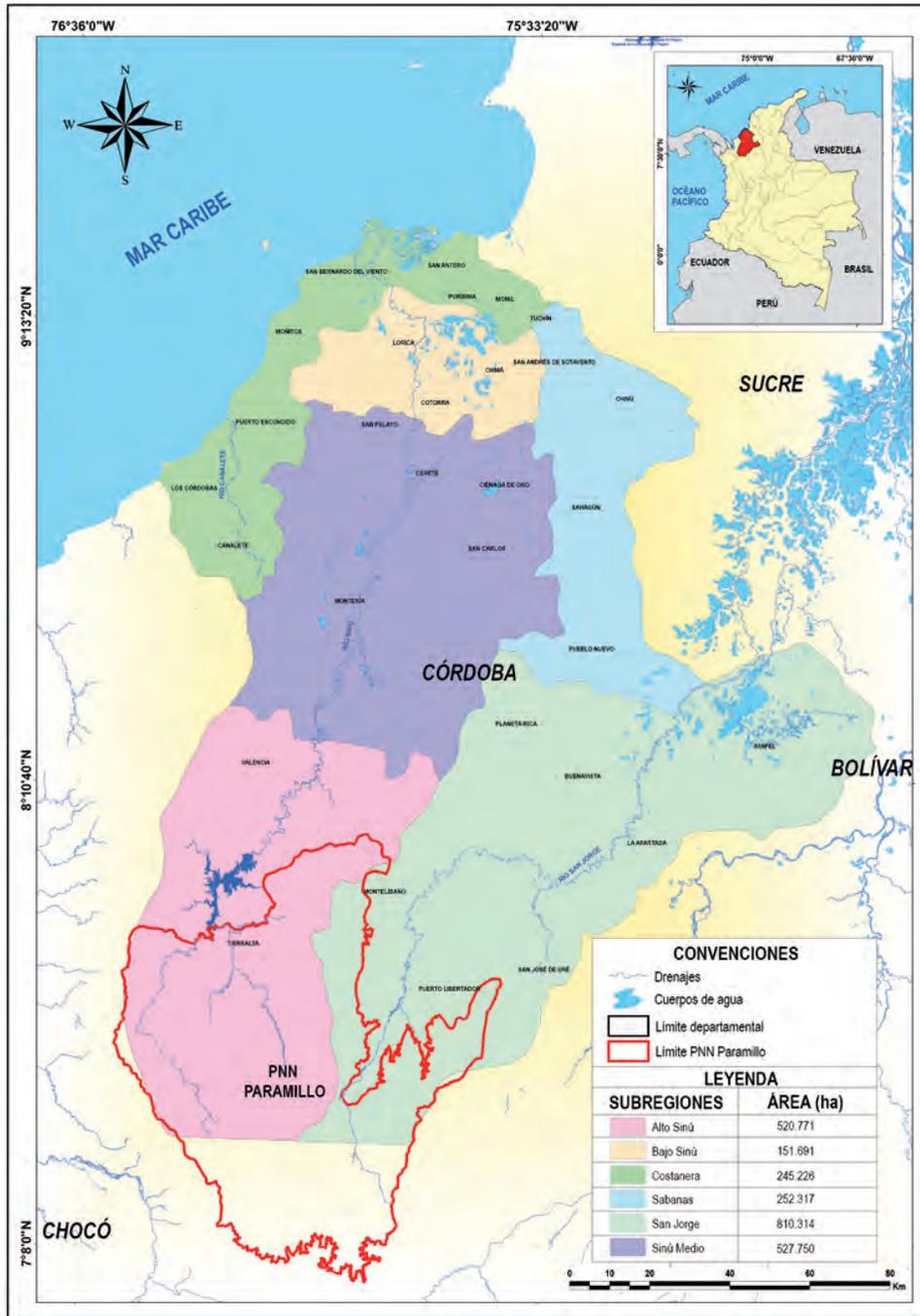


Figura 3: Mapa de las seis subregiones administrativas del Departamento de Córdoba, Colombia

Subregión Medio Sinú. Localizada en el centro del departamento en la cuenca media del río Sinú, ocupa el 21% del territorio y comprende los municipios de Montería, Cereté, San Pelayo, Ciénaga de Oro y San Carlos. La vegetación natural ha sido gradualmente reemplazada por ecosistemas agropecuarios, convirtiendo el paisaje natural en paisajes de ganadería extensiva con praderas artificiales. Los pequeños relictos de vegetación secundaria de bosque seco tropical (bs-T) se localizan a orillas y en los nacimientos de arroyos y pequeños rodales en pliegues no alterados de la Serranía de San Jerónimo.

Subregión Bajo Sinú. Localizada en la parte baja de la cuenca del río Sinú, comprende los municipios de Lorica, Chimá, Purísima, Momil y Cotorra. Tiene una superficie equivalente al 7% de la superficie del departamento y está caracterizada por un complejo de ciénagas con vegetación adaptada a cambios espacio-temporales de los pulsos de inundación del río. De la vegetación natural de bosque seco tropical (bs-T) solo se encuentran pequeños parches aislados y fuertemente intervenidos, con una cobertura aproximada a 180 hectáreas.

Subregión San Jorge. Comprende los municipios de Planeta Rica, Buenavista, Ayapel, Montelíbano, Puerto Libertador y La Apartada, ubicados al Sureste del departamento. Ocupa una superficie equivalente al 30% del territorio departamental. La oferta hídrica está representada por la Ciénaga de Ayapel y el río San Jorge. En la cuenca alta se encuentran importantes áreas de bh-T natural medianamente intervenido que hacen parte del PNN Paramillo. En el resto de esta subregión existe vegetación arbórea aislada, típica de zona transicional de bs-T a bh-T en un área estimada de 6.000 ha ubicadas en las corrientes de drenajes naturales y en los pliegues de la vertiente occidental de las serranías de Ayapel y de San Jerónimo.

Subregión Sabanas. Ubicada al Noreste del departamento, comprende los municipios de San Andrés de Sotavento, Chinú, Sahagún y Pueblo Nuevo, representando el 11% de la superficie. Esta subregión está dominada por la zona de vida bs-T en un 90%, con existencia de solo 100 hectáreas de bosque natural con evidencias de intervención. El 10% restante del territorio pertenece a una zona de transición entre bs-T y bh-T en el municipio de Pueblo Nuevo. Cerca de 2.174 km² de los suelos de esta subregión son usados en ganadería extensiva, siendo evidente un paisaje de ganadería extensiva con muy poca vegetación arbórea.

Subregión Costanera. Se localiza en la zona Noroeste del departamento y la constituyen los municipios de Canalete, Los Córdoba, Moñitos, Puerto Escondido, San Antero y San Bernardo del Viento, con cerca del 8% de la superficie. En cuanto al recurso hídrico, cuenta con el tramo final del río Sinú y con los ríos Canalete, Los Córdoba, Mangle y Cedro, además de importantes ecosistemas de

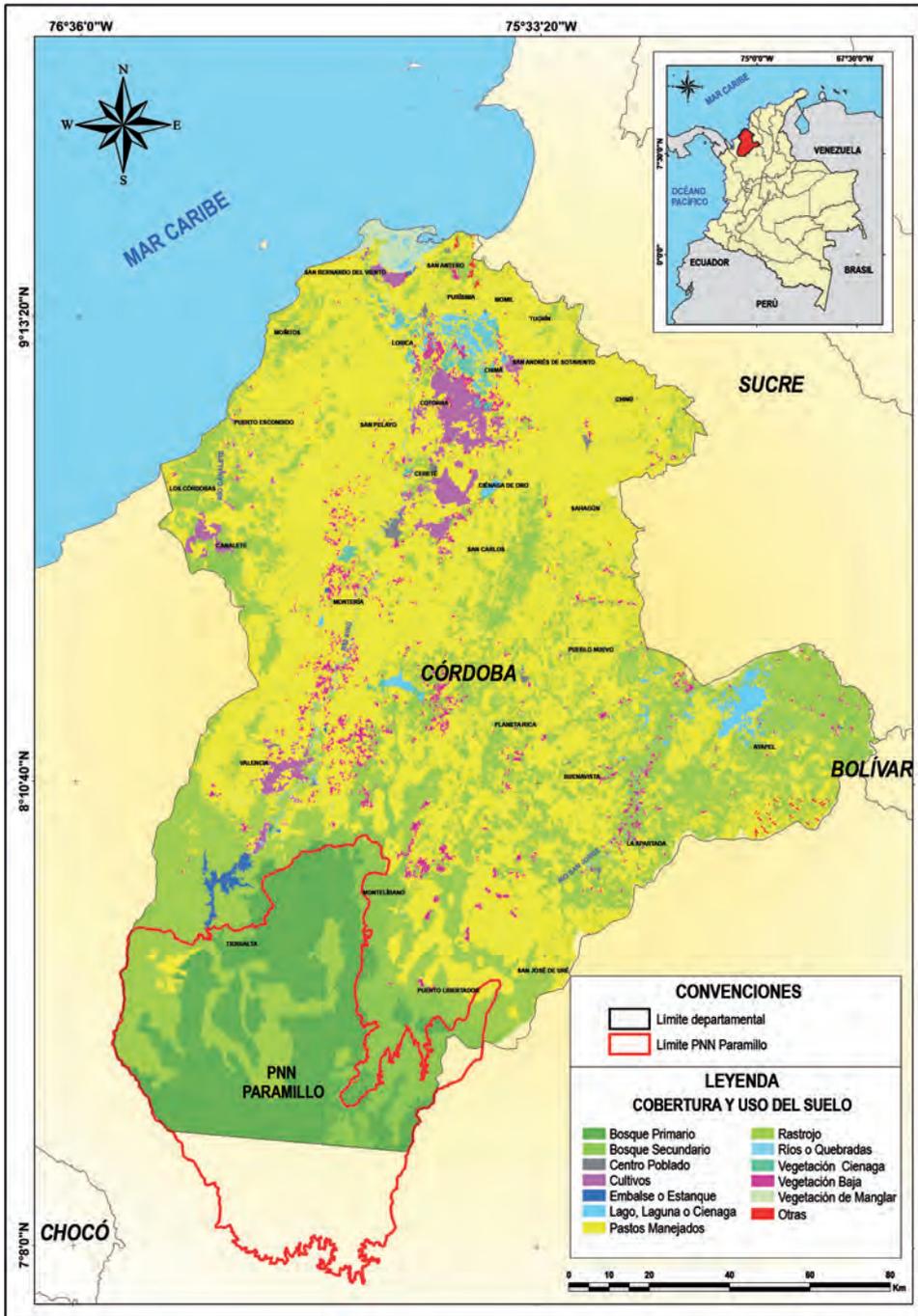


Figura 4: Mapa de coberturas y uso del suelo en el territorio de Córdoba.

lagunas costeras. La vegetación típica es la de bosque seco tropical, fuertemente intervenido en las áreas de conforman el sistema hídrico, y un ecosistema de manglar con cerca de 7.900 ha, con un área estuarina de 5.500 ha.

Además, esta región de Colombia cuenta con una importante diversidad de ecosistemas estratégicos y diferentes tipos de usos del suelo que explican la biodiversidad presente, entre los cuales están: bosque húmedo tropical, bosque seco tropical, sabanas costeras, agroecosistemas, ciénagas, ríos, estuarios y manglares, además de los ecosistemas marinos (Figura 4); los cuales se describen brevemente a continuación.

Ecosistema de bosque húmedo tropical (bh-T)

Todo es rápido, crecer y vivir, hay tanta vida y no se detiene; la exuberancia da tiempo a crecer y morir por igual, los reyes de la bóveda parecen ser los árboles gigantes con troncos imponentes, pero la mirada atenta muestra la verdad, estos bosques húmedos del trópico no son dominados. Todos los organismos, inclusive la más pequeña hormiga o los ubicuos hongos, son indispensables en la carrera perpetua de vivir y morir en el ecosistema más biodiverso del planeta. Las fuentes hídricas hacen parte importante de la dinámica natural de este ecosistema. En Córdoba se adueña de los Andes y conecta a Suramérica con Centroamérica en un punto en que la selva húmeda se desliza sobre la planicie seca caribeña de Colombia.



Fotografías: Jesús Ballesteros

Ecosistema de bosque seco tropical (bs-T)

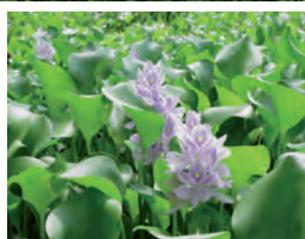
Algunos de los árboles del bosque seco tropical se detienen en una época del año y la exuberancia pareciera esconderse por semanas o meses; mientras tanto, los animales que pueden, buscan otras tierras. Cuando la lluvia regresa lo despierta de nuevo, aparece con el ímpetu de una selva llenando todos sus espacios con vegetación y animales que habitan de nuevo su hogar.



Fotografías: Jesús Ballesteros

Ecosistemas de ciénagas y humedales

Grandes extensiones de terreno cubiertas por agua de poca profundidad, dan oportunidad a que se desarrolle un ecosistema tropical muy especial pulsante, con las lluvias se ensancha y coloniza áreas que en la última época seca había cedido espacio a un ecosistema terrestre efímero y recurrente. Estos ecosistemas favorecen una vegetación exuberante, rica en fauna, especialmente aves. La abundancia de estos recursos hidrobiológicos ha permitido que culturas se construyan como civilizaciones anfibias en concordancia con los ritmos de la naturaleza. Las aguas de la ciénaga se entrecruzan con la vegetación terrestre en una armonía que ha moldeado el valle del río Sinú.



Fotografías: Jesús Ballesteros

Ecosistema río Sinú

Desde las altas montañas donde se acaba el suspiro andino en el PNN Paramillo, se descuelga el último gran río que discurre abriendo cañones y ampliándose en planicies que él mismo configuró. El río Sinú conformó las tierras bajas consideradas entre las más fértiles del mundo; hoy continúa impetuoso y comunica todos los ecosistemas terrestres que atraviesa; es pues la gran avenida que utilizan plantas y animales para desplazarse de Sur a Norte, desde los páramos, pasando por los bosques alto-andinos, la selva húmeda y los bosques secos hasta los manglares donde se encuentra con el mar. Este afluente mítico, protagonista de la historia de Córdoba desde tiempos remotos, fue epicentro de la importante cultura Zenú.



Fotografías: Jesús Ballesteros

Agroecosistemas

En Córdoba, los paisajes rurales han desplazado los ecosistemas naturales, acorralando a la biodiversidad en pequeños relictos de bosque que aún persisten y sostienen abundante riqueza. Actualmente, ya comienzan a aparecer sistemas productivos de ganadería extensiva con manejo silvopastoril, que armonizan la producción con la conservación de la diversidad, mostrando que el futuro esperanzador está en nuestras formas de actuar.



Fotografías: Jesús Ballesteros

Ecosistema de manglar “caminantes del mar”

Conocer un bosque de manglar es una experiencia que no es comparable con otro paisaje de la naturaleza. Cuando uno llega es recibido por un ejército de árboles con mil brazos que pretenden alcanzarlo entre una maraña de raíces; como en zancos las elevan por encima de un fango espeso, negro o rojizo del que emana un olor penetrante a gas metano. Los bosques de manglar son un privilegio de las zonas costeras en regiones tropicales, que consisten en franjas estrechas o amplias de árboles de diferentes familias adaptados a vivir en aguas salobres, suelos anoxidos inestables sometidos a mareas suaves, regularmente asociado con un estuario donde se mezclan las aguas del mar con el agua dulce de un río.



Fotografías: Jesús Ballesteros y Juan Carlos Linares

Ecosistemas marinos

Córdoba tiene la fortuna de contar con 124 Km de costa en el golfo de Morrosquillo, llena de sorpresas y una gran diversidad de hábitat marino-costeros entre los que se encuentran manglares, formaciones coralinas, praderas de pastos marinos, litorales y fondos rocosos, lagunas costeras y estuarios, además de cientos de formas que toma la costa para encontrarse con los ecosistemas terrestres. Los ecosistemas coralinos son la expresión más avanzada de la sucesión de los ecosistemas marinos, a los cuales se asocian innumerables formas de vida, conformando la mayor maravilla de la naturaleza viviente, que sólo puede ser comparada con la selva tropical.



Fotografías: Juan C Gutiérrez y Jesús Ballesteros

Métodos

El desarrollo de este trabajo fue posible gracias a la colaboración de biólogos (ornitólogos, herpetólogos, mastozoólogos e ictiólogos, entre otros), conservacionistas, personal de apoyo y estudiantes tesistas del programa de biología de la Universidad de Córdoba, quienes desarrollaron sus trabajos de grado en el marco de este proyecto de investigación y compartieron publicaciones, registros, observaciones y listados de especies de fauna de los distintos escenarios de Córdoba; y de datos colectados después de muchas horas de trabajo de campo. La información referente a la diversidad faunística proviene de tres fuentes básicas sobre taxonomía y biogeografía con información sobre biodiversidad, y consta fundamentalmente de una revisión de información secundaria en hemerobibliografía biológica, en colecciones biológicas y museos, y un extenso trabajo de campo y laboratorio para la información primaria.

Revisión de información secundaria en la hemerobibliografía biológica disponible

Durante el desarrollo de la investigación se obtuvo información documentada de registros de especies de fauna silvestre en Córdoba, a partir de la revisión de información publicada y de material gris no publicado que estuvo disponible en libros, trabajos de grado, informes técnicos, listas de especies de áreas protegidas, artículos científicos, listados taxonómicos, revisiones sistemáticas y taxonómicas, entre otros. La información recopilada se categorizó de acuerdo con su nivel de confiabilidad como sigue: alta, media y baja (Tabla 1), teniendo en cuenta parámetros como nombre científico, taxonomía, métodos de colecta de información, colecciones biológicas, distribución de la especie e información anexa.

Tabla 1: Parámetros para la categorización del nivel de confiabilidad de la información recopilada de fuentes secundarias en desarrollo de este trabajo

Ítem de confiabilidad	Alta	Media	Baja
Nombre científico	correcto	correcto	incorrecto
Taxonomía	adecuada	adecuada	inapropiada
Descripción de métodos	presente	ausente	ausente
Colección de especímenes	presente	ausente	ausente
Distribución del taxón para el Departamento de Córdoba	confirmada probable	confirmada probable	no tiene distribución
Tipo de información	primaria	primaria secundaria	invalidado copia
Información sobre las especies	presente	ausente	ausente

Es preciso anotar que de la bibliografía disponible solo se incluyeron dentro de los resultados, los datos de aquellos documentos con información confiable de categoría alta y media. De tal forma que para cada grupo taxonómico se tuvieron como referencia fuentes bibliográficas de relevancia en aporte de información secundaria para este trabajo.

Revisión de información en colecciones biológicas y museos

Se hizo una revisión de los registros y datos contenidos de las siguientes colecciones biológicas en Colombia: la colección del colegio San José de Medellín, la colección biológica del ICN-Universidad Nacional de Colombia, la colección del Museo Herpetológico de la Universidad de Antioquia, *MHUA*; la colección del Instituto de Investigaciones Biológicas Alexander von Humboldt, *IAvH*; la colección de mamíferos del Museo de la Universidad Pontificia Javeriana, la base de datos de Conservación Internacional-Colombia, la colección entomológica de la Universidad del Tolima y la colección entomológica de la Universidad de Córdoba.

Trabajo de campo y laboratorio

Con el propósito de obtener información primaria, durante el período 2003-2011 se realizaron salidas de campo a localidades previamente seleccionadas con base en su condición de baja intervención en el territorio de Córdoba, caracterizadas especialmente por haber sido poco exploradas en estudios anteriores y por ser zonas donde no existían registros confiables. En cada localidad visitada se hicieron estudios faunísticos para conocer la diversidad, aplicando *métodos específicos estandarizados* para cada grupo taxonómico, los cuales se describen en el capítulo correspondiente.

Manejo y análisis de la información

A partir de los datos obtenidos mediante las tres fuentes de información, se construyó una base de datos de especies. Se empleó el software Microsoft Excel y se elaboraron matrices de datos para cada taxón estudiado por clase taxonómica, en la que se incluyeron los siguientes campos para cada registro: georreferenciación en coordenadas planas GPS con origen central en Bogotá, país, departamento, municipio, corregimiento, vereda, sitio y altitud. Los registros son clasificados por subregiones de Córdoba, propuestas y caracterizadas por la CVS (2002) en el plan de Gestión Ambiental Regional.

Se trabajó con los niveles taxonómicos de clase, orden, familia, género y especie; aunque en algunos casos se manejan niveles inferiores como suborden, subfamilia, tribu y subespecie. Se hacen anotaciones sobre los nombres vulgares con los que son conocidas algunas especies. Se incluyó otra información como tipo

de hábitat, dieta, estado de conservación de la especie en Colombia, fecha de registro, código de colecciones, colector/observador, persona que determina el espécimen y soporte bibliográfico para la información secundaria.

En el análisis de la información se aplicó la estadística descriptiva, resumiéndose la información en tablas y gráficas a nivel global en Córdoba y por subregiones. Se muestra la composición de cada grupo taxonómico de la fauna silvestre, discriminando los datos por orden, familia, género y especie, teniendo principal atención en la representatividad de cada categoría taxonómica. El análisis de los datos encontrados se enfocó en establecer si la composición de especies es cosmopolita, de áreas restringidas o especies endémicas. Igualmente se revisaron las categorías según la UICN y el CITES, un aspecto importante por razones prácticas de manejo y conservación.

Para la representación de los mapas de localización de registros se empleó la información primaria tomada en campo, las bases cartográficas existentes de Córdoba y el software Arcgis 10. Los datos de GPS fueron consignados en una tabla de Excel, junto con otras características. La información cartográfica de este documento se generó en coordenadas geográficas teniendo como punto de origen a Bogotá. El objetivo es establecer una base de datos que se pueda actualizar y generar mapas de distribución con sus respectivas características. Una vez se tiene la información se procede a exportar las tablas a un formato compatible con los software a utilizar, en este caso Arcgis y Arcview, y se implementan en cartas topográficas digitales, lográndose integrar la información de atributos de mapas de distribución.



Characidium fasciatum
Fotografía: Jesús Ballesteros



CAPÍTULO 4. PECES

PECES DE CÓRDOBA

Liliana Ballesteros Díaz¹; Jesús Ballesteros Correa¹ & Carlos Ardila Rodríguez². ¹Grupo de investigación Biodiversidad Unicórdoba. Facultad de Ciencias Básicas, Universidad de Córdoba. ²Universidad Metropolitana, Barranquilla. Museo de peces LUIS CARLOS ARDILA de Barranquilla.

Resumen

En este trabajo se compilan los datos y registros de diferentes inventarios biológicos realizados en Córdoba, buscando dar una aproximación al conocimiento de la riqueza de especies de peces. En el departamento se registran 288 especies distribuidas en 26 ordenes, 98 familias y 201 géneros. El orden más representativo es Perciformes (29 familias, 71 géneros y 110 especies), seguido de los Siluriformes (12 familias, 34 géneros y 42 especies) y Characiformes (11 familias, 29 géneros y 52 especies). En Córdoba son consideradas áreas de manejo especial y de importancia estratégica para el recurso íctico la Ciénaga Grande del Bajo Sinú, así como la Ciénaga de Ayapel y el complejo cenagoso Arcial-Porro-Cintura en la cuenca del río San Jorge.

Palabras clave: peces dulceacuícolas, ríos y humedales, diversidad de especies, perciformes, Córdoba.

Introducción

La ubicación geográfica estratégica de Colombia en el Neotrópico, le permite una alta riqueza íctica dulceacuícola estimada en 1.435 especies (Mojica *et al.*, 2012), por lo que se ubica en el segundo lugar en Suramérica en cuanto a riqueza de especies de peces dulceacuícolas (Maldonado-Ocampo *et al.*, 2008). Córdoba posee un conjunto de ecosistemas acuáticos extenso, que involucra territorios en las cuencas de los ríos Sinú, San Jorge y Canalete. Esta diversidad de hábitat también se refleja en la diversidad de peces dulceacuícolas. Los pobladores nativos de este territorio construyeron una cultura anfibia por esa dominancia de los ecosistemas acuáticos y seguramente la importancia que aún se mantiene de los peces en la cultura cordobesa provenga de allí. El conocimiento popular de las especies nativas es amplio y muchas de las especies de peces, aun las no comerciales, tienen nombre entre los pobladores.

La pesca es una actividad general de sustento para los pobladores vecinos a los ríos o ciénagas que abundan. Y los niños del campo aún la practican como actividad recreativa. Sin embargo, las huellas del progreso se sienten primero en estos ecosistemas, la contaminación por vertimientos, la sedimentación y los procesos de eutricación amenazan la biodiversidad de estos cuerpos de aguas. La pérdida de condiciones limita la presencia de muchas especies de peces que requieren de condiciones óptimas del agua para su desarrollo y reproducción.

Otra importante amenaza a la diversidad de peces es la creciente presencia de especies introducidas, que por interés económico han ido invadiendo las ciénagas y humedales, desplazando a las especies nativas. Esta situación se evidencia en la disminución de las especies de interés económico en los esfuerzos de pesca, pero debe ser igualmente grave para las especies no comerciales, de las cuales no se tienen estudios. El interés científico ha centrado su esfuerzo en las especies nativas con potencial de aprovechamiento como recurso ictiobiológico, para su captura o como especies para criar en confinamiento. Especies no comerciales y ornamentales no han sido objeto de estudio. Posiblemente en estas especies podamos encontrar organismos bioindicadores que ayuden a la vigilancia y evaluación del estado de conservación de los ecosistemas acuáticos y a prevenir daños posteriores irreparables.

En Córdoba se requiere hacer una exhaustiva descripción de los peces, haciendo particular énfasis en las aguas de las tierras altas de las cuencas de los ríos Sinú y San Jorge, porque ahí pueden encontrarse elementos de la diversidad no reportados para Córdoba y Colombia. El trabajo de monitorear la diversidad de peces no cuenta con investigadores permanentes, ni se muestra interés institucional para hacerlo; sin embargo, debe hacerse de manera continua y sistemática, y registrar las condiciones ambientales de tales hábitat para completar la información que sirva de indicadores confiables que puedan orientar la conservación de la diversidad íctica importante para Córdoba y Colombia.

En la diversidad íctica es difícil establecer el número de especies debido a los escasos estudios continuados realizados. Brökle *et al.* (1978) sugieren que de las 20.000 especies de peces dulceacuícolas reportadas, 8.275 especies habitan en Suramérica. Cala (1990) estima que la ictiofauna más diversa del planeta está en Suramérica con cerca de 3.000 especies agrupadas en 60 familias, de las cuales entre el 80% y el 90% habitan en aguas colombianas, mientras que Alvarado y Gutiérrez (2002) sugieren que probablemente más del 50% de las especies suramericanas están presentes en Colombia. Esta condición ubica a Colombia como el país con la ictiofauna más diversa y con mayor riqueza de especies, cercana al 10% de las especies de peces del mundo.

No hay información consolidada sobre inventarios ícticos por cuencas hidrográficas en Colombia. Sin embargo, con la información disponible es posible establecer en la cuenca del río Magdalena 147 especies; en el río Sinú hay 154 especies, advirtiendo que más de la mitad son básicamente marinas que penetran al estuario de Cispatá y pueden ascender por el río Sinú; en el río San Jorge hay 85 especies, de las cuales 83 son comunes al río Magdalena; en el río Cauca hay 47 especies (19 endémicas), y para el altiplano de Cundinamarca y Boyacá se reportan tres especies (Dahl, 1971; Fernández *et al.*, 1991); para la Hoya hidrográfica del Quindío se reportan 41 especies (Vargas-Tisnes, 1996). En un inventario de ictiofauna de los Llanos Orientales, Castro y Arboleda (1988) reportan 100 especies. Castro (1997) informa de 110 especies en el río Putumayo, estimando unas 500 especies en toda la Amazonía. Galvis *et al.* (1997) reporta 87 especies para el Catatumbo, y Ardila-Rodríguez (1997) informan de 100 especies en la Sierra Nevada de Santa Marta.

Por su riqueza hidrográfica, Colombia ha sido un país privilegiado en cuanto a diversidad de peces; siendo la vertiente Caribe la mejor conocida, compuesta por los ríos Atrato, Sinú, Magdalena y Catatumbo. Entre los estudios de peces encontrados para este grupo taxonómico tenemos: en la cuenca del río Atrato (Eigenmann, 1920b; Dahl, 1960a; Román-Valencia, 1990, y Rivas-L., 1993). El río Acandí (Álvarez-León, 1991), la cuenca del río Sinú (Dahl, 1955; Dahl y Medem, 1964; Galvis, 1982, y Otero *et al.*, 1986). El río San Jorge (Dahl y Ramos, 1963). El río Cesar (Díaz del Busto, 1970). La cuenca del río del Cauca (Steindachner, 1880; Miles, 1943; Géry, 1966; Parkhurst, 1972 y 1973; Patiño, 1973; Román-Valencia, 1988 y 1995; Vargas-Tisnes, 1989 y 1996; Lehemann, 1999, y Ortega-Lara *et al.*, 2000). La cuenca del río Magdalena (Steindachner, 1877, 1878 y 1879; Posada-Arango, 1909; Eigenmann, 1912 y 1920a; Fowler, 1941, 1942 y 1950; Miles, 1945 y 1947; Dahl, 1971, y Ardila-Rodríguez, 1994). El río Catatumbo (Schultz, 1944a, 1944b y 1949; Del Real, 1973; Valderrama, 1982, y Galvis *et al.*, 1997). Los primeros aportes al conocimiento de este grupo taxonómico en Córdoba fueron los estudios realizados por Dahl, Medem y Ramos entre 1950 y 1970, de los cuales se encuentran ejemplares en la colección biológica de la Universidad de Córdoba.

En la cuenca del río Sinú se han registrado 67 especies de peces comerciales y crustáceos que son objeto de aprovechamiento pesquero, de las cuales 25 son reportadas en las pesquerías de aguas dulces, que generan apoyo a la seguridad alimentaria para más de 5.000 pescadores. El complejo cenagoso del Bajo Sinú, con cerca de 35.000 ha de humedales asociados, es la región más importante de la cuenca, pues contribuye con el 65% de la pesca anual (Valderrama, 2002).

En este trabajo se compilaron los datos y registros de diferentes inventarios biológicos realizados en Córdoba, buscando dar una aproximación al conocimiento de la riqueza de especies. Para llenar el vacío de información es necesario realizar

inventarios sistemáticos y trabajos de investigación sobre la bioecología e historia natural de los peces, grupo de importancia socioeconómica para muchas comunidades. Existen vacíos en el conocimiento de los peces ornamentales, hoy día con mucha importancia comercial.

Los peces dulceacuícolas son organismos particularmente vulnerables a la actividad humana, y como parte del ecosistema reflejan los procesos de deterioro en el ambiente (Mojica *et al.*, 2002). La deforestación de bosques ribereños disminuye el volumen de agua disponible, lo que obliga a algunas especies de peces a cambiar sus áreas de dispersión y/o migración reproductiva hacia otros sectores de mejor condición. De igual forma, la aplicación de agroquímicos en cultivos ribereños afecta los cursos de agua e influye en las fuentes alimentarias (perifiton, fitoplancton, invertebrados y pequeños peces) que sostienen especies de peces de mayor tamaño y de valor comercial (Cuervo *et al.*, 2000).

Métodos de campo y laboratorio

Los peces son uno de los grupos de vertebrados con mayor diversidad morfológica, lo cual ha permitido que usen múltiples hábitat; por tanto, es necesario emplear diferentes tipos de artes de pesca y abarcar el mayor número de hábitat posibles para acercarnos al conocimiento de su riqueza de especies. Para la obtención de información primaria se realizaron muestreos a lo largo de fuentes hídricas, empleando diferentes métodos de pesca (trasmallo, anzuelos, atarraya y red de mano), teniendo en cuenta las características físicas de los cuerpos de agua, la morfología y los diferentes hábitat. Se contó con el apoyo de pescadores de la comunidad local.

Una vez realizadas las capturas de peces, las muestras se fijaron con formol al 10% en bolsas plásticas para evitar la descomposición de los tejidos, y a su vez fueron rotuladas para ser transportadas al laboratorio. Una vez los ejemplares fueron capturados y llevados al laboratorio, se continuaron los procesos de preservación y almacenaje. En esta fase se tomaron datos morfométricos y merísticos con ayuda de estereoscopio, cinta métrica y nonio.

Para la información secundaria se incluyeron los trabajos de Bateman y Rojas (1999), Consultoría del Caribe Ltda. (1998), Dahl (1971), Mercado (1993), Montoya (2000), CVS (2002a), Mojica *et al.* (2002), colección del Museo de peces Carlos Ardila de Barranquilla y los datos registrados en la data-base www.fishbase.org.

Para la identificación y clasificación de los ejemplares se utilizaron claves taxonómicas de Maldonado-Ocampo *et al.* (2005). Se revisaron los trabajos de Bateman y Rojas (1999), Consultoría del Caribe Ltda. (1998), Dahl (1971), Mercado (1993), Montoya (2000), Mojica *et al.* (2006) y la data-base www.fishbase.org.

La diversidad íctica de Córdoba

La riqueza de peces en Córdoba está representada por 288 especies distribuidas en 26 órdenes, 98 familias y 201 géneros (Tabla 2), correspondientes a las clases Actinopterygios (Tabla 3) y Elasmobranchios (Tabla 4). De los órdenes encontrados, se destaca Perciformes como el grupo con mayor riqueza de especies (29 familias, 71 géneros y 110 especies); le siguen en importancia de riqueza de especies los Siluriformes (12 familias, 34 géneros y 42 especies) y Characiformes (11 familias, 29 géneros y 52 especies). En el resto de los órdenes su representación varía de 1-5 familias. Los registros confirmados de la diversidad de peces se presentan en los principales cursos de agua, especialmente en los ríos Sinú y San Jorge y ciénagas anexas (Figura 5).



Figura 5: Distribución de los registros confirmados de especies de peces en Córdoba, Colombia

En la diversidad de especies de peces se destaca el orden Perciformes con el 55% de la riqueza de especies, seguido por Characiformes con el 26% y Siluriformes con el 21% de las especies. Los demás ordenes tienen porcentajes más bajos que los tres ordenes anteriores. Entre las familias de peces con mayor riqueza de especies se destacan: Characidae (33), Loricariidae (17), Carangidae (15) y Haemulidae (10) (Tabla 3).

Tabla 2. Composición de familias, géneros y especies para los ordenes de peces registrados en Córdoba

Clase	Orden	Familias	Género	Especies
ACTINOPTERIGIOS	Albuliformes	1	1	1
	Anguilliformes	1	1	3
	Aulopiformes	1	1	1
	Batrachodiformes	1	1	1
	Beloniformes	3	6	6
	Characiformes	11	29	52
	Clupeiformes	2	6	8
	Cyprinodontiformes	2	4	5
	Elopiformes	1	2	2
	Gobiesociformes	1	1	2
	Gymnotiformes	4	5	7
	Lophiiformes	2	3	4
	Ophidiiformes	2	2	2
	Perciformes	29	71	110
	Pleuronectiformes	4	6	6
	Scorpaeniformes	2	2	3
	Siluriformes	12	34	42
	Synbranchiformes	1	1	1
Syngnathiformes	1	3	3	
Tetradontiformes	5	7	9	
ELASMOBRANQUIOS	Carcharhiniformes	2	3	7
	Lamniformes	1	1	1
	Orectolobiformes	2	2	2
	Pristiformes	1	1	2
	Rajiformes	5	7	7
	Torpediniformes	1	1	1
Total	26	98	201	288

Tabla 3: Lista taxonómica de especies de peces de la clase Actinopterigios en Córdoba

ORDEN	Familia	Géneros	Especies
ALBULIFORMES	Albulidae	<i>Albula</i>	<i>Albula vulpes</i> (Linnaeus, 1758)
	Maraulidae	<i>Gymnothorax</i>	<i>Gymnothorax funebris</i> Ranzani, 1840 <i>Gymnothorax ocellatus</i> Agassiz, 1831 <i>Gymnothorax vicinus</i> (Castelnau, 1855)
AULOPIFORMES	Synodontidae	<i>Synodus</i>	<i>Synodus foetens</i> (Linnaeus, 1766)
BATRACHODIFORMES	Batrachidae	<i>Batrachoides</i>	<i>Batrachoides surinamensis</i> (Bloch y Schneider, 1801)
BELONIFORMES	Belontiidae	<i>Ablennes</i>	<i>Ablennes hians</i> (Valenciennes, 1846)
	Exocoetidae	<i>Tylurus</i>	<i>Tylurus crocodilus crocodilus</i> (Péron y Lesueur, 1821)
		<i>Cheilipogon</i>	<i>Cheilipogon heterurus</i> (Rafinesque, 1810)
		<i>Exocoetus</i>	<i>Exocoetus volitans</i> Linnaeus, 1758
		<i>Parexocoetus</i>	<i>Parexocoetus brachypterus</i> (Richardsdon, 1846)
Hemiramphidae	<i>Hemiramphus</i>	<i>Hemiramphus brasiliensis</i> (Linnaeus, 1758)	
CHARACIFORMES	Anostomidae	<i>Abramites</i>	<i>Abramites eques</i> (Steindachner, 1878)
	Characidae	<i>Leporellus</i>	<i>Leporellus vittatus</i> (Valenciennes, 1850) <i>Leporinus muyscorum</i> Steindachner, 1901 <i>Leporinus striatus</i> Kner, 1858
		<i>Argopleura</i>	<i>Argopleura diquensis</i> (Eigenmann, 1913)
		<i>Astyanax</i>	<i>Astyanax bimaculatus</i> (Linnaeus, 1758) <i>Astyanax caucanus</i> (Steindachner, 1879) <i>Astyanax fasciatus</i> (Cuvier, 1819) <i>Astyanax filiferus</i> (Eigenmann, 1913) <i>Astyanax magdalenae</i> Eigenmann y Henn, 1916
		<i>Brycon</i>	<i>Astyanax orthodus</i> Eigenmann, 1907 <i>Brycon fowleri</i> Dahl, 1955 <i>Brycon henni</i> Eigenmann, 1913

Continúa en la siguiente página

Continuación de la tabla 3.

ORDEN	Familia	Géneros	Especies
CHARACIFORMES	Curimatidae	<i>Curimata</i>	<i>Curimata mivartii</i> (Steindachner, 1878)
	Cynodontidae	<i>Cyphocharax</i>	<i>Cyphocharax magdalenae</i> (Steindachner, 1878)
	Erythrinidae	<i>Gilbertolus</i>	<i>Gilbertolus alatus</i> (Steindachner, 1878)
	Gasteropelecidae	<i>Hoplias</i>	<i>Hoplias malabaricus</i> (Bloch, 1794)
	Lebiasinidae	<i>Gasteropelecus</i>	<i>Gasteropelecus maculatus</i> Steindachner, 1879
		<i>Lebiasina</i>	<i>Lebiasina multimaculata</i> Boulenger, 1911
			<i>Lebiasina colombia</i> (Ardila Rodríguez, 2008)
	Parodontidae	<i>Apareidon</i>	<i>Lebiasina ardliai</i> Netto-F et al., 2013
		<i>Parodon</i>	<i>Apareidon brevipinnis</i> Dahl, 1971
	Prochilodontidae	<i>Ichthyoelephas</i>	<i>Parodon suborbitalis</i> Valenciennes, 1850
	<i>Prochilodus</i>	<i>Ichthyoelephas longirostris</i> (Steindachner, 1879)	
		<i>Prochilodus magdalenae</i> (Steindachner, 1879)	
CLUPEIFORMES	Clupeidae	<i>Harengula</i>	<i>Harengula humeralis</i> (Cuvier, 1829)
		<i>Odontognathus</i>	<i>Odontognathus compressus</i> Meek y Hildebrand, 1923
			<i>Odontognathus mucronatus</i> Lacepede, 1800
	Engraulidae	<i>Anchoa</i>	<i>Ophisthonema oglinum</i> (Lesueur, 1818)
			<i>Anchoa hepsetus</i> (Linnaeus, 1758)
		<i>Anchovia</i>	<i>Anchoa parva</i> (Meek y Hildebrand, 1923)
		<i>Cetengraulis</i>	<i>Anchovia clupeioides</i> (Swainson, 1839)
			<i>Cetengraulis edentulus</i> (Cuvier, 1829)
	Poeciliidae	<i>Poecilia</i>	<i>Poecilia caucana</i> (Steindachner, 1880)
			<i>Poecilia sphenops</i> Valenciennes, 1846
RIVULIDAE		<i>Austrofundulus</i>	<i>Austrofundulus linnaeus</i> Schultz, 1949
		<i>Rachovia</i>	<i>Rachovia brevis</i> (Regan, 1912)
		<i>Rivulus</i>	<i>Rivulus elegans</i> Steindachner, 1880
			<i>Elops saurus</i> Linnaeus, 1766
ELOPIFORMES	Elopiidae		
	Megalopidae	<i>Megalops</i>	<i>Megalops atlanticus</i> Valenciennes, 1847

Continúa en la siguiente página

Continuación de la tabla 3.

ORDEN	Familia	Géneros	Especies
GOBIESOCIFORMES	Gobiesocidae	<i>Gobiox</i>	<i>Gobiox nudus</i> (Linnaeus, 1758) <i>Gobiox strumosus</i> Cope, 1870
		<i>Apteronotus</i>	<i>Apteronotus mariae</i> (Eigenmann y Fisher, 1914) <i>Apteronotus rostratus</i> (Meek y Hildebrand, 1913)
GYMNOTIFORMES	Gymnotidae	<i>Gymnotus</i>	<i>Gymnotus carapo</i> Linnaeus, 1758
	Hypopomidae	<i>Brachyhypopomus</i>	<i>Brachyhypopomus brevirostris</i> (Steindachner, 1868) <i>Brachyhypopomus occidentalis</i> (Regan, 1914)
LOPHIIFORMES	Sternopygidae	<i>Eigenmannia</i> <i>Sternopygus</i>	<i>Eigenmannia virescens</i> (Valenciennes, 1842) <i>Sternopygus macrurus</i> (Bloch y Schneider, 1801)
	Antennariidae	<i>Antennarius</i>	<i>Antennarius multcellatus</i> (Valenciennes, 1837) <i>Antennarius striatus</i> (Shaw, 1784) <i>Histrio histrio</i> (Linnaeus, 1758)
OPHIDIIFORMES	Ogcocephalidae	<i>Histrio</i> <i>Ogcocephalus</i>	<i>Histrio histrio</i> (Linnaeus, 1758) <i>Ogcocephalus radiatus</i> (Mitchill, 1818)
	Carapidae Ophidiidae	<i>Carapus</i> <i>Lepophidium</i>	<i>Carapus bermudensis</i> (Jones, 1874) <i>Lepophidium brevibarbe</i> (Cuvier, 1829)
PERCIFORMES	Blenniidae	<i>Parablennius</i>	<i>Parablennius marmoratus</i> (Poeey, 1836)
	Carangidae	<i>Scartella</i> <i>Alectis</i> <i>Carangoides</i>	<i>Scartella cristata</i> (Linnaeus, 1758) <i>Alectis ailiaris</i> (Bloch, 1787) <i>Carangoides bartholomaei</i> (Cuvier, 1833)
		<i>Caranx</i>	<i>Carangoides ruber</i> (Bloch, 1793) <i>Caranx crysos</i> (Mitchill, 1815) <i>Caranx hippos</i> (Linnaeus, 1766) <i>Caranx latus</i> Agassiz, 1831
		<i>Chloroscombrus</i> <i>Hemicaranx</i>	<i>Chloroscombrus chrysurus</i> (Linnaeus, 1766) <i>Hemicaranx amblyrhynchus</i> (Cuvier, 1833)

Continúa en la siguiente página

ORDEN	Familia	Géneros	Especies	
PERCIFORMES	Carangidae	<i>Hemicarax</i>	<i>Hemicarax leucurus</i> (Günther, 1864)	
		<i>Oligoplites</i>	<i>Oligoplites saliens</i> (Bloch, 1793)	
		<i>Selene</i>	<i>Selene setipinnis</i> (Mitchill, 1815) <i>Selene vomer</i> (Linnaeus, 1758)	
	Centropomide	<i>Trachinotus</i>		<i>Trachinotus carolinus</i> (Linnaeus, 1766)
				<i>Trachinotus falcatus</i> (Linnaeus, 1758)
		<i>Centropomus</i>		<i>Trachinotus ovatus</i> (Linnaeus, 1758)
				<i>Centropomus ensiferus</i> Poey, 1860
				<i>Centropomus parallelus</i> Poey, 1860
				<i>Centropomus pectinatus</i> Poey, 1860
	Cichlidae	<i>Aequidens</i>		<i>Centropomus robalito</i> Jordan y Gilbert, 1882
				<i>Centropomus undecimalis</i> (Bloch, 1792)
		<i>Caquetaia</i>		<i>Aequidens pulcher</i> (Gill, 1858)
				<i>Aequidens latifrons</i> (Steindachner, 1878)
				<i>Caquetaia kraussii</i> (Steindachner, 1878)
				<i>Caquetaia umbrifera</i> (Meek y Hildebrand, 1913)
			<i>Geophagus steindachneri</i> Eigenmann y Hildebrand, 1910	
			<i>Oreochromis mossambicus</i> (Peters, 1852)	
			<i>Echeneis naucrates</i> Linnaeus, 1758	
			<i>Dormitator maculatus</i> (Bloch, 1792)	
Echeneidae	<i>Gobiomorus</i>	<i>Gobiomorus dormitor</i> Lacepède 1800		
Eleotridae	<i>Guavina</i>	<i>Guavina guavina</i> (Valenciennes, 1837)		
	<i>Chaetodipterus</i>	<i>Chaetodipterus faber</i> (Broussonet, 1782)		
Ephippidae	<i>Diapterus</i>		<i>Diapterus auratus</i> Ranzani, 1842	
			<i>Diapterus rhombeus</i> (Cuvier, 1829)	
			<i>Eugerres plumieri</i> (Cuvier, 1830)	
Gerreidae	<i>Eugerres</i>			
	<i>Gerres</i>		<i>Gerres cinereus</i> (Walbaum, 1792)	

ORDEN	Familia	Géneros	Especies
PERCIFORMES	Gobiidae	<i>Awaous</i>	<i>Awaous flavus</i> (Valenciennes, 1837)
		<i>Bathygobius</i>	<i>Bathygobius soporator</i> (Valenciennes, 1837)
	Haemulidae	<i>Everthodus</i>	<i>Everthodus lyricus</i> (Girard, 1858)
		<i>Gobionellus</i>	<i>Gobionellus oceanicus</i> (Pallas, 1770)
		<i>Anisotremus</i>	<i>Anisotremus surinamensis</i> (Bloch, 1791)
		<i>Bathystoma</i>	<i>Bathystoma rimator</i> (Jordan y Swain, 1884)
		<i>Conodon</i>	<i>Conodon nobilis</i> (Linnaeus, 1758)
		<i>Haemulon</i>	<i>Haemulon bonariense</i> Cuvier, 1830
			<i>Haemulon chrysaigyreum</i> Günther, 1859
			<i>Haemulon flavolineatum</i> (Desmarest, 1823)
			<i>Haemulon plumieri</i> (Lacepède, 1801)
			<i>Haemulon sciurus</i> (Shaw, 1803)
		<i>Haemulon steindachneri</i> (Jordan y Gilbert, 1882)	
	Kyphosidae	<i>Pomadasys</i>	<i>Pomadasys corvinaeformis</i> (Steindachner, 1868)
		<i>Kyphosus</i>	<i>Kyphosus sectator</i> (Linnaeus, 1758)
Labridae	<i>Bodianus</i>	<i>Bodianus rufus</i> (Linnaeus, 1758)	
	<i>Thalassoma</i>	<i>Thalassoma bifasciatum</i> (Bloch, 1791)	
Labrisomidae	<i>Labrisomus</i>	<i>Labrisomus nuchipinnis</i> (Quoy y Gaimard, 1824)	
	<i>Melacocarterus</i>	<i>Melacocarterus delalandii</i> (Valenciennes, 1836)	
	<i>Paraclinus</i>	<i>Paraclinus fasciatus</i> (Steindachner, 1876)	
		<i>Paraclinus nigripinnis</i> (Steindachner, 1876)	
Lobotidae	<i>Lobotes</i>	<i>Lobotes surinamensis</i> (Bloch, 1790)	
	Lutjanidae	<i>Lutjanus</i>	<i>Lutjanus analis</i> (Cuvier, 1828)
		<i>Lutjanus apodus</i> (Walbaum, 1792)	
		<i>Lutjanus griseus</i> (Linnaeus, 1758)	
		<i>Lutjanus jocu</i> (Bloch y Schneider, 1801)	
		<i>Lutjanus mahogoni</i> (Cuvier, 1828)	

ORDEN		
PERCIFORMES		
Familia	Géneros	Especies
Lutjanidae	<i>Lutjanus</i>	<i>Lutjanus purpureus</i> Poey, 1876 <i>Lutjanus synagris</i> (Linnaeus, 1758)
	<i>Ocyurus</i>	<i>Ocyurus chrysurus</i> (Bloch, 1791)
Malacanthidae	<i>Rhomboplites</i>	<i>Rhomboplites aurubens</i> (Cuvier, 1829)
	<i>Malacanthus</i>	<i>Malacanthus plumieri</i> (Bloch, 1786)
Mugilidae	<i>Mugil</i>	<i>Mugil curema</i> Valenciennes, 1836 <i>Mugil incilis</i> Hancock, 1830 <i>Mugil liza</i> Valenciennes, 1836 <i>Mugil trichodon</i> Poey, 1875
	<i>Mulloidichthys</i>	<i>Mulloidichthys martinicus</i> (Cuvier, 1829)
Mullidae	<i>Mulloidichthys</i>	<i>Mulloidichthys martinicus</i> (Cuvier, 1829)
Polynemidae	<i>Polydactylus</i>	<i>Polydactylus virginicus</i> (Linnaeus, 1758)
Pomacentridae	<i>Abedefduf</i>	<i>Abedefduf saxatilis</i> (Linnaeus, 1758)
	<i>Pomacanthus</i>	<i>Pomacanthus arcuatus</i> (Linnaeus, 1758)
Priacanthidae	<i>Priacanthus</i>	<i>Priacanthus arenatus</i> Cuvier, 1829
Rachycentridae	<i>Rachycentron</i>	<i>Rachycentron canadum</i> (Linnaeus, 1766)
	<i>Scarus</i>	<i>Scarus guacamaia</i> Cuvier, 1829 <i>Scarus iseri</i> (Bloch, 1789)
Sciaenidae	<i>Sparisoma</i>	<i>Sparisoma rubripinne</i> (Valenciennes, 1840) <i>Sparisoma viride</i> (Bonaterre, 1788)
	<i>Bairdiella</i>	<i>Bairdiella ronchus</i> (Cuvier, 1830) <i>Bairdiella sanctaeluciae</i> (Jordan, 1890)
Cynoscion	<i>Cynoscion</i>	<i>Cynoscion leiarchus</i> (Cuvier, 1830)
	<i>Macrodon</i>	<i>Macrodon ancylodon</i> (Bloch y Schneider, 1801)
Menticirrhus	<i>Menticirrhus</i>	<i>Menticirrhus americanus</i> (Linnaeus, 1758)
	<i>Micropogonias</i>	<i>Micropogonias furnieri</i> (Desmarest, 1823)
Pachyurus	<i>Pachyurus</i>	<i>Pachyurus schomburgkii</i> Gunther, 1860
	<i>Plagioscion</i>	<i>Plagioscion surinamensis</i> (Bleeker, 1873)

ORDEN	Familia	Géneros	Especies	
PERCIFORMES	Sciaenidae	<i>Scyonoscion</i>	<i>Scyonoscion jamaicensis</i> (Vaillant y Bocourt, 1883)	
	Scombridae	<i>Acanthocybium</i>	<i>Acanthocybium solandri</i> (Cuvier, 1831)	
		<i>Sarda</i>	<i>Sarda sarda</i> (Bloch, 1793)	
	Serranidae	<i>Scomberomorus</i>	<i>Scomberomorus maculatus</i> (Mitchill, 1815)	
			<i>Scomberomorus regalis</i> (Bloch, 1793)	
		<i>Thunnus</i>	<i>Thunnus thynnus</i> (Linnaeus, 1758)	
		<i>Cephalopholis</i>	<i>Cephalopholis cruentata</i> (Lacepède, 1802)	
			<i>Cephalopholis fulva</i> (Linnaeus, 1758)	
		<i>Epinephelus</i>	<i>Epinephelus adscensionis</i> (Osbeck, 1765)	
			<i>Epinephelus itajara</i> (Lichtenstein, 1822)	
		<i>Epinephelus</i>	<i>Epinephelus morio</i> (Valenciennes, 1828)	
			<i>Epinephelus striatus</i> (Bloch, 1792)	
		Sparidae	<i>Rypticus</i>	<i>Rypticus saponaceus</i> (Bloch y Schneider, 1801)
	<i>Archosargus</i>		<i>Archosargus probatocephalus</i> (Walbaum, 1792)	
Sphyriidae	<i>Calamus</i>	<i>Archosargus rhomboidalis</i> (Linnaeus, 1758)		
		<i>Calamus calamus</i> (Valenciennes, 1830)		
	<i>Sphyraena</i>	<i>Sphyraena barracuda</i> (Walbaum, 1792)		
Trichiuridae	<i>Trichiurus</i>	<i>Sphyraena guachancho</i> (Cuvier, 1829)		
PLEURONECTIFORMES	Achiridae	<i>Achirus</i>	<i>Trichiurus lepturus</i> Linnaeus, 1758	
		<i>Trinectes</i>	<i>Achirus lineatus</i> (Linnaeus, 1758)	
	Bothidae	<i>Monolele</i>	<i>Trinectes aculatus</i> (Bloch y Schneider, 1801)	
			<i>Monolele sessilicaudata</i> Goode, 1880	
	Cynoglossidae	<i>Symphurus</i>	<i>Symphurus plagiosa</i> (Linnaeus, 1766)	
	Paralichthyidae	<i>Cyathrichthys</i>	<i>Cyathrichthys spilopterus</i> Günther, 1862	
		<i>Syacium</i>	<i>Syacium papillosum</i> (Linnaeus, 1758)	
	SCORPAENIFORMES	Dactylopteridae	<i>Dactylopterus</i>	<i>Dactylopterus volitans</i> (Linnaeus, 1758)
		Scorpaenidae	<i>Scorpaena</i>	<i>Scorpaena brasiliensis</i> Cuvier, 1829

Continúa en la siguiente página

ORDEN	Familia	Géneros	Especies
SCORPAENIFORMES SILURIFORMES	Scorpaenidae	<i>Scorpaena</i>	<i>Scorpaena plumieri</i> Bloch, 1789
	Ariidae	<i>Bagre</i>	<i>Bagre bagre</i> (Linnaeus, 1766)
		<i>Hexanematicichthys</i>	<i>Hexanematicichthys herzbergii</i> (Bloch, 1794)
	Astroblepidae	<i>Astroblepus</i>	<i>Astroblepus martinezi</i> (Ardila Rodríguez, 2012)
			<i>Astroblepus acostai</i> (Ardila Rodríguez, 2012)
	Aspredinidae	<i>Bunocephalus</i>	<i>Bunocephalus colombianus</i> Eigenmann, 1912
	Auchenipteridae	<i>Ageneiosus</i>	<i>Ageneiosus pardalis</i> Lutken, 1874
		<i>Trachelyopterus</i>	<i>Trachelyopterus insignis</i> Steindachner, 1878
	Callichthyidae	<i>Hoplosternum</i>	<i>Hoplosternum magdalenae</i> Eigenmann, 1913
	Cetopsidae	<i>Pseudocetopsis</i>	<i>Pseudocetopsis othonops</i> Eigenmann, 1912
	Doradidae	<i>Centrochir</i>	<i>Centrochir crocodilii</i> (Humboldt, 1821)
	Heptapteridae	<i>Imparfinis</i>	<i>Imparfinis nemacheir</i> Eigenmann y Fisher 1916
		<i>Pimelodella</i>	<i>Pimelodella reyesi</i> Dahl y Medem, 1964
			<i>Pimelodella chagresi</i> (Steindachner, 1877)
	Loricariidae	<i>Rhamdia</i>	<i>Rhamdia quelen</i> (Quoy y Gaimar, 1824)
	<i>Ancistrus</i>	<i>Ancistrus caucanus</i> Fowler, 1943	
	<i>Chaetostoma</i>	<i>Chaetostoma fischeri</i> Steindachner, 1879	
		<i>Chaetostoma thomsoni</i> Regan, 1904	
	<i>Crossoloricaria</i>	<i>Crossoloricaria variegata</i> Steindachner, 1879	
	<i>Dasylicararia</i>	<i>Dasylicararia filamentosa</i> Steindachner, 1878	
	<i>Hemiancistrus</i>	<i>Hemiancistrus wilsoni</i> Eigenmann, 1917	
	<i>Hypostomus</i>	<i>Hypostomus hondae</i> (Regan, 1912)	
	<i>Lasiancistrus</i>	<i>Lasiancistrus caucanus</i> Eigenmann, 1912	
	<i>Leptoancistrus</i>	<i>Leptoancistrus cordobensis</i> Dahl, 1964	
	<i>Panaque</i>	<i>Panaque gibbosus</i> (Steindachner, 1878)	
	<i>Pterygoplichthys</i>	<i>Pterygoplichthys undecimalis</i> Steindachner, 1878	
	<i>Rineloricaria</i>	<i>Rineloricaria magdalenae</i> Steindachner, 1878	

Continuación de la tabla 3.

ORDEN	Familia	Géneros	Especies
SILURIFORMES	Loricariidae	<i>Spatuloricaria</i>	<i>Spatuloricaria curvispina</i> (Dahl, 1942)
		<i>Squaliforma</i>	<i>Spatuloricaria gymnogaster</i> (Eigenmann y Vance, 1912)
		<i>Sturisoma</i>	<i>Squaliforma tenuicauda</i> (Steindachner, 1878)
	Pimelodidae	<i>Pimelodus</i>	<i>Sturisoma aureum</i> (Steindachner, 1900)
		<i>Pseudoplatystoma</i>	<i>Sturisoma panamense</i> (Eigenmann y Eigenmann, 1889)
		<i>Sorubim</i>	<i>Pimelodus blochii</i> Valenciennes, 1840
		<i>Zungaro</i>	<i>Pimelodus clarias</i> (Bloch, 1785)
		<i>Paravadelia</i>	<i>Pimelodus grosskopfii</i> Steindachner, 1879
	Pseudopimelodidae	<i>Pseudopimelodus</i>	<i>Pseudoplatystoma fasciatum</i> Linnaeus, 1766
		<i>Trichomycterus</i>	<i>Sorubim cuspidatus</i> Littmann, Burr y Nass, 2000
SYNBRANCHIIFORMES	Tryphonmycteridae	<i>Zungaro zungaro</i> (Humboldt, 1821)	
		<i>Paravadelia phaneronema</i> Miles, 1943	
		<i>Trichomycterus ballesterosi</i> (Ardilla Rodríguez, 2011)	
		<i>Trichomycterus maldonadoi</i> (Ardilla Rodríguez, 2011)	
		<i>Synbranchus marmoratus</i> Bloch, 1795	
		<i>Hippocampus erectus</i> Perry, 1810 - 1811	
		<i>Pseudopallus mindii</i> (Meek y Hildebrand, 1923)	
		<i>Syngnathus pelagicus</i> Linnaeus, 1758	
		<i>Balistes vetula</i> Linnaeus, 1758	
		<i>Diodon hystrix</i> Linnaeus, 1758	
SYNGNATHIFORMES	Syngnathidae	<i>Aluterus</i>	<i>Aluterus scriptus</i> (Osbeck, 1765)
		<i>Acanthostracion</i>	<i>Acanthostracion quadricornis</i> (Linnaeus, 1758)
		<i>Lactophrys</i>	<i>Lactophrys trigonis</i> (Linnaeus, 1758)
		<i>Lagocephalus</i>	<i>Lactophrys triquetra</i> (Linnaeus, 1758)
		<i>Sphoeroides</i>	<i>Lagocephalus laevigatus</i> (Linnaeus, 1766)
		<i>Sphoeroides spengleri</i> (Bloch, 1797)	
		<i>Sphoeroides testudineus</i> (Linnaeus, 1758)	
		<i>Synbranchus</i>	
		<i>Hippocampus</i>	
		<i>Pseudopallus</i>	
TETRADONTIFORMES	Balistidae	<i>Balistes</i>	
		<i>Diodon</i>	
		<i>Aluterus</i>	
		<i>Acanthostracion</i>	
		<i>Lactophrys</i>	
		<i>Lagocephalus</i>	
		<i>Sphoeroides</i>	

Tabla 4. Lista taxonómica de especies de peces de la clase Elasmobranchios en Córdoba

ORDEN	Familia	Géneros	Especies
CARCHARHINIFORMES	Carcharhinidae	<i>Carcharhinus</i>	<i>Carcharhinus acronotus</i> (Poey, 1860) <i>Carcharhinus leucas</i> (Müller y Henle, 1839) <i>Carcharhinus plumbeus</i> (Nardo, 1827)
		<i>Negaprion</i>	<i>Negaprion brevirostris</i> (Poey, 1868)
		<i>Sphyrna</i>	<i>Sphyrna tiburo</i> (Linnaeus, 1758) <i>Sphyrna tudes</i> (Valenciennes, 1822) <i>Sphyrna zigaena</i> (Linnaeus, 1758)
LAMNIFORMES	Lamnidae	<i>Carcharodon</i>	<i>Carcharodon carcharias</i> (Linnaeus, 1758)
ORCETOLOBIFORMES	Ginglymostomatidae	<i>Ginglymostoma</i>	<i>Ginglymostoma cirratum</i> (Bonaterre, 1788)
	Rhincodontidae	<i>Rhincodon</i>	<i>Rhincodon typus</i> Smith, 1829
PRISTIFORMES	Pristidae	<i>Pristis</i>	<i>Pristis pectinata</i> Latham, 1794 <i>Pristis perotteti</i> Muller y Henle, 1841
RAJIFORMES	Dasyatidae	<i>Dasyatis</i>	<i>Dasyatis say</i> (Lesueur, 1817)
	Myliobatidae	<i>Himantura</i>	<i>Himantura schmardae</i> (Werner, 1904)
		<i>Aetobatus</i>	<i>Aetobatus narinari</i> (Euphrasen, 1790)
		<i>Mobula</i>	<i>Mobula hypostoma</i> (Bancroft, 1831)
	Potamotrygonidae	<i>Potamotrygon</i>	<i>Potamotrygon magdalenae</i> (Valenciennes, 1865)
Rhinobatidae	<i>Rhinobatos</i>	<i>Rhinobatos percellens</i> (Walbaum, 1792)	
Urolophidae	<i>Urobatis</i>	<i>Urobatis jamaicensis</i> (Cuvier, 1817)	
TORPEDINIFORMES	Narcinidae	<i>Narcine</i>	<i>Narcine brasiliensis</i> (Olfers, 1831) <i>Narcine brasiliensis</i> (Olfers, 1831)

Estado del recurso pesquero en Córdoba

A pesar de contar con un conocimiento amplio de la ictiofauna en diferentes regiones del país, aún existe poca información sobre la biología y ecología de los peces, lo que dificulta la creación de normas ambientales y técnicas de manejo de la diversidad de este importante recurso. Si a este hecho se suma la ausencia estatal, representado en otros tiempos por el Inderena y luego por el INPA, quienes de alguna forma lograban presentar estadísticas pesqueras anuales para los puertos marinos y dulceacuícolas de Colombia, hoy el Incoder, que desde hace un lustro carece no solo de personal sino de herramientas para mantener los registros, no aporta información actualizada del recurso pesquero cordobés.

Las áreas de manejo especial son aquellas zonas que ofrecen condiciones propicias para el sostenimiento de poblaciones significativas y que se convierten en lugares de suma importancia para este grupo. En Córdoba son consideradas áreas de manejo especial y de suma importancia estratégica para el recurso íctico el complejo cenagoso del Bajo Sinú con cerca de 45.000 ha, y en la cuenca del río San Jorge está la Ciénaga de Ayapel con unas 50.000 ha y el complejo cenagoso Arcial-Porro-Cintura con unas 4.500 ha.

Aunque estas zonas son consideradas como ecosistemas estratégicos, es evidente su gran problemática ambiental. Los diferentes procesos de intervención antrópica en los humedales y ríos han generado impactos negativos sobre el recurso íctico, disminuyendo las poblaciones nativas de muchas especies. La oferta ambiental del recurso íctico se ha visto afectada por múltiples factores antrópicos, tales como la reducción de los cuerpos de agua, la construcción de vías, canales, diques y presas (Urrá I), la deforestación, la contaminación por agroquímicos y por aguas residuales, la introducción de especies exóticas, la sobrepesca, el uso de artes ilegales de pesca, entre otros (CVS, 2002).

Amenazas para la conservación de la fauna íctica en Córdoba

El recurso pesquero históricamente ha sido un factor importante en la vida económica de muchas comunidades, que han encontrado en este recurso una alternativa de sobrevivencia. Por la riqueza en ecosistemas acuáticos (lénticos y lóticos), se ha mantenido un potencial íctico de gran importancia en la región Caribe; sin embargo, el uso inadecuado y la sobreexplotación pesquera por parte de las comunidades han generado cambios significativos en la dinámica de las poblaciones de peces.

Tradicionalmente, especies de peces reofílicos como el bocachico (*Prochilodus magdalenae*) y los bagres del género *Pseudoplatystoma* han sido parte de la economía y de la dieta de muchas comunidades asentadas al margen de los cuerpos

de agua. Por esto, los sistemas han sido sometidos a una presión pesquera, traduciéndose en una disminución en las capturas para el caso de los bagres, y en una disminución en la talla para el caso del bocachico, siendo esto un indicativo de sobrepesca (Mojica *et al.*, 2002). Son importantes los altos volúmenes de pesca de especies menores, de los cuales se desconocen datos de captura; es el caso de la doncella (*Ageneiosus caucanus*) y la yalúa (*Cyphocharax magdalenae*), que al igual que las otras especies se han visto afectadas por la pesca irracional y el uso de técnicas prohibidas como trasmallos, pesca con dinamita, empleo de sustancias tóxicas o venenos, contribuyendo a la degradación del recurso pesquero.

Se estima que más del 20% de los peces de aguas dulces, recientemente se han extinto, están en peligro o son vulnerables; y de las 734 especies en peligro de extinción listadas en el *Libro rojo de la UICN*, el 84% es de especies dulceacuícolas. La UICN (1996) registró para Suramérica la extinción de una especie (*Rhizosomichthys totae*), endémica del Lago de Tota (Colombia), y al menos tres especies en peligro y 12 en categoría vulnerables. Para Colombia, en 1996, la UICN incluyó 14 especies de peces, once marinos y tres dulceacuícolas, consideradas con algún grado de vulnerabilidad. Mojica *et al.* (2002), en el *Libro rojo de las especies de peces dulceacuícolas* propone 45 especies de peces, de las cuales una está en peligro crítico, diez en peligro, 22 son vulnerables, diez en riesgo y una está extinta.

De las 288 especies de peces de Córdoba se encontraron ocho dentro de la categoría de especies amenazadas, según la UICN (Tabla 5). Tres especies están en peligro (EN): una endémica exclusiva de Colombia, *Ichthyoelephas longirostris*, y las especies *Pseudoplatystoma fasciatum* y *Sorubim cuspicaudus*, que son consideradas endémicas compartidas con los países vecinos de la cuenca amazónica. En cuanto a las especies vulnerables (VU), tres son consideradas endémicas exclusivas de Colombia: *Salminus affinis*, *Abramites eques* y *Curimata mivartii*, y la especie *Prochilodus magdalenae*, considerada como una especie endémica compartida con países de la región amazónica.

Tabla 5. Lista de especies de peces amenazadas en Córdoba

Especies	Categoría Colombia UICN
<i>Pseudoplatystoma fasciatum</i> (Linnaeus, 1766)	EN
<i>Ichthyoelephas longirostris</i> (Steindachner, 1879)	EN
<i>Sorubim cuspicaudus</i> (Littmann, Burr y Nass, 2000)	EN
<i>Abramites eques</i> (Steindachner, 1878)	VU
<i>Curimata mivartii</i> (Steindachner, 1878)	VU
<i>Prochilodus magdalenae</i> (Steindachner, 1879)	VU
<i>Salminus affinis</i> (Steindachner, 1880)	VU

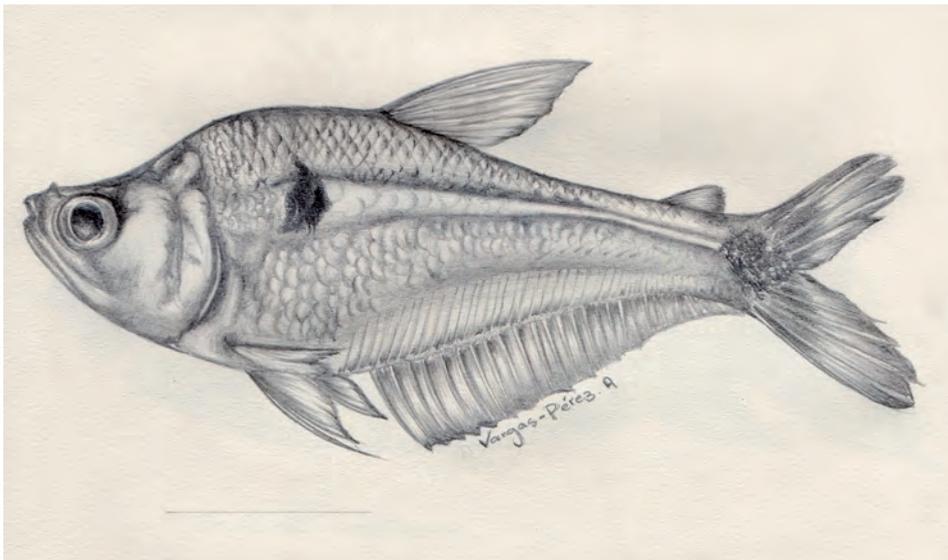
Una de las causas principales de la pérdida de la biodiversidad es la introducción y trasplante de especies exóticas invasoras, cuyas poblaciones se ven favorecidas por la alteración de los hábitat y ecosistemas naturales (Hengeveld, 1996; uicn, 2000; Trombulak y Frissell, 2000). A pesar de tener en Colombia un marco normativo suficiente, se intenta desconocerlo o simplemente se ignoran los riesgos de invasión para la conservación de la biodiversidad, que Elton (1958) presenta como una herramienta para la comprensión de la dinámica e impacto de tales especies.

Desde hace mucho tiempo, en forma intencional o accidental, el hombre ha trasladado organismos vivos de un lugar para dejarlos en libertad en otras áreas naturales o hábitat donde nunca han existido. Muchas de estas especies se han establecido y acoplado, llegando a ser parte constitutiva hoy de los ecosistemas a donde se han llevado. Los ecosistemas alterados son un ambiente vulnerable a las invasiones; habitualmente, la destrucción de la estructura y de la composición original de las comunidades genera nichos disponibles para las especies invasoras, que se adaptan a esas condiciones marginales.

En Córdoba se han introducido en aguas naturales especies exóticas, entre las cuales están: *Ciprinus carpio*, *Ciprinus carpio* var. *specularis*, *Oreochromis niloticus*, *Oreochromis urolepis hornorum* y *Macrobrachium rosenbergii*; igualmente, se han introducido dos híbridos de cachamas y se han transplantado siete especies *Arapaima gigas*, *Colossoma macroporum*, *Osteoglossum bicirrhosum*, *Piaractus brachypomus*, *Penaeus vannamei*, *Penaeus stylirostris* y el Guaraumi piel de culebra *T. pectorales* (Alvarado y Gutiérrez, 2002), cuya presencia se detectó en la Ciénaga de Ayapel en el año de 1987.

Datos biológicos y pesqueros de la tilapia plateada *O. nilotica* (Burgos, 2001; Burgos y Gutiérrez, 2002) demuestran que la especie se ha acoplado a los ecosistemas de las ciénagas de Ayapel, Betancí y Lorica, y a la margen izquierda del río Sinú. En marzo del 2002, en estudios biológicos del embalse de Urrá se registró la presencia de cachama negra, introducida presumiblemente por accidente a través de los proyectos acuícolas, lo que podría ser una potencial población sobre la cual sería imposible su control (Alvarado y Gutiérrez, 2002).

Por otra parte, la construcción de la represa de Urrá representa una amenaza en lo referente a especies reofílicas, ya que debido a la interrupción de su proceso migratorio se han perdido áreas de maduración y desove (Valderrama *et al.*, 2006). Entre las especies afectadas se encuentran: bocachico (*Prochilodus magnalena*), dorada (*Brycon sinuensis*), bagre (*sorubim cuspidus*), liseta (*Leporinus muyscorum*), rubio (*Salminus affinis*), barbul (*Pimelodus clarias*) y yalúa (*Cyphocharax magdalena*).



Fotografías de algunas de las especies de peces dulceacuícolas con distribución en Córdoba.



Brycon fowleri Dahl, 1955



Hemibrycon velox Dahl, 1964



Creagrutus affinis Steindachner, 1880



Roeboides dayi (Steindachner, 1878).



Saccoderma robusta Dahl, 1955



Gephyrocharax sinuensis Dahl, 1964



Astyanax fasciatus (Cuvier, 1819)



Gasteropelecus maculatus Steindachner, 1879



Characidium fasciatum Reinhardt, 1866



Hoplias malabaricus (Bloch, 1794)



Prochilodus magdalenae Steindachner, 1878



Sturisoma panamense (Eigenmann y Eigenmann, 1889)



Dasylicaria filamentosa (Steindachner, 1878)



Lasiancistrus caucanus Eigenmann, 1912



Chaetostoma thomsoni regan, 1904



Pimelodella chagresi (Steindachner, 1876)



Imparfinis nemacheir (Eingenmann y Fisher, 1922)



Rhamdia quelen (Quoy y Gaimard, 1824)



Astroblepus trifasciatus (Eigenmann, 1912)



Pseudocetopsis othonops (Eigenmann, 1912)



Trychomycterus (Ardila Rodríguez, 2011)



Geophagus steindachneri Eigenmann y Hildebrand, 1910



Caquetaia kraussii (Staindachner, 1879)



Aequidens pulcher (Gill, 1879)



Apteronotus rostratus (Meek y Hildebrand) 1913



Brachyhipopomus occidentalis Regan 1914



Poecilia caucana (Staindachner, 1880)

Dendrosophus ebraccatus
Fotografía: Jesús Ballesteros



CAPÍTULO 5. ANFIBIOS

ANFIBIOS DE CÓRDOBA

Carlos Vidal Pastrana^{1,2}; Jesús Ballesteros Correa² & Ángela M. Ortega León². ¹Parque Natural Nacional Paramillo, Sistema Nacional de Áreas Protegidas (SINAP). ²Grupo de investigación Biodiversidad Unicórdoba. Departamento de Biología, Facultad de Ciencias Básicas, Universidad de Córdoba.

Resumen

En este estudio se presenta el listado taxonómico de anfibios presentes en Córdoba, con anotaciones sobre su estado de conservación y distribución. Se registran 72 especies de anfibios agrupadas taxonómicamente en 41 géneros, 18 familias y 3 ordenes, siendo Anura el orden más diverso (93% de las especies registradas), mientras que Gymnophiona (4%) y Urodela (3%) están pobremente representadas. La fauna de anfibios de Córdoba representa el 9% de los anfibios de Colombia. El análisis de la fauna anfibia por subregiones de Córdoba muestra que en las subregiones Alto Sinú y San Jorge se concentra la mayor diversidad de estos vertebrados.

Palabras clave: anfibios, bosque húmedo, inventarios, diversidad de especies, Córdoba.

Introducción

Los anfibios se constituyen en un elemento crucial para los ecosistemas tropicales. Las poblaciones de anfibios son abundantes y hacen un aporte importante a la abundancia y la biomasa animal, lo que representa un eslabón significativo en el flujo de energía. Los anfibios tienen nichos variados que van desde depredadores hasta presas, de manera que actúan en la regulación de poblaciones de vertebrados e invertebrados. La variabilidad de funciones y la alta sensibilidad de los anfibios se constituyen en ideales indicadores de las alteraciones y desequilibrios de los hábitat naturales. La transición de ecosistemas de bosque húmedo a bosque seco puede ofrecer condiciones particulares que influyan sobre la distribución de las poblaciones de anfibios en Córdoba. Aspectos de la distribución de las especies y el estado en que se encuentran las poblaciones de las mismas son aspectos que requieren de investigación.

Los anfibios son afectados por el deterioro ambiental mucho antes que los humanos lo detecten. La susceptibilidad para detectar contaminantes o cambios

de las condiciones ambientales está dada por su piel altamente permeable y la sensibilidad a la temperatura y humedad del ambiente. Los cambios en los patrones climáticos influyen en la dinámica reproductiva y pueden modificar los ciclos de abundancia en una región. La diversidad de este grupo los ubica como los primeros centinelas que debemos escoger para el monitoreo de ecosistemas estratégicos; pueden ser para hoy como los canarios de las viejas minas que salvaron muchas vidas humanas. Esta circunstancia virtuosa para los anfibios juega en contra de su supervivencia, por lo que es el grupo más vulnerable de los vertebrados y el declive de sus poblaciones antecede las de otros grupos, en ecosistemas acuáticos y terrestres.

La clase *Amphibia* es el taxón de vertebrados más primitivo, con tres grupos vivientes: Anura (sapos y ranas), Urodela (salamandras) y las culebras ciegas o cecilias del grupo Gymnophiona (Duellman y Trueb, 1986). Debido a sus condiciones fisiológicas (ectotermia, permeabilidad tegumentaria y producción de biomasa a bajo costo energético) y a requerimientos ecológicos, con ciclo de vida bifásico (único entre los vertebrados), los anfibios pueden presentar alta capacidad de adaptación, encontrándose especies con amplia distribución y en otros casos solo restringidas a pequeñas áreas; no obstante, los sapos, ranas, salamandras y cecilias son componentes significativos de la diversidad biológica de muchos hábitat terrestres y dulceacuícolas de regiones tropicales, subtropicales y templadas (Heyer *et al.*, 1994).

Estos organismos con el particular estilo de vida y sus aspectos fisiológicos muy dependientes de las condiciones ambientales, son altamente sensibles a cambios en su hábitat (Castro y Kattan, 1991), por lo que son considerablemente vulnerables a los impactos antrópicos. Toleran muy poco la contaminación de las aguas, el deterioro del hábitat y la fragmentación de los bosques, por lo que pueden constituirse en una valiosa herramienta de bioindicación de la calidad ambiental de los ecosistemas. Los cambios en su composición y abundancia pueden revelar la presencia de sustancias letales para la vida del hombre y del resto de organismos (Rueda *et al.*, 2004).

Los anfibios ocupan una posición enigmática en la conciencia del público, incluso entre los ambientalmente conscientes (Young *et al.*, 2004), desconociéndose los servicios ecológicos y sociales que estos pueden prestar. Los anfibios son el grupo de vertebrados dominantes en cuanto al número total de individuos y/o biomasa en algunos ecosistemas de humedales y bosques (Burton y Likens, 1975a), son además eficientes transformando los alimentos para el crecimiento, por esto mejoran el flujo de energía y el ciclo de nutrientes en los sistemas acuáticos y terrestres (Burton y Likens, 1975b). Los anfibios también son controladores naturales de las poblaciones de insectos plaga y transmisores de enfermedades, y son base de la cadena alimenticia de especies predatoras, principalmente de reptiles (Ste-

bins y Cohen, 1995), considerados por algunos autores como la piedra angular de ciertas cadenas tróficas. Desde el punto de vista de la bioprospección, los anfibios prestan servicios fundamentales para la humanidad, al producir sustancias sustitutas de los antibióticos y otra gran variedad de productos farmacológicos (Rueda-Almonacid *et al.*, 2004).

A nivel mundial se han identificado 7.224 especies de anfibios vivientes, entre los cuales hay 6.351 Anura, 672 Caudata y 200 Gymnophiona (Frost, 2014), de los cuales 801 especies tienen presencia en la geografía colombiana, mientras que Acosta-Galvis (2013) relaciona 780 taxones, que equivalen a un 11,5% de los anfibios conocidos en el mundo. Cerca del 50% de las especies registradas para Colombia se consideran endémicas y gran parte de esta alta diversidad se concentran en la zonas andina, amazónica y pacífica. Por el contrario, el Caribe colombiano y las llanuras orientales del país, que se caracterizan por presentar tierras bajas (planicies), son unidades biogeográficas con baja diversidad de anfibios (Lynch *et al.*, 1997), debido quizás a las condiciones climáticas que no favorecen la supervivencia de un gran número de especies, siendo pocas las que han logrado adaptarse, especialmente aquellas consideradas como especies generalistas.

Particularmente, en el Caribe colombiano se han desarrollado diferentes estudios que han permitido aumentar el conocimiento de la fauna anfibia que habita los ecosistemas de planicie y zonas de serranías que allí se localizan. Se destacan los trabajos de Ruthven (1922) en la Sierra Nevada de Santa Marta, incluyendo las tierras bajas; de Cuentas *et al.* (2002) en los departamentos de Atlántico y Bolívar; de Moreno-A *et al.* (2009) en las estribaciones de la serranía del Perijá; de Rueda-Solano y Castellanos-Barliza (2010) en el sector de Neguanje en el Parque Nacional Natural Tayrona; de Medina *et al.* (2011) en el complejo cenagoso de Zapatosa, (departamentos del Magdalena y Cesar). Por su parte, en Córdoba, al igual que en otros departamentos de la región Caribe, la fauna anfibia ha sido históricamente mal estudiada hasta finales del siglo pasado, encontrándose estudios como el de Rengifo y Lundberg (1999), que describen la herpetofauna del área de influencia de la Hidroeléctrica de Urrá al sur de Córdoba. Lynch en el 2004 hizo un inventario de la fauna anfibia en los humedales de Córdoba; de las estribaciones de la serranía de San Jerónimo se conocen trabajos como los de Romero *et al.* (2008), González (2006) y Paternina (2010), que hicieron aportes significativos al conocimiento de los anfibios de Córdoba.

Métodos de campo y laboratorio

Durante el desarrollo de la investigación se hicieron varias salidas de campo a los diferentes escenarios ecosistémicos. Se realizaron muestreos intensivos durante horas del día y de la noche, ejecutados por personas capacitadas, buscando en la mayoría de microhábitat presentes (cuerpos de agua, suelo, hoja-

rascas, troncos de árboles, hojas, ramas, tallos de arbustos y árboles de una altura de hasta 3 m), siguiendo las recomendaciones de Heyer *et al.* (1994). Cada espécimen capturado fue colocado individualmente en una bolsa de tela, para su posterior identificación.

Para la recolección de información primaria se realizaron colectas esporádicas de renacuajos en los cuerpos de agua. De cada individuo capturado u observado se registraron datos de la actividad desarrollada al momento de la captura (canto, cacería, amplexo, reposo, termorregulando, etc.), del sustrato donde se encontró, una breve descripción del microhábitat, de la localidad, las coordenadas geográficas origen Bogotá (GPS) y el dato altitudinal del lugar, entre otros. Cada ejemplar capturado fue individualmente colocado en una bolsa de tela, anotada la información básica, con registro fotográfico y descripción para su posterior identificación. De los individuos observados y capturados se tomó como material biológico de referencia de 2 a 5 ejemplares por especie o morfoespecies. Los anfibios fueron sacrificados sumergiéndolos en alcohol etílico al 10%. Para la fijación, primero se colocaron en cámara de formol en posición adecuada, luego se etiquetaron y se sumergieron en solución de formol al 10%, según indicaciones de Heyer *et al.* (1994). Los renacuajos colectados fueron depositados en frascos pequeños y fijados directamente en formol al 10%.

Para la identificación de los anfibios se utilizaron las claves taxonómicas disponibles de Lynch (1999a), Lynch (1999b), Lynch (1999c) y Cuentas *et al.* (2002). Se contó con la asesoría del experto J. D. Lynch del Instituto de Ciencias Naturales de la Universidad Nacional- ICN. Se siguió el arreglo taxonómico de Frost (2004), y especialmente para la familia Hylidae se aceptó la propuesta de Faivovich *et al.* (2005).

En la información secundaria se revisaron los trabajos de Cochran y Goin (1970), Lynch (1985), Lynch y Myers (1983), Lynch y Suárez (2001), Lynch (1989), Lynch (2004), Rengifo y Lundberg (1999), Grant (2004), Vidal y Romero (2005), Ambiental consultores y Cía. Ltda. (1998), Consultoría Colombiana S.A. (2000), Centenaro y Ballesteros (2002), Centenaro y Ballesteros (2004), Genes (2002), Hernández y Cía. Ltda. (1999), Proambiental (2002), CVS (2000a), CVS (2002a) y base-base de Frost (2004). Igualmente se incluyó la información del material biológico depositado en diferentes colecciones biológicas del país.

La diversidad de los anfibios en Córdoba

Los resultados de un exhaustivo trabajo de consultas bibliográficas, revisiones taxonómicas, los cruces de información en bases de datos de colecciones zoológicas nacionales e internacionales, la revisión de colecciones biológicas y el trabajo de campo entre los años 2008-2011, demuestran la presencia de al menos 72

especies de anfibios agrupadas en 41 géneros, 18 familias y 3 ordenes (Figura 6), con registros confirmados en la geografía cordobesa (Figura 7). Anura es el orden más diverso (93% de las especies registradas), mientras que Gymnophiona (4%) y Urodela (3%) están pobremente representadas (Tabla 6). Estas cifras difieren con las del estudio de diagnóstico ambiental de la cuenca del río Sinú (CVS-Fonade, 2004), el cual registró errónea e incorrectamente 88 especies de anfibios a partir de una revisión bibliográfica poco rigurosa.

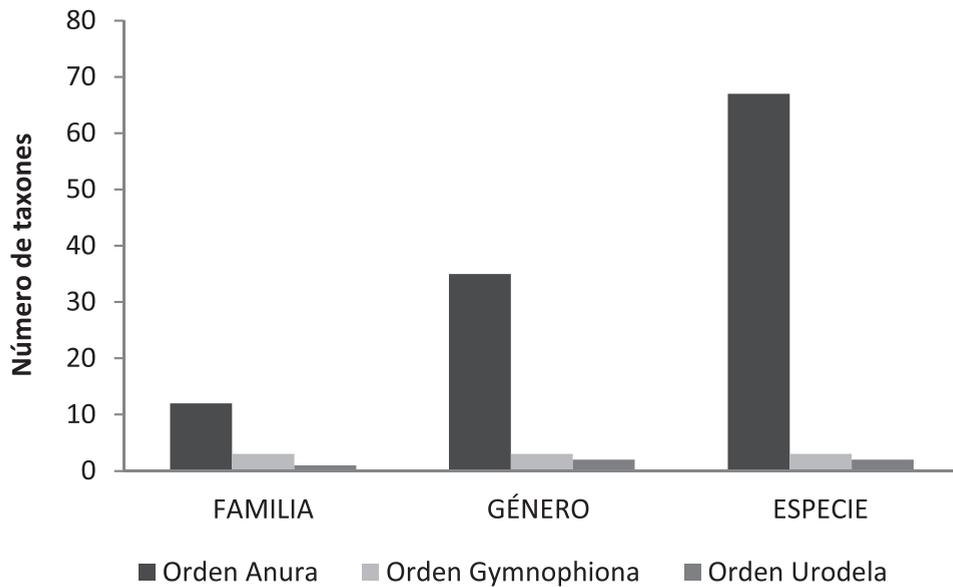


Figura 6. Riqueza de familias, géneros y especies para los ordenes de anfibios presentes en Córdoba, Colombia.

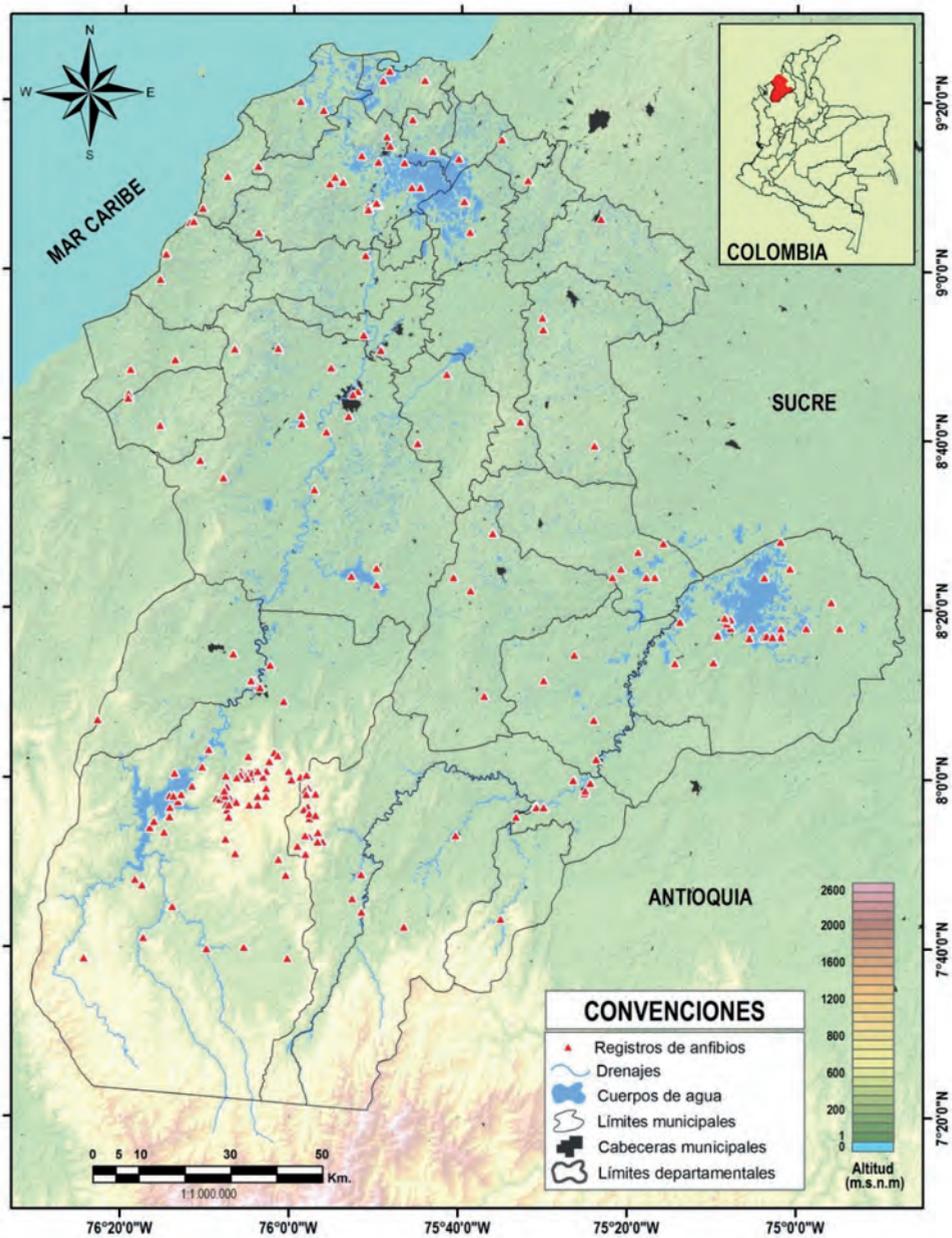


Figura 7: Mapa de distribución de registros confirmados de anfibios en el departamento de Córdoba, Colombia.

Tabla 6: Lista taxonómica de los anfibios registrados y distribución por subregiones de Córdoba, Colombia. Subregiones: Alto Sinú (**AS**), Medio Sinú (**MS**), Bajo Sinú (**BS**), San Jorge (**SJ**), Sabanas (**Sb**) y Costanera (**Co**).

ORDEN / Familia	GÉNERO	ESPECIE	Subregiones					
			AS	MS	BS	SJ	Sb	Co
ORDEN ANURA								
Bufonidae	<i>Rhaebo</i>	<i>Rhaebo haematticus</i> (Cope, 1862)	X			X		
	<i>Rhinella</i>	<i>Rhinella gr. margaritifer</i>	X			X		X
		<i>Rhinella granulosa</i> (Spix, 1824)	X	X	X	X	X	X
		<i>Rhinella marina</i> (Linnaeus, 1758)	X	X	X	X	X	X
Centrolenidae	<i>Espadarana</i>	<i>Espadarana prosoblepon</i> (Boettger, 1892)	X					
	<i>Cochranella</i>	<i>Cochranella ramirezi</i> Ruiz-Carranza & Lynch, 1991	X					
		<i>Cochranella xanthocheridia</i> Ruiz-Carranza & Lynch, 1995	X					
	<i>Hyalinobatrachium</i>	<i>Hyalinobatrachium chiripoi</i> (Taylor, 1958)	X					
		<i>Hyalinobatrachium colymbiphyllum</i> (Taylor, 1949)	X					
		<i>Hyalinobatrachium fleischmanni</i> (Boettger, 1893)	X				X	
Aromobatidae	<i>Nymphargus</i>	<i>Nymphargus chami</i> (Ruiz-Carranza & Lynch, 1995)	X					
	<i>Allobates</i>	<i>Allobates talamancae</i> (Cope, 1875)	X					
	<i>Rheobates</i>	<i>Rheobates palmatus</i> (Werner, 1899)	X					
	<i>Colostethus</i>	<i>Colostethus inguinalis</i> (Cope, 1868)	X			X		X
Dendrobatidae		<i>Colostethus pratti</i> (Boulenger, 1899)	X					
		<i>Colostethus latinasus</i> (Cope, 1863)	X					
	<i>Dendrobates</i>	<i>Dendrobates truncatus</i> (Cope, 1861 "1860")	X	X		X	X	X
	<i>Ranitomeya</i>	<i>Ranitomeya opisthomelas</i> Boulenger, 1899	X					
	<i>Andinobates</i>	<i>Andinobates</i> sp.	X					
	<i>Silverstoneia</i>	<i>Silverstoneia nubicola</i> (Dunn, 1924)	X					
Hemiphractidae	<i>Hemiphractus</i>	<i>Hemiphractus fasciatus</i> Peters, 1862	X					

Continúa en la siguiente página

Continuación de la tabla 6.

ORDEN / Familia	GÉNERO	ESPECIE	Subregiones						
			AS	MS	BS	SJ	Sb	Co	
Hylidae	<i>Gastrotheca</i>	<i>Gastrotheca nicefori</i> Gaige, 1933	X						
	<i>Agalychnis</i>	<i>Agalychnis spurrelli</i> Boulenger, 1913	X						
		<i>Agalychnis callidryas</i> (Cope, 1862)	X						
	<i>Dendropsophus</i>	<i>Dendropsophus ebraccatus</i> (Cope, 1874)	X	X	X	X	X	X	X
		<i>Dendropsophus microcephalus</i> (Cope, 1866)	X	X	X	X	X	X	X
		<i>Dendropsophus subocularis</i> (Dunn, 1934)	X						
	<i>Hyaloscirtus</i>	<i>Hyaloscirtus palmeri</i> (Boulenger, 1908)	X						
	<i>Hypsiboas</i>	<i>Hypsiboas boans</i> (Linnaeus, 1758)	X	X	X	X	X	X	X
		<i>Hypsiboas crepitans</i> (Wied-Neuwied, 1824)	X	X	X	X	X	X	X
		<i>Hypsiboas pugnax</i> (Schmidt, 1857)	X	X	X	X	X	X	X
		<i>Hypsiboas rosenbergi</i> (Boulenger, 1898)	X						
	<i>Phyllomedusa</i>	<i>Phyllomedusa venusta</i> Duellman & Trueb, 1967	X	X	X	X	X	X	X
	<i>Pseudis</i>	<i>Pseudis paradoxa</i> (Linnaeus, 1758)	X	X	X	X	X	X	X
	<i>Scarthyla</i>	<i>Scarthyla vigilans</i> (Solano, 1971)	X	X	X	X	X	X	X
	<i>Scinax</i>	<i>Scinax elaeochrous</i> (Cope, 1875)	X						
		<i>Scinax rostratus</i> (Peters, 1863)	X	X	X	X	X	X	X
		<i>Scinax ruber</i> (Laurenti, 1768)	X	X	X	X	X	X	X
	<i>Scinax x-signatus</i> (Spix, 1824)	X	X	X	X	X	X	X	
	<i>Scinax boulengeri</i> (Cope, 1877)	X							
<i>Smilisca</i>	<i>Smilisca phaeota</i> (Cope, 1862)	X	X	X	X	X	X	X	
	<i>Smilisca sila</i> (Duellman & Trueb, 1966)	X							
<i>Trachycephalus</i>	<i>Trachycephalus typhonius</i> (Linnaeus, 1758)	X	X	X	X	X	X	X	
Leiuperidae	<i>Engystomops</i>	<i>Engystomops pustulosus</i> (Cope, 1864)	X	X	X	X	X	X	
	<i>Pleurodema</i>	<i>Pleurodema brachyops</i> (Cope 1869 «1868»)	X	X	X	X	X	X	
	<i>Pseudopaludicola</i>	<i>Pseudopaludicola pusilla</i> (Ruthven, 1916)	X	X	X	X	X	X	
Leptodactylidae	<i>Leptodactylus</i>	<i>Leptodactylus fragilis</i> (Brocchi, 1877)	X	X	X	X	X	X	

Continúa en la siguiente página

Continuación de la tabla 6.

ORDEN / Familia	GÉNERO	ESPECIE	Subregiones					
			AS	MS	BS	SJ	Sb	Co
		<i>Leptodactylus fuscus</i> (Schneider, 1799)	X	X	X	X	X	X
		<i>Leptodactylus insularum</i> (Boulenger, 1898)	X	X	X	X	X	X
		<i>Leptodactylus poecilochilus</i> (Cope, 1862)	X	X	X	X	X	X
		<i>Leptodactylus savagei</i> Heyer, 2005	X	X	X	X	X	X
Ceratophrynidae	<i>Ceratophrys</i>	<i>Ceratophrys calcarata</i> Boulenger, 1890	X	X	X	X	X	X
Craugastoridae	<i>Craugastor</i>	<i>Craugastor raniformis</i> (Boulenger, 1896)	X	X	X	X	X	X
Microhylidae	<i>Chiasmocleis</i>	<i>Chiasmocleis panamensis</i> Dunn, Trapidi & Evans, 1948	X	X	X	X	X	X
	<i>Relictivomer</i>	<i>Relictivomer peasei</i> (Ruthven, 1914)	X	X	X	X	X	X
Eleutherodactylus	<i>Diasporus</i>	<i>Diasporus gularis</i> (Boulenger, 1898)	X					
		<i>Diasporus tinkler</i> (Lynch, 2001)	X					
Strabomantidae	<i>Pristimantis</i>	<i>Pristimantis achatinus</i> (Boulenger, 1898)	X					
		<i>Pristimantis cruentus</i> (Peters, 1873)	X					
		<i>Pristimantis gaigei</i> (Dunn, 1931)	X			X		
		<i>Pristimantis orpacobates</i> (Lynch, Ruiz-Carranza, & Ardila-Robayo, 1994)	X					
		<i>Pristimantis ridens</i> (Cope, 1866)	X					
		<i>Pristimantis taeniatus</i> (Boulenger, 1912)	X			X		
		<i>Pristimantis thectopternus</i> (Lynch, 1975)	X					
		<i>Pristimantis viejas</i> (Lynch & Rueda-Almonacid, 1999)	X			X		
		<i>Strabomantis bufoniformis</i> (Boulenger, 1896)	X					
		<i>Lithobates vaillanti</i> (Brocchi, 1877)	X			X		
Ranidae	<i>Lithobates</i>							
ORDEN GYMNOPIHONA								
Caeciliidae	<i>Caecilia</i>	<i>Caecilia subnigricans</i> Dunn, 1942	X	X	X	X	X	X
Dermophidae	<i>Dermophis</i>	<i>Dermophis glandulosus</i> Taylor, 1955	X					
Typhlonectidae	<i>Typhlonectes</i>	<i>Typhlonectes natans</i> (Fischer, 1879)	X	X	X	X	X	X
ORDEN CAUDATA								
Plethodontidae	<i>Bolitoglossa</i>	<i>Bolitoglossa biseriata</i> Tanner, 1962	X					
	<i>Oedipina</i>	<i>Oedipina parvipipes</i> (Peters, 1879)	X					

Por otra parte, los resultados de este trabajo permiten afirmar que la fauna de anfibios de Córdoba representa el 9% del total registrado para Colombia. De otro modo, de las 22 familias representadas en Colombia, solo cuatro (Allophrynidae, Pipidae, Rhinatrematidae y Shiphonopidae) no tienen representación en Córdoba, o al menos eso indican los registros hasta ahora conocidos. Por su parte, las familias Hylidae y Strabomantidae agrupan cerca del 50% de las especies registradas en Córdoba, mientras que Microhylidae, Ranidae y Plethodontidae están representadas por muy pocas especies. Hylidae presenta la mayor diversidad de géneros y especies (Figura 8).

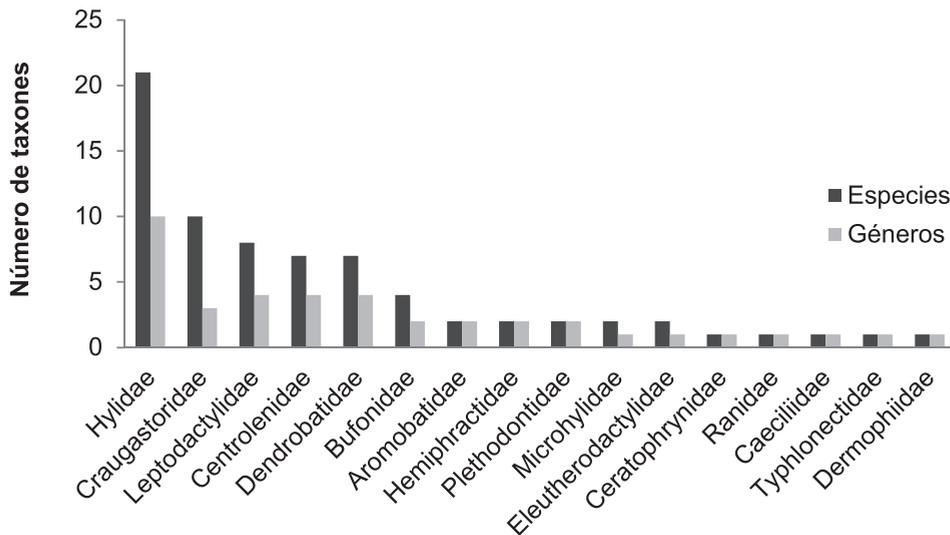


Figura 8. Riqueza de géneros y especies por familia de anfibios de Córdoba.

El dominio de las familias Strabomantidae e Hylidae en la diversidad de especies existentes en Córdoba, se ajusta al patrón general observado en Colombia, ya que estas mismas familias son las más diversas. Bufonidae, Centrolenidae, Dendrobatidae, Aromobatidae y Leptodactylidae son familias con numerosas especies registradas en el país (Lynch y Suárez-Mayorga, 2004); sin embargo, el patrón de diversidad de estas familias en Córdoba no es proporcional a lo observado a nivel nacional, ya que se presenta una baja diversidad. Igualmente, Hemiphractidae, Ceratophrydae, Ranidae, Plethodontidae, Ceciliidae, Dermophiidae y Typhlonectidae están representadas solo por una o tres especies, a pesar de que en el contexto mundial estas familias agrupan un notable número de especies.

En términos generales, la fauna anfibia cordobesa está concentrada en unas pocas familias y géneros, lo que es un comportamiento típico también para la diver-

sidad anfibia de Colombia. La riqueza de especies se concentra en pocos géneros (7/40), que agrupan en total 34 especies (45%). Los otros 32 géneros presentan porcentajes de riqueza de especies < 4% que suman en total el 53% de las especies restante (Figura 9).

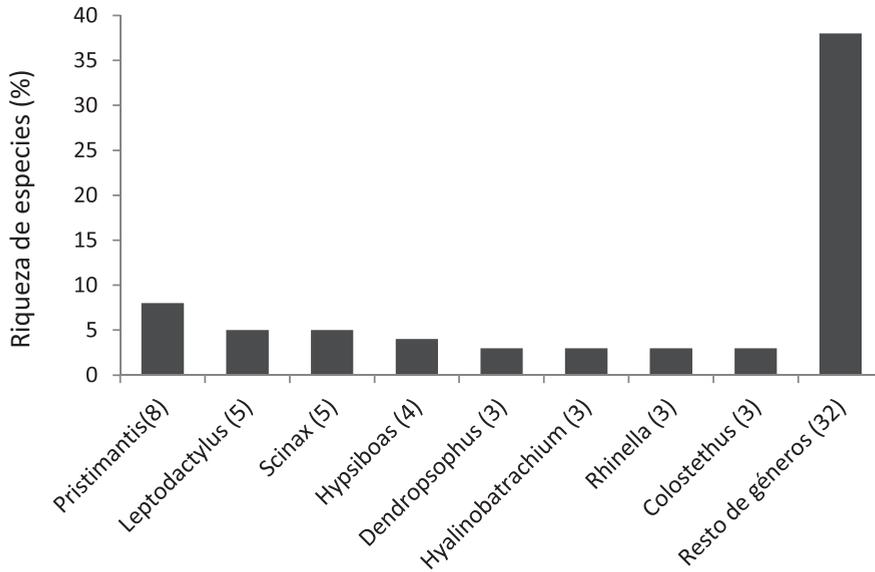


Figura 9: Distribución porcentual de la riqueza de especies de anfibios según géneros registrados en Córdoba. (número de especies).

Es importante destacar los estudios de la última década (2000-2010), ya que a partir de estos fue posible identificar 18 especies que se constituyen en nuevos registros de Córdoba, ampliándose de esta manera el rango de distribución geográfica y los rangos altitudinales para siete de estas (Tabla 7).

En el caso particular de *Pristimantis cruentus* (Figura 10a), los registros obtenidos durante el estudio preliminar de los anfibios del cerro Murrucucú (Romero *et al.*, 2008) se constituyen en los primeros ejemplares conocidos en Colombia, debido a que especímenes previamente registrados e identificados como *P. cruentus* por Lynch *et al.* (1994), fueron analizados posteriormente y reidentificados, encontrándose dos especies en las muestras, una de estas nueva para la ciencia: *Pristimantis latidiscus* y *Pristimantis sanguineus* sp. nov. (Ruiz-Carranza *et al.*, 1997; Lynch, 1998).

Es importante mencionar que *Pristimantis cruentus* solo tenía registros en Centroamérica y antes del estudio de Romero *et al.* (2008) solo era conocida hasta el istmo de Panamá. Ese mismo estudio preliminar de anfibios del cerro Murrucucú, también permitió registrar a *Pristimantis viejas* por primera vez en la Cordillera Oc-

cidental (Figura 10b), pues solo eran conocidas dos poblaciones de la especie, una a lo largo de la vertiente Este del Norte de la Cordillera Central, y otra población encontrada en el lado opuesto del Valle del Magdalena, en la parte baja de la Cordillera Oriental (Lynch y Ardila, 1999).

Tabla 7. Listado de especies a las que se les amplía el rango de distribución geográfica y/o el rango de distribución altitudinal.

Especie a las que se le amplía rango de distribución geográfica.	Distribución altitudinal conocida (ref. bibliográficos)	Distribución altitudinal ampliada (con este estudio)
<i>Nymphargus chami</i>		
<i>Cochranella ramirezi</i>		
<i>Cochranella xanthocheidia</i>	800 - 2060	480 - 2060
<i>Silverstoneia nubicola</i>		
<i>Rheobates palmatus</i>		
<i>Colostethus pratti</i>		
<i>Allobates talamancae</i>	0 - 750	0 - 970
<i>Ranitomeya opisthomelas</i>	1160 - 2200	530 - 2200
<i>Hemiphractus fasciatus</i>		
<i>Hyloscirtus palmeri</i>		
<i>Pristimantis achatinus</i>		
<i>Pristimantis cruentus*</i>		
<i>Diasporus gularis</i>	0 - 1060	0 - 1150
<i>Pristimantis orpacobates</i>	700 - 2000	500 - 2000
<i>Pristimantis ridens</i>		
<i>Pristimantis thectopternus</i>	1580 - 2540	750 - 2540
<i>Pristimantis viejas</i>	565 - 1500	150 - 1500
<i>Dermophis glandulosus</i>		

* Nuevo registro para Colombia

También son importantes los registros de *Cochranella ramirezi*, *Cochranella Xanthocheidia* (Figura 10c) y *Nymphargus chami* (Figura 10d), teniendo en cuenta que son especies raras y poco representadas en colecciones, y en el caso de las dos últimas especies, hacía más de 10 años que no se conocía registro alguno. La especie nominada en este trabajo como *Rhinella* gr. *margaritifera* no pudo ser determinada debido a la falta de estudios que definan el estatus taxonómico de esta entidad biológica, no obstante, se considera como una de las 13 entidades taxonómicas incluidas en el grupo *Bufo* (= *Rhinella*) *typhonius*, identificadas por Vélez (1995).



Figura 10. Registros fotográficos de algunos anfibios presentes en la geografía de Córdoba. (A) *Pristimantis cruentus* (ICN, ICN 52239, ♂ Adulto, LRC 21,50 mm); (B) *Pristimantis viejas* (ICN 52371, ♀ Adulta LRC 23,30 mm); (C) *Cochranella xanthocheridia* (ICN 52171, ♂ Adulto LRC 22,20 mm); y (D) *Nymphargus Chami* (ICN 52168, ♂ Adulto, LRC 28,10 mm).

Los resultados del presente trabajo también revelan la falta de inventarios adecuados sobre los anfibios presentes en el departamento, principalmente hacia la parte Sur (cuenca alta de los ríos San Jorge y Sinú), en donde se distribuyen exclusivamente 45 especies, 61% del total registradas en Córdoba. Familias como Strabomantidae, Hemiphractidae, Centrolenidae, Aromobatidae, Plethodontidae y algunas especies de Hylidae y Dendrobatidae son exclusivas del Sur de Córdoba. Otras especies como *Craugastor raniformis*, *Dendrobates truncatus*, *Colostethus iniquinalis*, *Hypsiboas rosenbergi*, *Smilisca phaeota* y *Rhinella* gr. *margaritifera*, aunque tienen preferencia por la zona húmeda, también se encuentran en los bosque de transición húmedo-seco y en fragmentos de bosques secos tropicales en las subregiones Costanera y San Jorge.

La diversidad de anfibios por subregiones de Córdoba

El análisis de la fauna anfibia por subregiones de Córdoba muestra que en el Alto Sinú y San Jorge se concentra la mayor diversidad (Figura 11), de hecho, los datos disponibles indican que todas las especies registradas en Córdoba tienen presencia en el Alto Sinú.

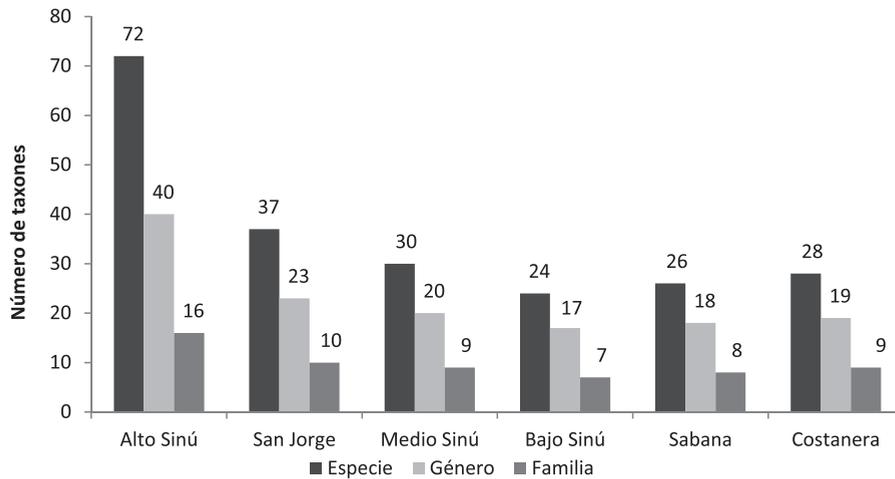


Figura 11. Número de familias, géneros y especies de anfibios en cada subregión de Córdoba, Colombia.

La riqueza específica de la fauna anfibia de Córdoba se debe fundamentalmente al aporte de las subregiones Alto Sinú y San Jorge, que puede explicarse bajo los siguientes aspectos: primero, por las características ecogeográficas de estas subregiones (altas precipitación y humedad, relieve montañoso y la presencia de cobertura vegetal natural en la zona), favorables para el desarrollo de los anfibios; y segundo, el interés por parte de los investigadores en enfocar sus estudios en estas subregiones, las cuales han sido históricamente las mejor estudiadas y por esa razón hay mayor información y número de registros disponibles en comparación con las otras.

Las subregiones Medio Sinú, Bajo Sinú, Sabanas y Costanera presentan una fauna anfibia propia de las tierras bajas, muy similar a la conocida en el resto del Caribe colombiano. El 21% de las especies registradas tienen una amplia distribución a nivel local (departamental), igualmente son especies comunes en la Región Caribe y en Colombia: *Rhinella marina*, *Rhinella granulosa*, *Dendropsophus microcephala*, *Hypsiboas pugnax*, *Scarthyla vigilans*, *Scinax ruber*, *Scinax rostratus*, *Leptodactylus insularum*, *Leptodactylus fragilis*, *Leptodactylus fuscus*, *Engystomops pustulosus*, *Pleurodema brachyops*, *Pseudopaludicola pusilla* y *Relictivomer pearsei*.

Por todo lo anterior, y considerando la propuesta de Hernández-Camacho *et al.* (1992), se puede concluir que la diversidad de anfibios encontrada a la fecha en Córdoba se comporta como una mezcla de especies características de las siguientes provincias biogeográficas: 1. Cinturón árido pericaribeño, representado por el Distrito Cartagena; 2. Provincia Chocó Magdalena, representada por los distritos Turbo y Sinú-San Jorge, y 3. Provincia Norandina con el distrito Bosques subandinos Norte Cordillera Occidental; aunque también debe considerarse que 14 especies se comportan como elementos de amplia distribución geográfica.

Amenazas para la conservación de los anfibios en Córdoba

Existe una preocupación global por la conservación de la diversidad de anfibios, tanto por su importancia para el bienestar de la humanidad, como por las amenazas y los serios deterioros que este grupo enfrenta en muchos lugares del mundo. La alta tasa de deforestación de los bosques, la destrucción de los hábitat naturales, la desaparición de especies, además del cambio climático como consecuencia de la acelerada transformación de la naturaleza por acción antrópica (Young *et al.* 2004), son algunos problemas que hacen suponer desastrosos impactos sobre las poblaciones de anfibios.

La pérdida de hábitat, ocasionada por la ampliación de la frontera agropecuaria, es la principal amenaza para la conservación de la diversidad faunística (Rueda-Almonacid, 1999). La desaparición de muchas especies de anfibios ha sido causada por la destrucción de los refugios y lugares de reproducción. Igualmente, el aislamiento y fragmentación de las poblaciones lleva a la degradación genética de las especies involucradas (Stuart *et al.*, 2004). Uno de los efectos más severos como consecuencia de la fragmentación de los bosques es la ampliación del efecto de borde, siendo el responsable del colapso de las poblaciones (Murcia, 1995), debido a los cambios en las condiciones físicas y ambientales, que provocan alteración en la dinámica de las comunidades y en las interacciones de la biota.

La introducción de especies exóticas constituye otro factor de amenaza para la supervivencia de los anfibios, ya sea por depredación, por competencia de recursos disponibles, porque propagan enfermedades o porque causan alteraciones severas en los hábitat naturales y en el genoma de las especies autóctonas (Young *et al.*, 2001). Un ejemplo es la introducción de la rana toro (*Lithobates catesbeianus*) en varias regiones de Colombia, que por su capacidad de rápida expansión y agresividad puede provocar el colapso de poblaciones de especies autóctonas, terrestres o acuáticas (Rueda-Almonacid, 1998; Rueda-Almonacid *et al.*, 2004).

Durante los últimos años se han documentado enfermedades como la quitidio-micosis, producida por un hongo patógeno (*Batrachochytrium dendrobatidis* o *BD*), que parece ser el responsable de drásticas y repentinas disminuciones pobla-

cionales de algunas especies de anfibios en Centro y Suramérica (Lips, 1998; Lips, 1999; Lynch y Grant, 1999; La Marca *et al.*, 2005). No obstante, todavía falta mucho por conocer sobre esta fatídica amenaza de las poblaciones de anfibios y, lo más importante aún, la manera de enfrentarla.

Los resultados de la Evaluación Global de los Anfibios (GAA) en Colombia (*sensu* Stuart *et al.*, 2006) demostraron que cerca del 30% de las especies distribuidas en la geografía nacional presentan amenaza: 50 especies en categoría de Peligro Crítico (CR), 78 en categoría de Peligro (EN) y 80 en estado Vulnerable (VU); el resto se incluyen en las siguientes categorías: 43 especies Casi Amenazadas (NT), 326 en Preocupación Menor (LC) y 121 con Datos Insuficientes (DD). Por su parte, Rueda-Almonacid *et al.* (2004) incluyen en el *Libro rojo de los anfibios de Colombia* a 55 especies en categorías de amenaza (14 especies en categoría CR, 26 EN y 15 VU); ninguna de estas especies se han registrado en Córdoba, a pesar de que se presume que *Ecnomihyla phantasmagoria*, una rana arborícola en peligro, se distribuye al Sureste del departamento, dado que los registros históricos se localizan muy cerca de esta área.

De acuerdo con la lista roja de anfibios de la UICN (*Database*. www.redlist.org, 2012), en Córdoba hay presencia de tres especies en categoría VU (*Cochranella xanthocheridia*, *Ranitomeya opisthomelas* y *Pristimantis orpacobates*), dos en categoría NT (*Hyalinobatrachium chirripoi* y *Dendrobates truncatus*) y otras dos en categoría DD (*Nymphargus chami* y *Cochranella ramirezi*). El resto de especies (89%) encontradas en el departamento se encuentra en preocupación menor de amenaza.

Hay que recordar que estas categorías están dadas a nivel global, por lo tanto, es probable que el estatus de amenaza a nivel nacional, regional o local sea diferente para algunas especies, debido a la fuerte presión que existe en el departamento por la transformación del paisaje natural y el cambio de uso del suelo. Por esta razón, es necesario desarrollar estudios orientados a determinar el estado de conservación de este grupo de vertebrados en la región, principalmente aquellas especies presente en la cuenca alta del río Sinú (subregión Alto Sinú).

El mayor porcentaje de taxones en preocupación menor de amenaza se debe a que varias especies de anfibios presentes en Córdoba son generalistas en la explotación de hábitat y con alta capacidad de dispersión, tal es el caso de los sapos (género: *Rhinella*), algunas ranas del grupo de las plataneras (familias: Hylidae) y picudas (género: *Leptodactylus*), que son relativamente abundantes en muchas localidades de Córdoba.

Por el contrario, géneros como *Pristimantis*, *Hyalinobatrachium*, *Cochranella*, *Nymphargus* y *Colostethus* presentan patrones ecológicos diferentes, siendo sensibles a la fragmentación de los ecosistemas boscosos donde habitan. Por

su especialización en el hábitat, dependen del mantenimiento de la cobertura vegetal original para que puedan ser viables sus poblaciones (Rueda-Almonacid *et al.*, 2004). Si bien algunas de estas especies no necesitan vivir estrictamente en bosques bien conservados, sí es necesario mantener la cobertura vegetal actual para así minimizar futuros cambios microclimáticos que puedan afectar sus poblaciones. Como se mencionó anteriormente, en Córdoba estos grupos de ranas solo se han registrado en bosque húmedo tropical, al Sur del departamento.

Es preciso resaltar el hecho de que casi todas las especies (60, aproximadamente) de anfibios registradas en Córdoba tienen presencia en el área protegida del PNN Paramillo, por lo cual es importante considerar que si los ecosistemas naturales presentes en esta área continúan siendo intervenidos por actividades antrópicas como la extracción de madera, se produciría una severa fragmentación del hábitat, lo que impediría el movimiento de las poblaciones, proceso esencial y sensible para la supervivencia de los anfibios.

En la planicie de Córdoba, otras áreas importantes para la conservación de anfibios son las ciénagas de Ayapel y Lorica, los complejos cenagosos del Bajo Sinú, el complejo lagunar de Arcial-El Porro-Cintura y sus bosques, al igual que los fragmentos de bosque inmersos en áreas de ganadería extensiva (finca Campo Alegre en el municipio de Los Córdoba y finca Betancí-Guacamayas en el municipio de Buenavista, entre otras).

Desde la perspectiva socioeconómica y cultural, los anfibios que se encuentran en el departamento presentan poco interés. De hecho, solo se conoce que las ranas picudas (género: *Leptodactylus*) se utilizan como carnada en la pesca artesanal; el resto de la fauna anfibia solo despierta desagrado y repugnancia. Se desconocen otros usos potenciales que presentan algunas especies para el biocomercio sostenible, por ejemplo, las ranas venenosas (familia: Dendrobates), culebras ciegas y anguilas (*Caecilia subnigricans* y *Typhlonectes natans*), sapo cuerno (*Ceratophrys calcarata*) y otros Hylidos como el caso de la ranita de pantano (*Dendrosophus ebraccatus*), especies llamativas por sus vistosos colores y particulares formas. En este sentido, hay que mencionar que solo dos especies se encuentran incluidas en el apéndice II del CITES: *Dendrobates truncatus* y *Ranitomeya opisthomelas*.

Finalmente, es importante continuar con el estudio de los anfibios de Córdoba, principalmente con investigaciones que evalúen el estado de conservación y la dinámica poblacional de algunas especies de anfibios que puedan servir como bioindicadoras de la calidad ambiental de los ecosistemas.



Fotografías de algunas especies de anfibios con presencia en Córdoba



Leptodactylus insularum



Dendrosophus ebraccatus



Dendrosophus microcephalus



Dendrobates truncatus



Hypsiboas puganax



Pleurodema brachyops



Dendropsophus microcephalus



Hyalinobatrachium colymbiphyllum



Smilisca Sila



Phyllomedusa venusta



Hypsiboas pugnax



Craugastor raniformis



Scarthyla vigilans



Rhinella margaritifera



Scinax ruber



Leptodactylus poecilochilus



Leptodactylus fragilis



Colosthetus inguinalis



Engystomops pustulosos



Scinax ruber



Pseudis paradoxa



Relictivomer pearesi



Rhinella humboldt



Pseudopaludicola pusilla

Oxyrhopus petolarius
Fotografía: Jesús Ballesteros



CAPÍTULO 6. REPTILES

REPTILES DE CÓRDOBA

Jesús Ballesteros Correa¹ & Ángela María Ortega León¹. ¹Grupo de investigación Biodiversidad Unicórdoba. Departamento de Biología. Facultad de Ciencias Básicas, Universidad de Córdoba.

Resumen

Se presenta el listado taxonómico de reptiles de Córdoba, donde se registran 99 especies de reptiles agrupadas en 22 familias y 63 géneros pertenecientes a los ordenes Squamata (Saurios, Serpentes y Amphisbaenia), Testudinata, y Crocodylia. En Córdoba, la fauna reptiliana está representada por el 78% de familias, el 44% de géneros y el 20% de especies registradas para Colombia. La sobreexplotación y la destrucción del hábitat es la principal amenaza que presenta este grupo de vertebrados en este departamento.

Palabras clave: reptiles, diversidad de especies, ecosistemas de Córdoba, inventarios, lagartos, tortugas.

Introducción

La clase Reptilia suma alrededor de 9.547 especies (<http://www.reptile-database.org/db-info/SpeciesStat.html>). Los reptiles existentes incluyen a los ordenes Testudines (tortugas), Squamata (escamados: lagartos y serpientes), Crocodylia (cocodrilos, caimanes y gaviales) y Rhynchocephalia (las tuatara), de los cuales este último no está representado en América (Vitt y Caldwell, 2009).

Los reptiles se caracterizan por poseer una serie de adaptaciones que les han permitido conquistar todos los ambientes terrestres, incluyendo aquellos con condiciones extremas como los desiertos. Entre las adaptaciones a la vida terrestre se destacan la piel impermeable cubierta de escamas epidérmicas y desprovista de glándulas mucosas, y el huevo amniótico, frecuentemente envuelto por una cáscara, con desarrollo embrionario carente de larvas acuáticas, lo que los libera de tener que volver a las fuentes de agua para depositar sus huevos (Lynch y Rengifo, 2001; Vitt y Caldwell, 2009). La distribución de los reptiles se encuentra limitada por la temperatura ambiental y/o la radiación solar, ya que las bajas temperaturas por periodos prolongados de tiempo disminuyen las funciones metabólicas de los reptiles (Lynch y Rengifo, 2001).

Debido a su condición ectotérmica y a la capacidad de utilizar la energía solar para la mayor parte de sus procesos vitales, un reptil típico, usa diariamente solo un pequeñísimo porcentaje de la energía que usaría un mamífero del mismo tamaño. Esta situación hace que su demanda de alimento sea considerablemente menor, y es más eficiente en transformar la energía de los alimentos en tejido corporal o invertirla en la reproducción. Por estas razones un reptil puede considerarse un reservorio de energía muy barato ecológicamente (Castaño-Mora, 2002).

Exceptuando a las tortugas, los reptiles han sido tradicionalmente el grupo de vertebrados que más rechazo causa a las personas. A su alrededor se construyen toda clase de fantasías perpetuadas por el desconocimiento acerca de su verdadera naturaleza y del importante papel que juegan en los ecosistemas. Los reptiles son parte muy importante de las comunidades bióticas de cualquier ecosistema, cumpliendo un importante papel dentro del desenvolvimiento trófico, actuando como reguladores de poblaciones de anfibios, roedores y pequeños mamíferos; siendo también fuente de alimento. Además por su ámbito hogareño pequeño y la fidelidad que presentan a determinados hábitat y sustratos son dependientes de las condiciones ambientales y sensibles a cambios en su hábitat (Vargas y Bolaños, 1999).

El deterioro y fragmentación de hábitat, el repudio y maltrato que tradicionalmente ha sufrido este grupo por la población humana, la consideración de "especies peligrosas", la falta de conciencia ambiental con respecto a su importancia ecológica, son causas de la degradación de su diversidad y disminución de sus poblaciones.

En Colombia se han registrado aproximadamente 506 especies de reptiles (Chaves y Santamaría, 2006), constituyéndose en uno de los grupos más diversos del país, pero a la vez en uno de los menos conocidos (Sánchez *et al.*, 1995). De manera general, en Colombia este taxón está poco estudiado, las investigaciones de inventariado solo se han realizado en pocas regiones y se cuenta con información solo para el grupo de las tortugas y los cocodrilos (Castaño-Mora, 2002). Solo recientemente se ha dado importancia a los inventarios y a la caracterización de sus comunidades amenazadas.

A nivel nacional se cuenta con la mejor aproximación al conocimiento de la riqueza de la herpetofauna, se destacan los estudios de Dalh y Medem (1964), Fundación Neotrópicos y Universidad de Córdoba (1996), Rengifo y Lundberg (1999), Consultoría Colombiana S.A. Ingenieros Consultores (2000), y Rengifo y Lundberg (2003), quienes estudiaron los reptiles en el área ocupada por la hidroeléctrica Urrá I; Castaño *et al.* (2004) realizó un trabajo en los humedales de la planicie corderobés, y pequeños esbozos en varias microcuencas del Sinú medio y alto.

Córdoba es una región privilegiada, con sus características de bosque seco tropical en vecindad de un bosque húmedo tropical en un gradiente altitudinal, además de una región costera y un rico sistema de humedales, brinda la complejidad de hábitat y condiciones variadas para una importante riqueza de reptiles, animales que enfrentan una reputación particular en la sociedad, son objeto de rechazo y se ha enriquecido el imaginario y la fantasías de la cultura y los mitos con temores y fantásticos relatos. Esto se ha constituido en amenazas, ya que el maltrato y el sentimiento de conservación no se refuerzan, en contraste con lo que sucede con animales más carismáticos como los mamíferos o las aves. Esta condición se suma al deterioro de los ecosistemas naturales, poniendo en franca desventaja la conservación de la diversidad de este grupo.

En este sentido, se hace importante para Córdoba avanzar en el conocimiento particularmente de los ofidios, de manera que se mejoren las relaciones con la población humana, con el propósito de prevenir accidentes ofídicos, mejorar estos aspectos de la salud pública y evitar las amenazas continuas que tienen personas y serpientes en esta situación.

En el marco de esta investigación, Carvajal-Cogollo (2005), Ruiz-Pinto (2005) y Lozano (2005), estudiantes del programa de biología de la Universidad de Córdoba, realizaron sus trabajos de grado. A pesar de que en este estudio se obtuvo información primaria de la parte alta del departamento (zona de amortiguación del PNN Paramillo) y que recientemente el trabajo de Bracho-Altamiranda y Padrón-Nieves (2010) aporta nuevos registros que aumentan la lista de especies de reptiles para esta zona del departamento, aún la información disponible es escasa, desconociéndose gran parte de la riqueza de los reptiles.

Métodos de campo y laboratorio

Se realizaron muestreos intensivos durante horas del día y de la noche, ejecutados por personas capacitadas, buscando en la mayoría de microhábitat presentes y siguiendo las recomendaciones de Heyer *et al.* (1994). Se hizo la captura manual y con ayuda de gancho herpetológico para el manejo de serpientes venenosas. Cada espécimen capturado fue colocado individualmente en una bolsa de tela, para su posterior identificación.

Los especímenes de reptiles colectados fueron sacrificados con una inyección de xilocaína en el corazón o el cerebro; y la fijación se hizo con formol al 10%. A los animales sacrificados se les asignó un número temporal de campo (Simmons, 1987). Para el almacenamiento y preservación del material biológico colectado se utilizó primero alcohol al 30% por 24 horas, y luego se pasaron a líquido permanente con alcohol etílico al 70%, siguiendo el procedimiento de traspaso de formol a alcohol, según se describe en Pisani y Villa (1974). La colección de referen-

cia se depositó en las Colecciones Biológicas de la Universidad de Córdoba y del Instituto de Ciencias Naturales de la Universidad Nacional de Colombia.

Los reptiles fueron identificados mediante el uso de claves taxonómicas y de publicaciones científicas relacionadas, entre las que están Pérez-Santos (1986), Dugand (1975), Peters y Donoso (1970), Castaño-Mora y Sánchez (1979), Roze (1996), Páez *et al.* (2002) y se sigue el arreglo taxonómico presentado en Pough *et al.* (2001).

Como fuente de información secundaria se incluyeron los trabajos de Rengifo y Lundberg (1999), Castaño-Mora *et al.* (2004), Carvajal-Cogollo (2005), Carvajal-Cogollo *et al.* (2007), Carvajal-Cogollo y Urbina-Cardona (2008), Bracho-Altamiranda y Padrón-Nieves (2010), Lozano (2005), Centenaro y Ballesteros (2002), Centenaro y Ballesteros (2004), Ambiental Consultores y Cía. Ltda. (1998), Consorcio Alto Sinú Interdiseños (1997), Consultoría Colombiana S.A. (2000), Franco (2000), Genes (2002), De la Ossa (1993), Grupo forestal (2001), Hernández y Cía. Ltda. (1999), Hidramsa Ingenieros Consultores (1997) y Luna (2000), entre otros.

La diversidad de reptiles en Córdoba

En Colombia está confirmada la presencia de 506 especies de reptiles agrupadas en 143 géneros y 28 familias (Chaves y Santamaría, 2006). Según los registros confirmados (Figura 12) y la información recopilada, Córdoba cuenta con 99 especies de reptiles agrupadas en 22 familias y 63 géneros pertenecientes a los ordenes Squamata (Saurios, Serpentes y Amphisbaenia), Testudinata y Crocodylia (Tabla 8). Es decir, la fauna reptiliana cordobesa está representada por el 78% de las familias, el 44% de los géneros y el 20% de las especies registradas en Colombia.

Es importante resaltar un nuevo registro de *Oxyrhopus formosus* en la Cordillera Occidental. Se amplía así la distribución de esta especie de serpiente, que solo se conocía en las cordilleras Oriental y Central (Pérez-Santos y Moreno, 1988; Sánchez *et al.*, 1995).

El orden Squamata presentó el más alto porcentaje de riqueza con el 89% de los reptiles, sustentado por 88 especies distribuidas en los subordenes Serpentes con 52 especies, Sauria con 33 especies y Amphisbaenia con una especie. Testudinata fue el segundo orden más rico con 8 especies distribuidas en 7 familias; mientras que el orden Crocodylia lo representaron dos familias (Figura 13).

En el suborden Serpentes, la familia mejor representada fue Colubridae con 34 especies, que corresponden al 35% de reptiles registrados en Córdoba. El resto de familias de Serpentes estuvieron representadas por pocas especies. La familia Iguanidae fue la más diversa dentro del suborden Sauria con 16 especies, seguida de Gymnophthalmidae, Teiidae y Gekkonidae.

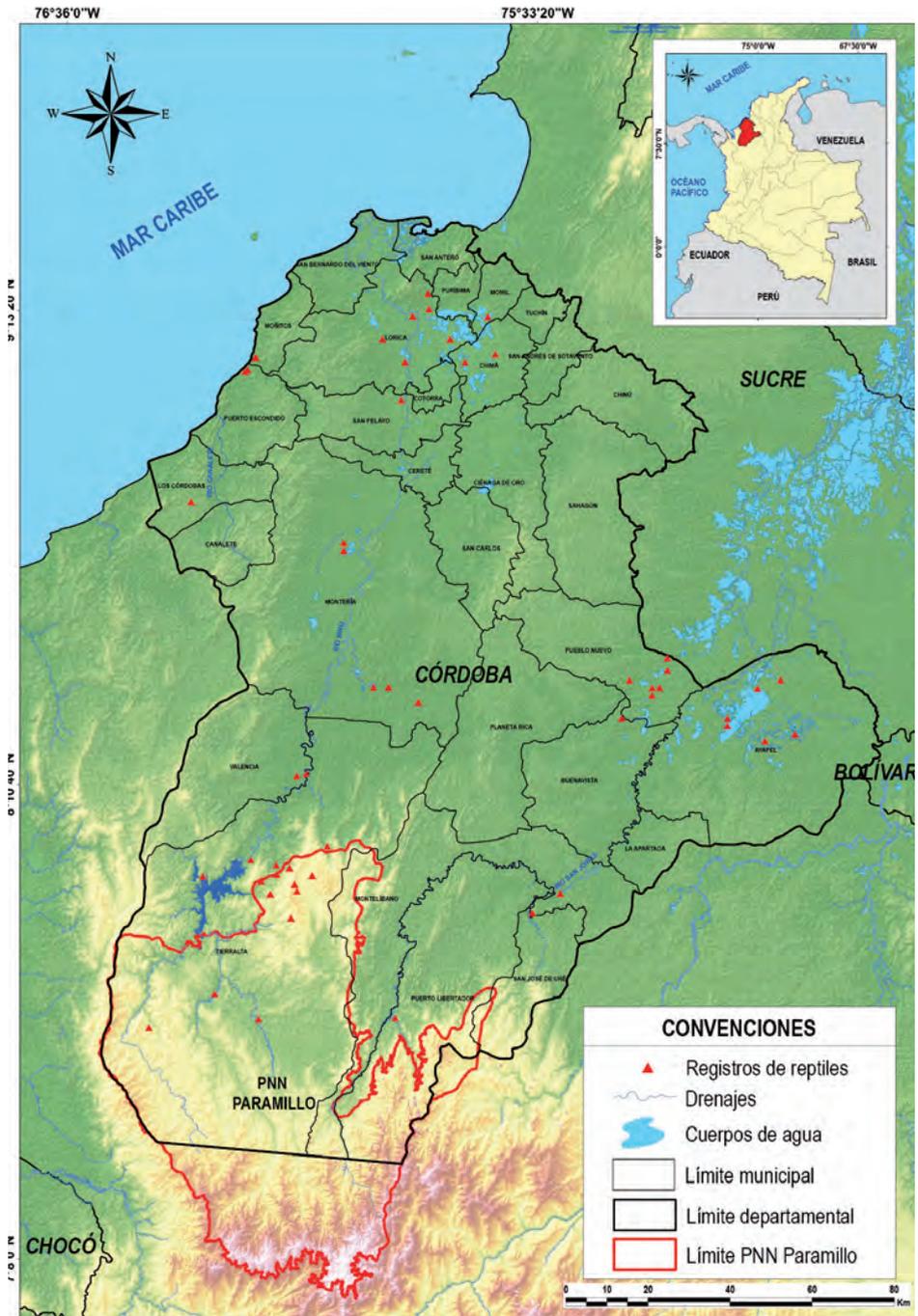


Figura 12: Mapa de la distribución de los registros de especies de reptiles en Córdoba.

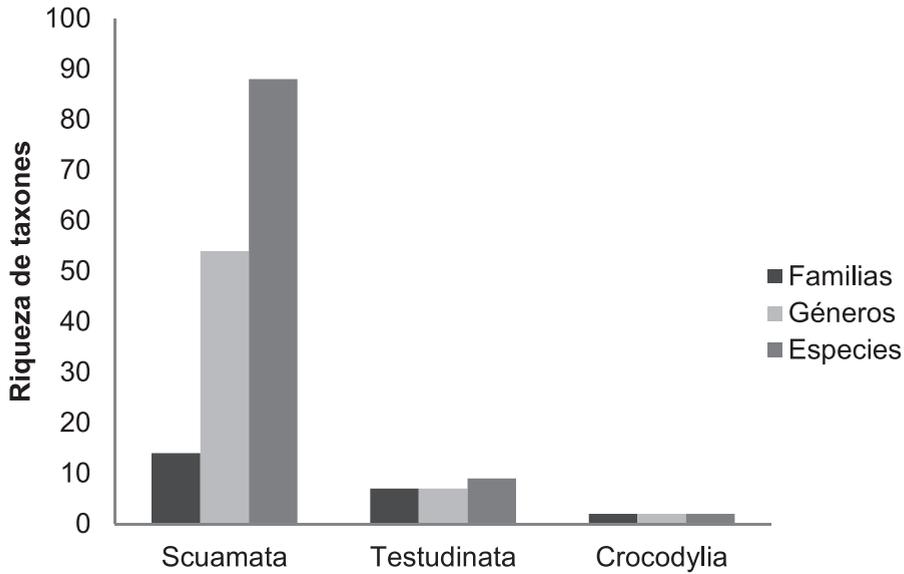


Figura 13: Riqueza de familias, géneros y especies de los reptiles presentes en Córdoba.

La riqueza de especies de la familia Iguanidae se da fundamentalmente por la diversidad del género *Anolis*, característica que ocurre también en el Chocó biogeográfico y en general en Colombia (Sánchez *et al.*, 1995; Castaño-Mora *et al.*, 2004). El orden Squamata fue más diverso y dentro de este grupo la familia Colubridae, que es la que agrupa más del 70% de las serpientes del mundo (Vitt y Caldwell, 2009).

La riqueza de serpientes y lagartos registrada en Córdoba sigue la tendencia de Colombia, donde según Castaño-Mora *et al.* (2004), la diversidad de serpientes (238 especies) es más alta que la riqueza de especies de lagartos (219 especies). Las familias de tortugas y cocodrilos se hallaron representadas por una sola especie, a excepción de Kinosternidae (Testudinidae) que presentó dos especies pertenecientes al género *Kinosternon*. *Anolis*, *Corallus*, *Dendrophidion*, *Erythrolamprus* y *Micrurus* del orden Squamata fueron los géneros más diversos. Los 55 géneros restantes presentan porcentajes de riqueza específica por debajo de 2%.

Tabla 8: Listado taxonómico de especies de reptiles registradas y su distribución de registros por subregiones de Córdoba. Subregiones: Alto Sinú (**AS**), San Jorge (**SJ**), Medio Sinú (**MS**), Bajo Sinú (**BS**), Costanera (**Co**) y Sabanas (**Sb**)

ORDEN/ Familias	Géneros	Especies	SUBREGIONES DE CÓRDOBA					
			AS	SJ	MS	BS	Co	Sb
ORDEN CROCODYLIA								
Alligatoridae	<i>Caiman</i>	<i>Caiman crocodilus fuscus</i> (Linnaeus, 1758)	X	X	X	X	X	X
Crocodylidae	<i>Crocodylus</i>	<i>Crocodylus acutus</i> (Cuvier, 1807)	X			X		
ORDEN SQUAMATA								
Amphisbaenidae	<i>Amphisbaena</i>	<i>Amphisbaena cf. alba</i>	X					
Sphaerodactylidae	<i>Gonatodes</i>	<i>Gonatodes albobularis</i> (Dumeril & Bribon, 1836)	X	X	X	X	X	X
Gekkonidae	<i>Hemidactylus</i>	<i>Hemidactylus brookii</i> Gray, 1845	X	X	X	X		
		<i>Hemidactylus frenatus</i> (Dumeril & Bibron, 1836)	X	X				
		<i>Lepidoblepharis sanctaemartae</i> (Ruthven, 1916)	X	X		X	X	X
		<i>Anadia vittata</i> Boulenger, 1913	X					
Gymnophthalmidae	<i>Anadia</i>	<i>Anadia ocellata</i> Gray 1845	X					
	<i>Bachia</i>	<i>Bachia bicolor</i> (Cope, 1896)		X				
	<i>Gymnophthalmus</i>	<i>Gymnophthalmus speciosus</i> (Hallowell, 1861)	X	X	X	X	X	X
	<i>Leposoma</i>	<i>Leposoma rugiceps</i> (Cope, 1869)	X	X		X	X	X
		<i>Leposoma southi</i> Ruthven & Gaige, 1924	X					
	<i>PtychoGLOSSUS</i>	<i>PtychoGLOSSUS festae</i> Peracca 1896	X					
	<i>Tretioscincus</i>	<i>Tretioscincus bifaciatus</i> (Duméril, 1851)	X			X		X
Iguanidae	<i>Anolis</i>	<i>Anolis malkini</i> Ayala, 1986	X					
		<i>Anolis antonii</i> Boulenger, 1908	X					
		<i>Anolis auratus</i> (Daudin, 1802)	X	X	X	X	X	X
		<i>Anolis biporcatus</i> Wiegmann 1834	X					
		<i>Anolis chloris</i> Boulenger (1898)	X					
		<i>Anolis eulaemus</i> Boulenger, 1908	X					

Continúa en la siguiente página

Continuación de la tabla 8.

ORDEN/ Familias	Géneros	Especies	SUBREGIONES DE CÓRDOBA						
			AS	SJ	MS	BS	Co	Sb	
Iguanidae	<i>Anolis</i>	<i>Anolis frenatus</i> Cope, 1899	X						
		<i>Anolis maculiventris</i> Boulenger, 1898	X		X				
		<i>Anolis mariarium</i> Barbour, 1932	X						
		<i>Anolis sulcifrons</i> Cope, 1899	X	X	X	X	X	X	
	<i>Anolis tropidogaster</i> (Hallowell, 1856)	<i>Anolis vittigerus</i> (Cope, 1862)	X						
		<i>Basiliscus basiliscus</i> (Linnaeus, 1758)	X	X	X	X		X	
	<i>Basiliscus galeritus</i> Dumeril 1851	<i>Corytophanes cristatus</i> (Merrem, 1821)	X	X	X				
		<i>Enyalloides heterolepis</i> (Bocourt, 1874)	X						
	<i>Iguana</i>	<i>Iguana iguana</i> (Linnaeus, 1758)	X	X	X	X	X	X	
	Phyllodactylidae	<i>Thecadactylus</i>	<i>Thecadactylus rapicauda</i> (Houttuyn, 1782)	X			X	X	
	Scincidae	<i>Mabuya</i>	<i>Mabuya mabouya</i> (Lacepede, 1788)	X	X	X	X		
		<i>Ameiva</i>	<i>Ameiva ameiva</i> (Linnaeus, 1758)	X	X	X	X	X	
	<i>Ameiva festiva</i> Lichenstein & Von Martens, 1856		X	X	X	X	X	X	
	<i>Cnemidophorus</i>	<i>Cnemidophorus lemniscatus</i> (Linnaeus, 1758)	X	X	X	X	X	X	
<i>Tupinambis</i>		<i>Tupinambis teguixin</i> (Linnaeus, 1758)	X	X	X	X	X		
Anomalepididae	<i>Liotyphlops</i>	<i>Liotyphlops albirostris</i> (Peters, 1857)	X						
	<i>Boa</i>	<i>Boa constrictor</i> (Linnaeus, 1758)	X	X		X	X		
<i>Corallus</i>		<i>Corallus annulatus</i> (Cope, 1876)	X						
	<i>Corallus caninus</i> (Linnaeus, 1758)	X							
<i>Corallus rusebergerii</i> (Cope)	<i>Epicrates</i>	<i>Epicrates cenchria</i> Gray, 1849	X	X	X	X			
	<i>Chironius</i>	<i>Chironius carinatus</i> (Linnaeus, 1758)	X	X	X		X		
		<i>Chironius grandisquamis</i> (Peters, 1868)	X						
<i>Clelia</i>	<i>Clelia clelia</i> (Daudin, 1803)	X							

Continúa en la siguiente página

Continuación de la tabla 8.

ORDEN/ Familias	Géneros	Especies	SUBREGIONES DE CÓRDOBA						
			AS	SJ	MS	BS	Co	Sb	
Colubridae	Dendrohidion	<i>Dendrohidion bivittatus</i> (Duméril, Bibron & Duméril, 1854)	X	X					
		<i>Dendrohidion clarkii</i> Dunn, 1933	X						
	Enulius	<i>Dendrohidion percarinatus</i> (Cope, 1893)	X	X					
		<i>Enulius flavitorques</i> (Cope, 1869)	X		X	X			
	Erythrolamprus	<i>Erythrolamprus bizona</i> Jan, 1863	X	X					
		<i>Erythrolamprus epinephelus</i> (Cope, 1862)	X						
	Helicops	<i>Erythrolamprus melanotus</i> (Shaw, 1802)	X	X		X			X
		<i>Helicops danieli</i> (Amaral, 1938)	X	X	X	X			X
	Imantodes	<i>Imantodes cenchoa</i> (Linnaeus, 1758)	X	X					X
		<i>Imantodes inornatus</i> (Boulenger, 1896)	X						
	Leptodeira	<i>Leptodeira annulata</i> (Hallowell, 1845)	X	X				X	
		<i>Leptodeira septentrionalis</i> (Bocourt, 1884)	X	X					X
	Leptophis	<i>Leptophis ahaetulla</i> (Günther, 1859)	X	X					X
		<i>Lygophis lineatus</i> (Linnaeus, 1758)	X		X	X			X
	Mastigodryas	<i>Mastigodryas boddaerti</i> (Santzen, 1796)	X						
		<i>Mastigodryas pleei</i> (Duméril, Bibron & Duméril, 1854)	X	X					X
	Ninia	<i>Ninia atrata</i> (Hallowell, 1845)	X	X					
		<i>Oxybelis aeneus</i> (Wagler, 1824)	X	X					
	Oxyrhopus	<i>Oxybelis brevirostris</i> (Cope, 1861)	X						
		<i>Oxyrhopus formosus</i> (Weid 1820)	X	X					
	Phimophys	<i>Oxyrhopus petalarius</i> (Linnaeus, 1758)	X	X				X	
		<i>Phimophys guianensis</i> Troschel, 1848							
	Pseudoboa	<i>Pseudoboa newwedii</i> (Duméril, Bibron & Duméril, 1854)	X	X				X	
<i>Pseustes poecilonotus</i> (Peters, 1867)		X							
Rhinobothryum	<i>Pseustes shropshirei</i> (Barbour & Amaral, 1924)	X	X						
	<i>Rhinobothryum bovallii</i> Andersson, 1916	X							

Continúa en la siguiente página

Continuación de la tabla 8.

ORDEN/ Familias	Géneros	Especies	SUBREGIONES DE CÓRDOBA						
			AS	SJ	MS	BS	Co	Sb	
Colubridae	<i>Sibon</i>	<i>Sibon nebulata</i> (Linnaeus, 1758)	X	X		X			
	<i>Spilotes</i>	<i>Spilotes pullatus</i> (Linnaeus, 1758)	X	X			X	X	
	<i>Stenorrhina</i>	<i>Stenorrhina degenhardtii</i> (Berthold, 1846)	X						
	<i>Tantilla</i>	<i>Tantilla melanocephala</i> (Linnaeus, 1758)		X		X			
	<i>Thamnodynastes</i>	<i>Thamnodynastes garbotensis</i> Pérez-S & Moreno 1989				X		X	
	<i>Urotheca</i>	<i>Thamnodynastes pallidus</i> (Linnaeus, 1758)	X	X					
Elapidae	<i>Urotheca</i>	<i>Urotheca euryzonus</i> (Cope, 1862)	X						
	<i>Micrurus</i>	<i>Micrurus camiliae</i> Renjifo & Lundberg, 1999	X						
	<i>Micrurus</i>	<i>Micrurus dissoleucus</i> (Cope, 1860)	X	X					
	<i>Micrurus</i>	<i>Micrurus dumerilii</i> Schmidt, 1936	X						
Leptotyphlopidae	<i>Leptotyphlops</i>	<i>Leptotyphlops macrolepis</i> (Peters, 1857)	X						
Viperidae	<i>Bothriechis</i>	<i>Bothriechis schlegelii</i> (Berthold, 1864)	X						
	<i>Bothrops</i>	<i>Bothrops asper</i> (Garman, 1883)	X	X	X	X	X	X	
	<i>Lachesis</i>	<i>Lachesis muta</i> (Linnaeus, 1766)	X	X					
	<i>Porthidium</i>	<i>Porthidium lansbergii</i> (Schlegel, 1841)	X	X			X	X	
	<i>Porthidium</i>	<i>Porthidium nasutum</i> (Bocourt, 1868)	X	X					
ORDEN TESTUDINATA									
Chelidae	<i>Mesoclemmys</i>	<i>Mesoclemmys dahlí</i> (Zager & Medem, 1958)				X			
Chelydridae	<i>Chelydra</i>	<i>Chelydra acutirostris</i> (Peters, 1862)	X						
Emydidae	<i>Trachemys</i>	<i>Trachemys callirostris</i> (Mertens, 1954)	X	X	X	X			
	<i>Rhinoclemmys</i>	<i>Rhinoclemmys annulata</i> (Gray, 1860)	X	X			X	X	
Kinosternidae	<i>Kinosternon</i>	<i>Rhinoclemmys melanosterna</i> (Gray, 1861)	X	X			X	X	
	<i>Kinosternon</i>	<i>Kinosternon leucostomum</i> (Cope, 1887)	X	X	X	X	X	X	
	<i>Kinosternon</i>	<i>Kinosternon scapiooides</i> (Linnaeus, 1766)	X	X			X	X	
Podocnemididae	<i>Podocnemis</i>	<i>Podocnemis lewyana</i> (Duméril, 1852)	X			X			
Testudinidae	<i>Chelonoidis</i>	<i>Chelonoidis carbonaria</i> (Spix, 1824)	X	X		X	X	X	

La diversidad de reptiles por subregiones de Córdoba

En la subregión Alto Sinú se presentó la mayor diversidad de reptiles con 85 especies en 20 familias, que representa el 94% de las especies encontradas en Córdoba; seguida de la subregión San Jorge con 50 especies de 15 familias de reptiles. La alta diversidad presente en la subregión del Alto Sinú se puede explicar teniendo en cuenta que en esta región se han realizado más muestreos (Dalh y Medem, 1964; Rengifo y Lundberg, 1999; Carvajal-Cogollo, 2005) y los listados obtenidos tienen soportes metodológicos válidos apropiados para el estudio de reptiles y colecciones científicas. Adicionalmente, esta zona está en mejor estado de conservación del hábitat natural, con relación a zonas del resto del departamento.

En las subregiones Medio Sinú, Sabanas y Costanera se presenta poca diversidad de especies, con una tendencia similar a la presentada para el Caribe colombiano, caracterizada por una intensa intervención antrópica y la mayor parte de su superficie está deforestada.

Amenazas para la conservación de reptiles en Córdoba

Una de las causas de la pérdida de la biodiversidad en Colombia la constituye la sobreexplotación o aprovechamiento no sostenible de especies de fauna y flora silvestre para el consumo doméstico o la comercialización, acciones que conllevan a la erosión genética, a la reducción de los tamaños poblacionales y a una mayor vulnerabilidad a la extinción (Departamento Nacional de Planeación, 1997).

Como resultado de la presión directa e indirecta sobre las poblaciones silvestres, varias especies colombianas se encuentran actualmente bajo algún grado de amenaza, de las cuales 345 se registran en el *Libro rojo de la uicn* (2000). Según la información preliminar compilada durante el proceso de preparación de los libros rojos de Colombia, para el caso de los reptiles se registran 18 especies bajo alguna categoría de amenaza. Entre los años 1992 y 1999 se registró el decomiso de un total de 100.375 especímenes, de los cuales 87.471 fueron reptiles (Tabla 9), lo cual representa una seria amenaza para la conservación de estas especies.

Tabla 9: Individuos y productos de la fauna silvestre decomisados en el territorio nacional durante el periodo 1992-1999, modificado por el Ministerio del Medio Ambiente (2000)

CLASE	DECOMISOS		EJEMPLARES	CARNE	HUEVOS
	Nº	%			
AVES	1.880	47	7.063	110 unidades	
MAMÍFEROS	1.125	28	2.160	1.210,5 kg y 1.010 unidades	
REPTILES	963	24	87.471	7.548,6 kg y 952 unidades	135.778
ANFIBIOS	11	0.3	589		

El uso de la fauna silvestre está estrechamente relacionado con los patrones de uso y accesibilidad de las comunidades menos favorecidas, especialmente en zonas donde por razones socioeconómicas se apropian de los recursos sin bases técnicas para su explotación. Esta situación concuerda con los datos del Ministerio del Medio Ambiente (MMA, 2000): en Colombia, la presión extractiva que enfrentan las especies silvestres es agravada por la demanda de individuos y/o productos con fines de autoconsumo.

Aunque en Córdoba no hay estudios detallados acerca del uso y porcentajes de los reptiles, se pueden identificar algunas especies que por uso cultural han estado ligadas al tráfico ilegal de fauna silvestre (Tabla 10), siendo las tortugas las más amenazadas por los procesos de extracción y comercialización ilegal de carne y huevos.

Tabla 10: Reptiles amenazados según la UICN (2003) y su uso en Córdoba

Familia	Especie	UICN	Uso
Alligatoridae	<i>Caiman crocodilus fuscus</i>	LC	Piel y carne
Crocodylidae	<i>Crocodylus acutus</i>	CR	Piel
Boidae	<i>Boa constrictor</i>		Piel, carne y mascota
Chelidae	<i>Batrachemys dahli</i>	CR	Ninguno
Geoemydidae	<i>Rhinoclemmys melanosterna</i>	NT	Carne
Kinosternidae	<i>Kinosternon scorpioides</i>	VU	Carne y huevos
Podocnemidae	<i>Podocnemis lewyana</i>	EN	Carne y huevos
Testudinidae	<i>Geochelone carbonaria</i>	CR	Carne y mascota
Emydidae	<i>Trachemys scripta callirostris</i>	NT	Carne y huevos
Iguanidae	<i>Iguana iguana</i>		Carne y huevos

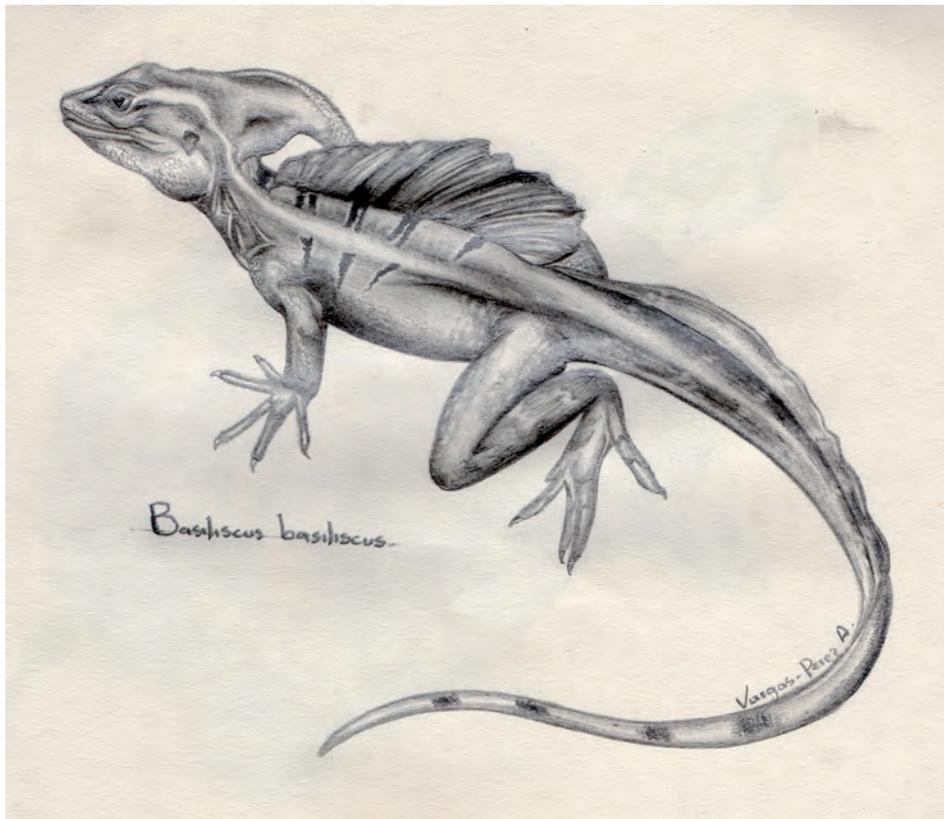
Aunque en Córdoba se han realizado muchas campañas de educación ambiental por parte de la CVS, aún persiste este fenómeno de la comercialización ilegal de pieles de *Caiman crocodilus fuscus* y la venta de huevos de iguana. Además, el empleo de culebras boas como mascotas, costumbre que se está generalizando, convirtiendo a estos animales en especies de interés para futuras investigaciones, especialmente sobre el estado real de sus poblaciones.

Los patrones de uso de la fauna reptiliana en Córdoba están condicionados a factores culturales y socioeconómicos. La presencia de varios zocriaderos donde es posible encontrar especies de reptiles, plantea la importancia de un monitoreo y control de estos lugares, ya que muchas veces se desconoce el manejo en cautiverio y las cuotas para repoblación exigidas por la Ley 99 de 1993. Es importante el diseño de campañas de educación ambiental que permitan la reducción del uso inadecuado de los reptiles y otra fauna silvestre.

De las especies de reptiles presentes en Córdoba es importante destacar dos: la tortuga de río (*Podocnemis lewyana*) y la tortuga carranchina (*Batrachemys dali*), que por su estado de conservación y áreas de distribución (endémicas de Colombia) son unas de las más amenazadas del país.

La distribución geográfica de la tortuga carranchina se circunscribe al sistema de colinas bajas que discurren muy cerca de la costa y paralelo a ella entre los departamentos de Córdoba, Sucre y Bolívar, indicando con esto un área de distribución más amplia que la que se sospechaba inicialmente (Lozano, 2005); es la única especie viviente del género que habita por fuera de la Amazonía, al Occidente de la cordillera de los Andes. La tortuga de río al igual que la carranchina se encuentra aislada de sus congéneres en la región transandina y habita en las cuencas de los ríos Sinú, San Jorge y Magdalena, donde sus poblaciones soportan una gran presión de caza de subsistencia y sus nidadas son comercializadas masivamente (Rueda-Almonacid, 1999).

Particularmente el trabajo sobre la carranchina realizado por Lozano (2005), enmarcado dentro del programa de conservación de las tortugas colombianas de Conservación Internacional, apoyado por el grupo de biodiversidad Unicórdoba, genera datos precisos sobre el movimiento y el uso del espacio de la especie en la vereda Ceiba Pareja, de Lórica, Departamento de Córdoba. Además proporciona información de primera sobre aspectos ecológicos como dieta, hábitat, depredadores y comportamiento, que son una herramienta valiosa y útil en la elaboración de los planes de manejo y conservación de esta especie.



Registro fotográfico de algunos reptiles registrados en Córdoba



Pseudoboa newwedii



Erythrolamprus melanotus



Boa constrictor



Bothrops asper



Chironius carinatus



Thamnodynastes gambotensis



Oxyropus petolarius



Thamnodynastes gambotensis



Pseudoboa neuwiedii



Clelia clelia



Helicops danielli



Imantodes cenchoa



Porthidium lansbergi



Leptodeira septentrionalis



Anolis maculiventris



Gonatodes albogularis



Basiliscus basiliscus



Basiliscus galeritus



Lepsosoma rugiceps



Iguana iguana



Cnemidophorus lemniscatus



Anolis auratus



Anolis tropidogaster



Anolis gaigei



Anolis gr pentapriom



Anolis lira (hembra)



Anolis vittigerus



Anolis frenatus



Thecadactylus rapicaudus



Caiman Crocodillus fuscus



Crocodylus acutus



Iguana iguana



Geochelone carbonaria



Trachemys callirostris



Mesoclemmys dahli



Kinosternon scorpioides



Podocnemis lewyana



Rhinoclemmys annulata



Tersia viridis
Fotografía: Jesús Ballesteros



CAPÍTULO 7. AVES

AVES DE CÓRDOBA

Jesús Ballesteros Correa¹; José A. Vergara P.¹ & Juan C. Linares Arias¹, ¹Grupo de Investigación Biodiversidad Unicórdoba. Departamento de Biología. Facultad de Ciencias Básicas, Universidad de Córdoba.

Resumen

Córdoba cuenta con 504 especies de aves, agrupadas en 325 géneros, 67 familias y 19 ordenes. La avifauna de Córdoba representa cerca del 27% de las especies reportadas en Colombia. El orden Passeriformes presentó la mayor riqueza con el 51% del total de especies registradas en el departamento, con 24 familias y 256 especies; seguido del orden Falconiformes con 4 familias y 44 especies, Apodiformes con 2 familias y 34 especies, Piciformes con 5 familias y 27 especies, y Ciconiiformes con 4 familias y 24 especies. El 47% de los ordenes del grupo de aves registradas presenta una riqueza inferior a 10 especies, siendo los Tinamiformes los de más baja riqueza. La familia Tyrannidae presenta la mayor riqueza con 71 especies (14%).

Palabras clave: aves, diversidad de especies, Córdoba, Paseriformes.

Introducción

Las aves son los vertebrados con más riqueza de especies y con mayor variedad de funciones ecológicas dentro de los ecosistemas naturales e intervenidos. Su alta capacidad adaptativa, su asociación con diversas especies de animales y plantas, el cuidado de sus crías y su relevante papel como transformadoras de energía en los ecosistemas, las convierten en un grupo de gran éxito ecológico y extensa distribución geográfica, ocupando un amplio rango de ecosistemas.

La región de los Andes tropicales, que comprende los países de Bolivia, Colombia, Ecuador, Perú y Venezuela, está considerada como la región más diversa del planeta en aves y en la mayor parte de la biodiversidad terrestre. Con una gran diversidad de ecosistemas alberga 2.780 especies de aves, que corresponden al 85% de la diversidad continental de Suramérica y el 28% del total mundial (BirdLife Internacional y Conservation internacional, 2005). Colombia, con más de 1.900

especies de aves (Fundación ProAves 2014), es reconocido como el país con mayor riqueza y diversidad de aves del mundo (Franco y Bravo, 2005; Donegan *et al.*, 2012), de las cuales cerca de 80 especies son endémicas de Colombia (Remsen *et al.* (2012). Adicionalmente, 205 especies son de rango restringido (Wege y Long, 1995; Stattersfield *et al.*, 1998), pues su distribución geográfica está totalmente confinada a Colombia. Estimativos de riqueza de especies de aves se han incrementando con el tiempo, desde 1.700 especies referenciadas por Hilty y Brown (1986), 1.792 especies por Stotz *et al.* (1996), 1.800 especies en la actualización de Hilty y Brown (2001), 1.865 especies por Salaman *et al.* (2001) y 1.897 especies según Donegan *et al.* (2012).

La avifauna colombiana representa cerca del 20% del total de especies en el mundo. Esto se debe fundamentalmente a la posición geográfica privilegiada, donde confluyen los Andes del norte, el mar Caribe, el océano Pacífico, la Amazonía y la Orinoquía. Adicionalmente, es una región con alta diversidad de ecosistemas y paso obligado de muchas especies de aves migratorias neotropicales.

Córdoba se encuentra ubicado en una posición estratégica dentro del contexto biogeográfico nacional, con características geográficas, climáticas, hidrográficas y ecológicas definidas y variadas. Estas condiciones hacen de esta región un lugar propicio para el desarrollo de la diversidad de avifauna. Sin embargo, son pocos los estudios que se conocen en relación con la diversidad de especies. Frente a esta situación se hace necesario identificar la diversidad y los aspectos ecológicos de las especies residentes y migratorias en Córdoba.

La importancia funcional de las aves en la estructura de los ecosistemas, la relativa facilidad para observarlas e identificarlas, la respuesta sensible y diferencial a cambios en el medio, la amplitud de estudios realizados en biología y su taxonomía bien conocida, hacen de este grupo de vertebrados indicadores biológicos clave en estudios de biogeografía, ecología e impactos ambientales. Sin embargo, aún se desconocen aspectos importantes de la biología y ecología de las aves en Córdoba, los cuales pueden ser útiles para la identificación de procesos ecológicos enfocados en la conservación de los servicios ecosistémicos que estos organismos pueden brindar.

Este trabajo hace una aproximación al conocimiento de la riqueza de especies de aves en Córdoba, producto de una revisión bibliográfica exhaustiva del estado del arte del conocimiento y de resultados de investigaciones realizadas por los autores, con el fin de establecer los inventarios más completos posibles. Esto representa un punto de partida para la realización de más inventarios taxonómicos, estudios biológicos y de ecología funcional para la avifauna del Caribe colombiano, especialmente en las zonas de bosque seco tropical, en donde posiblemente

pueden existir más vacíos de conservación o “*hots pots*” de importancia para la conservación de las aves y sus servicios ecosistémicos.

Métodos de campo y laboratorio

En la revisión de la información secundaria sobre las aves se incluyeron los trabajos de Rodríguez-Mahecha y Hernández-Camacho (2002), Botero (2002), Cuervo (2002), Rodríguez-Mahecha (2002), Cuervo y Toro (2002), Rengifo *et al.* (2002), Collar *et al.* (1992), Cabarcas *et al.* (2005), Bateman y Rojas (1999), Consultoría Colombiana S.A. (2000), Mejía-Tobón (2002), Mejía-Tobón (2004), BirdLife Internacional y Conservation Internacional (2005), Hilty y Brown (2001), ProAves Colombia (2005), Vergara *et al.* (2009) y las páginas web: www.avibase.org, www.itis.usda.gov y www.zoonomen.net. Además, se revisaron los registros y datos contenidos de las colecciones biológicas en Colombia: la colección del Colegio San José Medellín, la colección biológica del ICN de la Universidad Nacional de Colombia, la colección del Instituto de Investigaciones Biológicas Alexander von Humboldt y la base de datos de Conservación Internacional.

Con el propósito de obtener información primaria, durante el período 2003-2012 se realizaron salidas de campo a diferentes localidades de Córdoba, especialmente aquellos sitios caracterizados por haber sido poco explorados en estudios anteriores y zonas donde no existían registros confiables. En cada localidad se realizaron estudios faunísticos preliminares para conocer la diversidad, aplicando métodos específicos estandarizados.

El inventario de aves de cada localidad explorada se realizó mediante recorridos en zonas de potreros, interior y borde de bosques, zonas de rastrojo, humedales, senderos y a lo largo de quebradas y arroyos. Se realizaron muestreos por detección visual y auditiva; estas observaciones fueron realizadas por personas entrenadas en la observación e identificación de aves. El inventario de aves en cada sitio, generalmente fue realizado durante las horas de la mañana (05:30- 11:00) y de la tarde (15:00-18:00). Con el objetivo de aumentar el inventario de la riqueza de aves, se registraron todas las especies observadas en diferentes horarios, incluyendo las nocturnas. Durante los recorridos se anotaron los tipos de hábitat, la localidad y las coordenadas geográficas. Para el registro de algunas especies de difícil detección en sotobosque se instalaron redes de niebla de 12x2.5 m. Se tomaron datos morfométricos, fueron fotografiados, identificados y posteriormente liberados al medio natural.

Para la identificación de las aves se utilizó la guía de las aves de Colombia (Hilty y Brown, 2001; Restall *et al.*, 2006); la nomenclatura se basó en la taxonomía del South American Classification Committee, SACC, y revisiones de los listados de aves de Colombia (Donegan *et al.*, 2012).

La diversidad de especies en Córdoba

Córdoba cuenta actualmente con 504 especies de aves registradas, agrupadas en 325 géneros, 67 familias y 19 ordenes (Tabla 11). Frente a los datos confirmados en Colombia (Donegan *et al.*, 2012), la avifauna cordobesa representa cerca del 27% de las especies. Con relación a la riqueza de especies por orden, se tiene que el taxón más diverso es Passeriformes, que representa el 51% del total de especies registradas en el departamento, con 24 familias y 256 especies; en su orden siguen Falconiformes con 4 familias y 44 especies, Apodiformes con 2 familias y 34 especies, Piciformes con 5 familias y 27 especies y Ciconiiformes con 4 familias y 24 especies.

Tabla 11: Riqueza de familias, géneros y especies para los diferentes ordenes de aves registradas en Córdoba

ORDEN	Familias	Géneros	Especies
Passeriformes	24	158	256
Falconiformes	4	28	44
Apodiformes	2	22	34
Piciformes	5	21	27
Ciconiiformes	4	17	24
Charadriiformes	6	16	22
Psittaciformes	1	8	17
Columbiformes	1	6	13
Coraciiformes	2	6	10
Cuculiformes	1	5	10
Gruiformes	2	8	8
Strigiformes	2	8	8
Anseriformes	2	5	7
Caprimulgiformes	2	4	7
Galliformes	2	5	5
Trogoniformes	1	1	5
Pelecaniformes	4	4	4
Podicipediformes	1	2	2
Tinamiformes	1	1	1
Total	67	325	504

El 47% de los ordenes del grupo de aves presenta riqueza inferior a 10 especies, siendo Tinamiformes el taxón con más baja riqueza. Los Passeriformes conforman el 49% de los géneros y el 51% de las especies registradas (Figura 14). Estos resultados concuerdan con lo encontrado en Colombia, donde los Passeriformes constituyen el taxón de mayor diversidad de especies. En el caso de las Ciconiiformes, Colombia posee el mayor número de especies (Olivares, 1973). Dentro del orden Passerifor-

mes, la familia más diversa es Tyrannidae con 71 especies, que equivalen al 14% del total de aves registradas en el departamento, seguida de las familias Trochilidae y Accipitridae con 29 y 27 especies, respectivamente (Tabla 12).

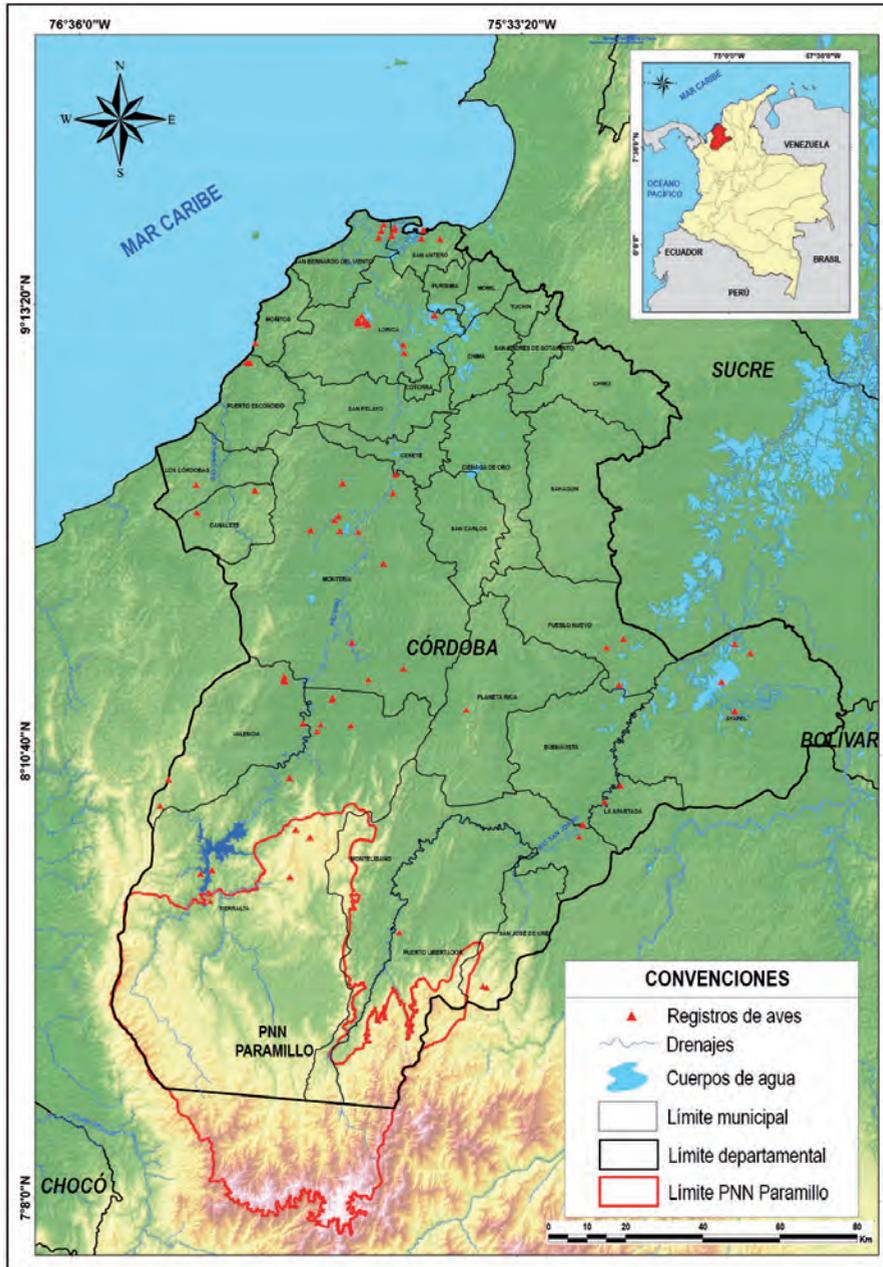


Figura 14: Mapa de distribución de registros de especies de aves confirmadas en Córdoba.

La alta diversidad de Tyrannidae muestra concordancia con los resultados encontrados a nivel de todo el territorio colombiano, pues se encuentran en todos los hábitat. Son un grupo extremadamente diverso en comportamiento y apariencia, constituyendo así la mayor familia del trópico en cuanto a diversidad y abundancia (Hilty y Brown, 1986). Presenta también una gran variación en cuanto al uso de recursos y hábitat, lo cual los hace muy dominantes en la mayoría de los hábitat terrestres tropicales, ya que son muy tolerantes a hábitat intervenidos y fragmentados.

Tabla 12: Riqueza de géneros y especies de las 20 familias de aves más diversas en Córdoba

Familias	No. especies	No. géneros
Tyrannidae	71	44
Trochilidae	29	19
Accipitridae	27	17
Thraupidae	27	15
Thamnophilidae	22	13
Icteridae	19	9
Furnariidae	17	16
Psittacidae	17	8
Ardeidae	16	9
Parulidae	16	11
Columbidae	13	6
Emberizidae	13	4
Falconidae	12	7
Picidae	11	8
Troglodytidae	11	6
Cuculidae	10	5
Cardinalidae	8	6
Scolopacidae	8	6
Bucconidae	7	6
Hirundinidae	7	5
20 familias más diversas	361	220
Resto de las familias	143	105
Total	504	325

Las familias con más alto número de especies e individuos, probablemente están favorecidas por los procesos de transformación de los ecosistemas naturales en agroecosistemas, donde la matriz del paisaje predominante son grandes áreas de cultivos y pastizales, en los cuales solo se conservan algunos fragmentos de vegetación arbórea. Las aves del grupo Tyrannidae y las rapaces están favorecidas por este tipo de paisajes para desarrollar sus actividades de caza. Es importante mencionar que uno de los factores que contribuye a que Córdoba sea un depar-

tamento con alta diversidad de especies de aves, es la variedad de ecosistemas estratégicos, que posibilitan el mantenimiento de grandes comunidades de aves, como es el caso de los humedales, donde se registra la mayor diversidad de este grupo en cuanto a composición por familias y especies.

La alta diversidad de especies de aves registradas en diferentes sitios de Córdoba (Tabla 13), se presenta favorecida por la presencia de estos diversos ecosistemas estratégicos. Esto convierte a Córdoba en una región con importantes áreas de interés para la conservación de aves (Aicas). Sitios como la Ciénaga de Ayapel, la Ciénaga de Bañó y zonas Costaneras como la bahía de Cispatá son prioritarios para la conservación y de interés para la investigación sobre biodiversidad de fauna y flora.

Actualmente el departamento cuenta con cinco Aicas calificadas que son: el PNN Paramillo, la finca *Betancí-Guacamayas*, la zona deltaica estuarina del río Sinú, el complejo cenagoso de la Occidental del río Sinú y la ciénaga de Ayapel. Estas áreas de importancia corresponden a hábitat de bosque seco tropical, bosque húmedo tropical, estuarios, manglares y humedales, lo cual es una buena representatividad de la diversidad de hábitat naturales importantes en Córdoba (BirdLife International y Conservation International, 2005).

Por problemas de orden público se desconoce la mayor parte de la diversidad de especies de aves en la parte alta de la cuenca de los ríos Sinú y San Jorge, que por sus características geográficas, climáticas y de conservación se espera que tenga una mayor riqueza de avifauna, con una diversidad de especies seguramente mucho mayor. Esta zona, por sus características biogeográficas, puede ser foco de un gran endemismo de especies y constituye una de las zonas menos exploradas en el país en inventarios de biodiversidad.

Tabla 13: Listado taxonómico de aves registradas en Córdoba. Subregiones: Alto Sinú (**AS**), San Jorge (**SJ**), Medio Sinú (**MS**), Bajo Sinú (**BS**), Costanera (**Co**) y Sabanas (**Sb**)

ORDEN/ Familia	Género	Especie	Subregiones de Córdoba					
			AS	SJ	MS	BS	Co	Sb
ORDEN ANSERIFORMES								
Anatidae								
	<i>Anas</i>	<i>Anas discors</i>		X	X	X		X
	<i>Cairina</i>	<i>Cairina moschata</i>	X	X	X			
	<i>Dendrocygna</i>	<i>Dendrocygna autumnalis</i>	X	X	X	X	X	X
		<i>Dendrocygna bicolor</i>	X	X	X	X		X
		<i>Dendrocygna viduata</i>	X	X	X	X		X
	<i>Nomonyx</i>	<i>Nomonyx dominicus</i>					X	
	<i>Chauna</i>	<i>Chauna chavaria</i>	X	X	X	X	X	X
ORDEN APODIFORMES								
Apodidae								
	<i>Chaetura</i>	<i>Chaetura brachyura</i>		X				
		<i>Chaetura cinereiventris</i>		X				
		<i>Chaetura spinicaudus</i>	X					
	<i>Panyptila</i>	<i>Panyptila cayennensis</i>	X					
	<i>Streptoprocne</i>	<i>Streptoprocne zonaris</i>	X	X		X		
Trochilidae								
	<i>Amazilia</i>	<i>Amazilia amabilis</i>	X	X	X			X
		<i>Amazilia saucerrottei</i>		X		X		X
		<i>Amazilia tzacat</i>	X	X	X	X	X	X
	<i>Anthracothorax</i>	<i>Anthracothorax nigricollis</i>	X	X	X	X		
	<i>Chalybura</i>	<i>Chalybura buffonii</i>	X					
		<i>Chalybura urochysia</i>	X	X				
	<i>Chlorostilbon</i>	<i>Chlorostilbon gibsoni</i>	X			X		
		<i>Chlorostilbon mellisugus</i>	X	X				X
	<i>Colibri</i>	<i>Colibri thalassinus</i>	X					

Continúa en la siguiente página

Continuación de la tabla 13.

ORDEN/ Familia	Género	Especie	Subregiones de Córdoba						
			AS	SJ	MS	BS	Co	Sb	
Trochilidae	<i>Damophila</i>	<i>Damophila julie</i>	X	X		X			
	<i>Eutoxeres</i>	<i>Eutoxeres aquila</i>		X					
	<i>Florisuga</i>	<i>Florisuga mellivora</i>	X	X	X				
	<i>Glaucis</i>	<i>Glaucis aeneus</i>					X		
		<i>Glaucis hiisutus</i>	X	X	X		X		
	<i>Heliomaster</i>	<i>Heliomaster longirostris</i>	X						
	<i>Heliophyx</i>	<i>Heliophyx barroti</i>	X		X				
	<i>Hylocharis</i>	<i>Hylocharis eliciae</i>	X						
	<i>Klais</i>	<i>Klais guimeti</i>	X						
	<i>Lafresnaya</i>	<i>Lafresnaya lafresnayi</i>	X						
	<i>Lepidopyga</i>	<i>Lepidopyga coeruleogularis</i>					X		
		<i>Lepidopyga goudoti</i>			X				
	<i>Lophornis</i>	<i>Lophornis delattrei</i>	X						
	<i>Phaethornis</i>	<i>Phaethornis anthophilus</i>	X	X	X		X		
		<i>Phaethornis guy</i>	X	X					
		<i>Phaethornis longirostris</i>	X	X	X				
		<i>Phaethornis longuemareus</i>	X	X					
		<i>Phaethornis striigularis</i>	X						
	<i>Thalurania</i>	<i>Thalurania colombica</i>	X	X	X				
	<i>Threnetes</i>	<i>Threnetes ruckeri</i>	X	X					
ORDEN CAPRIMULGIFORMES									
Caprimulgidae									
	<i>Caprimulgus</i>	<i>Caprimulgus cayennensis</i>		X					
		<i>Caprimulgus rufus</i>		X					
	<i>Chordeiles</i>	<i>Chordeiles acutipennis</i>		X	X	X		X	
		<i>Chordeiles minor</i>		X					
	<i>Nyctidromus</i>	<i>Nyctidromus albicollis</i>	X	X	X	X		X	

Continúa en la siguiente página

Continuación de la tabla 13.

ORDEN/ Familia	Género	Especie	Subregiones de Córdoba							
			AS	SJ	MS	BS	Co	Sb		
Nyctibiidae	Nyctibius	<i>Nyctibius grandis</i>	X	X				X		
		<i>Nyctibius griseus</i>	X	X	X					
ORDEN CHARADRIIFORMES										
Charadriidae	Charadrius	<i>Charadrius collaris</i>		X						
		<i>Charadrius semipalmatus</i>		X		X				
		<i>Charadrius vociferus</i>		X						
		<i>Charadrius wilsonius</i>					X			
		<i>Vanellus chilensis</i>		X	X	X	X	X	X	X
Jacaniidae	<i>Jacana jacana</i>	X	X	X	X	X	X	X	X	
Laridae	<i>Gelochelidon nilotica</i>		X							
	<i>Leucophaeus atricilla</i>		X							
	<i>Phaetusa simplex</i>		X		X					
	<i>Sternula superciliaris</i>		X							
	<i>Thalasseus maximus</i>		X		X					
	<i>Thalasseus sandvicensis</i>		X							
	<i>Himantopus mexicanus</i>		X	X	X					
	<i>Rynchops niger</i>		X			X				
Recurvirostridae	<i>Himantopus</i>		X	X						
Rynchopidae	<i>Rynchops</i>		X							
Scolopacidae	<i>Actitis macularia</i>		X	X	X	X	X	X	X	
	<i>Arenaria interpres</i>							X		
	<i>Calidris pusilla</i>		X							
	<i>Catoptrophorus semipalmatus</i>							X		
	<i>Numenius phaeopus</i>							X		
	<i>Tringa flavipes</i>		X		X		X	X	X	
	<i>Tringa melanoleuca</i>		X		X		X	X	X	
	<i>Tringa solitaria</i>		X		X	X	X	X	X	

Continúa en la siguiente página

Continuación de la tabla 13.

ORDEN/ Familia	Género	Especie	Subregiones de Córdoba						
			AS	SJ	MS	BS	Co	Sb	
ORDEN CICONIIFORMES									
Ardeidae									
	<i>Agamia</i>	<i>Agamia agami</i>	X		X			X	
	<i>Ardea</i>	<i>Ardea alba</i>	X	X	X	X	X	X	
		<i>Ardea cocoi</i>	X	X	X	X	X	X	
		<i>Ardea herodias</i>	X	X	X	X	X	X	
	<i>Bubulcus</i>	<i>Bubulcus ibis</i>	X	X	X	X	X	X	
	<i>Butorides</i>	<i>Butorides striatus</i>	X	X	X	X	X	X	
		<i>Butorides virescens</i>		X	X			X	
	<i>Egretta</i>	<i>Egretta alba</i>		X					
		<i>Egretta caerulea</i>	X	X	X	X	X	X	
		<i>Egretta thula</i>	X	X	X	X	X	X	
		<i>Egretta tricolor</i>		X		X	X	X	
	<i>Nyctanassa</i>	<i>Nyctanassa violacea</i>				X	X	X	
	<i>Nycticorax</i>	<i>Nycticorax nycticorax</i>		X	X	X	X	X	
	<i>Pilherodius</i>	<i>Pilherodius pileatus</i>	X	X	X	X	X	X	
	<i>Tigrisoma</i>	<i>Tigrisoma fasciatum</i>	X	X	X	X	X	X	
		<i>Tigrisoma lineatum</i>	X	X	X	X	X	X	
Ciconiidae	<i>Jabiru</i>	<i>Jabiru mycteria</i>	X	X				X	
	<i>Mycteria</i>	<i>Mycteria americana</i>		X	X	X	X	X	
Cochleariidae	<i>Cochlearius</i>	<i>Cochlearius cochlearius</i>			X	X	X	X	
Threskiornithidae	<i>Eudocimus</i>	<i>Eudocimus albus</i>			X		X	X	
	<i>Mesembrinibis</i>	<i>Mesembrinibis cayennensis</i>		X	X	X	X	X	
	<i>Phimosus</i>	<i>Phimosus infuscatus</i>	X	X	X	X	X	X	
	<i>Platalea</i>	<i>Platalea ajaja</i>	X	X	X	X	X	X	
	<i>Theristicus</i>	<i>Theristicus caudatus</i>		X	X	X	X	X	

Continúa en la siguiente página

Continuación de la tabla 13.

ORDEN/ Familia	Género	Especie	Subregiones de Córdoba							
			AS	SJ	MS	BS	Co	Sb		
ORDEN COLUMBIFORMES										
Columbidae										
	<i>Claravis</i>	<i>Claravis pretiosa</i>	X		X					
	<i>Columba</i>	<i>Columba livia</i>	X							
	<i>Columbina</i>	<i>Columbina minuta</i>	X	X	X	X		X		
		<i>Columbina passerina</i>				X		X		X
		<i>Columbina squammata</i>				X		X		X
		<i>Columbina talpacoti</i>	X	X	X	X		X		X
	<i>Leptotila</i>	<i>Leptotila verreauxi</i>	X	X	X	X		X		X
	<i>Patagioenas</i>	<i>Patagioenas cayennensis</i>	X	X	X	X		X		X
		<i>Patagioenas plumbea</i>	X							
		<i>Patagioenas speciosa</i>	X		X					
		<i>Patagioenas subvinacea</i>			X	X		X		
	<i>Zenaida</i>	<i>Zenaida auriculata</i>		X	X					
		<i>Zenaida macroura</i>		X						
ORDEN CORACIIFORMES										
Alcedinidae										
	<i>Chloroceryle</i>	<i>Chloroceryle aenea</i>		X	X	X		X		X
		<i>Chloroceryle amazona</i>	X	X	X	X				
		<i>Chloroceryle americana</i>	X	X	X	X		X		X
		<i>Chloroceryle inda</i>		X				X		X
	<i>Megaceryle</i>	<i>Megaceryle alcyon</i>		X						
		<i>Megaceryle torquata</i>	X	X	X	X		X		X
Momotidae										
	<i>Baryphthengus</i>	<i>Baryphthengus martii</i>	X	X						
	<i>Electron</i>	<i>Electron platyrhynchum</i>	X							
	<i>Hylomanes</i>	<i>Hylomanes momotula</i>	X							
	<i>Momotus</i>	<i>Momotus momota</i>	X	X	X	X		X		X

Continúa en la siguiente página

Continuación de la tabla 13.

ORDEN/ Familia	Género	Especie	Subregiones de Córdoba					
			AS	SJ	MS	BS	Co	Sb
ORDEN CUCULIFORMES								
Cuculidae								
	<i>Coccyzus</i>	<i>Coccyzus minutus</i>	X	X	X			
	<i>Coccyzus</i>	<i>Coccyzus americanus</i>	X	X	X		X	
		<i>Coccyzus eulieri</i>		X	X			
		<i>Coccyzus lansbergi</i>		X	X		X	
		<i>Coccyzus pumilus</i>		X	X	X		
	<i>Crotophaga</i>	<i>Crotophaga ani</i>	X	X	X	X	X	
		<i>Crotophaga major</i>	X	X	X	X	X	
		<i>Crotophaga sulcirostris</i>	X	X	X	X	X	
	<i>Playa</i>	<i>Playa cayana</i>	X	X	X	X	X	
	<i>Tapera</i>	<i>Tapera naevia</i>	X	X	X	X	X	
ORDEN FALCONIFORMES								
Accipitridae								
	<i>Accipiter</i>	<i>Accipiter poliogaster</i>	X	X	X			
	<i>Busarellus</i>	<i>Busarellus nigricollis</i>	X	X	X	X	X	
	<i>Buteo</i>	<i>Buteo albonotatus</i>		X				
		<i>Buteo brachyurus</i>		X	X	X	X	
		<i>Buteo magnirostris</i>	X	X	X	X	X	
		<i>Buteo nitidus</i>	X	X	X			
		<i>Buteo platypterus</i>	X	X		X		
		<i>Buteo swainsoni</i>	X	X				
	<i>Buteogallus</i>	<i>Buteogallus anthracinus</i>	X	X	X		X	
		<i>Buteogallus meridionalis</i>	X	X	X	X	X	
		<i>Buteogallus urubitinga</i>		X	X	X		
	<i>Chondrohierax</i>	<i>Chondrohierax uncinatus</i>		X			X	
	<i>Circus</i>	<i>Circus buffoni</i>		X				
	<i>Elanoides</i>	<i>Elanoides forficatus</i>	X	X				

Continúa en la siguiente página

Continuación de la tabla 13.

ORDEN/ Familia	Género	Especie	Subregiones de Córdoba							
			AS	SJ	MS	BS	Co	Sb		
Accipitridae	<i>Elanus</i>	<i>Elanus leucurus</i>		X						
	<i>Gampsonyx</i>	<i>Gampsonyx swainsonii</i>	X	X	X		X			
	<i>Geranospiza</i>	<i>Geranospiza caerulescens</i>	X	X	X	X	X		X	
	<i>Ictinia</i>	<i>Ictinia mississippiensis</i>	X	X						
		<i>Ictinia plumbea</i>	X	X	X				X	
	<i>Leptodon</i>	<i>Leptodon cayanensis</i>		X	X			X		
	<i>Leucopternis</i>	<i>Leucopternis albicollis</i>	X							
		<i>Leucopternis semiplumbea</i>	X							
	<i>Morphnus</i>	<i>Morphnus guianensis</i>	X							
	<i>Parabuteo</i>	<i>Parabuteo unicinctus</i>		X	X					
	<i>Rostrihamus</i>	<i>Rostrihamus sociabilis</i>		X	X			X	X	
	<i>Spizaetus</i>	<i>Spizaetus melanoleucus</i>	X							
		<i>Spizaetus tyrannus</i>		X						
	Cathartidae	<i>Cathartes</i>	<i>Cathartes aura</i>	X	X	X	X	X	X	X
			<i>Cathartes burrovianus</i>	X	X	X	X	X	X	X
		<i>Coragyps</i>	<i>Coragyps atratus</i>	X	X	X	X	X	X	X
		<i>Sarcoramphus</i>	<i>Sarcoramphus papa</i>	X	X	X	X	X	X	X
<i>Caracara</i>		<i>Caracara cheriway</i>	X	X	X	X	X	X	X	
Falconidae	<i>Daptrius</i>	<i>Daptrius americanus</i>	X		X			X		
	<i>Falco</i>	<i>Falco columbarius</i>		X						
		<i>Falco femoralis</i>		X						
		<i>Falco peregrinus</i>		X						
		<i>Falco rufigularis</i>	X	X	X		X	X	X	
		<i>Falco sparverius</i>	X	X	X		X	X	X	
	<i>Herpetotheres</i>	<i>Herpetotheres cachinnans</i>	X	X	X		X	X	X	
	<i>Ibycter</i>	<i>Ibycter americanus</i>	X		X			X	X	

Continúa en la siguiente página

Continuación de la tabla 13.

ORDEN/ Familia	Género	Especie	Subregiones de Córdoba						
			AS	SJ	MS	BS	Co	Sb	
Falconidae	<i>Microstur</i>	<i>Microstur ruficollis</i>		X					
		<i>Microstur semitorquatus</i>		X				X	
	<i>Milvago</i>	<i>Milvago chimachima</i>	X	X	X	X	X	X	X
	<i>Pandion</i>	<i>Pandion haliaetus</i>	X	X	X	X	X	X	X
ORDEN GALLIFORMES									
Cracidae	<i>Crax</i>	<i>Crax Alberti</i>	X	X					
	<i>Ortalis</i>	<i>Ortalis garrula</i>	X	X	X	X	X	X	X
	<i>Penelope</i>	<i>Penelope purpurascens</i>	X						
	<i>Colinus</i>	<i>Colinus cristatus</i>	X	X	X	X	X	X	X
<i>Odontophorus</i>	<i>Odontophorus gujanensis</i>	X	X						
ORDEN GRUIFORMES									
Aramidae	<i>Aramus</i>	<i>Aramus guarauna</i>	X	X	X	X	X	X	X
	<i>Anurolimnas</i>	<i>Anurolimnas viridis</i>	X	X	X				
	<i>Aramides</i>	<i>Aramides cajanea</i>	X	X	X	X	X	X	X
	<i>Fulica</i>	<i>Fulica americana</i>				X	X	X	X
	<i>Gallinula</i>	<i>Gallinula chloropus</i>				X	X	X	X
	<i>Laterallus</i>	<i>Laterallus albigularis</i>	X	X					
	<i>Porphyrio</i>	<i>Porphyrio martinica</i>	X	X	X	X	X	X	X
	<i>Porzana</i>	<i>Porzana carolina</i>				X	X	X	X
	<i>Cyanocmpsa</i>	<i>Cyanocmpsa cyanoides</i>	X	X				X	X
	<i>Habia</i>	<i>Habia gutturalis</i>	X	X					
ORDEN PASSERIFORMES	<i>Harpia</i>	<i>Harpia harpyja</i>	X	X					
	<i>Pheucticus</i>	<i>Pheucticus ludovicianus</i>	X	X					
	<i>Piranga</i>	<i>Piranga flava</i>	X	X					
		<i>Piranga olivacea</i>	X	X	X	X	X	X	X

Continúa en la siguiente página

Continuación de la tabla 13.

ORDEN/ Familia	Género	Especie	Subregiones de Córdoba							
			AS	SJ	MS	BS	Co	Sb		
Cardinalidae		<i>Pitanga rubra</i>	X	X	X	X	X			
		<i>Spiza americana</i>							X	
Coerebidae	<i>Spiza</i>									
Corvidae	<i>Coereba</i>	<i>Coereba flaveola</i>	X	X	X	X	X	X		
	<i>Cyanocorax</i>	<i>Cyanocorax affinis</i>	X	X	X	X	X	X	X	
Cotingidae	<i>Cotinga</i>	<i>Cotinga nattererii</i>	X							
	<i>Lipaugus</i>	<i>Lipaugus unirufus</i>		X						
	<i>Querula</i>	<i>Querula purpurata</i>		X						
Donacobiidae	<i>Donacobius</i>	<i>Donacobius atricapillus</i>	X	X	X	X	X			
Emberizidae	<i>Arremon</i>	<i>Arremon aurantiirostris</i>	X	X	X					
	<i>Arremonops</i>	<i>Arremonops conirostris</i>	X							
	<i>Oryzoborus</i>	<i>Oryzoborus angolensis</i>	X		X					
		<i>Oryzoborus crassirostris</i>	X	X						
		<i>Oryzoborus funereus</i>	X	X						
		<i>Sporophila bouvronides</i>			X					
		<i>Sporophila corvina</i>	X							
		<i>Sporophila intermedia</i>	X	X	X	X	X	X		
		<i>Sporophila lineola</i>			X					
		<i>Sporophila minuta</i>	X	X	X	X	X	X		
Estrilidae		<i>Sporophila nigricollis</i>	X	X	X	X	X	X		
		<i>Sporophila schistacea</i>	X	X	X	X	X	X		
	<i>Volatinia</i>	<i>Volatinia jacarina</i>	X	X	X	X	X	X		
Eurypygidae	<i>Lonchura</i>									
Formicariidae	<i>Eurypyga</i>	<i>Lonchura malacca</i>	X		X					
	<i>Formicarius</i>	<i>Eurypyga helias</i>	X	X						
Fringillidae	<i>Euphonia</i>	<i>Formicarius analis</i>	X	X						
		<i>Euphonia fulvicrisa</i>	X	X						
		<i>Euphonia laniirostris</i>	X	X	X	X	X	X		

Continúa en la siguiente página

Continuación de la tabla 13.

ORDEN/ Familia	Género	Especie	Subregiones de Córdoba						
			AS	SJ	MS	BS	Co	Sb	
Fringillidae		<i>Euphonia minuta</i>	X						
		<i>Euphonia trinitatis</i>	X	X	X			X	
	<i>Sicalis</i>	<i>Sicalis flaveola</i>	X	X	X	X		X	
Furnariidae	<i>Automolus</i>	<i>Automolus ochrolaemus</i>	X						
	<i>Campylorhamphus</i>	<i>Campylorhamphus trochilirostris</i>	X				X		
	<i>Certhiaxis</i>	<i>Certhiaxis cinnamomea</i>		X	X		X	X	
	<i>Dendrocincla</i>	<i>Dendrocincla fuliginosa</i>	X	X					
	<i>Dendrocolaptes</i>	<i>Dendrocolaptes picumnus</i>	X						
	<i>Dendroplex</i>	<i>Dendroplex picus</i>	X	X	X		X	X	
	<i>Furnarius</i>	<i>Furnarius leucopus</i>	X	X	X		X	X	
	<i>Glyphorhynchus</i>	<i>Glyphorhynchus spirurus</i>	X	X					
	<i>Lepidocolaptes</i>	<i>Lepidocolaptes souleyetii</i>	X	X	X		X		
	<i>Philydor</i>	<i>Philydor fuscipenne</i>		X					
	<i>Pseudocolaptes</i>	<i>Pseudocolaptes boissonneautii</i>	X						
	<i>Sittasomus</i>	<i>Sittasomus griseicapillus</i>	X						
	<i>Synallaxis</i>	<i>Synallaxis albescens</i>	X	X	X		X	X	
		<i>Synallaxis candei</i>		X	X		X	X	
	<i>Xenerpestes</i>	<i>Xenerpestes minlosi</i>	X						
	<i>Xenops</i>	<i>Xenops minutus</i>	X	X			X		
	<i>Xiphorhynchus</i>	<i>Xiphorhynchus guttatus</i>	X					X	
	Hirundinidae	<i>Hirundo</i>	<i>Hirundo rustica</i>	X	X	X		X	
		<i>Progne</i>	<i>Progne chalybea</i>	X			X		X
			<i>Progne subis</i>		X				
		<i>Progne tapera</i>	X	X	X		X	X	
<i>Riparia</i>		<i>Riparia riparia</i>	X	X	X		X	X	
<i>Stelgidopteryx</i>		<i>Stelgidopteryx ruficollis</i>	X	X	X		X		

Continúa en la siguiente página

Continuación de la tabla 13.

ORDEN/ Familia	Género	Especie	Subregiones de Córdoba							
			AS	SJ	MS	BS	Co	Sb		
Hirundinidae Icteridae	<i>Tachycineta</i>	<i>Tachycineta albiventer</i>	X	X	X	X	X	X		
	<i>Cacicus</i>	<i>Cacicus cela</i>	X							
	<i>Cassidix</i>	<i>Cassidix mexicanus</i>								
	<i>Chrysomus</i>	<i>Chrysomus icterocephalus</i>	X	X	X	X	X	X	X	
	<i>Dolichonyx</i>	<i>Dolichonyx oryzivorus</i>		X						
	<i>Icterus</i>	<i>Icterus auricapillus</i>	X	X	X	X	X	X	X	
		<i>Icterus chrysater</i>	X	X						
		<i>Icterus galbula</i>	X	X	X	X	X	X	X	
		<i>Icterus icterus</i>	X							
		<i>Icterus mesomelas</i>	X	X	X	X	X	X	X	
		<i>Icterus nigrogularis</i>	X	X	X	X	X	X	X	
		<i>Icterus spurius</i>	X	X						
		<i>Leistes militaris</i>	X	X	X	X	X	X	X	
		<i>Molothrus</i>								
			<i>Molothrus bonariensis</i>	X	X	X	X	X	X	
			<i>Molothrus oryzivorus</i>	X	X	X	X	X	X	
		<i>Psarocolius</i>								
			<i>Psarocolius decumanus</i>	X	X	X	X	X	X	
			<i>Psarocolius guatimozinus</i>	X						
			<i>Psarocolius wagleri</i>	X						
		<i>Sturnella</i>	<i>Sturnella magna</i>		X	X	X	X	X	
		<i>Sturnella militaris</i>	X	X	X	X	X	X		
Mimidae	<i>Mimus</i>	<i>Mimus gilvus</i>		X						
Parulidae	<i>Basileuterus</i>	<i>Basileuterus fulvicauda</i>	X							
		<i>Basileuterus rufifrons</i>	X							
	<i>Dendroica</i>	<i>Dendroica castanea</i>	X	X	X	X	X	X		
		<i>Dendroica fusca</i>	X	X	X	X	X	X		
		<i>Dendroica petechia</i>	X	X	X	X	X	X		

Continúa en la siguiente página

Continuación de la tabla 13.

ORDEN/ Familia	Género	Especie	Subregiones de Córdoba						
			AS	SJ	MS	BS	Co	Sb	
Parulidae	<i>Geothlypis</i>	<i>Geothlypis aequinoctialis</i>		X				X	
		<i>Geothlypis semiflava</i>		X					
	<i>Mniotilta</i>	<i>Mniotilta varia</i>	X		X			X	
	<i>Oporornis</i>	<i>Oporornis philadelphia</i>	X		X			X	
	<i>Parkesia</i>	<i>Parkesia motacilla</i>	X						
		<i>Parkesia noveboracensis</i>	X		X				
	<i>Parula</i>	<i>Parula pityayumi</i>	X						
	<i>Protonotaria</i>	<i>Protonotaria citrea</i>		X		X		X	
	<i>Setophaga</i>	<i>Setophaga ruticilla</i>	X						
	<i>Vermivora</i>	<i>Vermivora peregrina</i>	X		X			X	
	<i>Wilsonia</i>	<i>Wilsonia canadensis</i>	X			X			
	Pipridae	<i>Chiroxiphia</i>	<i>Chiroxiphia lanceolata</i>		X				X
		<i>Corapipo</i>	<i>Corapipo leucorhoa</i>	X					
		<i>Lepidothrix</i>	<i>Lepidothrix coronata</i>	X					
		<i>Machaeropterus</i>	<i>Machaeropterus regulus</i>	X					
		<i>Manacus</i>	<i>Manacus manacus</i>	X		X		X	X
			<i>Manacus vitellinus</i>	X		X		X	X
<i>Pipra</i>		<i>Pipra erythrocephala</i>	X		X				
<i>Microbates</i>		<i>Microbates cinereiventris</i>		X					
<i>Poliophtila</i>		<i>Poliophtila plumbea</i>	X		X				
<i>Ramphocaenus</i>		<i>Ramphocaenus melanurus</i>	X						
Thamnophilidae	<i>Cercomacra</i>	<i>Cercomacra nigricans</i>	X						
		<i>Cercomacra tyrannina</i>	X						
	<i>Clytoctantes</i>	<i>Clytoctantes alixii</i>	X						
	<i>Cymbilaimus</i>	<i>Cymbilaimus lineatus</i>	X						
	<i>Formicivora</i>	<i>Formicivora grisea</i>	X		X			X	

Continúa en la siguiente página

Continuación de la tabla 13.

ORDEN/ Familia	Género	Especie	Subregiones de Córdoba							
			AS	SJ	MS	BS	Co	Sb		
Thamnophiidae	<i>Gymnocichla</i>	<i>Gymnocichla nudiceps</i>	X							
	<i>Gymnophrys</i>	<i>Gymnophrys leucaspis</i>	X	X						
	<i>Microthopias</i>	<i>Microthopias quixensis</i>	X							
	<i>Myrmeciza</i>	<i>Myrmeciza exsul</i>	X	X						
		<i>Myrmeciza immaculata</i>	X							
		<i>Myrmeciza longipes</i>	X	X						
	<i>Myrmotherula</i>	<i>Myrmotherula axillaris</i>	X	X						
		<i>Myrmotherula fulviventris</i>	X	X						
		<i>Myrmotherula pacifica</i>	X							
		<i>Myrmotherula surinamensis</i>	X							
	<i>Phaenostictus</i>	<i>Phaenostictus mcleannani</i>	X		X	X	X	X	X	
	<i>Sakesphorus</i>	<i>Sakesphorus canadensis</i>	X							
	<i>Taraba</i>	<i>Taraba major</i>	X							
	<i>Thamnophilus</i>	<i>Thamnophilus doliatus</i>	X		X		X			
		<i>Thamnophilus multistriatus</i>	X	X						
		<i>Thamnophilus nigriceps</i>	X	X	X		X			
		<i>Thamnophilus punctatus</i>	X	X						
	Thraupidae	<i>Chlorophanes</i>	<i>Chlorophanes spiza</i>	X						
		<i>Conirostrum</i>	<i>Conirostrum leucogenys</i>	X	X	X	X	X	X	X
		<i>Cyanerpes</i>	<i>Cyanerpes caeruleus</i>	X	X					
		<i>Cyanerpes cyaneus</i>	X							
<i>Dacnis</i>		<i>Dacnis cayana</i>	X	X						
		<i>Dacnis lineata</i>	X							
		<i>Dacnis venusta</i>	X							
<i>Hemithraupis</i>		<i>Hemithraupis flavicollis</i>	X	X						
<i>Heterospingus</i>		<i>Heterospingus xanthopygius</i>	X	X						

Continúa en la siguiente página

Continuación de la tabla 13.

ORDEN/ Familia	Género	Especie	Subregiones de Córdoba						
			AS	SJ	MS	BS	Co	Sb	
Thraupidae	<i>Mitrospingus</i>	<i>Mitrospingus cassini</i>	X						
	<i>Nemosia</i>	<i>Nemosia pileata</i>	X	X	X	X	X		
	<i>Ramphocelus</i>	<i>Ramphocelus dimidiatus</i>	X	X	X	X	X		X
		<i>Ramphocelus flammigerus</i>	X	X	X				
	<i>Saltator</i>	<i>Saltator albicollis</i>	X			X			
		<i>Saltator coerulescens</i>	X	X	X	X	X		X
		<i>Saltator grossus</i>	X						
		<i>Saltator maximus</i>	X	X	X				
	<i>Tachyphonus</i>	<i>Tachyphonus luctuosus</i>	X	X					
	<i>Tangara</i>	<i>Tangara gyrola</i>	X	X					
		<i>Tangara inornata</i>	X	X	X				
		<i>Tangara larvata</i>	X	X					
		<i>Tangara palmeri</i>	X	X					
		<i>Tersina</i>	<i>Tersina viridis</i>	X	X				
	<i>Thraupis</i>	<i>Thraupis episcopus</i>	X	X	X	X	X		X
		<i>Thraupis palmarum</i>	X	X	X	X	X		X
	<i>Tiaris</i>	<i>Tiaris bicolor</i>	X						
		<i>Tiaris olivaceus</i>	X	X					
	Tityridae	<i>Pachyrhamphus</i>	<i>Pachyrhamphus cinnamomeus</i>	X	X	X			X
			<i>Pachyrhamphus homochrous</i>	X	X				
<i>Pachyrhamphus polychropterus</i>			X	X	X				
<i>Pachyrhamphus rufus</i>			X	X	X	X		X	
<i>Schiffornis</i>		<i>Schiffornis turdina</i>	X	X					
		<i>Tityra inquisitor</i>	X	X	X				X
<i>Tityra</i>		<i>Tityra semifasciata</i>	X	X	X			X	
<i>Campylorhynchus</i>		<i>Campylorhynchus griseus</i>	X	X	X	X	X	X	X

Continúa en la siguiente página

Continuación de la tabla 13.

ORDEN/ Familia	Género	Especie	Subregiones de Córdoba						
			AS	SJ	MS	BS	Co	Sb	
Troglodytidae		<i>Campylorhynchus nuchalis</i>	X						
		<i>Campylorhynchus zonatus</i>	X	X	X	X			
	<i>Cyphorhinus</i>	<i>Cyphorhinus phaeocephalus</i>		X					
	<i>Henicorhina</i>	<i>Henicorhina leucosticta</i>	X	X	X				
	<i>Microcerullus</i>	<i>Microcerullus marginatus</i>	X	X			X		
	<i>Pheugopedius</i>	<i>Pheugopedius fasciatoventris</i>	X	X	X	X	X		
		<i>Pheugopedius leucotis</i>	X	X					
		<i>Pheugopedius nigricapillus</i>	X						
		<i>Pheugopedius rufalbus</i>				X			
	<i>Troglodytes</i>	<i>Troglodytes aedon</i>	X	X	X	X	X		
	Turdidae	<i>Catharus</i>	<i>Catharus fuscescens</i>	X					
			<i>Catharus minimus</i>		X	X		X	
			<i>Catharus ustulatus</i>	X	X	X		X	
		<i>Turdus</i>	<i>Turdus grayi</i>	X	X	X		X	
<i>Turdus ignobilis</i>				X					
<i>Turdus leucomelas</i>				X					
Tyrannidae		<i>Aphanotriccus</i>	<i>Aphanotriccus audax</i>		X	X			
	<i>Arundinicola</i>	<i>Arundinicola leucocephala</i>	X	X	X	X	X	X	
	<i>Attila</i>	<i>Attila spadiceus</i>	X						
	<i>Campostoma</i>	<i>Campostoma obsoletum</i>	X	X	X		X		
	<i>Capsiempis</i>	<i>Capsiempis flaveola</i>		X					
	<i>Cnemotriccus</i>	<i>Cnemotriccus fuscatus</i>		X					
		<i>Cnipodectes subbrunneus</i>		X					
	<i>Colonia</i>	<i>Colonia colonus</i>	X	X			X		
	<i>Contopus</i>	<i>Contopus borealis</i>	X						
		<i>Contopus cinereus</i>	X	X	X	X	X	X	

Continúa en la siguiente página

Continuación de la tabla 13.

ORDEN/ Familia	Género	Especie	Subregiones de Córdoba						
			AS	SJ	MS	BS	Co	Sb	
Tyrannidae		<i>Contopus cooperi</i>			X				
		<i>Contopus sp</i>	X	X	X		X		
		<i>Contopus virens</i>		X					
	<i>Elaenia</i>	<i>Elaenia chiriquensis</i>		X					
		<i>Elaenia flavogaster</i>	X	X	X	X	X	X	
	<i>Empidonax</i>	<i>Empidonax sp</i>	X	X	X		X		
		<i>Empidonax virescens</i>		X					
	<i>Empidonomus</i>	<i>Empidonomus varius</i>	X						
	<i>Fluvicola</i>	<i>Fluvicola pica</i>	X	X	X	X	X	X	
	<i>Inezia</i>	<i>Inezia caudata</i>			X				
		<i>Inezia subflava</i>		X					
		<i>Inezia tenuirostris</i>		X					
	<i>Legatus</i>	<i>Legatus leucophaeus</i>	X						
	<i>Leptopogon</i>	<i>Leptopogon amaurocephalus</i>	X						
	<i>Machetornis</i>	<i>Machetornis rixosa</i>	X	X	X	X	X	X	
	<i>Megarhynchus</i>	<i>Megarhynchus pitangua</i>	X	X	X	X	X	X	
	<i>Mionectes</i>	<i>Mionectes oleagineus</i>	X	X					
		<i>Mionectes olivaceus</i>	X						
	<i>Myiarchus</i>	<i>Myiarchus opicalis</i>		X	X				
		<i>Myiarchus crinitus</i>		X					
		<i>Myiarchus sp</i>			X				
		<i>Myiarchus tuberculifer</i>	X	X	X				
		<i>Myiarchus tyrannulus</i>	X	X	X	X	X	X	
		<i>Myiarchus vezuelensis</i>		X					
	<i>Myiobius</i>	<i>Myiobius atricaudus</i>	X						
	<i>Myiodynastes</i>	<i>Myiodynastes maculatus</i>	X	X		X	X	X	

Continúa en la siguiente página

Continuación de la tabla 13.

ORDEN/ Familia	Género	Especie	Subregiones de Córdoba						
			AS	SJ	MS	BS	Co	Sb	
Tyrannidae		<i>Myiodynastes luteiventris</i>	X		X				
		<i>Myiodynastes maculatus</i>	X		X			X	
		<i>Myiopagis gaimardii</i>		X	X				
		<i>Myiopagis viridicata</i>				X			
		<i>Myiornis ecaudatus</i>	X	X	X				X
		<i>Myiozetetes cayanensis</i>	X	X	X				
		<i>Myiozetetes granadensis</i>	X	X	X			X	
		<i>Myiozetetes similis</i>	X	X	X			X	
		<i>Oncostoma olivaceum</i>	X	X	X			X	
		<i>Onychorhynchus coronatus</i>	X						
		<i>Ornithion brunneicapillus</i>	X						
		<i>Phaeomyias murina</i>				X			
		<i>Phyllosmyias griseiceps</i>		X	X				
		<i>Pitangus lictor</i>		X	X				
		<i>Pitangus sulphuratus</i>	X	X	X			X	X
		<i>Pseudocolopteryx acutipennis</i>			X				
		<i>Pyrocephalus rubinus</i>	X						
		<i>Rhynchocyclus olivaceus</i>	X	X					
		<i>Rhytipterna holerythra</i>	X						
		<i>Sayornis nigricans</i>	X						
		<i>Sirystes sibilator</i>		X	X			X	
		<i>Sublegatus arenarum</i>		X					
		<i>Terenotriccus erythrurus</i>	X						
		<i>Todirostrum cinereum</i>	X	X	X			X	X
		<i>Todirostrum nigriceps</i>	X	X	X			X	X
		<i>Todirostrum sylvia</i>	X	X	X			X	

Continúa en la siguiente página

Continuación de la tabla 13.

ORDEN/ Familia	Género	Especie	Subregiones de Córdoba						
			AS	SJ	MS	BS	Co	Sb	
Tyrannidae	Tolmomyias	<i>Tolmomyias assimilis</i>		X					
		<i>Tolmomyias flaviventris</i>		X	X		X		
		<i>Tolmomyias sulphureus</i>	X	X	X		X		
	Tyrannulus	<i>Tyrannulus elatus</i>		X					
		<i>Tyrannulus dominicensis</i>		X	X	X	X	X	
	Tyrannus	<i>Tyrannus melancholicus</i>	X	X	X	X	X	X	
		<i>Tyrannus savana</i>	X	X	X	X	X	X	
		<i>Tyrannus tyrannus</i>	X	X	X	X	X	X	
	Zimmerius	<i>Zimmerius villosus</i>	X	X					
	Vireonidae	Cyclarhis	<i>Cyclarhis gujanensis</i>		X				
Hylophilus		<i>Hylophilus aurantiifrons</i>		X		X			
		<i>Hylophilus flavipes</i>	X	X	X	X	X		
Vireo		<i>Vireo flavifrons</i>		X					
		<i>Vireo flavoviridis</i>		X	X		X		
		<i>Vireo leucophrys</i>		X	X		X		
		<i>Vireo olivaceus</i>		X	X	X	X	X	
ORDEN PELECANIFORMES									
Anhinga		<i>Anhinga anhinga</i>	X	X	X	X	X	X	X
Fregata		<i>Fregata magnificens</i>						X	
Pelecanidae	<i>Pelecanus occidentalis</i>		X			X			
	<i>Phalacrocorax brasilianus</i>	X	X	X	X	X	X	X	
ORDEN PISCIFORMES									
Bucconidae	Hypnelus	<i>Hypnelus ruficollis</i>	X	X	X	X	X	X	
	Malacoptila	<i>Malacoptila panamensis</i>	X	X					
	Monasa	<i>Monasa morphoeus</i>	X						
	Nonnulla	<i>Nonnulla frontalis</i>	X		X			X	

Continúa en la siguiente página

Continuación de la tabla 13.

ORDEN/ Familia	Género	Especie	Subregiones de Córdoba							
			AS	SJ	MS	BS	Co	Sb		
Bucconidae	Notharchus	<i>Notharchus pectoralis</i>	X							
		<i>Notharchus tectus</i>	X	X						
	Nystalus	<i>Nystalus radiatus</i>	X							
Capitonidae	Capito	<i>Capito maculicoronatus</i>	X							
Galbulidae	<i>Brachygalba</i>	<i>Brachygalba salmوني</i>	X							
	<i>Galbula</i>	<i>Galbula ruficauda</i>	X	X	X	X	X	X	X	
	<i>Jacamerops</i>	<i>Jacamerops aureus</i>	X							
		<i>Campephilus haematogaster</i>	X	X						
Picidae		<i>Campephilus melanoleucos</i>	X	X	X	X	X	X	X	
	Celeus	<i>Celeus loricatus</i>	X							
	Colaptes	<i>Colaptes punctigula</i>	X	X	X	X	X	X	X	
	Dryocopus	<i>Dryocopus lineatus</i>	X	X	X	X	X	X	X	
	Melanerpes	<i>Melanerpes pucherani</i>	X	X	X	X	X	X	X	
		<i>Melanerpes rubricapillus</i>	X	X	X	X	X	X	X	
	Picoides	<i>Picoides fumigatus</i>	X							
	Picumnus	<i>Picumnus cinnamomeus</i>	X	X	X	X	X	X	X	
		<i>Picumnus olivaceus</i>	X	X	X	X	X	X	X	
	Veniliornis	<i>Veniliornis kirki</i>	X	X	X	X	X	X	X	
	Ramphastidae	Pteroglossus	<i>Pteroglossus torquatus</i>	X	X	X	X	X	X	X
		Ramphastos	<i>Ramphastos citreolaemus</i>	X	X	X	X	X	X	X
			<i>Ramphastos sulphuratus</i>	X	X	X	X	X	X	X
		<i>Ramphastos swainsonii</i>	X	X	X	X	X	X	X	
	<i>Selenidera</i>	<i>Selenidera spectabilis</i>	X							
ORDEN PODICIPEDIFORMES										
Podicipedidae	<i>Podilymbus</i>	<i>Podilymbus podiceps</i>		X			X			
	<i>Tachybaptus</i>	<i>Tachybaptus dominicus</i>		X	X	X	X	X	X	

Continúa en la siguiente página

Continuación de la tabla 13.

ORDEN/ Familia	Género	Especie	Subregiones de Córdoba						
			AS	SJ	MS	BS	Co	Sb	
ORDEN PSITACIFORMES									
Psittacidae									
	<i>Amazona</i>	<i>Amazona amazónica</i>	X	X	X			X	
		<i>Amazona autumnalis</i>	X	X	X			X	
		<i>Amazona fairinosa</i>	X	X	X			X	
		<i>Amazona ochrocephala</i>	X	X	X	X		X	
	<i>Ara</i>	<i>Ara ambigua</i>	X			X			
		<i>Ara ararauna</i>	X	X	X			X	
		<i>Ara chloroptera</i>	X	X					
		<i>Ara macao</i>	X	X	X			X	
		<i>Ara militaris</i>	X						
		<i>Ara seveia</i>	X	X					
	<i>Aratinga</i>	<i>Aratinga pertinax</i>	X	X	X	X		X	
	<i>Brotogeris</i>	<i>Brotogeris jugularis</i>	X	X	X	X		X	
	<i>Forpus</i>	<i>Forpus conspicillatus</i>	X	X	X	X		X	
	<i>Pionus</i>	<i>Pionus menstruus</i>	X	X	X			X	
	<i>Pyrrhura</i>	<i>Pyrrhura haematoris</i>	X						
		<i>Pyrrhura pyrrhura</i>	X	X					
		<i>Pyrrhura picta</i>			X				
ORDEN STRIGIFORMES									
Strigidae									
	<i>Asio</i>	<i>Asio flammeus</i>		X					
	<i>Bubo</i>	<i>Bubo virginianus</i>		X	X	X		X	
	<i>Ciccaba</i>	<i>Ciccaba virgata</i>		X	X				
	<i>Glaucidium</i>	<i>Glaucidium brasilianum</i>	X	X	X			X	
	<i>Megascops</i>	<i>Megascops choliba</i>	X	X	X	X		X	
	<i>Pseudoscops</i>	<i>Pseudoscops clamator</i>		X	X			X	

Continúa en la siguiente página

Continuación de la tabla 13.

ORDEN/ Familia	Género	Especie	Subregiones de Córdoba						
			AS	SJ	MS	BS	Co	Sb	
Strigidae	<i>Pulsatrix</i>	<i>Pulsatrix perspicillata</i>	X					X	
Tytonidae	<i>Tyto</i>	<i>Tyto alba</i>		X	X	X		X	
ORDEN TINAMIFORMES									
Tinamidae	<i>Crypturellus</i>	<i>Crypturellus soui</i>	X	X	X			X	
ORDEN TROGONIFORMES									
Trogonidae	<i>Trogon</i>	<i>Trogon massena</i>	X					X	
		<i>Trogon melanurus</i>	X	X				X	
		<i>Trogon rufus</i>	X					X	
		<i>Trogon violaceus</i>	X					X	
		<i>Trogon viridis</i>	X	X				X	

La diversidad de aves por subregiones de Córdoba

La diversidad de especies de aves por subregiones está bien representada. Se encontró que las subregiones San Jorge y Alto Sinú presentan las mayores diversidades de familias, géneros y especies, debido a que estos son hábitat de mejor calidad (Figura 15). Entre tanto, las subregiones Bajo Sinú, Medio Sinú y Costanera presentan una diversidad de especies similar, lo que refleja las condiciones de los sistemas naturales. La subregión de menor diversidad de especies es Sabanas, caracterizada principalmente por ser una zona de vida de bosque seco tropical, dominada por áreas de ganadería extensiva y áreas agrícolas, con muy pocas formaciones vegetales naturales y alta fragmentación del paisaje.

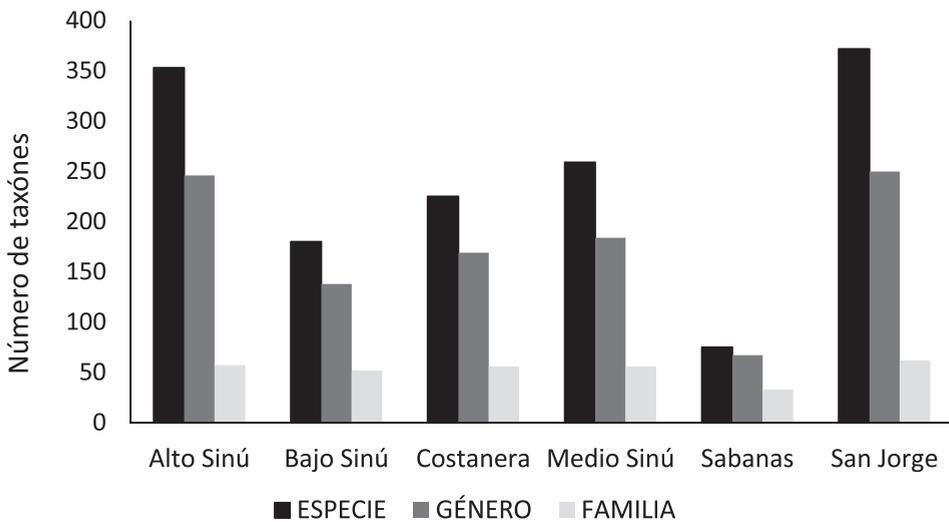


Figura 15: Riqueza de familias, géneros y especies de aves entre las diferentes subregiones de Córdoba, Colombia.

La presencia/ausencia de especies por subregiones (Tabla 13) permite conocer la diversidad de especies de cada subregión en Córdoba, las cuales abarcan gran diversidad de ecosistemas y en las que se presentan dinámicas temporales de precipitación que influyen en la presencia/ausencia y abundancia de poblaciones de aves, generando desplazamientos o migraciones locales en diferentes temporadas del año.

La baja diversidad en la subregión Sabanas refleja el efecto de la fragmentación y transformación del paisaje como zonas agropecuarias, presentándose solo grupos de especies tolerantes a zonas intervenidas y que dominan estos paisajes. Existe también muy poca información disponible sobre esta subregión, por el poco interés que presenta para la investigación en biodiversidad. El mayor esfuer-

zo en estudios en otras subregiones responde a la presencia de fragmentos de ecosistemas naturales en mejor estado de conservación.

Estado de conservación de las aves en Córdoba

En Córdoba las aves mantienen una distribución y riqueza tal, que tienen gran presencia en todos los paisajes rurales y urbanos, disturbados o no; basta atender el atardecer para ver las bandadas de aves que hacen sus migraciones locales buscando su refugio o sitios para perchar. En las cuerdas de energía eléctrica en la ciudad de Montería se aprietan miles de golondrinas que durante el día forrajean en los campos circundantes. En los humedales, incluso los temporales, se pueden ver algunas garzas, que siempre revolotean tras las actividades agrícolas junto a los tractores en el campo.

En toda la Costa Atlántica existen grupos de aficionados que con sus canarios enjaulados compiten por los mejores cantos, y en Córdoba hay grupos dedicados a este pasatiempo, bello para ellos. La imagen de niños y jóvenes a la orilla de las carreteras que asoman en una vara algunas cotorras para la venta, es común en nuestras vías. De manera que las aves hacen parte de lo más frecuente de nuestro paisaje, y en ocasiones, no levantamos la vista para verlas todas.

Por otra parte, la cotidianidad de su presencia no corresponde con la importancia que les debemos dar, pues las aves cumplen funciones vitales para los ecosistemas; son elementos vitales por los servicios ambientales que nos prestan. Al ser eslabones importantes de las cadenas de alimentos, aves carnívoras, insectívoras, herbívoras y carroñeras controlan poblaciones en la naturaleza; aquellas que son frugívoras dispersan semillas, mientras que las nectarívoras ayudan decididamente en la polinización de las plantas.

Las aves son altamente sensibles a la variación de las condiciones de su hábitat, por lo que responden al deterioro de la calidad de su ambiente migrando en busca de mejores condiciones; y por su sensibilidad a los productos químicos, algunas especies pueden ser indicadoras de los niveles de contaminación. La agricultura en Córdoba usa diferentes pesticidas y agroquímicos con diversa intensidad, lo que seguramente modifica el ensamblaje de aves de manera diferencial de una región a otra. Se conoce que a nivel nacional más del 6% de las aves tienen amenazas de extinción, y cerca del 40% de las especies que se encuentran en alguna categoría de amenaza son endémicas de Colombia (Fundación ProAves, 2014).

Las aves migratorias usan los ecosistemas de Córdoba en la ruta de migración intercontinental, lo que hace que sea de mucha importancia la conservación de los relictos de bosque que brindan hábitat, refugio y alimento. Incluso en los sistemas productivos es posible ver especies amenazadas y migratorias que son elementos de diversidad muy importantes, situación que puede indicar la sostenibilidad de los sistemas productivos.



Muestra fotográfica de la diversidad de especies de aves registradas en Córdoba



Contopus cinereus



Euphonia laniirostris



Tchyphonus luctuosus



Tangara larvata



Oryzoborus crassirostris



Tersia viridis



Vireo olivaceus



Turdus grayi



Ara ararauna



Ramphocelus dimidiatus



Thraupis episcopus



Hypnelus ruficollis



Trogon chionurus



Thraupis palmarum



Manacus manacus



Malacoptila panamensis



Manacus vitellinus



Galbula ruficauda



Onychorhynchus coronatus



Coeligena torquata



Anthracothorax nigricollis



Chlorostilbon gibsoni



Glaucis hirsuta



Amazilia saucerotei



Amazilia amabilis



Pteroglossus torquatus



Ramphastos swainsonii



Crax Alberti (paujil pico azul)



Ortalis garrula



Tigrisoma lineatum



Brotogeris jugularis



Ramphastos dimidiatus



Ara macao



Amazona autumnalis



Dendrocygna autumnalis



Chauna chavaria



Jabiru myxeria



Theristicus caudatus



Psarocolius decumanus



Myxeria americana



Ajaia ajaia



Tito alba



Bubo virginianus



Accipiter bicolor



Megascops choliba



Buteo nitidus



Saguinus oedipus
Fotografía: Javier Racero-Casarrubia



CAPÍTULO 8. MAMÍFEROS

MAMÍFEROS DE CÓRDOBA

Jesús Ballesteros Correa¹ & Javier Racero-Casarrubia¹, ¹Grupo de investigación Biodiversidad Unicórdoba. Departamento de Biología, Facultad de Ciencias Básicas. Universidad de Córdoba.

Resumen

Se presenta el listado taxonómico de mamíferos del Departamento de Córdoba, con algunas anotaciones acerca de su estado de conservación y distribución. Para el departamento se registran 12 órdenes, 39 familias, 92 géneros y 133 especies de mamíferos. Los murciélagos son el grupo más diverso con el 50,8% de las especies, seguido por los carnívoros (12,9%), los roedores (12,1%) y los marsupiales (6,8%). Las subregiones Sinú y San Jorge presentan la mayor riqueza de especies de mamíferos que se encuentran bajo alguna categoría de amenaza. Los relictos de bosque seco tropical en Córdoba representan espacios de gran importancia para la conservación de la biodiversidad.

Palabras clave: mamíferos, quirópteros, diversidad de especies, inventarios, Córdoba.

Introducción

Los mamíferos son el grupo de vertebrados de más amplia distribución en el planeta. Es notable la gran diversidad de especies y la alta heterogeneidad que presentan entre sí, no solo en su anatomía, sino también en su biología, ecología y comportamiento. Los mamíferos poseen diversidad de formas y adaptaciones que les permiten volar, correr, saltar, nadar, bucear, escalar. Estas diferencias se evidencian a nivel de órdenes, familias, géneros y especies, de manera que no resulta fácil resumir, ni uniformar las características de la clase Mammalia.

Los mamíferos tienen una dieta variada, que va desde insectívoros, hasta formas más especializadas como carnívoros, herbívoros, frugívoros, nectarívoros y hematófagos. Por su adaptación a diferentes formas de vida y condiciones ambientales están distribuidos en todos los hábitat, aunque la mayor diversidad de especies se encuentra en los bosques tropicales. Los mamíferos cumplen importantes roles funcionales en en la dinámica de los ecosistemas, entre los que se cuentan la dispersión de semillas, polinización de plantas, control de poblaciones de insectos plaga, además de actuar como predadores y presas en la red trófica.

Debido a que en general, presentan gran movilidad, los procesos de fragmentación y pérdida de hábitat pueden afectarlos severamente. Dentro de los mamíferos, los primates pueden ser utilizados como especies bandera que pueden ser indicadoras de salud en los ecosistemas tropicales (Defler, 2010).

A nivel mundial se reconocen 5.418 especies de mamíferos vivientes (Wilson y Reeder, 2005), que están clasificados en monotremas (mamíferos primitivos), mamíferos marsupiales y mamíferos placentarios. Los mamíferos placentarios, con 4.350 especies, son el grupo de mayor diversidad y con más amplia distribución (Tirira, 1999). Colombia es considerado como uno de los países con mayor diversidad faunística del mundo, y los mamíferos están bien representados con 492 especies registradas (Solari *et al.*, 2013), representados en 14 órdenes, 49 familias y 205 géneros, siendo los murciélagos los más diversos. Con datos similares en diversidad de especies de mamíferos están Brasil (565), Indonesia (515) y México (507).

Esta alta diversidad es favorecida por la presencia de un amplio rango altitudinal y por una gran diversidad ecosistémica (Alberico *et al.*, 2000). Se conoce que por millones de años Suramérica estuvo aislada, y que hace un tiempo relativamente reciente se conectó a Centroamérica, convirtiéndose la región Noroccidental de Colombia en el sitio de intercambio de fauna terrestre más o menos continuo entre Centroamérica y Suramérica (Eisenberg, 1989). Colombia cuenta con 28 especies endémicas (Alberico *et al.*, 2002; Solari *et al.*, 2013).

Las comunidades de mamíferos pueden ser analizadas en términos de ocupación de nicho, lo cual se refiere al estado de un organismo con su comunidad y ecosistema (Eisenberg, 1989). Conocer la diversidad de mamíferos en un sitio determinado es de gran utilidad para diseñar un adecuado manejo de los ambientes naturales. En Córdoba, la información disponible sobre mamíferos es relativamente poca y dispersa, por lo que es importante encaminar esfuerzos en la consolidación de estrategias para producir información básica útil en programas de conservación de la biodiversidad.

En el marco de este trabajo, los mamíferos se convierten en un grupo taxonómico de interés, debido a que el conocimiento de la diversidad de este taxón es deficiente, y se desconocen muchos aspectos en cuanto a riqueza, diversidad, composición y distribución de las especies. La escasa información existente disponible sobre mamíferos se encuentra consignada en diferentes trabajos de consultoría y en informes de investigación realizados por institutos, universidades y consultores ambientales; son esfuerzos que solo aportan algunos conocimientos de línea base (inventarios parciales). Es pertinente la realización de estudios encaminados a conocer en forma completa la diversidad de mamíferos, a fin de facilitar el diseño de planes y proyectos de investigación, manejo y conservación de las especies con algún grado de amenaza.

Cerca del 25% de las especies de mamíferos existentes en el planeta son murciélagos (mamíferos voladores). Estas extraordinarias criaturas son animales muy beneficiosos, aunque han sido poco comprendidos en el ámbito mundial. Con frecuencia son exterminados injustificadamente, muchas veces a causa de supersticiones y de temores infundados. Los murciélagos constituyen un grupo de mamíferos que han jugado un papel importante en la naturaleza, conformando uno de los principales elementos para el sostenimiento del equilibrio biológico en los ecosistemas a través de los tiempos.

Los murciélagos constituyen el segundo orden taxonómico de mamíferos más diverso con más de 1.100 especies en el mundo (Simmons 2005; Solari *et al.* 2006; Voss 2009). En ambientes tropicales, los murciélagos representan del 40 al 50% de las especies de mamíferos presentes; Fleming, 1988; Fenton *et al.*, 1992; Brosset *et al.*, 1996; Cosson *et al.*, 1999; Estrada y Coates-Estrada, 2001a y 2001b ; Solari y Martínez, 2014).

Debido a su amplia variedad de hábitos alimenticios (frugívoros, insectívoros, necarívoros, carnívoros y hematófagos), los murciélagos ejercen un papel importante en diferentes procesos ecológicos en los bosques tropicales (Meyer, 2007; Lovova *et al.*, 2009; Carpenter *et al.*, 2009), actuando principalmente como agentes dispersores de semillas y como polinizadores de una amplia variedad de plantas (Galindo-González, 1998; Tschapka y Helversen, 1999; Rojas *et al.*, 2004; Korine *et al.*, 2005; Aguirre y Bárquez, 2013). Igualmente, participan activamente en el reciclaje de nutrientes y flujos de energía en el ecosistema (Fleming *et al.*, 1972; Heithaus, 1982; Fleming, 1988; Brosset *et al.*, 1996), ejerciendo la función como reguladores naturales de poblaciones de invertebrados (Kunz y Pierson, 1994; Boyles *et al.*, 2011; Kunz *et al.*, 2011).

La región Neotropical cuenta con el mayor número de géneros de murciélagos, con cerca de 70 géneros endémicos, el mayor del mundo en un área determinada. Para Colombia, uno de los países con mayor biodiversidad en el planeta, los murciélagos constituyen (dentro de los mamíferos) el grupo más abundante y diverso tanto por el número de especies como de individuos por especie, aportando más del 50% de las familias de murciélagos del mundo (Muñoz, 2001).

En Colombia se han registrado la presencia de 9 familias, 67 géneros y 198 especies de murciélagos (Solari *et al.*, 2013), ocupando el primer lugar entre 21 países latinoamericanos (Noguera-U y Escalante, 2014), por lo que puede afirmarse que Colombia es uno de los países con mayor diversidad de especies de murciélagos.

Es este capítulo, se genera por primera vez información de línea base acerca de la quiróptero-fauna asociada con ecosistemas de bosque seco tropical, en las cuencas hidrográficas de los ríos Canalete, Los Córdoba y Cedro en Moñitos; y se hacen aportes preliminares importantes acerca de las posibles amenazas que enfrenta este grupo taxonómico, especialmente por causa de procesos de intervención antrópica.

Estado del arte de la quiróptero fauna

Dentro del grupo de mamíferos, el orden Chiróptera se constituye en uno de los más importantes desde el punto de vista ecológico, para el mantenimiento de los ecosistemas. Este grupo ha sido de gran interés para la comunidad científica colombiana. Esto se ve reflejado en diferentes trabajos de investigación en varias regiones de Colombia, entre los cuales están: Alfonso y Cadena (1994), Schneider y Santos (1995), Muñoz *et al.* (1997), Muñoz-Saba *et al.* (1999), Alberico *et al.* (2000), Muñoz (2001), Páez y Boshell (2003), Pérez-Torres y Ahumada (2004), Ortegón-Martínez y Pérez-Torres (2007), Mantilla *et al.* (2009), Pérez-Torres *et al.* (2009), Rodríguez-Posada y Sánchez-Palomino (2009), Estrada *et al.* (2010) y Rodríguez-Posada (2010). En Córdoba se cuenta con trabajos que han aportado registros de diferentes especies de murciélagos, entre los cuales están: Castaño (1998), Restrepo *et al.* (1998), Centanaro y Ballesteros (2002), Centanaro y Ballesteros (2004), Ballesteros *et al.* (2007), Suarez Villota *et al.* (2009), Calonge *et al.* (2010), Ballesteros y Racero-C (2012), Rodríguez-Posada y Ramírez-Chávez (2012), Vela-Vargas y Pérez-Torres (2012), y Racero-Casarrubia y González-Maya (2014), trabajos de investigación que han contribuido a la lista general de murciélagos de Colombia con 198 especies (Solari *et al.*, 2013).

En el trabajo de *Caracterización de flora y fauna de los humedales del Departamento de Córdoba* (Rangel, 2004), se registraron ocho ordenes, 16 familias y 49 especies. En la región media de la cuenca del río San Jorge (municipio de Pueblo Nuevo) se encontraron 24 especies de murciélagos, siendo la subregión con mayor riqueza de especies de quirópteros. En la Ciénaga de Martinica se registran 13 especies, entre las cuales están *Phyllostomus hastatus*, *Mimon crenulatum*, *Sturnira lilium*, *Carollia perspicillata* y *Myotis nigricans*. Los quirópteros resultaron ser el orden de mayor riqueza de especies en la región. En un trabajo de investigación sobre el efecto del manejo silvopastoril y convencional de la ganadería extensiva sobre el ensamblaje de murciélagos en fragmentos de bosque seco tropical, Ballesteros (2014) reporta 23 géneros con 39 especies de murciélagos, y la familia Phyllostomidae presentó la mayor riqueza con 29 especies, siendo *Artibeus planirostris*, *Artibeus lituratus*, *Carollia perspicillata*, *Carollia castanea*, *Phyllostomus discolor* y *Dermanura phaeotis* las especies más abundantes.

Al comparar los diferentes ecosistemas de humedales estudiados en este trabajo, se encontró que hay una gran similitud en cuanto a las comunidades de murciélagos de las ciénagas del Bajo Sinú y de Ayapel. La presencia de especies no registradas en anteriores trabajos podría deberse a que los muestreos se realizaron en ecosistemas de bosque relativamente conservados, en inmediaciones de los diferentes ecosistemas estudiados. La falta de información biológica sobre la importancia de este grupo en la dinámica de los ecosistemas en muchas regiones, genera poco interés por su diversidad. Debido a esto se hace necesario

elaborar estudios más detallados, encaminados a generar información sobre aspectos ecológicos, grupos tróficos y la diversidad de especies de murciélagos en Córdoba y la región Caribe.

Métodos de campo y laboratorio

Para mamíferos terrestres

Para el inventario de pequeños mamíferos terrestres se muestreó entre tres y cuatro noches consecutivas en cada localidad. Se establecieron líneas de trapeo o pequeñas parcelas, siguiendo lo propuesto por Rudran *et al.* (1996), utilizando trampas tipo Sherman. Las trampas se colocaron sobre diversos sustratos, dependiendo del terreno, utilizando cebos de forma similar a la usada por Patterson *et al.* (1990), adicionando coco, diferentes esencias y avena en hojuelas. Cada trampa se revisó en horas de la mañana y se recibió en las horas de la tarde, según Rickart *et al.* (1991). En la captura se siguieron las indicaciones de Jones *et al.* (1996). Los datos sobre los pequeños mamíferos no voladores se registraron en campo. El material biológico colectado se completó con la información de datos morfométricos, se prepararon y montaron sus pieles para su conservación en la colección biológica de la Universidad de Córdoba, siguiendo los formatos y procedimientos recomendados por Hall (1996) y Yates (1996). Para el registro de mamíferos medianos y grandes, se registraron y/o fotografiaron indicios o evidencias de su presencia en la zona (fecas, huellas, cráneos, esqueletos y pelos), según lo recomendado por Wemmer *et al.* (1996). Se registró información de encuestas aplicadas a pobladores locales y cazadores de la región, apoyadas por fotografías y guías de campo ilustradas.

Para la determinación de los mamíferos arbóreos, durante la fase de campo se hicieron muestreos diurnos y nocturnos. Se realizaron transectos lineales, con ayuda de binoculares Busnell 10x50, observándose detalles que permitieron su identificación y el registro de su presencia. Algunos de los ejemplares capturados del orden Rodentia fueron colectados y procesados para ser llevados al laboratorio de mamíferos del Instituto de Ciencias Naturales de la Universidad Nacional, con el fin de ser determinados con la ayuda de colecciones de referencia. Para la determinación taxonómica de las especies se siguió a Defler (2003), Emmons (1997), Eisenberg (1989) y Linares (2005).

Para mamíferos voladores (murciélagos)

Para el estudio de este grupo se empleó la metodología de capturas con redes de nieblas, que fueron realizadas entre las 18:00 y las 24:00 horas. Se emplearon cuatro redes de niebla de 12 x 2,5 m, las cuales fueron ubicadas en sitios de pasos de los murciélagos, zonas de borde, interior de bosque, cerca de fuentes de agua

y zonas abiertas, teniendo en cuenta la estructura de las formaciones vegetales. Se tomaron datos de georreferenciación de refugios, utilizando GPS marca Garmin eTrex Venture.

Para cada espécimen capturado se tomaron registros de los datos morfométricos: longitud total (LT), longitud cola (LC), longitud pata (LP), longitud oreja (LO) y longitud antebrazo (LA). Igualmente se determinó: sexo, estado reproductivo, edad relativa y peso. Luego de su identificación, los especímenes capturados fueron marcados mediante la perforación numérica (tatuador) en el mesopatagio, y posteriormente liberados en campo.

Muestras de material biológico de murciélagos colectados se preservaron en seco y en alcohol al 70%, y reposan en la Colección Biológica de la Universidad de Córdoba, y en la Colección Biológica del ICN de la Universidad Nacional de Colombia. Se tomaron muestras de tejidos, y se realizaron colectas de ectoparásitos presentes en los animales capturados, los cuales serán determinados próximamente en el Laboratorio de Entomología de la Universidad de Córdoba.

Las especies de murciélagos fueron identificadas usando las claves taxonómicas dicotómicas (Emmons, 1997; Tim y LaVal, 1998; Linares, 1998; Fernández *et al.*, 1988; LaVal y Rodríguez-H, 2002) y las descripciones de Gardner (2007). Para la taxonomía de géneros y especies se siguió a Wilson y Reeder (2005), y la revisión taxonómica de Solari *et al.* (2013). La colección de referencia se depositó en la Colección Biológica ICN de la Universidad Nacional de Colombia y en el Museo de la Universidad Javeriana.

Como fuentes de información secundaria de incluyeron los trabajos de De la Ossa (1993), Hernández *et al.* (1993), Montoya (1993), Noriega *et al.* (1993), Universidad de Córdoba y Fundación Neotrópicos (1996), Consultores Unidos S.A. y Gercon Ltda. (1997), Consultoría del Caribe (1998), Hernández y Cía. Ltda. (1999), Consultoría Colombiana S.A. (2000), Franco-C (2000), Jiménez (2000), Luna (2000), CVS (2000a), CVS (2000b), Centro de Investigaciones Ambientales y de Ingeniería de la Universidad de Antioquia (2001), Alcaldía de Moñitos (2001), Ballesteros (2001), CVS (2001a) y CVS (2001b), Centanaro y Ballesteros (2002), Proambiental (2002), Centanaro y Ballesteros (2004), Muñoz-Saba (2004), Núñez (2005), Racero-Casarribia y Hernández-Hechavarria 2010, Rodríguez-Posada y Ramírez-Chavez 2012, Chacón *et al.* 2013, Racero-Casarribia y Gonzalez-Maya 2014, Ortiz-Hoyos *et al.* 2014, entre otros.

La diversidad de mamíferos en Córdoba

En Córdoba, la riqueza de mamíferos está representada por 12 órdenes, 39 familias, 92 géneros y 133 especies, que representan el 29% de las especies de mamíferos reportados en Colombia (Tabla 15). Es probable que esta riqueza sea mayor,

considerando que existen zonas del departamento que no han sido evaluadas, especialmente en la subregión Alto Sinú, que por problemas de orden público no ha sido posible su estudio. Los ordenes mejor representados en diversidad de especies de mamíferos son Chiroptera con 68 especies (50,8%), Carnívora (12,9%), Rodentia (12,1%) y Didelphimorphia (6,8%). La diversidad de la mastofauna en Córdoba representa cerca del 79,6% de las familias, 44,9% de los géneros y 26,8% de las especies registradas en Colombia. Las subregiones Alto Sinú (68%) y San Jorge (56%) presentan la mayor diversidad de especies de mamíferos.

Todas las especies con presencia comprobada en Córdoba siguen los patrones de distribución registrados por Eisenberg (1989), Emmons y Feer (1997) y Alberico *et al.* (2000). Aquí se presenta la distribución geográfica de los registros de mamíferos (Figura 16), cuya información se encuentra en la base de datos de biodiversidad de Córdoba. En este departamento no existen registros confiables disponibles que confirmen la presencia de especies de los ordenes Paucituberculata y Soricomorpha.

Tabla 15: Riqueza de los diferentes grupos de mamíferos a nivel regional en Córdoba y en Colombia.

Orden	Córdoba (este estudio)			Colombia (Solari et al., 2013)		
	Familias	Géneros	Especies	Familias	Géneros	Especies
Didelphimorphia	1	7	9	1	13	38
Sirenia	1	1	1	1	1	2
Cingulata	1	2	2	1	3	6
Pilosa	4	5	5	4	5	7
Primates	3	5	6	5	13	31
Rodentia	9	15	16	10	52	123
Lagomorpha	1	1	2	1	1	2
Chiroptera	9	36	68	9	67	198
Carnivora	6	14	17	7	23	31
Perissodactyla	1	1	2	1	1	3
Artiodactyla	2	4	4	2	5	13
Cetacea	1	1	1	5	19	30
Soricomorpha	0	0	0	1	1	6
Paucituberculata	0	0	0	1	1	2
Total	39	92	133	49	205	492

El mayor aporte a la riqueza de especies pertenece a la familia Phyllostomidae (Chiroptera) con 46 especies, y Didelphidae con 9 especies (Tabla 17). La familia Phyllostomidae constituye la familia más diversa del Nuevo Mundo, tanto en número de grupos taxonómicos como de individuos (Muñoz, 2001). Es importante mencionar que aún existen vacíos de información en cuanto a ordenes, como la de los pequeños roedores silvestres, ya que solo se conocen algunas especies con

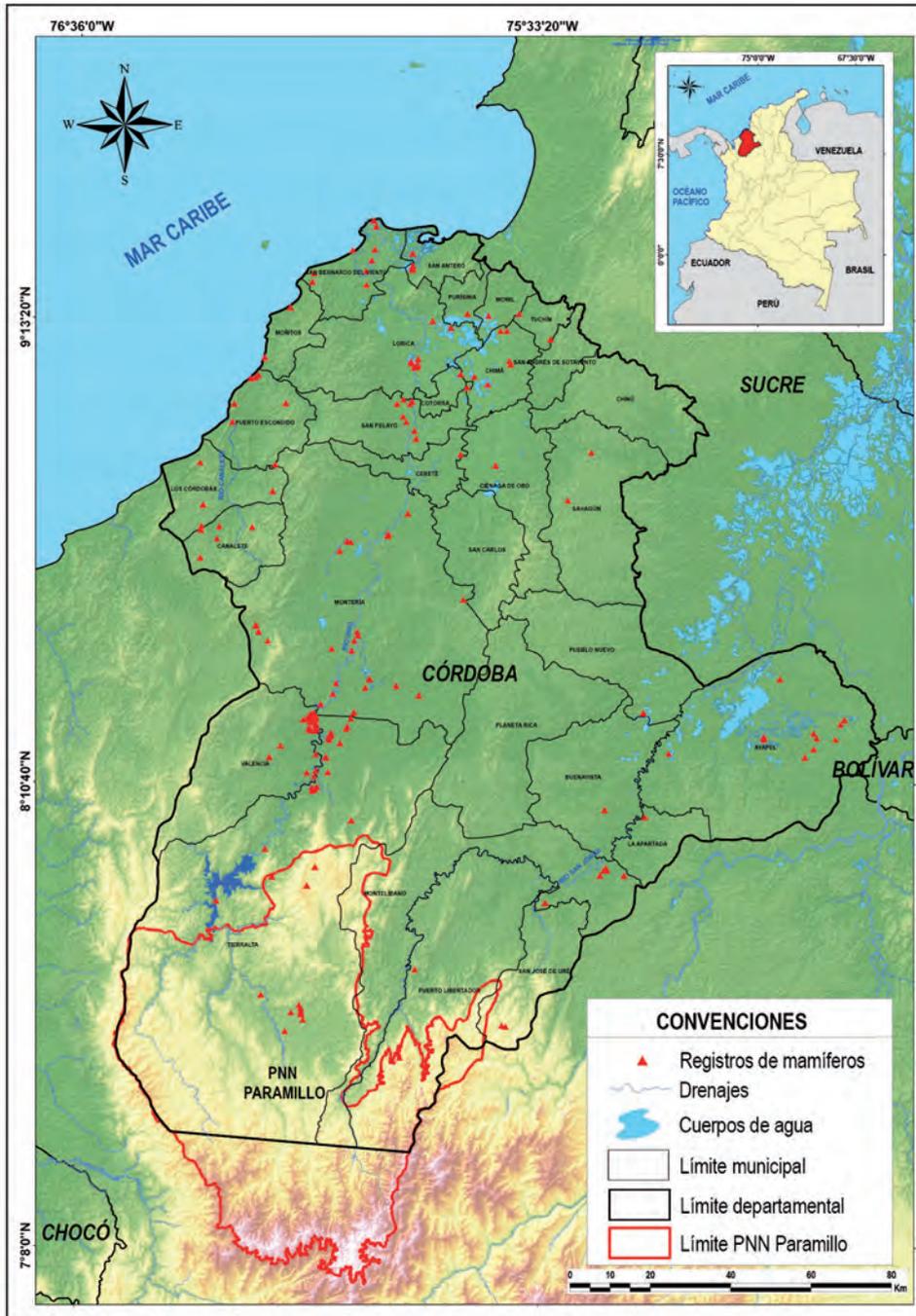


Figura 16: Mapa de distribución de registros de especies de mamíferos confirmados en Córdoba

hábitos domésticos como *Mus musculus*, *Rattus rattus* y marsupiales como la zorra chucha (*Didelphis marsupialis*), que tienen una amplia distribución, con registros en la mayoría de municipios y localidades del departamento.

Existen especies con distribución restringida, debido a los requerimientos amplios de espacio y vegetación, o por el acelerado cambio de ecosistemas que influyen en su presencia; como es el caso de los grandes felinos (*Panthera onca* y *Puma concolor*) registrados para zonas que son consideradas prístinas y reservas naturales protegidas como el PNN Paramillo (Racero-Casarrubia et al. 2012, Racero-Casarrubia y González-Maya 2014). Los mamíferos presentes en Córdoba exhiben el mismo patrón de riqueza de especies, estando representados en muchos ordenes, familias, géneros y especies (Alberico et al., 2000), a excepción de la familia Phyllostomidae, que posee géneros con más de tres especies.

La ausencia de los ordenes Paucituberculata e Insectívora en este trabajo se debe probablemente a que las especies de los dos primeros ordenes tienen un rango altitudinal entre 1.500 y 3.800 m (Alberico et al., 2000), con adaptaciones a esas alturas (Nowak, 1991). Según lo mencionado por Muñoz-Saba y Alberico (2004), los mamíferos de Córdoba se relacionan más con la fauna presente en Centroamérica, que con los mamíferos de la Amazonía, lo cual se debe fundamentalmente a la influencia del Chocó biogeográfico.

La riqueza de especies de mamíferos registrados en Córdoba está mejor representada en las subregiones Alto Sinú y San Jorge con 115 y 114 especies reportadas, respectivamente; seguidas de las subregiones Medio Sinú (67), Costanera (66), Bajo Sinú (57) y Sabanas (55). Que los mamíferos estén mejor representados en las subregiones del Alto Sinú y San Jorge, posiblemente se relaciona con la oferta ambiental de los bosques húmedos tropicales presentes en la zona amortiguadora y al interior del PNN Paramillo, que permite albergar mayor diversidad de especies. Es probable que el número de especies para las subregiones Alto Sinú y San Jorge sea aún mayor, pues, por efectos de orden público no se ha permitido la realización de estudios detallados que mejoren el conocimiento de su biodiversidad.

Indiscutiblemente, el grupo de mamíferos más representativos es el de los murciélagos con 68 especies, siendo dominados por la familia Phyllostomidae con 46 especies. La alta diversidad de especies de Phyllostomidae puede deberse a su gran adaptabilidad a ecosistemas con alto grado de intervención antrópica. Y que por presentar adaptaciones fisiológicas particulares, los convierten en animales que pueden aprovechar una gran variedad de recursos disponibles en el medio. Su presencia indica que estos sistemas naturales están altamente intervenidos, reflejándose en las poblaciones de murciélagos encontrados. La matriz dominante del paisaje son las zonas de potreros para ganadería extensiva y los sistemas tradicionales de cultivos de pan coger en una menor proporción.

Tabla 16: Listado taxonómico de especies de mamíferos registradas y su distribución por subregiones de Córdoba. Subregiones: Alto Sinú (AS), San Jorge (SJ), Medio Sinú (MS), Bajo Sinú (BS), Costanera (Co) y Sabanas (Sb)

ORDEN/ Familia	Subfamilia	Género	Especie	Subregiones de Córdoba					
				AS	SJ	MS	BS	Co	Sb
ORDEN DIDELPHIMORPHIA									
Didelphidae	Caluromyinae	<i>Caluromys</i>	<i>Caluromys lanatus</i> (Olfers, 1818)	X	X				
	Didelphinae	<i>Chironectes</i>	<i>Chironectes minimus</i> (Zimmermann, 1780)	X	X				
		<i>Didelphis</i>	<i>Didelphis marsupialis</i> Linnaeus, 1758	X	X	X	X	X	X
	<i>Didelphis</i>	<i>Didelphis albiventris</i> Lund, 1840	X	X	X	X	X	X	
	<i>Marmosa</i>	<i>Marmosa murina</i> (Linnaeus, 1758)	X	X				X	
	<i>Marmosa</i>	<i>Marmosa robinsoni</i> Bangs, 1898	X	X					
	<i>Metachirus</i>	<i>Metachirus nudicaudatus</i> (É. Geoffroy, 1803)	X	X					
	<i>Monodelphis</i>	<i>Monodelphis adusta</i> (Thomas, 1897)	X	X					
	<i>Philander</i>	<i>Philander opossum</i> (Linnaeus, 1758)	X	X					
	ORDEN SIRENIA								
Trichechidae		<i>Trichechus</i>	<i>Trichechus manatus</i> Linnaeus, 1758		X			X	
ORDEN CINGULATA									
Dasyopodidae	Dasyopodinae	<i>Dasyopus</i>	<i>Dasyopus novemcinctus</i> Linnaeus, 1758	X	X	X	X	X	X
	Tolypeutinae	<i>Cabassous</i>	<i>Cabassous centralis</i> (Miller, 1899)	X	X				
ORDEN PILOSA									
Bradypodidae		<i>Bradypus</i>	<i>Bradypus variegatus</i> Schinz, 1825	X	X	X	X	X	X
Megalonychidae		<i>Choloepus</i>	<i>Choloepus hoffmanni</i> Peters, 1858	X	X	X	X	X	X
Cyclopedidae		<i>Cyclopes</i>	<i>Cyclopes didactylus</i> (Linnaeus, 1758)	X	X			X	
	Myrmecophagidae	<i>Myrmecophaga</i>	<i>Myrmecophaga tridactyla</i> Linnaeus, 1758	X	X	X		X	X
		<i>Tamandua</i>	<i>Tamandua mexicana</i> (Saussure, 1860)	X	X	X	X	X	X
ORDEN PRIMATES									
Cebidae	Callitrichinae	<i>Saguinus</i>	<i>Saguinus oedipus</i> (Linnaeus, 1758)	X	X	X	X	X	X

Continúa en la siguiente página

Continuación de la tabla 16.

ORDEN/ Familia	Subfamilia	Género	Especie	Subregiones de Córdoba					
				AS	SJ	MS	BS	Co	Sb
Cebidae	Cebinae	<i>Cebus</i>	<i>Cebus capucinus</i> (Linnaeus, 1758)	X	X	X	X	X	X
Aotidae		<i>Aotus</i>	<i>Aotus lemurinus</i> (L. Geoffroy, 1843)	X	X	X	X	X	X
Atelidae	Alouattinae	<i>Alouatta</i>	<i>Alouatta palliata</i> (Gray, 1849)	X	X				
			<i>Alouatta seniculus</i> (Linnaeus, 1766)	X	X	X	X	X	X
	Atelinae	<i>Ateles</i>	<i>Ateles geoffroyi</i> Kuhl, 1820	X	X				
ORDEN LAGOMORPHA									
Leporidae		<i>Sylvilagus</i>	<i>Sylvilagus brasiliensis</i> (Linnaeus, 1758)	X	X	X	X	X	X
			<i>Sylvilagus floridanus</i> (J.A. Allen, 1890)	X	X	X	X	X	X
ORDEN CHIROPTERA									
Emballonuridae	Emballonurinae	<i>Rhynchonycteris</i>	<i>Rhynchonycteris naso</i> (Wied-Neuwied, 1820)	X	X	X	X	X	X
		<i>Saccopteryx</i>	<i>Saccopteryx bilineata</i> (Temminck, 1838)	X	X	X	X	X	X
			<i>Saccopteryx leptura</i> (Schrever, 1774)	X	X	X	X	X	X
Desmodontidae		<i>Desmodus</i>	<i>Desmodus rotundus</i> (E. Geoffroy, 1810)	X	X	X	X	X	X
Phyllostomidae	Glossophaginae	<i>Anoura</i>	<i>Anoura geoffroyi</i> Gray, 1838	X	X				
		<i>Glossophaga</i>	<i>Glossophaga longirostris</i> Miller, 1898	X	X				
			<i>Glossophaga soricina</i> (Pallas, 1766)	X	X	X	X	X	X
			<i>Glossophaga commissarisi</i> Gardner, 1962	X	X				
		<i>Lonchophylla</i>	<i>Lonchophylla robusta</i> Miller, 1912	X	X	X	X	X	X
			<i>Lonchophylla thomasi</i> J.A. Allen, 1904	X					
		<i>Lionycteris</i>	<i>Lionycteris spurrelli</i> Thomas, 1913	X					
	Phyllostominae	<i>Glyphononycteris</i>	<i>Glyphononycteris silvestris</i> Thomas, 1896	X			X		
		<i>Lonchorhina</i>	<i>Lonchorhina aurita</i> Tomes, 1863	X					
			<i>Lonchorhina fernandesi</i> Ochoa & Ibáñez, 1982	X					
		<i>Lophostoma</i>	<i>Lophostoma brasiliense</i> (Peters, 1867)	X				X	
			<i>Lophostoma silvicolum</i> d'Orbigny, 1836	X	X	X	X	X	X
		<i>Micronycteris</i>	<i>Micronycteris hirsuta</i> (Peters, 1869)	X	X	X	X	X	X

Continúa en la siguiente página

Continuación de la tabla 16.

ORDEN/ Familia	Subfamilia	Género	Especie	Subregiones de Córdoba					
				AS	SJ	MS	BS	Co	Sb
Phyllostomidae	Phyllostominae		<i>Micronycteris megalotis</i> (Gray, 1842)	X	X	X	X	X	X
			<i>Micronycteris microtis</i> Miller, 1898	X	X	X	X	X	X
			<i>Micronycteris minuta</i> (Gervais, 1856)	X	X	X	X	X	X
			<i>Mimon bennettii</i> (Gray, 1838)			X			
			<i>Mimon crenulatum</i> (E. Geoffroy, 1803)	X	X	X	X	X	X
			<i>Phyloderma stenops</i> Peters, 1865	X					
			<i>Phyllostomus discolor</i> Wagner, 1843	X	X	X		X	X
			<i>Phyllostomus elongatus</i> (E. Geoffroy, 1810)	X	X	X	X	X	X
			<i>Phyllostomus hastatus</i> (Fallas, 1767)	X	X	X		X	X
			<i>Trachops cirrhosus</i> (Spix, 1823)	X	X	X		X	X
	Carollinae		<i>Carollia brevicauda</i> (Schinz, 1821)	X	X	X		X	X
			<i>Carollia castanea</i> H. Allen, 1890	X	X	X	X	X	X
			<i>Carollia perspicillata</i> (Linnaeus, 1758)	X	X	X	X	X	X
	Stenodermatinae		<i>Sturnira lilium</i> (E. Geoffroy, 1810)	X	X	X	X	X	X
			<i>Aritebeus jamaicensis</i> Leach, 1821	X	X	X	X	X	X
			<i>Aritebeus lituratus</i> (Olfers, 1818)	X	X	X	X	X	X
			<i>Aritebeus planirostris</i> (Spix, 1823)	X	X	X	X	X	X
			<i>Chiroderma trinitatum</i> Goodwin, 1958						
			<i>Dermanura anderseni</i> (Osgood, 1916)	X					X
			<i>Dermanura glauca</i> (Thomas, 1893)	X					X
	Platyrrhinus		<i>Dermanura phaeotis</i> Miller, 1902	X	X	X		X	X
			<i>Dermanura Watsoni</i> Tomas, 1901						X
			<i>Dermanura rava</i> Miller, 1902						
		<i>Platyrrhinus brachycephalus</i> (Rouk & Carter, 1972)	X	X	X		X	X	
		<i>Platyrrhinus helleri</i> (Peters, 1866)	X	X	X		X	X	
		<i>Platyrrhinus umbratus</i> (Lyon, 1902)						X	

Continúa en la siguiente página

Continuación de la tabla 16.

ORDEN/ Familia	Subfamilia	Género	Especie	Subregiones de Córdoba						
				AS	SJ	MS	BS	Co	Sb	
Phyllostomidae	Stenodermatinae	<i>Uroderma</i>	<i>Platyrrhinus angustirostris</i> Velazco et al. 2010	X					X	
			<i>Uroderma bilobatum</i> Peters, 1866	X	X	X	X		X	
			<i>Uroderma bilobatum convexum</i> Lyon, 1902		X	X		X		
		<i>Vampyressa</i> <i>Vampyriscus</i>	<i>Uroderma magnirostrum</i> Davis, 1968	X	X	X		X	X	
			<i>Vampyressa thylene</i> Thomas, 1909	X						
			<i>Vampyriscus bidens</i> (Dobson, 1878)	X						
			<i>Vampyriscus nymphaea</i> (Thomas 1909)	X	X	X		X		
		Mormoopidae		<i>Mormoops megalophylla</i> (Peters, 1864)	X	X	X	X		X
				<i>Pteronotus davyi</i> Gray, 1838			X			
				<i>Pteronotus parnellii</i> (Gray, 1843)	X	X				
<i>Noctilio albiventris</i> Desmarest, 1818	X			X	X	X	X	X		
Noctilionidae		<i>Noctilio leporinus</i> (Linnaeus, 1758)	X	X	X	X	X	X		
		<i>Thyroptera discifera</i> (Lichtenstein & Peters, 1855)	X	X		X				
Thyropteridae		<i>Thyroptera</i>								
Natalidae		<i>Natalus</i>	X					X		
		<i>Natalus stramineus</i> Gray, 1838								
Molossidae	Molossinae	<i>Eumops bonariensis</i> (Peters, 1874)	X	X						
		<i>Eumops glaucinus</i> (Wagner, 1843)	X	X						
		<i>Molossops temminckii</i> (Burmeister, 1854)	X	X	X	X	X	X		
		<i>Molossus currentium</i> Thomas, 1901		X						
		<i>Molossus molossus</i> (Pallas, 1766)	X	X	X	X	X	X		
		<i>Molossus bondae</i> J.A. Allen, 1904		X				X		
Vespertilionidae	Vespertilioninae	<i>Eptesicus chiriquinus</i> Thomas, 1920	X	X						
		<i>Lasiurus ega</i> (Gervais, 1856)		X				X		
		<i>Rhogeessa io</i> Thomas, 1903	X	X	X	X	X	X		
		<i>Myotis nesopolus</i> Miller, 1900					X	X		
		<i>Myotis nigricans</i> (Schinz, 1821)	X	X	X	X	X	X		

Continúa en la siguiente página

Continuación de la tabla 16.

ORDEN/ Familia	Subfamilia	Género	Especie	Subregiones de Córdoba					
				AS	SJ	MS	BS	Co	Sb
ORDEN CARNIVORA									
Felidae	Felinae	<i>Leopardus</i>	<i>Leopardus pardalis</i> (Linnaeus, 1758)	X	X			X	
			<i>Leopardus tigrinus</i> (Schreber, 1775)	X	X				
			<i>Leopardus wiedii</i> (Schinz, 1821)	X	X				
		<i>Puma</i>	<i>Puma concolor</i> (Linnaeus, 1771)	X	X				
			<i>Puma yagouaroundi</i> (Geoffroy Saint-H, 1803)	X	X	X	X	X	
Canidae	Pantherinae	<i>Panthera</i>	<i>Panthera onca</i> (Linnaeus, 1758)	X	X			X	
		<i>Cerdocyon</i>	<i>Cerdocyon thous</i> (Linnaeus, 1766)	X	X	X	X	X	
Ursidae		<i>Speothos</i>	<i>Speothos venaticus</i> (Lund, 1839)	X	X				
		<i>Tremarctos</i>	<i>Tremarctos ornatus</i> (F.G. Cuvier, 1825)	X	X				
Mustelidae	Lutrinae	<i>Lontra</i>	<i>Lontra longicaudis</i> (Olfers, 1818)	X	X	X	X	X	
	Mustelinae	<i>Eira</i>	<i>Eira barbara</i> (Linnaeus, 1758)	X	X				
		<i>Galictis</i>	<i>Galictis vittata</i> (Schreber, 1776)	X	X	X	X	X	
		<i>Mustela</i>	<i>Mustela frenata</i> Lichtenstein, 1831	X	X				
		<i>Conepatus</i>	<i>Conepatus semistriatus</i> (Boddaert, 1785)	X	X	X			
Procyonidae		<i>Nasua</i>	<i>Nasua nasua</i> (Linnaeus, 1766)	X	X				
		<i>Potos</i>	<i>Potos flavus</i> (Schreber, 1774)	X	X		X		
		<i>Procyon</i>	<i>Procyon cancrivorus</i> Cuvier, 1798)	X	X	X	X	X	
ORDEN PERISSODACTYLA									
Tapiridae		<i>Tapirus</i>	<i>Tapirus bairdii</i> (Gill, 1865)	X	X				
			<i>Tapirus terrestris</i> (Linnaeus, 1758)	X	X				
ORDEN ARTIODACTYLA									
Tayassuidae		<i>Pecari</i>	<i>Pecari tajacu</i> (Linnaeus, 1758)	X	X				
		<i>Tayassu</i>	<i>Tayassu pecari</i> (Link, 1795)	X	X	X	X	X	
		<i>Mazama</i>	<i>Mazama americana</i> (Exleben, 1777)	X	X	X	X	X	
		<i>Odocoileus</i>	<i>Odocoileus virginianus</i> (Zimmermann, 1780)	X	X				

Continúa en la siguiente página

Continuación de la tabla 16.

ORDEN/ Familia	Subfamilia	Género	Especie	Subregiones de Córdoba						
				AS	SJ	MS	BS	Co	Sb	
ORDEN CETACEA										
Delphinidae		<i>Sotalia</i>	<i>Sotalia fluviatilis</i> (Gervais and Deville, 1853)						X	
ORDEN RODENTIA										
Sciuridae	Sciurinae	<i>Microsciurus</i>	<i>Microsciurus flaviventer</i> (Gray, 1867)	X	X					
		<i>Microsciurus</i>	<i>Microsciurus santanderensis</i> (Hernández-C., 1957)	X	X					
		<i>Sciurus</i>	<i>Sciurus granatensis</i> Humboldt, 1811	X	X	X	X	X	X	X
Heteromyidae	Heteromyinae	<i>Heteromys</i>	<i>Heteromys anomalus</i> (Thompson, 1815)	X	X	X	X			
			<i>Heteromys australis</i> Thomas, 1901	X						
			<i>Neacomys tenuipes</i> Thomas, 1900	X						
Cricetidae	Sigmodontinae	<i>Oecomys</i>	<i>Oecomys flavicans</i> (Thomas, 1894)	X						
			<i>Zygodontomys brevicauda</i> (Allen & Chapman, 1893)	X	X					
			<i>Tylomys mirae</i> Thomas, 1899	X	X					
Muridae	Murinae	<i>Mus</i>	<i>Mus musculus</i> Linnaeus, 1758	X	X	X	X	X	X	X
		<i>Rattus</i>	<i>Rattus rattus</i> (Linnaeus, 1758)	X	X	X	X	X	X	X
Erethizontidae	Erethizontinae	<i>Coendou</i>	<i>Coendou prehensilis</i> (Linnaeus, 1758)	X	X	X	X	X	X	X
		<i>Hydrochoerus</i>	<i>Hydrochoerus hydrochaeris</i> Istmus (Linnaeus, 1766)	X	X	X	X	X	X	X
Dasyproctidae	Hydrochoerinae	<i>Dasyprocta</i>	<i>Dasyprocta punctata</i> Gray, 1842	X	X	X	X	X	X	X
		<i>Cuniculus</i>	<i>Cuniculus paca</i> (Linnaeus, 1766)	X	X	X	X	X	X	X
Cuniculidae	Eumysopinae	<i>Proechimys</i>	<i>Proechimys canicollis</i> (J. A. Allen, 1899)	X	X	X	X	X	X	X
		<i>Proechimys</i>	<i>Proechimys magdalenae</i> (Hershkovitz, 1948)	X	X	X	X	X	X	X

Tabla 17: Especies de mamíferos amenazados por categoría de la uicn y apéndices del cites

ORDEN	Familia	Especie	CATEGORIA		APENDICE
			UICN	CITES	
ARTIODACTYLA	Cervidae	<i>Mazama americana</i> (Erleben, 1777)	LRca		III
	Tayassuidae	<i>Pecari tajacu</i> (Linnaeus, 1758)	LRca		II
CARNIVORA	Felidae	<i>Tayassu pecari</i> (Link, 1795)	VU		II
		<i>Herpailurus yagouaroundi</i> (Lacépède, 1809)	DD		I
		<i>Leopardus pardalis</i> (Linnaeus, 1758)	VU		I
		<i>Puma concolor</i> (Linnaeus, 1771)	VU		I
		<i>Panthera onca</i> (Linnaeus, 1758)	VU		I
		<i>Lontra longicaudis</i> (Olfers, 1818)	VU		I
CHIROPTERA	Mustelidae	<i>Cerdocyon thous</i> (Linnaeus, 1766)	DD		II
	Canidae	<i>Tremarctos ornatus</i> (F. G. Cuvier, 1825)	EN		III
	Ursidae	<i>Artibeus obscurus</i> Schinz, 1821	DD		I
	Phyllostomidae	<i>Sturnia bidens</i> (Thomas, 1915)	DD		II
		<i>Tapirus terrestris</i> (Linnaeus, 1758)	VU		II
		<i>Bradypus variegatus</i> Schinz, 1825	LRca		III
		<i>Choloepus hoffmanni</i> Peters, 1858	LRca		III
PRIMATES	Callitrichidae	<i>Saguinus oedipus</i> Linnaeus, 1758	EN		I
		<i>Alouatta palliata</i> (Gray, 1849)	LRVU		I
		<i>Alouatta seniculus</i> (Linnaeus, 1766)	LRVU		II
		<i>Ateles geoffroyi</i> Kuhl, 1820	VU		II
		<i>Cebus capucinus</i> (Linnaeus, 1758)	LRca		II
RODENTIA	Cuniculidae	<i>Cuniculus paca</i> (Linnaeus, 1766)	LRca		III
	Dasyproctidae	<i>Dasyprocta punctata</i> Gray, 1842	LRpm		III
SIRENIA	Trichechidae	<i>Trichechus manatus</i> Linnaeus, 1758	CR		I

Amenazas y estado de conservación de los mamíferos

Se obtuvieron registros confirmados de 23 especies de mamíferos de interés especial (Tabla 17), por ser especies que están consideradas bajo diferentes grados de amenaza, según las categorías propuestas la uicn y apéndice del CITES. Siete especies están consideradas como vulnerables (VU), siendo los felinos el grupo más amenazado, afectados directamente por los procesos de transformación de hábitat y deforestación, además de la cacería ilegal para comercio de sus pieles. Los felinos necesitan grandes extensiones de territorios para poder llevar a cabo sus actividades de caza y alimentación. Estas especies son frecuentemente objeto de actividades de cacería y persecución por parte de los pobladores, que ven a este grupo de mamíferos como depredadores de animales de corral.

En este trabajo se registra la especie *Saguinus oedipus*, que hasta hace unos años se consideraba dentro de la categoría de peligro (EN), y por los esfuerzos en los trabajos de conservación, por el éxito en el control de la captura y venta como mascotas; unido a los problemas de orden público en muchas zonas de Córdoba que impiden la ampliación de la frontera agropecuaria, ha permitido un aumento de la vegetación secundaria, mejorado las condiciones para las poblaciones naturales; hoy *S. oedipus* está reubicado en la categoría de vulnerable (Defler, 2003). Los primates de género *Alouata* y mamíferos acuáticos como la nutria (*Lutra longicaudis*) son igualmente afectados por la alteración de sus hábitat naturales, reduciéndose sus poblaciones.

Con respecto a las categorías de comercio ilegal descritas en los apéndices del CITES, y según los datos obtenidos en este trabajo, se tiene que un 39% de los mamíferos registrados en Córdoba se encuentran en el apéndice I. Esta categoría considera a aquellas especies que están consideradas en peligro de extinción, y que pueden o no ser afectadas por el comercio ilegal.

La inclusión de los mamíferos de Córdoba en alguna categoría uicn y apéndice CITES, plantea la necesidad de seguir generando información de línea base sobre aspectos más puntuales de la ecología, dinámica poblacional y distribución de las especies. Es necesario generar planes de manejo, conservación y programas de educación ambiental que permitan asegurar la sobrevivencia de las especies más susceptibles a los procesos de extinción.

Las poblaciones de fauna silvestre son integrantes de diversos ecosistemas y, su presencia, abundancia y distribución dependen directamente de la extensión, estructura, calidad y continuidad de sus hábitat (Ojasti, 1993). Por lo tanto, actividades humanas como la deforestación, las quemas, el uso de pesticidas, el avance de la frontera agropecuaria, la urbanización, los trazados de vías de penetración, las obras de infraestructura y la introducción de especies exóticas, ponen en serio peligro de extinción a la fauna silvestre nativa.

La fragmentación y pérdida de hábitat por causa de la deforestación es particularmente crítica en regiones tropicales, pues se presenta una continua conversión de bosques nativos en paisajes modificados por actividades humanas, dando lugar a la fragmentación del hábitat (Bennett y Saunders, 2010). La fragmentación del hábitat no solo genera cambios en el paisaje y eliminación local de algunas especies, también puede desencadenar efectos biológicos en el ecosistema y en la dispersión de los organismos (Amos *et al.*, 2012), y conducir a alteraciones en las interacciones interespecíficas y relaciones mutualistas (Aguilar *et al.*, 2006). Como proceso, la fragmentación afecta de manera diferencial a las especies, según las características biológicas de las mismas y su capacidad de dispersión (Kuussaari *et al.*, 2009). Por ello, para los mamíferos terrestres es fundamental contar con corredores biológicos que permitan la conectividad entre fragmentos en busca de alimento, especialmente en matrices dominadas por paisajes de ganadería extensiva; esto permitirá el mantenimiento de las metapoblaciones.

En la escala geográfica, las especies migratorias son poco afectadas por la fragmentación del hábitat, pues normalmente presentan buen flujo genético entre las poblaciones (Russell *et al.*, 2005). En tanto que las especies no migratorias, debido a la limitada capacidad de dispersión y a las barreras geográficas para el flujo genético, son más susceptibles a los efectos de la fragmentación a escala local (Meyer *et al.*, 2009). Las especies dependientes de hábitat particulares son seriamente afectadas por la pérdida de hábitat, pues junto a la fragmentación del hábitat se afecta seriamente la dinámica poblacional de por lo menos cuatro tipos de especies, como las siguientes: (1) especies sensitivas al aislamiento, afectadas por las barreras de dispersión creadas por la nueva matriz del hábitat (anfibios, reptiles y pequeños mamíferos); (2) especies sensibles al tamaño del parche, debido a que tienen requerimientos de áreas extensas y los fragmentos pequeños no son adecuados para satisfacerlos; (3) especies sensibles a los cambios físicos y biológicos relacionados con los bordes; y (4) especies invasoras que se dispersan y colonizan los nuevos hábitat disturbados.

El estudio del estado de conservación de los mamíferos de Córdoba brinda una información de gran importancia para describir el estado de los ecosistemas en esta región de Colombia. Aunque se han realizado esfuerzos aislados de conservación de algunas especies de mamíferos como el manatí (*Trichechus manatus*) o de algunos primates, no ha sido sistemático el establecimiento de este tipo de iniciativas, lo que se traduce en resultados inciertos. Las política y los planes de manejo que se establecen en el desarrollo de las actividades económicas de la sociedad deben tener presente las respuestas que la biodiversidad puede tener a su intervención; las actividades económicas y comerciales de los sectores productivos deben atender a criterios técnicos que contemplen la respuesta que la fauna pueda tener a esa intervención.

Los mamíferos, por tener gran distribución, ser altamente móviles y sensibles a los cambios de sus hábitat, pueden ser buenos indicadores de la salud de los ecosistemas y ayudar al establecimiento de indicadores de sostenibilidad de todas las actividades que se relacionan con el medio ambiente. Conocer la diversidad de los mamíferos y recabar en la distribución actual de sus poblaciones, permite tener información disponible para determinar los cambios en las poblaciones y comunidades con el paso del tiempo, y estar atentos para minimizar los impactos a los ecosistemas naturales y a la biodiversidad.

Los resultados de las investigaciones recientes muestran que el conocimiento sobre los mamíferos de Córdoba es parcial, y es posible que haya especies para las cuales se puedan ampliar los registros de distribución, mucho más en una región en la que confluyen factores biogeográficos tan importantes como la ubicación geográfica y las condiciones climáticas. Algunos grupos de mamíferos como los primates han sido importantes en esta región; haber mantenido poblaciones con pequeñas tropas de *Saguinus oedipus* en relictos de bosque en paisajes rurales, da esperanza para esperar mejorar su condición; la especie *Alouatta seniculus* se ve incorporada al imaginario de la comunidad y hay reconocimiento por parte de la sociedad, pensando que esto puede ser un factor que ofrece ventajas para su conservación.

El conocimiento de la diversidad de mamíferos en Córdoba carece de trabajos de gran aliento e información detallada que describa el efecto de la fragmentación de los bosques en la distribución de algunos mamíferos de rango de hábitat grande como los felinos, y el efecto del paisaje en la distribución de estas especies en la región Caribe. La subregión del Alto Sinú y San Jorge, sin duda es una zona poco explorada y de especial atención para continuar reconociendo la diversidad de mamíferos de Córdoba. El probable estado de conservación de esta zona la vuelve atractiva para trabajos de investigación sobre la diversidad de mamíferos.

También es importante mencionar que a la fecha el departamento de Córdoba cuenta con importantes avances en cuanto a inventarios sobre este grupo de vertebrados, sin embargo existe un vacío de información referente a aspectos relacionados con estado poblacional, distribución espacial, estado de conservación y ecología funcional. Se considera estos estudios de gran importancia y relevancia para aquellas especies que se catalogan en estado crítico de conservación como las dantas *Tapirus terrestris* y *Tapirus bairdii*, cuyas poblaciones se encuentran restringidas al interior del PNN Paramillo y que son consideradas en su plan de manejo como especies Valor Objeto de Conservación (VOC).



Muestra fotográfica de mamíferos con presencia registrada en Córdoba



Bradypus variegatus



Choloepus hoffmanni



Dasyprocta punctata



Cuniculus paca



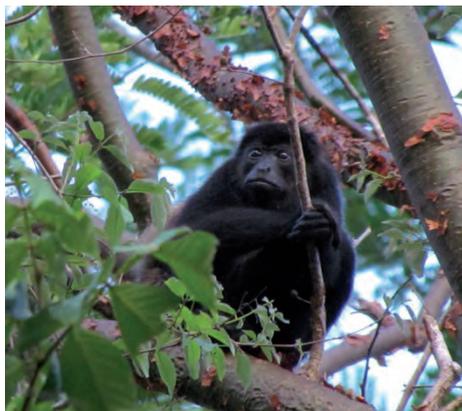
Mazama americana



Hydrochoerus hydrochaeris istmius



Alouatta seniculus



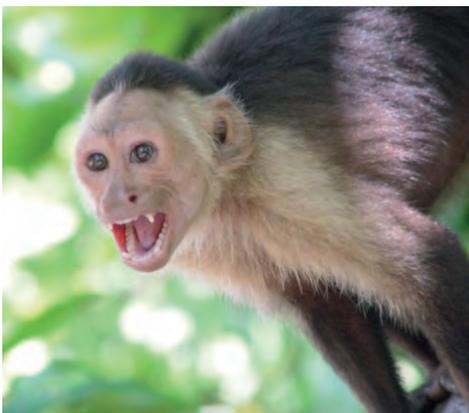
Alouatta palliata



Saguinos oedypus



Aotus lemurinus



Cebus capuchinus



Procyon cancrivorus



Nasua nasua



Cerdocyon thous



Galictis vittata



Puma concolor (puma)



Lontra longicaudis



Eira barbara



Marmosa murina



Didelphis marsupialis



Sciurus granatensis



Pecari tajacu



Tamandua mexicana



Molossus molossus



Phyllostomus hastatus



Rhynchonycteris naso



Uroderma bilobatum



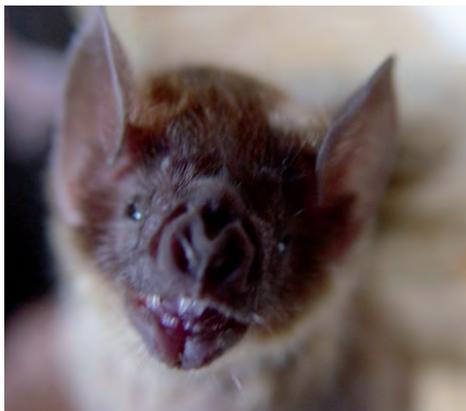
Carollia perspicillata



Phyllostomus discolor



Artibeus lituratus



Desmodus rotundus



Glossophaga soricina



Noctilio albiventris



Tonatia silvicola



Sturnira lilium



CAPÍTULO 9. INSECTOS

LOS INSECTOS DE CÓRDOBA

Claudio Fernández Herrera¹ & Jesús Ballesteros Correa¹. ¹Grupo de investigación Biodiversidad Unicórdoba. Facultades de Ciencias Agrícolas y Facultad de Ciencias Básicas, Universidad de Córdoba.

Resumen

La información generada se compiló en 768 registros completos correspondientes a 434 especies, agrupadas en 12 órdenes, 91 familias y 280 géneros. Se destaca como grupo taxonómico con alta calidad y cantidad de información el orden Hymenoptera, principalmente a nivel de las familias Formicidae y Vespidae, ampliamente distribuidas y con alta diversidad de especies. Para mejor comprensión, la información consignada se presenta por cada orden taxonómico y se detalla la distribución de las especies en las subregiones biogeográficas de Córdoba, esperando con esto incentivar el estudio de la biodiversidad entomológica de la costa Caribe colombiana.

Palabras clave: entomología, insectos terrestres, insectos acuáticos, diversidad de especies.

Introducción

Los insectos son el grupo taxonómico de mayor diversidad en el mundo, que representan una historia evolutiva de más de 400 millones de años, alcanzando una gran diversidad de formas exitosas (Lasso *et al.*, 2010; Amat-García y Fernández, 2011). Los insectos al hacer parte integral de los ecosistemas, juegan un importante papel ecológico en el funcionamiento de los ecosistemas (Usma y Trujillo, 2011), en procesos como flujo de energía, reciclaje de nutrientes y formación de suelos, entre otros, siendo de especial relevancia en las cadenas tróficas al servir de alimento a una gran diversidad de vertebrados (Villareal *et al.*, 2004).

Para los ecosistemas de bosque seco tropical en Córdoba y zonas bajas del Caribe colombiano, el conocimiento de la entomofauna es muy incipiente (Villareal, 2004; Boom-Urueta *et al.*, 2013), y el esfuerzo entomológico hasta ahora comienza. El aporte que ha hecho la entomología económica al conocimiento de los insectos es muy importante, pero aún estamos muy lejos de estimar una cifra aproxi-

mada de especies. Los ordenes Coleóptera, Hymenóptera y Díptera no cuentan con especialistas y son grupos que requieren de un trabajo taxonómico arduo y extenso, por lo que se requiere formar los investigadores de alto nivel académico para enfrentar este reto investigativo.

La riqueza y diversidad de ecosistemas en Córdoba supone una gran variedad de insectos que encierran potenciales servicios para el hombre, lo que abre un espacio de investigación. La información que se detalla en el presente capítulo es producto de investigaciones realizadas por el grupo de investigación en biodiversidad, en el marco del proyecto *Introducción a la diversidad faunística del departamento de Córdoba*, con el cual se generaron los primeros registros de la entomofauna local. Cabe destacar que el proyecto promovió la creación de una colección entomológica tendiente a fortalecer la investigación en esta área en la Universidad de Córdoba, la cual es una herramienta esencial para generar información sobre la identidad de plagas en cultivos, constituir un registro tangible de la biodiversidad de insectos y desarrollar unas bases de datos.

La calidad y el volumen de los especímenes que reposan en la colección garantizan la formación de futuros taxónomos y el intercambio de especímenes con otras instituciones de carácter nacional o internacional, lo cual permite su crecimiento para el eje fundamental: las investigaciones en el Caribe colombiano.

Métodos de campo y laboratorio

Colecta de insectos terrestres.

Dada la gran diversidad de nichos que presentan los insectos terrestres, se utilizaron para su captura diferentes métodos:

- Cebos o carnadas *corning* (Baena y Alberico, 1991), que constan de pequeñas porciones de atún de tamaño estandarizado, depositadas en tubos plásticos o pitillos de cinco centímetros de longitud y un centímetro de diámetro. El período de exposición de los cebos es de 50 minutos con el fin de capturar el mayor número de especies.
- Trampas de caída *Pitfall* (Greenslade, 1973; Chacón de Ulloa *et al.*, 1996; Househeat *et al.*, 1979): este tipo de trampa no requiere cebo y da buenos resultados si su colocación es estratégica. Consiste en un vaso desechable de superficie lisa y casi perpendicular, depositado a ras del suelo y lleno hasta la mitad con una mezcla de dos terceras partes de agua, dos o tres gotas de agua jabonosa y una tercera parte de alcohol etílico (Sarmiento, 2003). Las trampas se dejan actuar por un período de 48 horas

en cada sitio, con el objeto de coleccionar especies de hábitos diurnos y nocturnos que al merodear, caen y quedan atrapadas.

- Red o jama. Permite la captura de insectos voladores y aquellos de mayor dificultad de captura en la vegetación, evitando el contacto directo con las manos por el peligro que representan sus mordeduras, picaduras o alergias por pelos urticantes.
- Aspirador o succionador. Se utiliza para capturar insectos de cuerpo blando y tamaño pequeño, difíciles de manejar, como mosquitos, áfidos, moscas blancas, etc.
- Trampas de mariposa Vam Someren Radien. Necesitan cebos y dan buenos resultados si se ubican en los sitios adecuados. Esta trampa se utiliza para la captura de mariposas y otros insectos, especialmente en las partes altas del bosque.

Colecta de insectos acuáticos.

Se utilizan varios instrumentos de colecta, dependiendo del tipo de sustrato y los diferentes microhábitat presentes. La metodología empleada se sustenta en los métodos de recolección cualitativos, empleados por Roldán (1980, 1992 y 2003), Roldán *et al.* (2001), Rincón (1996, 2002), Alba-Tercedor (1996), Zúñiga (1985 y 2004) y Zúñiga *et al.* (1993, 1994 y 2004).

Se toman muestras de las formas inmaduras y adultas de los insectos acuáticos asociados con los diferentes microhábitat. Para organismos asociados con el neuston y las orillas del río, la colecta se hace con redes circulares de mano. Se utiliza la draga Ekman para la colecta de organismos bentónicos asociados con las áreas profundas y con lecho lodoso. En las zonas poco profundas de corrientes moderadas y que presentan sustrato con pedruscos, grava o arena, se utilizan tamices y redes de pantalla. También se practica la colecta manual revisando rocas, troncos y demás sustratos que propician el establecimiento de varios tipos de organismos.

El material colectado se deposita en bolsas plásticas con alcohol etílico al 90%; algunos insectos se depositan en viales plásticos. El material biológico colectado se separa mediante tamices, utilizando pinzas entomológicas, bandejas esmaltadas y microscopio-estereoscopio. El material biológico separado se transfiere a frascos con etanol al 70% para su preservación y posterior identificación taxonómica.

Los insectos terrestres y acuáticos colectados en Córdoba se han identificado hasta el nivel taxonómico de género y especie. Para tal fin, fueron esenciales las clave de Mackay y Mackay (1989), Hölldobler y Wilson (1990), Fernández (1990), Jaffé *et al.*

(1993), Bolton (1994) Palacio (1997), Serna y Vergara (2001), Bolton *et al.* (2003), Borrór *et al.* (2005), Andrade y Amat (2000), Aristizábal (2002), Machado y Rincón (1989), Muñoz y Ospina (1999), Ospina *et al.* (1999) y Roldán (1988 y 1992), entre otros.

La diversidad de los insectos en Córdoba

Desde el punto de vista de la riqueza de especies/orden, Hymenoptera registra el mayor número de taxones identificados con un total de 179 especies que representan el 41,2% de la entomofauna registrada para esta categoría taxonómica en Córdoba. En su orden le siguen Lepidoptera (19,1%), Hemiptera (13,4%), Coleoptera (12,9%) y Diptera (5%), mientras que siete órdenes presentan un número máximo de 36 especies, que representan en conjunto el 8,23% de las especies de insectos identificadas en la región.

Con respecto a la riqueza de géneros, Lepidoptera con 71 taxones registra el mayor número (25,4%), seguido de Hemiptera (19,6%), Hymenoptera (17,5%) y Coleoptera (16,8%), mientras que Megaloptera, Neuroptera y Plecoptera poseen los valores más bajos, constituyendo los taxones menos estudiados de la colección.

El orden Hemiptera posee el mayor número de familias registradas con un 27,4%, Lepidoptera (16,4%), Coleoptera (16,4%) y Diptera (13,1%). El resto de los órdenes comprenden el 26,3% de las familias y se compone de taxones que agrupan un número inferior a seis familias (Tabla 18). A pesar de que el orden Hymenoptera es el grupo que posee el mayor número de especies descritas, la información que se tiene sobre él se centra en el estudio de tres familias.

Tabla 18. Listado de familias por cada orden de los insectos de Córdoba

Orden	Nº Familias
Hemiptera	25
Lepidoptera	15
Coleoptera	15
Diptera	12
Ephemeroptera	6
Odonata	5
Trichoptera	4
Hymenoptera	3
Orthoptera	3
Megaloptera	1
Neuroptera	1
Plecoptera	1
Total	91

En cuanto al tipo de hábitat en el que fue colectado el insecto, se encuentra que el medio terrestre con 327 especies comprende el 75,3% de las especies identificadas en el departamento, mientras que el ambiente acuático con 107 especies que agrupan el 24,7% de ellas.

Así mismo, con base en el tipo de metamorfosis de los insectos, se tiene que el 80% de las especies determinadas en la región (347 especies) son holometábolos, mientras que el 20% restante corresponde a especies hemimetábolos.

Orden Coleoptera

Constituye el grupo de organismos vivos con mayor diversidad en el planeta, con cerca de 350.000 especies descritas (Amat-García *et al.*, 1999), que representan cerca del 40% de las especies conocidas para la clase Insecta (Borror *et al.*, 1989). En Colombia, la mayoría de los esfuerzos de investigación en el orden Coleóptera se centran en las familias Lucanidae, Passalidae, Scarabaeidae y Melolonthidae (Pardo, 1997), siendo notables los estudios de carácter taxonómico, distribución, bioindicación e importancia económica (Amat-García *et al.*, 1999; Amat-García y Trujillo, 2004; Pardo, 1997; Reyes-Castillo y Amat-García, 1991). Tradicionalmente este grupo ha sido uno de los mejor estudiados en el país, aunque en algunas familias se conoce con certeza únicamente el número de géneros y especies (Amat-García *et al.*, 1999).

Existen listados actualizados, claves taxonómicas y colecciones bien inventariadas para las siguientes familias: Buprestidae, Chrysomelidae, Curculionidae, Dytiscidae, Elateridae, Lampyridae, Lucanidae, Melolonthidae, Staphylinidae, Tenebrionidae (Amat-García *et al.*, 1999), Carabidae (Martínez y Ball, 2003), Cerambycidae (Martínez, 2000), Cicindelidae (Cassola y Pearson, 2001), Passalidae (Reyes-Castillo y Amat-García, 1991, Amat-García y Vanconcelos, 1998) y Scarabaeidae (Medina *et al.*, 2001; Medina y Lopera-Toro, 2000).

No obstante, la gran proporción de ejemplares depositados en la colección del Laboratorio de Entomología de la Universidad de Córdoba y la diversidad de este grupo en el departamento, es escasa la información a nivel de género y especie. Hasta la fecha se han registrado 15 familias confirmadas, representadas por 56 taxones específicos (Tabla 19).

El mayor número de registros a nivel de especie se presenta en la familia Melolonthidae, seguida en su orden de Curculionidae y Chrysomelidae. Sin embargo, debe tenerse en cuenta que dichos resultados no representan precisamente la riqueza de especies de dichas familias a nivel del departamento, sino la proporción de especies identificadas por los taxónomos de estos grupos. De esta forma, los resultados distan de la tendencia a nivel nacional, en la cual son mucho más numerosas varias familias (Amat-García *et al.*, 1999), por lo que este resulta-

do debe ser evaluado cuando se concentren esfuerzos tendientes a aumentar el conocimiento de este taxón.

En relación a los coleópteros acuáticos de Córdoba, Garcés y Arrieta (2005) han registrado 14 familias y 24 especies. Esta diversidad de Coleópteros en su gran mayoría pertenece a las familias Hydrophilidae, Dytiscidae y Elmidae, las cuales presentan una amplia abundancia y distribución en los ecosistemas acuáticos de Córdoba.

Tabla 19. Listado de familias y especies del orden Coleóptera identificadas en Córdoba.

Familia	Especies
Cerambycidae	<i>Adesmus escalaris</i>
Chrysomelidae	<i>Andrector ruficornis</i> , <i>Cerotoma</i> sp., <i>Diabrotica balteata</i> , <i>Diabrotica</i> sp., <i>Disonycha glabrata</i> , <i>Omophoita</i> sp.
Coccinellidae	<i>Coleomegilla maculata</i> , <i>Cyclonella sanguinea</i> , <i>Hyperaspis</i> sp.
Curculionidae	<i>Anthonomus grandis</i> , <i>Chalcodermus</i> sp., <i>Compsus</i> sp., <i>Cosmopolites sordidus</i> , <i>Faustinus apicalis</i> , <i>Metamasius hemipterus sericeus</i> , <i>Rhynchophorus palmarum</i>
Dryopidae	<i>Dryops</i> sp., <i>Pelonomus</i> sp.
Dytiscidae	<i>Copelatus</i> sp., <i>Laccophilus</i> sp., <i>Megadytes</i> sp., <i>Thermonectus</i> sp.
Elmidae	<i>Hexacylloepus</i> sp., <i>Microcyloepus</i> sp., <i>Neoelmis</i> sp., <i>Phanocerus</i> sp.
Gyrinidae	<i>Andogyrus</i> sp., <i>Gyretes</i> sp.
Hydrochidae	<i>Hydrochus</i> sp.
Hydrophilidae	<i>Berosus</i> sp., <i>Hydrophilus</i> sp., <i>Tropisternus apicipalpis</i> , <i>Tropisternus collaris</i> , <i>Tropisternus</i> sp.
Melolonthidae	<i>Anomala</i> sp., <i>Cyclocephala</i> sp. <i>Cyclocephala amazonica</i> , <i>Cyclocephala melanocephala</i> , <i>Dyscinetus dubius</i> , <i>Dyscinetus</i> sp., <i>Euetheola bidentata</i> , <i>Euetheola bidentata</i> , <i>Hoplopyga liturata</i> , <i>Ligyris gyas</i> , <i>Ligyris tuberculatus</i> , <i>Pelidnota strigosa</i> , <i>Phileurus didymus</i> , <i>Phileurus valgus</i> , <i>Phyllophaga</i> sp., <i>Strategus aloeus</i> .
Noteridae	<i>Hydrocanthus</i> sp., <i>Suphisellus</i> sp.
Psephenidae	<i>Psephenops</i> sp.
Ptilodactylidae	<i>Tetraglossa</i> sp.
Scirtidae	<i>Elodes</i> sp.

Orden Diptera

Los estudios sobre este orden son escasos en el país, solo existen revisiones para grupos de importancia médica como los flebótomos (Psychodidae), realizadas por Montoya-Lerma y Ferro (1999) o sobre los simúlidos en regiones específicas (Muñoz, 1999).

En Córdoba existe escasa información sobre dípteros; la colección entomológica de la Universidad de Córdoba presenta una mínima proporción de material

identificado a nivel de especie, por lo que es necesario orientar esfuerzos hacia la determinación de especímenes. Actualmente se registra un total de 12 familias y 22 especies (Tabla 20). En relación con dípteros acuáticos, en Córdoba se han registrado 8 familias y 16 especies, al igual que 2 subfamilias de la familia Chironomidae. Esta familia se constituye en la más abundante y diversa en especies, se caracteriza por tolerar un alto grado de contaminación, por lo cual es común encontrarla en ecosistemas acuáticos eutroficados con alto contenido de materia orgánica en descomposición.

Tabla 20. Listado de familias y especies del orden Díptera identificadas en Córdoba

Familia	Especies
Cecidomyiidae	<i>Iatrophobia brasiliensis</i>
Ceratopogonidae	<i>Alluadomyia</i> sp.
Chironomidae	<i>Axarus</i> sp., <i>Chironomus</i> sp., <i>Dicrotendipes</i> sp., <i>Orthocladius</i> sp., <i>Paralauterboniella</i> sp., <i>Paratanytarsus</i> sp., <i>Polypedilum</i> sp., <i>Tribelos</i> sp., <i>Xestochironomus</i> sp.
Culicidae	<i>Culex</i> sp.
Ephydriidae	<i>Hydrellia spinicornis</i>
Otitidae	<i>Euxesta</i> sp.
Psychodidae	<i>Clognia</i> sp.
Stratiomyidae	<i>Odontomyia</i> sp.
Syrphidae	<i>Baccha</i> sp. <i>Eristalis</i> sp., <i>Mesograpta</i> sp.
Tabanidae	<i>Chrysops</i> sp.
Tephritidae	<i>Anastrepha</i> sp.
Tlpulidae	<i>Hexatoma</i> sp.

Orden Hemiptera

Los hemípteros constituyen un grupo de insectos grande y ampliamente distribuido; la mayoría de sus especies son terrestres, aunque muchas son acuáticas (Borror *et al.*, 2005; Padilla-Gil, 2002). Este orden agrupa organismos considerados insectos plagas en algunos cultivos, así como especies de gran importancia en el control biológico. En Colombia, hasta hace poco se comenzaron las revisiones taxonómicas de familias como Pentatomidae y Reduviidae (Fernández *et al.*, 2004), aunque también se encuentran disponibles listados taxonómicos de la familia Coccidae (Kondo, 2003). Sin embargo, sobre el suborden Anchenorhyncha un trabajo reciente muestra las distintas especies registradas para la familia Cercopidae (15 especies), constituyéndose en una plaga importante de cultivos de gramíneas (Peck, 2001) y cítricos (León *et al.*, 2001).

A diferencia de otros grupos como Coleoptera, Hymenoptera y Lepidoptera, el orden Hemiptera recientemente ha tenido una revisión para algunas de sus familias. Entre

los trabajos que aportan mayor información al conocimiento taxonómico de los hemípteros heterópteros están: Reduviidae (Forero, 2004; Molina *et al.*, 2000; Villegas *et al.*, 2001) y Pentatomidae (Torres 2004). Los subórdenes Anchenorhyncha y Sternorhyncha han sido bien evaluados como plagas de cultivos de importancia económica; sin embargo, la mayoría de sus estudios son de carácter ecológico o de control poblacional. Pocos son los trabajos de carácter taxonómico, aunque se destacan las revisiones realizadas por Kondo (2000), Freytag y Sharkey (2002) y Peck (2001).

En Córdoba se registran un total de 25 familias y 58 especies (Tabla 21), siendo uno de los grupos mejor representados en cuanto a número de familias se refiere. En el orden Hemiptera, las familias Gerridae, Naucoridae, Veliidae, Aphididae y Cicadellidae se destacan por presentar el mayor número de especies identificadas, aunque es muy probable que otras familias posean mayor riqueza en esta zona del país.

Tabla 21. Listado de especies del orden Hemiptera identificadas en Córdoba

Familia	Especies
Alydidae	<i>Cydamus</i> sp.
Belostomatidae	<i>Belostoma micantulum</i> , <i>Lethocerus</i> sp.
Corixidae	<i>Neocorixa</i> sp., <i>Tenegobia</i> sp., <i>Trichocorixa</i> sp.
Gelastocoridae	<i>Gelastocoris</i> sp., <i>Nerthra</i> sp.
Gerridae	<i>Brachymetra albinervis</i> , <i>Metrobates</i> sp., <i>Ovatametra</i> sp., <i>Potamobates horvathi</i> , <i>Rheumatobates imitator</i> , <i>Telmatometra acuta</i> , <i>Telmatometra ujhelyii</i> , <i>Trepobates taylori</i>
Hebridae	<i>Hebrus major</i>
Hydrometridae	<i>Hydrometra</i> sp.
Lygaeidae	<i>Blisus insularis</i>
Mesoveliidae	<i>Mesovelia mulsanti</i> , <i>Mesoveloidea williamsi</i>
Naucoridae	<i>Ambrysus</i> sp., <i>Cryphocricos</i> sp., <i>Heleocoris spinipes</i> , <i>Limnocoris</i> sp., <i>Pelocoris</i> sp.
Nepidae	<i>Curicta</i> sp., <i>Ranatra</i> sp.
Notonectidae	<i>Buenoa pallens</i> , <i>Martarega</i> sp., <i>Notonecta</i> sp.
Pentatomidae	<i>Euschistus</i> sp., <i>Oebalus</i> sp., <i>Tibraca limbatibentris</i>
Pleidae	<i>Paraplea</i> sp.
Pyrrhocoridae	<i>Dysdercus peruvianus</i>
Saldidae	<i>Micracanthia</i> sp.
Thyreocoridae	<i>Alkindus atratus</i>
Tingidae	<i>Corythaica cyathicollis</i> , <i>Corytucha gossypii</i>
Veliidae	<i>Husellaya</i> sp., <i>Microvelia</i> sp., <i>Rhagovelia</i> sp., <i>Stridulivelia</i> sp.
Aleyrodidae	<i>Bemisia tabaci</i> , <i>Bemisia</i> sp.
Aphididae	<i>Aphis gossypii</i> , <i>Aphis</i> sp., <i>Myzus persicae</i> , <i>Rhopalosiphum maidis</i> , <i>Sipha flava</i>
Cercopidae	<i>Aeneolamia redupta</i>
Cicadellidae	<i>Dalbulus maidis</i> , <i>Draeculacephala clipeata</i> , <i>Empoasca</i> sp., <i>Hortensia similis</i>
Delphacidae	<i>Tagosodes orizicolus</i>
Orthezidae	<i>Orthezia insignis</i>

Actualmente se realizan trabajos que pueden influir significativamente en la riqueza de este grupo, particularmente para las familias Pentatomidae y Reduviidae. Trabajos de investigación tendientes a caracterizar la riqueza de hemípteros presentes en Córdoba son recientes, por lo que se hace altamente probable encontrar un mayor número de subfamilias que las registradas en este informe, en los que se amplían significativamente los registros a escala taxonómica de subfamilias, pues Forero (2004) solo registra cuatro subfamilias para Córdoba. Igual tendencia se presenta en la familia Pentatomidae, que registra seis especies en dos subfamilias, pudiendo elevarse el número a 32 especies, teniendo en cuenta el número de morfoespecies sin identificar.

Con relación a los hemípteros acuáticos, Garcés y Arrieta (2005) reportaron 13 familias y 35 especies, las cuales en su gran mayoría pertenecen a las familias Gerridae, Naucoridae y Veliidae. Las familias anteriormente citadas presentan una amplia abundancia y distribución en los ecosistemas acuáticos de Córdoba y constituyen la parte activa del neuston, principalmente todas las especies identificadas de las familias Gerridae, Veliidae, Mesoveliidae e Hydrometridae, entre otras. Es importante resaltar la gran diversidad de hemípteros acuáticos existentes en los ecosistemas acuáticos del departamento, a fin de promover estudios encaminados a su estudio taxonómico y ecológico, y a su respectiva utilización como bioindicadores de la calidad del agua.

Orden Hymenoptera

Representa uno de los órdenes más diversos y abundantes de Insecta. No existe ningún otro grupo de insectos que tenga tantas especies de importancia económica, como polinizadores o reguladores biológicos de poblaciones de otros insectos plaga (La Salle y Gauld, 1993; Amaya, 1998; Rubio *et al.*, 2004). Aunque los himenópteros más conocidos son sociales (hormigas, abejas y avispas), la gran mayoría son solitarios, de hábito parasitoide y crían su progenie a expensas de un solo hospedero hasta su muerte (Campos, 2004). Los himenópteros comprenden uno de los grupos de insectos más abundantes y diversos en Colombia, existiendo excelentes revisiones taxonómicas a nivel Neotropical en varias familias, entre las que se destaca Formicidae (Fernández, 2003).

En los últimos años se ha descrito un considerable número de especies, sobre todo de hormigas (Fernández, 1998; Fernández, 2001; Palacio, 1997), así como también nuevos e importantes registros (Fernández *et al.*, 2002; Fernández, 2000a; Palacio, 1999). Cabe destacar que la mayoría de estudios se desarrollan sobre la diversidad de las hormigas, por ser abundantes y ofrecer la posibilidad de ser usadas como indicadores de calidad ambiental. Se anotan para algunas familias los trabajos taxonómicos más importantes, entre los que se cuentan: Formicidae (Fernández, 2003), Vespidae (Sarmiento-M., 1999), Pompilidae (Fernández, 2000a; Fernández, 2000b; Fernández, 1998), Sphecidae (Fernández, 2000a), Drynidae (Olmi *et al.*,

2000), Braconidae (Campos, 2001; Campos, 2004), Apidae (Nates, 2001; Ramírez *et al.*, 2002; Abrahamovich y Díaz, 2002), Chalcididae (Arias y Delvare, 2003), Scoliidae (Fernández y Cubillos, 1999).

Las familias Formicidae y Vespidae fueron estudiadas en cuanto a distribución y riqueza en Córdoba (Tabla 22). Este trabajo adiciona registros para las familias Braconidae, Ichneumonidae, Evaniidae, Trichogrammatidae, Chalcididae, Scelionidae, Chrysididae, Halictidae, Megachilidae, Anthophoridae, Mutillidae, Pompilidae y Sphecidae, aumentando considerablemente su número. En el municipio de San Antero, Dix *et al.* (2005) registraron un total de 54 especies de formícidos, agrupadas en 16 tribus, 32 géneros y en 6 subfamilias de las reportadas para el Neotrópico. No obstante, el trabajo sistemático, biológico y ecológico más completo de un grupo de insectos a nivel de Córdoba se realizó en la zona amortiguadora del PNN Paramillo, que permitió la identificación de un total de 152 especies agrupadas en 35 géneros. Los géneros de hormigas reportados en la zona amortiguadora del PNN Paramillo equivalen al 28% de los géneros reportados en el Neotrópico y el 36% de los registrados en Colombia.

La familia Vespidae registra 22 especies, varias de ellas de interés en el control biológico de insectos plagas en agroecosistemas del departamento. El total de especies de véspidos registradas, ubica a Córdoba en buena representación a nivel de Colombia, al compararse con los trabajos realizados por Sarmiento-M. (1999).

Tabla 22. Listado de familias, géneros y especies de himenópteros identificados en Córdoba

Familia/ Subfamilias	Especies
Familia Formicidae	
Subfamilia Myrmicinae	<p><i>Acromyrmex rugosus</i>, <i>Acromyrmex octospinosus</i>, <i>Aphaenogaster</i> sp., <i>Apterostigma auriculatum</i> wheeler, <i>Apterostigma dentigerum</i>, <i>Apterostigma peruvianum</i>, <i>Apterostigma</i> sp., <i>Atta cephalotes</i>, <i>Atta colombica</i>, <i>Cephalotes atratus</i>, <i>Cephalotes atratus erectus</i>, <i>Cephalotes basalis</i>, <i>Cephalotes christophersenii</i>, <i>Cephalotes columbicus</i>, <i>Cephalotes maculatus</i>, <i>Cephalotes pusillus</i>, <i>Cephalotes umbraculatus</i>, <i>Cephalotes</i> sp., <i>Crematogaster</i> sp. (5 morfoespecies), <i>Crematogaster stollii</i>, <i>Cyphomyrmex costatus</i>, <i>Cyphomyrmex minutus</i>, <i>Cyphomyrmex salvini</i>, <i>Cyphomyrmex hamulatus</i>, <i>Cyphomyrmex</i> spp. (4 morfoespecies), <i>Leptogenys</i> sp., <i>Megalomyrmex</i> spp. (3 morfoespecies), <i>Megalomyrmex timbira</i>, <i>Monomorium floricola</i>, <i>Monomorium pharaonis</i>, <i>Octostruma balzani</i>, <i>Oligomyrmex nevermanni</i>, <i>Pheidole scrobifera</i>, <i>Pheidole</i> spp. (21 morfoespecies), <i>Pogonomyrmex mayri</i>, <i>Strumigenys marginiventris</i>, <i>Strumigenys</i>, <i>Serycomyrmex</i> sp., <i>Solenopsis geminata</i>, <i>Solenopsis</i> sp.1, <i>Strumigenys deltisqueama</i>, <i>Strumigenys interfectiva</i>, <i>Strumigenys Lanuginosa</i>, <i>Strumigenys louisianae</i>, <i>Strumigenys marginiventris</i>, <i>Strumigenys trinidadiensis</i>, <i>Trachymyrmex</i> sp.1, <i>Wasmannia auropunctata</i>, <i>Wasmannia auropunctata var. obscura</i>.</p>

Continúa en la siguiente página

Familia/ Subfamilias	Especies
Subfamilia Ectatomminae	<i>Ectatomma ruidum</i> , <i>Ectatomma tuberculatum</i> , <i>Gnamptogenys</i> spp. (2 morfoespecies), <i>Gnamptogenys striatula</i> , <i>Gnamptogenys triangularis</i> .
Subfamilia ponerinae	<i>Anochetus emarginatus</i> , <i>Anochetus mayri</i> , <i>Hypoconera</i> spp. (2 morfoespecies), <i>Odontomachus chelifer</i> , <i>Odontomachus hastatus</i> , <i>Odontomachus minutus</i> , <i>Pachycondyla apicalis</i> , <i>Pachycondyla carinulata</i> , <i>Pachycondyla constricta</i> , <i>Pachycondyla harpax</i> , <i>Pachycondyla theresiae</i> , <i>Leptogenys</i> sp.1, <i>Pachycondyla impressa</i> , <i>Pachycondyla obscuricornis</i> , <i>Pachycondyla stigma</i> , <i>Pachycondyla striatinodis</i> , <i>Pachycondyla unidentata</i> , <i>Thaumatomyrmex atrox</i> , <i>Pachycondyla villosa</i> , <i>Odontomachus eritrocephalus</i> .
Subfamilia Formicinae	<i>Brachyomyrmex</i> spp. (2 morfoespecies), <i>Camponotus (Myrmepomis) sericeiventris</i> , <i>Camponotus (Tanaemyrmex) indians</i> , <i>Camponotus lindigi</i> , <i>Camponotus</i> spp. (12 morfoespecies), <i>Odontomachus eritrocephalus</i> , <i>Paratrechina</i> spp. (2 morfoespecies), <i>Camponotus atriceps</i> , <i>Camponotus bugnioni</i> , <i>Camponotus lindigi</i> , <i>Nylanderia</i> sp.
Subfamilia Dolichoderinae	<i>Azteca</i> spp. (3 morfoespecies), <i>Dorymyrmex</i> sp.1, <i>Dolichoderus bispinosus</i> , <i>Dolichoderus lutosus</i> , <i>Dolichoderus quadridenticulatus</i> , <i>Tapinoma melanocephalum</i> , <i>Tapinoma</i> sp.1
Subfamilia Pseudomyrmecinae	<i>Pseudomyrmex boopis</i> , <i>Pseudomyrmex gracilis</i> , <i>Pseudomyrmex oculatus</i> , <i>Pseudomyrmex rubiginosus</i> , <i>Pseudomyrmex simplex</i> , <i>Pseudomyrmex</i> sp., <i>Pseudomyrmex termitarius</i> .
Subfamilia Ecitoninae	<i>Cheliomyrmex andicolus</i> , <i>Eciton burchelli</i> , <i>Eciton hamatum</i> , <i>Eciton vagans</i> , <i>Labidus coecus</i> , <i>Labidus praedator</i> , <i>Neivamyrmex pilosus</i>
Familia Apidae	<i>Trigona amaltea</i> , <i>Apis mellifera</i>
Familia Vespidae	<i>Agelaia angulata</i> , <i>Agelaia cajennensis</i> , <i>Agelaia fulvofasciata</i> , <i>Agelaia myrmecophila</i> , <i>Apoica pallens</i> , <i>Brachygastra augusti</i> , <i>Brachygastra lecheguana</i> , <i>Metapolybia nigra</i> , <i>Polistes eritrocephalus</i> , <i>Polybia chrisothorax</i> , <i>Polybia dimidiata</i> , <i>Polybia emaciata</i> , <i>Polybia igniobilis</i> , <i>Polybia incerta</i> , <i>Polybia occidentalis</i> , <i>Polybia punctata</i> , <i>Polybia rejecta</i> , <i>Polybia simillima</i> , <i>Protopolybia bituberculata</i> , <i>Protopolybia chartergoides</i> , <i>Protopolybia rugulosa</i> , <i>Synoeca septentrionalis</i> .

Orden Lepidoptera

Este grupo es uno de los más grandes y complejos en Colombia, cuenta con inventarios actualizados y con trabajos sobre su taxonomía en la serie de libros *Mariposas de Colombia*, donde se tiene diagnóstico hasta el nivel de especie y la distribución en el país. Este es el grupo de insectos que más cuenta con taxónomos; una sinopsis clara de las familias en Colombia y otros países del Neotrópico se presenta en Amat-García *et al.* (1999). Probablemente es el orden de insectos mejor estudiado y con las colecciones de referencia más completas, siendo representado su conocimiento por numerosas publicaciones orientadas hacia la diversidad, biología, historia natural y utilidad como bioindicadores (Tobar *et al.*, 2001; Tobar *et al.*, 2002; Torres *et al.*, 1999; Fagua, 1999; Fagua *et al.*, 1999).

Los registros actuales de este orden en el departamento muestran un total de 16 familias y 83 especies (Tabla 23), siendo el trabajo más importante el realizado

por Ortega y Walker (2005) en un sector del cerro Murrucucú, en la zona del PNN Paramillo donde se registraron 65 especies distribuidas en 6 familias.

Como lepidóptero acuático se incluye el género *Parargyractis* de la familia Pyralidae, el cual fue colectado en las partes altas de los ríos y quebradas cordobesas asociado principalmente con sustratos de tipo rocoso. Roldán (2003) considera a esta familia como indicadora de aguas de estado mesotrófico.

Tabla 23. Listado de familias y especies de lepidópteros identificadas en Córdoba.

Familia	Especies
Arctiidae	<i>Estigmene acrea</i>
Castniidae	<i>Castniomera humboldti</i>
Ctenuchidae	<i>Ceramidia viridis</i>
Glacillariidae	<i>Phyllocnistis citrella</i>
Hesperiidae	<i>Urbanus harpagus</i> , <i>Urbanus simplicius</i> , <i>Panoquina</i> sp.
Limacodidae	<i>Sibine</i> sp.
Lycaenidae	<i>Janthecla</i> sp. (1), <i>Thecla</i> spp. (2), <i>Arawacus togarna</i> , <i>Laparus doris</i>
Megalopygidae	<i>Megalopyge lanata</i> , <i>Megalopyge ornata</i>
Noctuidae	<i>Spodoptera</i> sp., <i>Spodoptera frugiperda</i> , <i>Spodoptera ornithogalli</i> , <i>Spodoptera sunia</i> , <i>Trichoplusia ni</i> , <i>Heliothis virescens</i> , <i>Sacadodes pyralis</i> , <i>Alabama argillacea</i> , <i>Agrotis</i> sp., <i>Helicoverpa zea</i> .
Nymphalidae	<i>Abtanasia drusila</i> , <i>Adelpha celerio</i> , <i>Adelpha cytherea</i> , <i>Aeria aurimedia</i> , <i>Anartia amatheia</i> , <i>Anartia jatrophae</i> , <i>Caligo illioneus</i> , <i>Catonephele numila</i> , <i>Eunica norica</i> , <i>Euptoieta hegesia</i> , <i>Haeteria macleania</i> , <i>Heliconius hecale</i> , <i>Heliconius sapho</i> , <i>Heliconius sara</i> , <i>Hypanartia dione</i> , <i>Hypanartia lethe</i> , <i>Hypna clytemnestra</i> , <i>Hypothiris lycaste</i> , <i>Junonia evarete</i> , <i>Magneptychia metalleuca</i> , <i>Marpesia berania</i> , <i>Morpho amanthonte</i> , <i>Morpho granadensis</i> , <i>Oleria analda</i> , <i>Oleria astraea</i> , <i>Oleria celica</i> , <i>Opsiphanes invirae</i> , <i>Pareuptychia hesione</i> , <i>Pareuptychia metalleuca</i> , <i>Pteronymia notilla</i> , <i>Saia rosalia</i> , <i>Siderone galanthis</i> , <i>Siproeta stelenes</i> , <i>Taygetis</i> sp., <i>Taygetis xenana</i> , <i>Tegosa anieta</i> .
Papilionidae	<i>Heraclides thoas</i> , <i>Papilio</i> sp., <i>Parides eurimides</i> , <i>Parides</i> sp., <i>Protesilaus dioxippus</i> .
Psychidae	<i>Oiketicus kirbyi</i>
Pieridae	<i>Anteos clorinde</i> , <i>Aphrisa statira</i> , <i>Dismorphia anfone</i> , <i>Eurema albula</i> , <i>Leptophobia aripa</i> , <i>Phoebis argante</i> , <i>Phoebis rurina</i> , <i>Phoebis senae</i> .
Pyralidae	<i>Chilomima clarkei</i> , <i>Diatraea saccharalis</i> , <i>Parargyractis</i> sp., <i>Rupela albinella</i> .
Riodinidae	<i>Adelotypa</i> sp., <i>Leucochimona</i> sp.

Orden Orthoptera

En Colombia, los ortópteros han sido poco estudiados, debido a la escasa bibliografía disponible con lista de especies registradas a lo largo y ancho del territorio

nacional. Varón (2001) describe dos nuevas especies para el país y define la distribución de una de ellas. Más recientemente, Donato (2003) revisa dos géneros de Acrididae, uno de los cuales, *Eutryxalis*, tiene presencia confirmada en Colombia. Aún es incierto el número de especies de la familia Acrididae y de las otras familias que comprenden este orden; es necesario realizar estudios taxonómicos dedicados a este grupo de insectos. Para el caso de los Tettigoniidae se han realizado estudios sobre acústica y distribución (Morris y Montealegre, 2001), así como también nuevas descripciones de especies (Montealegre y Morris, 1999). Para los Eumastácidos, Varón (2000) realiza un completo listado taxonómico de las especies presentes en Colombia.

En Córdoba solo se puede confirmar el registro de tres especies distribuidas en tres familias, Tettigoniidae (*Conocephalus* sp.), Acrididae (*Caulopsis* sp.) y Grylloptidae (*Neocultilla hexadactyla*). Se conoce sobre la existencia de más especies, pero aún no se ha desarrollado trabajos de distribución o taxonomía sobre este grupo. Por lo tanto, es necesario realizar trabajos tendientes a obtener información de taxonomía, biología y ecología.

Orden Ephemeroptera

El orden Ephemeroptera constituye un elemento de gran importancia en muchos hábitat de agua dulce, tanto en sistemas lóticos como lénticos. La baja tolerancia a la contaminación que exhiben muchas especies ha permitido considerarlos de gran importancia en el contexto de la bioindicación de la calidad del agua. El conocimiento de este orden es aún incipiente en el Neotrópico. En Colombia se han reportado 9 familias y más de 20 géneros (Muñoz y Ospina, 1999).

En Córdoba, en especial en la cuenca del río Canalete, Garcés y Arrieta (2005) registran un total de 6 familias (Tabla 24), las cuales se caracterizan por estar ampliamente distribuidas en los ecosistemas acuáticos continentales del departamento. Las familias más representativas en abundancia y riqueza de especies en la región son Baetidae, Leptohiphidae y Leptophlebiidae, consideradas por Roldán (1988) de amplia tolerancia a las condiciones medioambientales, así como también a la polución o contaminación de las aguas. Por el contrario, las familias Polymitarcidae, Caenidae y Oligoneuriidae son familias menos abundantes e indicadoras de aguas poco contaminadas (Roldán, 2003).

Garcés y Arrieta (2005) encontraron que algunas especies de efemerópteros como *Lachlania* sp., se correlacionan de manera inversa con los nitratos y directamente con el oxígeno disuelto, y que además la mayoría de las especies de la familia Baetidae presenta una correlación positiva con los fosfatos y los nitratos, siendo considerada por tal motivo como una familia tolerante a la contaminación.

Tabla 24. Listado de familias y especies del orden Ephemeroptera identificadas en Córdoba (cuenca del río Canalete)

Familia	Especies
Baetidae	<i>Cryptonympha</i> sp., <i>Baetodes</i> sp., <i>Callibaetis</i> sp., <i>Cloeodes</i> sp.
Caenidae	<i>Caenis</i> sp.
Leptohyphidae	<i>Tricorythodes</i> sp., <i>Leptohyphes</i> sp.
Oligoneuriidae	<i>Lachlania</i> sp.
Leptophlebiidae	<i>Traulodes</i> sp., <i>Farrodes</i> sp.
Polymitarcidae	<i>Campsurus</i> sp.

Orden Odonata

Los odonatos son macrófagos durante toda su vida; en la etapa adulta están adaptados a la persecución y captura de insectos voladores. Las ninfas presentan el labio bien desarrollado y modificado con una articulación que permite la extensión rápida a través de un mecanismo hidráulico realizado por la presión de la hemolinfa (Margalef, 1982).

En Córdoba existe poca información taxonómica y ecológica de este grupo de insectos; a la fecha solo se conocen los trabajos realizados por Garcés y Arrieta (2005) en la cuenca del río Canalete, en el que reportan 5 familias y 14 morfoespecies (Tabla 25). Libellulidae, Gomphidae y Coenagrionidae constituyen las familias más representativas en abundancia y riqueza de especies, además se encuentran ampliamente distribuidas en los ecosistemas acuáticos del departamento. Por su parte, las familias Calopterygidae y Lestidae presentan una baja riqueza de especies y abundancia.

Tabla 25. Listado de familias y especies del orden Odonata identificadas en Córdoba (cuenca del río Canalete)

Familia	Especies
Libellulidae	<i>Brechmorhoga</i> sp., <i>Macrothemis</i> sp., <i>Orthemis</i> sp., <i>Dythemis</i> sp.
Gomphidae	<i>Phyllocycla</i> sp., <i>Phyllogomphoides</i> sp., <i>Aphylla</i> sp., <i>Progomphus</i> sp.
Coenagrionidae	<i>Argia</i> sp., <i>Telebasis</i> sp., <i>Ischnura</i> sp., <i>Acanthagrion</i> sp.
Calopterygidae	<i>Hetaerina</i> sp.
Lestidae	<i>Lestes</i> sp.

Orden Plecoptera

Este orden lo constituye un grupo de insectos de tamaño pequeño a mediano, con dos fases diferentes en su ciclo de vida, una juvenil llamada ninfa y de vida acuática, y otra adulta de vida terrestre o aérea, con una duración muy breve. Las ninfas de los plecópteros prefieren las aguas frías, bien oxigenadas y forman parte de la red trófica del medio. Son utilizados como bioindicadores de buena calidad del agua (Zúñiga y Rojas, 1994). En el Neotrópico norte, la familia predominante es Perlidae con un único género, *Anacroneuria*; para efecto de su taxonomía se tiene en cuenta la distribución y formas de las agallas, la presencia de almohadillas alares y la posición de los ojos compuestos (Roldán, 2003).

En Córdoba solo cabe mencionar la presencia de la familia Perlidae con el género *Anacroneuria*, el cual es el único reporte taxonómico del orden. Esta familia ha sido colectada en la parte alta de los ríos Sinú y San Jorge, en monitoreos realizados por la CVS. Es importante resaltar que hay que maximizar esfuerzos en el conocimiento taxonómico de este grupo de insectos, debido a su gran potencial como bioindicadores de la calidad del agua de los ecosistemas acuáticos continentales.

Orden Megaloptera

En Colombia, el género más conocido es *Corydalus*. Un ejemplar mide entre 10 a 80 mm, tienen un par de propatas anales y agallas abdominales hasta el octavo segmento. Otro género común en Suramérica es *Sialix*, cuyas especies poseen un solo filamento caudal largo (Romero, 2001), viven en aguas corrientes, limpias y preferentemente se esconden debajo de piedras y vegetación sumergida. Son de hábitos depredadores. Los adultos son insectos de vuelo inseguro y presentan dimorfismo sexual (el macho con mandíbulas bien desarrolladas), la hembra pone los huevos sobre la vegetación y la larva cae al agua al momento de la eclosión (Margalef, 1982).

En Córdoba, Garcés y Arrieta (2005) reportaron larvas de la familia Corydalidae, género *Corydalus*, el cual está ampliamente distribuido en las partes altas o cabeceras de los ríos y quebradas cordobesas.

Orden Trichoptera

Es un orden muy diversificado y ampliamente distribuido en Suramérica. A nivel mundial se han citado alrededor de 7.000 especies, de las cuales 1.000 se han encontrado en Sudamérica (Flint, 1974). Son organismos detritívoros, herbívoros o predadores; en estado larval forman parte de la fauna bentónica en cuerpos de

aguas como arroyos, ríos y ciénagas. Debido a su reducida movilidad y por la relación directa con el ambiente acuático, estos organismos son muy eficientes como bioindicadores de la calidad del agua (Angrisano, 1995a).

Los tricópteros también son importantes en los ecosistemas acuáticos, ya que participan en la transferencia de energía, tanto por su abundancia como por la gran variedad de nichos que ocupan las larvas (Angrisano, 1995b). Las larvas de los tricópteros prefieren las aguas corrientes, estableciéndose debajo de piedras y troncos o, por el contrario, habitan en aguas quietas o en remansos de ríos y quebradas. Entre las familias de tricópteros más representativas en Colombia están Leptoceridae, Hydroptilidae, Hydropsychidae, Glossosomatidae, Hidrobiosidae, Philopotamidae y Helicopsychidae (Roldán, 2003).

En Córdoba existe poca información taxonómica y ecológica de estos insectos; a la fecha solo se conocen los trabajos realizados por Garcés y Arrieta (2005) en la cuenca del río Canalete, en el que reportan 4 familias y 5 morfoespecies. Hydropsychidae y Leptoceridae constituyen las familias más representativas en abundancia, además se encuentran ampliamente distribuidas en los ecosistemas acuáticos del departamento. Por su parte, las familias Philopotamidae e Hydroptilidae presentan una baja riqueza de especies y abundancia. Es de resaltar que los géneros *Hydropsyche* y *Leptonema* son abundantes en los ríos y quebradas del departamento, debido a su amplia tolerancia a las condiciones ambientales y fisicoquímicas presentes en los ecosistemas acuáticos continentales cordobeses.

Distribución de las especies de insectos identificadas en Córdoba por subregión biogeográfica.

Con el objeto de analizar los patrones de distribución de las especies de insectos registradas en Córdoba, se hace a continuación una descripción detallada de los taxones identificados en cada subregión (Tabla 26), con base en la clasificación desarrollada por la CVS. Las subregiones con mayor diversidad de géneros y especies fueron Costanera y Alto Sinú, seguidas de las subregiones Medio y Bajo Sinú, cuyos datos se describen a continuación:

La **subregión Alto Sinú** registra el 53,9% de las especies identificadas en Córdoba, con un total de 234 especies agrupadas en 117 géneros (41,8% del total), 20 familias (21,74%) y 5 órdenes (41,67%), convirtiéndose en el área con la información más detallada y el mayor número de puntos muestreados en el departamento, aun cuando todos pertenecen al municipio de Tierralta, y de estos gran parte corresponde a hormigas descritas por Dix (2005). Este hecho es explicable si se tiene en cuenta la gran variedad de hábitat y condiciones ambientales que caracterizan a esta subregión.

En tanto que la **subregión Costanera**, con el 38% ocupa el segundo lugar en número de especies registradas (165), sin embargo, es la subregión que presenta el más alto número de taxones supraespecíficos con 139 géneros (49,6%), 54 familias (58,7%) y 10 órdenes (83,3%). Es evidente el hecho de que dicha diversidad ha sido reportada casi en su totalidad por los estudios de Dix *et al.* (2005) en hormigas, y de Garcés y Arrieta (2005) en macroinvertebrados acuáticos, siendo este último el que registra la mayor proporción de órdenes y familias en Córdoba.

La **subregión Medio Sinú** registra 51 especies que corresponden al 11,8% del total determinado, con 45 géneros (16,1%), 27 familias (29,3%) y 7 órdenes (50%), siendo la colección del Laboratorio de Entomología de la Universidad de Córdoba su principal contribuyente con ejemplares de los municipios de Montería (92% de especies de la subregión), Cereté (74,5%), Ciénaga de Oro (49%) y San Carlos (47%).

De manera similar, la **subregión Bajo Sinú** presenta una diversidad de especies del 8,1% del total registrado en el departamento, correspondiendo al 11% de los géneros, 22,8% de las familias y el 50% de los órdenes indicados, respectivamente. Esta baja diversidad se debe a que los registros disponibles sobre el área proceden únicamente de la colección Entomológica de la Universidad de Córdoba, cuyos muestreos se han centrado exclusivamente en los municipios de Loricá y Cotorra.

Las **subregiones Sabana y San Jorge** reportaron un orden (8,3%), una familia (1,1%), 3 géneros (1,1%) y 4 y 6 especies, respectivamente (0,92% y 1,38%), constituyendo los sitios con menor diversidad registrada, dada la inexistencia de estudios ajenos al reconocimiento de la vespidoфаuna.

Teniendo en cuenta que Insecta constituye el taxón con mayor diversidad en el planeta, es pertinente decir que la proporción de trabajos investigativos realizados sobre este grupo en Córdoba es ínfimo en relación con la realidad del país, a pesar de que las características climáticas, geográficas, hidrográficas, ecológicas y ambientales de la región son aptas para el desarrollo de una alta diversidad de insectos. Además, debe tenerse en cuenta que la baja proporción de especies registrada en algunas subregiones y en particular en San Jorge y Sabana, se debe a la inexistencia de estudios que busquen un verdadero reconocimiento faunístico de la clase Insecta, en los que se logre además un enfoque taxonómico adecuado que permita la identificación de las especies de insectos que habitan en los distintos biotopos.

Aunque en Córdoba se han realizado esfuerzos para caracterizar la riqueza de insectos, los estudios de distribución de varias familias solo se inician, lo cual limita

las comparaciones con las faunas de otras localidades del país. Es importante resaltar que estas investigaciones, en la mayoría de los casos, conducen a identificaciones taxonómicas a niveles supraespecíficos (orden y familia), haciendo evidente la falencia de taxónomos que clarifiquen el estado del arte de nuevos grupos. En el marco de este proyecto de investigación se colectaron especímenes que no habían sido registrados en Córdoba, lo cual constituye nuevos reportes y un avance en la entomología cordobesa.

Tabla 26. Presencia/ ausencia de especies identificadas de la clase Insecta en las diferentes subregiones de Córdoba. Subregiones: Alto Sinú (AS), San Jorge (SJ), Medio Sinú (MS), Bajo Sinú (BS), Costanera (Co) y Sabanas (Sb)

ORDEN	Familia	Especie	Subregiones de Córdoba					
			AS	SJ	MS	BS	Co	Sb
COLEOPTERA	Cerambycidae	<i>Adesmus escalearis</i>			X			
		<i>Andrector ruficornis</i>			X	X		
	Chrysomelidae	<i>Ceratoma</i> sp.			X			
		<i>Diabrotica balteata</i>			X	X		
		<i>Diabrotica</i> sp.			X			
		<i>Disonycha glabrata</i>			X			
		<i>Omophoita</i> sp.						
	Coccinellidae	<i>Coleomegilla maculata</i>			X			
		<i>Cyclonella sanguinea</i>			X	X		
	Curculionidae	<i>Anthonomus grandis</i>			X	X		
		<i>Chalcodermus</i> sp.			X			
		<i>Compsus</i> sp.			X			
		<i>Cosmopolites sordidus</i>						
		<i>Faustinus apicalis</i>						
		<i>Metamasius hemipterus sericeus</i>			X		X	
		<i>Rhynchophorus palmarum</i>						
	Dryopidae	<i>Dryops</i> sp.						X
		<i>Pelonomus</i> sp.						X
	Dytiscidae	<i>Copelatus</i> sp.						X
		<i>Laccophilus</i> sp.						X
		<i>Megadytes</i> sp.						X

Continúa en la siguiente página

Continuación de la tabla 26.

ORDEN	Familia	Especie	Subregiones de Córdoba							
			AS	SJ	MS	BS	Co	Sb		
COLEOPTERA	Elmidae	<i>Thermonectus</i> sp.						X		
		<i>Hexacyloepus</i> sp.						X		
	Gyrinidae	<i>Microcyloepus</i> sp.							X	
		<i>Neelmis</i> sp.							X	
		<i>Phanocerus</i> sp.							X	
		<i>Andogyrus</i> sp.							X	
		<i>Gyretes</i> sp.							X	
		<i>Hydrochus</i> sp.							X	
		<i>Berosus</i> sp.							X	
		<i>Hydrophilus</i> sp.							X	
		<i>Tropisternus apicipalpis</i>							X	
		<i>Tropisternus collaris</i>							X	
	Melolonthidae	<i>Tropisternus</i> sp.							X	
		<i>Anomala</i> sp.							X	
		<i>Cyclocephala</i> sp.							X	
		<i>Cyclocephala amazonica</i>							X	
		<i>Cyclocephala melanocephala</i>							X	
		<i>Dyscinetus dubius</i>							X	
		<i>Dyscinetus</i> sp.							X	
		<i>Eutheola bidentata</i>							X	
		<i>Eutheola bidentata</i>							X	
		<i>Hoplopyga liturata</i>							X	
		<i>Ligyris gyas</i>							X	
<i>Ligyris tuberculatus</i>							X			
<i>Peidnota strigosa</i>							X			
<i>Phileurus didymus</i>							X			

Continúa en la siguiente página

Continuación de la tabla 26.

ORDEN	Familia	Especie	Subregiones de Córdoba					
			AS	SJ	MS	BS	Co	Sb
COLEOPTERA		<i>Phileurus valgus</i>	X					
		<i>Phyllophaga</i> sp.	X					
		<i>Strategus alboeus</i>	X					
		<i>Hydrocanthus</i> sp.					X	
		<i>Suphisellus</i> sp.					X	
		<i>Psephenops</i> sp.					X	
		<i>Tetraglossa</i> sp.					X	
		<i>Elodes</i> sp.					X	
		<i>Iatrophobia brasiliensis</i>						X
		<i>Alluadomyia</i> sp.						X
		<i>Axarus</i> sp.						X
		<i>Chironomus</i> sp.						X
		<i>Dicrotendipes</i> sp.						X
		<i>Orthocladius</i> sp.						X
	<i>Paralauterboniella</i> sp.						X	
	<i>Paratanytarsus</i> sp.						X	
	<i>Polypedilum</i> sp.						X	
	<i>Tribelos</i> sp.						X	
	<i>Xestochironomus</i> sp.						X	
	<i>Culex quinquefasciatus</i>						X	
	<i>Hydrellia</i> sp.			X				
	<i>Euxesta</i> sp.				X			
	<i>Clognia</i> sp.						X	
	<i>Odontomyia</i> sp.						X	
	<i>Baccha</i> sp.			X				
	<i>Eristalis</i> sp.						X	
DIPTERA		Cecidomyiidae						
		Ceratopogonidae						
		Chironomidae						

Continúa en la siguiente página

Continuación de la tabla 26.

ORDEN	Familia	Especie	Subregiones de Córdoba							
			AS	SJ	MS	BS	Co	Sb		
DIPTERA	Tabanidae	<i>Mesograpta</i> sp.						X		
	Tephritidae	<i>Chrysops</i> sp.							X	
	Tipulidae	<i>Anastrepha</i> sp.							X	
		<i>Hexatoma</i> sp.							X	
EPHEMEROPTERA	Baetidae	<i>Baetodes</i> sp.							X	
		<i>Calibaetis</i> sp.							X	
		<i>Cloeodes</i> sp.							X	
		<i>Cryptonympha</i> sp.							X	
	Caenidae	<i>Caenis</i> sp.							X	
	Leptohyphidae	<i>Leptohyphes</i> sp.							X	
		<i>Triconythes</i> sp.							X	
	Leptophlebiidae	<i>Farrades</i> sp.							X	
		<i>Traulodes</i> sp.							X	
	Oligoneuridae	<i>Lachlania</i> sp.							X	
	Polymitarcidae	<i>Campsurus</i> sp.							X	
	HEMIPTERA	Alydidae	<i>Cydamus</i> sp.							X
		Belostomatidae	<i>Belostoma micantulum</i>							X
			<i>Lethocerus</i> sp.							X
		Corixidae	<i>Neocorixa</i> sp.							X
			<i>Tenegobia</i> sp.							X
			<i>Trichocorixa</i> sp.							X
Gelastocoridae		<i>Gelastocoris</i> sp.							X	
		<i>Nerthra</i> sp.							X	
Gerridae		<i>Brachymetra albinervis</i>							X	
		<i>Metribates</i> sp.							X	
		<i>Ovatametra</i> sp.							X	

Continúa en la siguiente página

Continuación de la tabla 26.

ORDEN	Familia	Especie	Subregiones de Córdoba						
			AS	SJ	MS	BS	Co	Sb	
HEMIPTERA		<i>Potamobates horvathi</i>						X	
		<i>Rheumatobates imitator</i>							X
		<i>Telmatometra acuta</i>							X
		<i>Telmatometra ujhelyii</i>							X
		<i>Trepobates taylori</i>							X
		<i>Hebrus major</i>							X
		<i>Hydrometra</i> sp.							X
		<i>Blisus insularis</i>	X		X				
		<i>Mesovella mulsanti</i>							X
		<i>Mesoveloidea williamsi</i>							X
		<i>Ambrysus</i> sp.							X
		<i>Cyphocricos</i> sp.							X
		<i>Heleocoris spinipes</i>							X
		<i>Limnocris</i> sp.							X
		<i>Pelocoris</i> sp.							X
		<i>Curicta</i> sp.							X
		<i>Ranatra</i> sp.							X
		<i>Buena pallens</i>							X
		<i>Martarega</i> sp.							X
		<i>Notonecta</i> sp.							X
		<i>Euschistus</i> sp.	X		X			X	
		<i>Oebalus</i> sp.	X		X			X	
		<i>Tibraca limbatibentris</i>	X		X			X	
		<i>Paraplea</i> sp.							X
		<i>Dysdercus peruvianus</i>			X			X	
		<i>Micracanthia</i> sp.							X

Continúa en la siguiente página

Continuación de la tabla 26.

ORDEN	Familia	Especie	Subregiones de Córdoba					
			AS	SJ	MS	BS	Co	Sb
HEMIPTERA	Thyreoxoridae	<i>Alkindus atratus</i>	X		X	X		
	Tingidae	<i>Corythaica cyathicollis</i>			X	X		
	Velidae	<i>Corytucha gossypii</i>			X	X		
		<i>Huselleya</i> sp.					X	
		<i>Microvelia</i> sp.					X	
		<i>Rhagovelia</i> sp.					X	
	Aleyrodidae	<i>Stridulivella</i> sp.			X			
		<i>Bemisia tabaci</i>			X	X		
		<i>Bemisia</i> sp.			X	X		
	Aphididae	<i>Aphis gossypii</i>			X	X		
		<i>Aphis</i> sp.			X			
	Cercopidae	<i>Myzus persicae</i>						
		<i>Rhopalosiphum maidis</i>			X			
		<i>Sipha flava</i>						
		<i>Aeneolamia reducta</i>						
		<i>Diabulus maidis</i>						
		<i>Draeculacephala cilipeata</i>			X	X		
		<i>Empoasca</i> sp.			X	X		
		<i>Hortensia similis</i>			X	X		
		<i>Tagosodes orizicolus</i>			X	X		
<i>Orthezia insignis</i>								
HYMENOPTERA	Aphididae	<i>Trigona amalthaea</i>	X		X		X	
	Apidae	<i>Apis mellifera</i>			X	X		
	Formicidae	<i>Acromyrmex octospinosus</i>					X	
		<i>Acromyrmex rugosus</i>					X	
		<i>Anochetus emarginatus</i>					X	

Continúa en la siguiente página

Continuación de la tabla 26.

ORDEN	Familia	Especie	Subregiones de Córdoba						
			AS	SJ	MS	BS	Co	Sb	
HYMENOPTERA	Formicidae	<i>Anochetus mayri</i>						X	
		<i>Aphaenogaster</i> sp.	X						
		<i>Apterostigma auriculatum</i>	X						
		<i>Apterostigma dentigerum</i>	X						
		<i>Apterostigma peruvianum</i>	X						
		<i>Atta cephalotes</i>	X						
		<i>Atta colombica</i>	X				X		
		<i>Azteca</i> sp. 1	X				X		
		<i>Azteca</i> sp. 2	X				X		
		<i>Azteca</i> sp. 3	X				X		
		<i>Brachymyrmex</i> sp. 1	X						
		<i>Brachymyrmex</i> sp. 2	X						
		<i>Brachymyrmex</i> sp. 3	X						
		<i>Camponotus (Myrmepomis) sericeiventris</i>	X					X	
		<i>Camponotus (Tanaemyrmex) indians</i>	X						
		<i>Camponotus atriceps</i>						X	
		<i>Camponotus bugnioni</i>						X	
		<i>Camponotus lindigi</i>						X	
		<i>Camponotus</i> sp. 1						X	
		<i>Camponotus</i> sp. 10						X	
		<i>Camponotus</i> sp. 11						X	
		<i>Camponotus</i> sp. 2						X	
		<i>Camponotus</i> sp. 3						X	
<i>Camponotus</i> sp. 4						X			
<i>Camponotus</i> sp. 6						X			
<i>Camponotus</i> sp. 7						X			

Continúa en la siguiente página

Continuación de la tabla 26.

ORDEN	Familia	Especie	Subregiones de Córdoba						
			AS	SJ	MS	BS	Co	Sb	
HYMENOPTERA	Formicidae	<i>Camponotus</i> sp. 8	X						
		<i>Camponotus</i> sp. 9	X						
		<i>Cephalotes atratus</i>	X				X		
		<i>Cephalotes basalís</i>	X						
		<i>Cephalotes christopherseni</i>	X				X		
		<i>Cephalotes columbicus</i>	X				X		
		<i>Cephalotes maculatus</i>	X						
		<i>Cephalotes pusillus</i>	X						
		<i>Cephalotes</i> sp.	X				X		
		<i>Cephalotes umbraculatus</i>	X						
		<i>Cheliomyrmex andicolus</i>	X						
		<i>Crematogaster</i> sp. 1	X				X		
		<i>Crematogaster</i> sp. 2	X				X		
		<i>Crematogaster</i> sp. 3	X						
		<i>Crematogaster</i> sp. 4	X						
		<i>Crematogaster stollí</i>	X						
		<i>Cyphomyrmex hamulatus</i>	X					X	
		<i>Cyphomyrmex costatus</i>	X						
		<i>Cyphomyrmex minutus</i>	X						
		<i>Cyphomyrmex salvini</i>	X						
		<i>Cyphomyrmex</i> sp. 1	X						
		<i>Cyphomyrmex</i> sp. 2	X						
		<i>Cyphomyrmex</i> sp. 3	X						
<i>Dolichoderus bispinosus</i>	X					X			
<i>Dolichoderus lutosus</i>	X								
<i>Dolichoderus quadridenticulatus</i>	X								

Continúa en la siguiente página

Continuación de la tabla 26.

ORDEN	Familia	Especie	Subregiones de Córdoba					
			AS	SJ	MS	BS	Co	Sb
HYMENOPTERA	Formicidae	<i>Dolichoderus</i> sp. 2						X
		<i>Doymyrmex</i> sp. 1	X					
		<i>Doymyrmex</i> sp. 2					X	
		<i>Eciton burchelli</i>	X				X	
		<i>Eciton hamatum</i>	X					
		<i>Eciton vagans</i>	X				X	
		<i>Ectatoma ruidum</i>	X				X	
		<i>Ectatoma tuberculatum</i>	X				X	
		<i>Gnamptogenys</i> sp. 1	X					
		<i>Gnamptogenys</i> sp. 3	X					
		<i>Gnamptogenys striatula</i>	X					
		<i>Gnamptogenys triangularis</i>	X					
		<i>Hypoponera</i> sp. 1	X					X
		<i>Hypoponera</i> sp. 2						X
		<i>Labidus coecus</i>						X
		<i>Labidus praedator</i>						X
		<i>Leptogenys</i> sp. 1						X
		<i>Linepithema</i> sp.						X
		<i>Megalomyrmex</i> sp. 1						X
		<i>Megalomyrmex</i> sp. 2						X
		<i>Megalomyrmex</i> sp. 3						X
		<i>Monomorium floricola</i>						X
		<i>Monomorium pharaonis</i>						X
		<i>Neivamyrmex humilis</i>						X
		<i>Neivamyrmex pilosus</i>						X
		<i>Nomamyrmex esenbecki</i>						X

Continúa en la siguiente página

Continuación de la tabla 26.

ORDEN	Familia	Especie	Subregiones de Córdoba						
			AS	SJ	MS	BS	Co	Sb	
HYMENOPTERA	Formicidae	<i>Ocrotuma balsani</i>	X						
		<i>Odontomachus chelifer</i>	X				X		
		<i>Odontomachus hastatus</i>	X						
		<i>Odontomachus minutus</i>	X						
		<i>Oligomyrmex nevermanni</i>	X						
		<i>Pachycondilia apicalis</i>	X						
		<i>Pachycondilia carinulata</i>	X						
		<i>Pachycondilia constricta</i>	X						
		<i>Pachycondilia harpax</i>	X						
		<i>Pachycondilia impressa</i>	X				X		
		<i>Pachycondilia obscuricornis</i>	X						
		<i>Pachycondilia stigma</i>	X						
		<i>Pachycondilia striatinodis</i>	X						
		<i>Pachycondilia theresiae</i>	X						
		<i>Pachycondilia unidentata</i>	X						
		<i>Nilandera</i> sp. 1	X						
		<i>Nilandera</i> sp. 2	X						
		<i>Paratrechina</i> sp. 3	X					X	
		<i>Pheidole</i> sp. 1	X					X	
		<i>Pheidole</i> sp. 10	X						
<i>Pheidole</i> sp. 11	X								
<i>Pheidole</i> sp. 12	X								
<i>Pheidole</i> sp. 13	X								
<i>Pheidole</i> sp. 14	X								
<i>Pheidole</i> sp. 15	X								
<i>Pheidole</i> sp. 2	X					X			

Continúa en la siguiente página

Continuación de la tabla 26.

ORDEN	Familia	Especie	Subregiones de Córdoba						
			AS	SJ	MS	BS	Co	Sb	
HYMENOPTERA	Formicidae	<i>Pheidole</i> sp. 3	X					X	
		<i>Pheidole</i> sp. 4	X					X	
		<i>Pheidole</i> sp. 5	X					X	
		<i>Pheidole</i> sp. 6	X						
		<i>Pheidole</i> sp. 7	X						
		<i>Pheidole</i> sp. 8	X						
		<i>Pheidole</i> sp. 9	X						
		<i>Pogonomyrmex mayri</i>						X	
		<i>Pseudomyrmex boopis</i>	X						
		<i>Pseudomyrmex gracilis</i>	X						
		<i>Pseudomyrmex oculatus</i>	X						
		<i>Pseudomyrmex rubiginosus</i>	X						
		<i>Pseudomyrmex simplex</i>	X						
		<i>Pseudomyrmex</i> sp. 1						X	
		<i>Pseudomyrmex</i> sp. 2						X	
		<i>Pseudomyrmex</i> sp. 3						X	
		<i>Pseudomyrmex</i> sp. 4						X	
		<i>Pseudomyrmex</i> sp. 6						X	
		<i>Pseudomyrmex termitarius</i>	X						
		<i>Pyramica eggersi</i>	X						
<i>Pyramica marginiventris</i>							X		
<i>Sericomyrmex</i> sp.							X		
<i>Solenopsis geminata</i>	X								
<i>Solenopsis</i> sp.							X		
<i>Solenopsis</i> sp. 1	X								
<i>Strumigenys delticquamata</i>	X								

Continúa en la siguiente página

Continuación de la tabla 26.

ORDEN	Familia	Especie	Subregiones de Córdoba						
			AS	SJ	MS	BS	Co	Sb	
HYMENOPTERA	Formicidae	<i>Strumigenys interfectiva</i>						X	
		<i>Strumigenys lanuginosa</i>	X						
		<i>Strumigenys louisianae</i>	X						
		<i>Strumigenys marginiventris</i>	X						
		<i>Strumigenys trinidadensis</i>	X						
		<i>Tapinoma melanocephalum</i>	X						
		<i>Tapinoma</i> sp. 1	X						
		<i>Thaumatomyrmex atrox</i>	X					X	
		<i>Trachymyrmex</i> sp.	X						
		<i>Trachymyrmex</i> sp. 1	X					X	
		<i>Wasmania auropunctata</i>	X						X
		<i>Agelaiia angulata</i>	X						
		<i>Agelaiia cajennensis</i>	X						
	<i>Agelaiia fulvofasciata</i>	X							
	<i>Agelaiia myrmecophila</i>	X			X		X		
	<i>Apoica pallens</i>	X		X				X	
	<i>Brachygastera augusti</i>	X							
	<i>Brachygastera lecheguana</i>	X							
	<i>Metapolybia nigra</i>	X							
	<i>Polistes eritrocephalus</i>	X						X	
	<i>Polybia chrisothorax</i>	X		X				X	
	<i>Polybia dimidiata</i>	X		X					
	<i>Polybia emaciata</i>	X							
<i>Polybia ignobilis</i>	X		X						
<i>Polybia incerta</i>	X								
<i>Polybia occidentalis</i>	X		X	X			X		

Continúa en la siguiente página

Continuación de la tabla 26.

ORDEN	Familia	Especie	Subregiones de Córdoba					
			AS	SJ	MS	BS	Co	Sb
HYMENOPTERA	Vespidae	<i>Polybia punctata</i>	X					
		<i>Polybia rejecta</i>	X					
		<i>Polybia simillima</i>	X					
		<i>Protopolybia bituberculata</i>	X					
		<i>Protopolybia chartergoides</i>	X					
		<i>Protopolybia rugulosa</i>	X					
		<i>Synoeca septentrionalis</i>	X	X	X			
		<i>Estigmine acraea</i>			X	X		
		<i>Castniomera humboldti</i>		X	X			X
		<i>Ceramidia viridis</i>						
LEPIDOPTERA	Arctiidae	<i>Phyllocnistis citrella</i>						
		<i>Panoquina</i> sp.	X		X			X
		<i>Urbanus harpagus</i>	X					
		<i>Urbanus simplicius</i>	X					
		<i>Sibine</i> sp.						
		<i>Arawacus togarna</i>	X					
		<i>Janthecla</i> sp. 1	X					
		<i>Loparus doris</i>	X					
		<i>Thecla</i> sp. 1	X					
		<i>Thecla</i> sp. 2	X					
		<i>Megalopyge lanata</i>						
		<i>Megalopyge ornata</i>						
		<i>Opsiphanes invirae</i>						X
		<i>Agrotis</i> sp.			X			X
		<i>Alabama argillacea</i>			X			X
<i>Helicoverpa zea</i>								
LEPIDOPTERA	Megalopygidae	<i>Megalopyge lanata</i>						
		<i>Megalopyge ornata</i>						
		<i>Opsiphanes invirae</i>						X
		<i>Agrotis</i> sp.			X			X
		<i>Alabama argillacea</i>			X			X
		<i>Helicoverpa zea</i>						
		<i>Megalopyge lanata</i>						
		<i>Megalopyge ornata</i>						
		<i>Opsiphanes invirae</i>						X
		<i>Agrotis</i> sp.			X			X

Continúa en la siguiente página

Continuación de la tabla 26.

ORDEN	Familia	Especie	Subregiones de Córdoba					
			AS	SJ	MS	BS	Co	Sb
LEPIDOPTERA	Noctuidae	<i>Heliothis virescens</i>			X		X	
		<i>Sacadoses pyralis</i>			X		X	
		<i>Spodoptera frugiperda</i>			X		X	
		<i>Spodoptera ornithogalli</i>			X		X	
		<i>Spodoptera</i> sp.			X			
		<i>Spodoptera sunia</i>			X		X	
		<i>Trichoplusia ni</i>			X		X	
		<i>Abatanasa drusila</i>		X				
		<i>Adelpha celerio</i>		X				
		<i>Adelpha cytherea</i>		X				
	<i>Aeria aurimedia</i>		X					
	<i>Anartia amathea</i>		X					
	<i>Anartia jatrophae</i>		X					
	<i>Caligo illioneus</i>		X					
	<i>Catonephele numila</i>		X					
	<i>Cissia confusa</i>		X					
	<i>Cissia terrestris</i>		X					
	<i>Cithaerias pireta</i>		X					
	<i>Danaus gilippus</i>		X					
	<i>Danaus plexippus</i>		X					
	<i>Diaethria</i> sp.		X					
	<i>Dione juno</i>		X					
	<i>Dryas iulia</i>		X					
<i>Dynaminae theseus</i>		X						
<i>Eueides thales</i>		X						
<i>Eunica norica</i>		X						
	Nymphalidae		X					

Continúa en la siguiente página

Continuación de la tabla 26.

ORDEN	Familia	Especie	Subregiones de Córdoba					
			AS	SJ	MS	BS	Co	Sb
LEPIDOPTERA	Nymphalidae	<i>Euptoieta hegesia</i>	X					
		<i>Haeteria macleania</i>	X					
		<i>Heliconius hecale</i>	X					
		<i>Heliconius sapho</i>	X					
		<i>Heliconius sara</i>	X					
		<i>Hypanartia dione</i>	X					
		<i>Hypanartia lethe</i>	X					
		<i>Hypna clytemnestra</i>	X					
		<i>Hypothiris lycaste</i>	X					
		<i>Junonia evarete</i>	X					
		<i>Magneptychia metallauca</i>	X					
		<i>Marpesia berania</i>	X					
		<i>Morpho amanthonte</i>	X					
		<i>Morpho granadensis</i>	X					
		<i>Oleria analda</i>	X					
		<i>Oleria astraea</i>	X					
		<i>Oleria celica</i>	X					
		<i>Pareptychia hesione</i>	X					
		<i>Pareptychia metallauca</i>	X					
		<i>Pteronymia notilla</i>	X					
		<i>Saia rosalia</i>	X					
		<i>Siderone galanthis</i>	X					
		<i>Siproeta stelenes</i>	X					
<i>Taygetis sp.</i>	X							
<i>Taygetis xenana</i>	X							
<i>Tegosa anieta</i>	X							

Continúa en la siguiente página

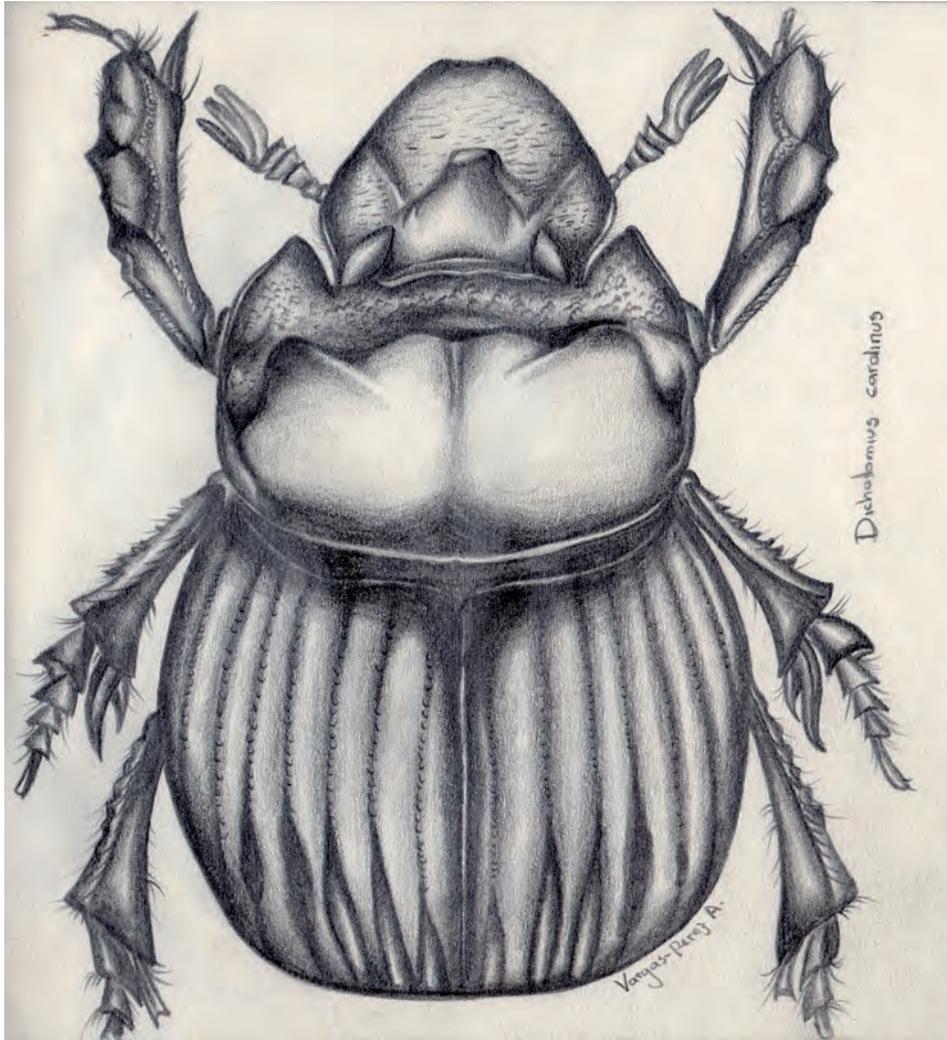
Continuación de la tabla 26.

ORDEN	Familia	Especie	Subregiones de Córdoba						
			AS	SJ	MS	BS	Co	Sb	
LEPIDOPTERA	Papilionidae	<i>Heracles thoas</i>	X						
		<i>Papilio</i> sp.							
		<i>Parides eurimides</i>	X						
		<i>Parides</i> sp.	X						
		<i>Protosilaus dioxippus</i>	X						
		<i>Oiketicus kirbyi</i>							
		<i>Anteos clorinde</i>	X						
		<i>Aphrisa statira</i>	X						
		<i>Dismorphia amfione</i>	X						
		<i>Eurema albula</i>	X						
	Psychidae Pieridae	<i>Phoebis argante</i>	X						
		<i>Phoebis turina</i>	X						
		<i>Phoebis senae</i>	X						
		<i>Chilomima clarkei</i>							
		<i>Diatraea saccharalis</i>							
		<i>Parargyctis</i> sp.							X
		<i>Rupela albinella</i>	X		X				
		<i>Salbia</i> sp.	X		X				
		<i>Adelotypa</i> sp.	X						
		<i>Leucochimona</i> sp.	X						
MEGALOPTERA	Corydalidae							X	
NEUROPTERA	Chrysopidae	<i>Chrysopa</i> sp.							X
	Calopterygidae	<i>Hetaerina</i> sp.							X
ODONATA	Coenagrionidae	<i>Acanthagrion</i> sp.							X
		<i>Argia</i> sp.							X
		<i>Ischnura</i> sp.							X

Continúa en la siguiente página

Continuación de la tabla 26.

ORDEN	Familia	Especie	Subregiones de Córdoba					
			AS	SJ	MS	BS	Co	Sb
ODONATA	Coenagrionidae	<i>Telebasis</i> sp.						X
	Gomphidae	<i>Aphylla</i> sp.						X
		<i>Phyllocyba</i> sp.						X
		<i>Phyllogomphoides</i> sp.						X
		<i>Progomphus</i> sp.						X
		<i>Lestes</i> sp.						X
ORTHOPTERA	Tettigoniidae	<i>Conocephalus</i> sp.			X			
	Acrididae	<i>Caulopsis</i> sp.			X			
	Gryllotalpidae	<i>Neocutilla hexadactyla</i>			X			
		<i>Anacroneuria</i> sp.						
TRICHOPTERA	Perilidae		X			X		
	Hydropsychidae	<i>Hydropsyche</i> sp.						X
	Leptoceridae	<i>Leptonema</i> sp.						X
	Philopotamidae							X
	Hidrotitidae							X



Muestra fotográfica de la diversidad de insectos registrados en Córdoba



Anartia amathea



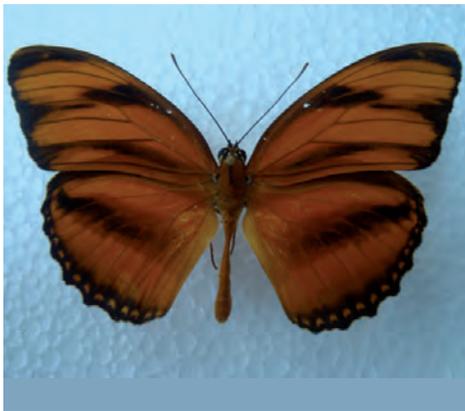
Ascalapha (Orden: Lepidoptera)



Caligo illioneus



Danaus plexippus



Dryadula phaetusa



Hamadryas feronia



Heliconius melpomene



Heraclides thoas



Morpho peleides



Morpho peleides



Phoebis philea



Siproeta stelenes



Mariposa (Orden: Lepidoptera)



Urania fulgens



Mariposa (Orden: Lepidoptera)



Rupela albinella



Tropidacris (Orden: Orthoptera)



Spodoptera frugiperda



Gusano araña Phobetron



Larva de lepidóptero noctuido



Lepidoptera Hesperiiidae



Ninfas y huevos del hemíptero pentatomido Oebalus



Larva de Megalopyge lanata



Limacodido Sibine



Diabrotica balteata



Orden: Coleeóptera



Linogeraeus (picudo del maíz)



Anthonomus grandis (picudo del algodón)



Coleomegilla maculata



Scarabaeido *Diabroctis*



Apoica pallens (Himenoptera)



Avispa (Orden: Himenoptera)



Xylocopa frontalis



Apis mellifera



Polybia occidentalis



Nido de Polybia occidentalis



Anisoscelis flavolineata



Leptoglossus zonatus



Coreido (Orden: Hemiptera: Heteroptera)



Dysdercus peruvianus



Crisomélido Cassidinae



Coleóptero carabido



Megalóptero Corydalus



Crisomélido Colaspis



Hormiga cortadora de hoja



Cicadido (Orden: Hemiptera)



Callipogon armillatus

Cardisoma guanhumí
Fotografía: Jesús Ballesteros



CAPÍTULO 10. INVERTEBRADOS MARINOS

INVERTEBRADOS MARINOS DE CÓRDOBA: MOLUSCOS, CRUSTÁCEOS, POLIQUETOS Y EQUINODERMOS

Jorge A. Quirós Rodríguez¹, Pedro R. Dueñas R.¹, Néstor H. Campos² & Jesús Ballesteros Correa¹. ¹Grupo de investigación Biodiversidad Unicórdoba, Departamento de Biología, Facultad de Ciencias Básicas. Universidad de Córdoba. ²Centro de estudios en Ciencias del Mar CECIMAR, Universidad Nacional de Colombia, Sede Caribe, Santa Marta, Colombia.

Resumen

En los ecosistemas marinos de Córdoba se han identificado 199 especies de invertebrados marinos distribuidas en moluscos (77), crustáceos (64), poliquetos (47) y equinodermos (11). El grupo con la mayor riqueza de especies fue el de los moluscos (76,4%), seguido por los artrópodos (64,3%), los poliquetos (47,2%) y finalmente los equinodermos (11,6%). Entre los moluscos, los gastrópodos dominaron ampliamente, siendo los neogastrópodos el grupo más representativo con 19 especies. Entre los artrópodos, los decápodos dominaron en riqueza con 55 especies registradas. En los poliquetos, el orden Aciculata presentó la mayor riqueza de especies (34), mientras que en los equinodermos, los equinoideos dominaron entre todas las clases con cuatro especies. Al realizar el análisis al nivel taxonómico de familia se observó que, de las 96 familias registradas, nueve de ellas presentaron valores altos de riqueza de especies. Estas son: de los moluscos, Mytilidae, Columbelloidea y Muricidae; de los crustáceos, Panopeidae, Porcellanidae, Pilumnidae y Alpheidae; y de los poliquetos, Eunicidae y Nereididae. Los géneros con el mayor número de especies fueron: *Nerita*, *Isognomon* y *Cerithium* para moluscos; *Panopeus*, *Pilumnus*, *Synalpheus* y *Eurypanopeus* para crustáceos; *Eunice* para poliquetos y *Ophiothrix* para equinodermos.

Palabras clave: ecosistemas marinos, biodiversidad, invertebrados marinos, decápodos, moluscos, poliquetos, equinodermos.

Introducción

En la complejidad de los ecosistemas marinos se alberga una gran diversidad de organismos, asociados a hábitat y condiciones ambientales particulares, formando importantes comunidades marinas. Córdoba es una región con una alta diversidad biológica, su ubicación geográfica, la heterogeneidad de sus fondos y la diversidad de ecosistemas hacen que sea considerado un departamento diverso

en el ambiente terrestre, como en el ambiente marino. Cuenta con 140 km de costa en la región Caribe, en donde se encuentran ecosistemas de gran importancia, entre los que se destacan manglares, formaciones coralinas, sistemas de playas, estuarios, praderas marinas y fondos blandos sedimentarios.

Los ecosistemas de manglar establecidos en la franja intermareal, especialmente en la desembocadura de los ríos (áreas estuarinas), con una formación vegetal de especies adaptadas a la salinidad y que han desarrollado adaptaciones morfológicas y fisiológicas para estas condiciones ambientales de aguas saladas y salobres, suelos fangosos inestables y pobres en oxígeno, son importantes en los procesos naturales, socioeconómicos y ecológicos, ya que permite considerarlos como ecosistemas estratégicos, que al igual que los arrecifes de coral, presentan alta productividad biológica y diversidad de especies.

Los corales dan origen a estructuras con muchas cavidades y microhábitat para una gran cantidad de especies marinas. Se estima que cerca del 75% de los peces marinos del mundo, dependen directa o indirectamente del manglar, además de la importancia como amortiguadores de inundaciones y protectores contra la erosión costera. Los arrecifes coralinos además de soportar alta diversidad de peces de interés comercial, estimándose que un 5-10% del sustento directo e indirecto de la población colombiana proviene de los arrecifes de coral (DANE, 2010).

Las praderas marinas conformadas por plantas acuáticas vasculares, una de las asociaciones vegetales marinas más productivas (Waycott *et al.* 2009); tienen gran importancia ecológica al proveer hábitat para muchos organismos, además de participar en el reciclaje de nutrientes, secuestro de carbono y producción de oxígeno (Díaz *et al.*, 2003). Mientras que los fondos blandos ubicados en la zona infralitoral corresponde al ecosistema más extenso del mundo, conformado por acumulación de sedimentos, constituyendo un sustrato inestable y de baja complejidad topográfica, que ofrece alimento y protección a una gran diversidad de organismos bentónicos.

En Colombia se encuentra un 10% de la biodiversidad mundial a nivel de especies. En ambientes marinos se estiman unas 1.900 especies de peces, 970 crustáceos, 2.200 moluscos, 150 corales y 290 equinodermos (Ardila *et al.*, 2002). En este documento se ofrece un acercamiento al conocimiento de los moluscos, los crustáceos, los poliquetos y los equinodermos en ecosistemas marinos de Córdoba, sus características generales, formas de vida, distribución e importancia.

Métodos de campo y laboratorio

La mayor parte de la información presentada en este trabajo es información primaria obtenida durante trabajos de campo en el período 2003-2013, y trabajos de grado de estudiantes del programa de biología de la Universidad de Córdoba. Se in-

cluyeron datos de fuentes secundarias de información que estuvieron disponibles, así como literatura gris con confiabilidad científica. Se tuvieron en cuenta los trabajos de Díaz y Puyana (1994), Báez y Ardila (2003), Campos *et al.* (2005), Quirós-R. *et al.* (2012), Quirós-R. y Arias (2013), Quirós-R. y Campos (2013) y Quirós-R. *et al.* (2013).

Para la caracterización de moluscos y crustáceos se eligieron dos sitios de muestreo en la bahía de Cispatá, teniendo en cuenta en un sector la cercanía del mar Caribe y en el otro la influencia del río Sinú. En cada sitio se tomaron al azar tres raíces sumergidas de mangle rojo con un diámetro homogéneo por estación. Luego se procedió a lavar las raíces con agua dulce para lograr la relajación y separación de los individuos adheridos a las raíces; paso seguido se dispusieron las raíces en bandejas plásticas para evitar la pérdida de organismos (modificado por Márquez *et al.*, 2006). Los moluscos y crustáceos se separaron del resto de los invertebrados y se colocaron en bolsas de plástico rotuladas, luego las muestras se almacenaron en frío dentro de una nevera de icopor (Márquez y Jiménez, 2002). La identificación taxonómica de los crustáceos se realizó con la ayuda de las claves de Rathbun (1983) y Williams (1984) para los decápodos; Barnard (1969) y Ortiz (1994) para los anfípodos; Kensley y Schotte (1989) para los isópodos; Granadillo y Urosa (1984) para los cirrípedos. Para la identificación de los moluscos se emplearon las claves de Abbott (1974), Warmke y Abbott (1975), Díaz y Puyana (1994) y Lodeiros *et al.* (1999).

Para el estudio de los decápodos, se trabajó la parte marina de ensamblajes macroalgales. En la franja costera de Córdoba fueron seleccionadas ocho estaciones, tres se ubicaron en la ecorregión Morrosquillo y cinco en Darién, cubriendo sustrato rocoso calcáreo, sedimentario y artificial. En cada estación de muestreo se ubicó un cuadrante de 625 cm² en cinco puntos (réplicas). En todos los cuadrantes se evaluó la cobertura de las algas a nivel específico. Las muestras biológicas fueron separadas de los ensamblajes macroalgales y ubicadas en frascos rotulados en alcohol al 70%. Posteriormente se lavaron con agua en un tamiz de 0,5 mm de ojo de malla para eliminar el sedimento. Para la identificación de los decápodos marinos se utilizaron las claves taxonómicas de Rathbun (1893), Williams (1984) y Campos y Manjarrés (1991).

El estudio de la composición y abundancia de poliquetos se realizó en ensamblajes de algas rojas intermareales, en siete estaciones de la franja costera de Córdoba. Para la recolección de los especímenes se delimitó un cuadrante de 625 cm², con cinco repeticiones dispuestas al azar en cada punto de muestreo. Para la separación de las algas rojas desde su disco de fijación en el sustrato, se empleó una espátula metálica, siendo inmediatamente colocadas en recipientes plásticos, realizando una primera separación de los poliquetos adheridos a estas. Posteriormente, se filtró y lavó el contenido algal con un tamiz de 250 y 500 μ m y se recogieron los poliquetos, los cuales fueron extraídos y preservados en formalina al 10%. La identificación taxonómica de los poliquetos colectados en este estudio,

se realizó con base en los trabajos de Hartmann-Schröder (1962, 1965), Fauchald (1977) y Rozbaczylo (1980).

Para el estudio de los equinodermos en fondos someros de Córdoba fueron seleccionados ocho sitios de muestreo, cuatro en la franja costera de San Antero y cuatro en la bahía de Cispatá. En cada sitio de muestreo se estableció una parcela de 100 m², demarcada por cuerdas sujetas a listones de madera. La fauna de equinodermos compuesta por las estrellas comunes, pepinos de mar y erizos irregulares y regulares, se recolectó manualmente en el sustrato rocoso, sedimentos fango-arenosos y parches de *Thalassia testudinum*. Las esponjas y macroalgas establecidas en el sedimento dentro de la parcela, se recogieron a mano y fueron depositadas en bolsas plásticas negras. Posteriormente, se procedió a la búsqueda de ofiuros en cada una de las esponjas colectadas. La identificación del material recolectado, se realizó a través de las claves taxonómicas de Clark y Downey (1991), Hendler *et al.* (1995) y Borges *et al.* (2002).

La diversidad de invertebrados marinos

Moluscos de Córdoba

Los moluscos constituyen, después de los artrópodos, el *phylum* más diversificado del reino animal. Se conocen cerca de 125.000 especies actuales y más de 30.000 fósiles. Los moluscos han colonizado la mayor parte de los hábitat marinos, terrestres y dulceacuícolas, si bien predominan en el mar. Se dividen en siete clases bien diferenciadas: Aplacophora, Polyplacophora, Monoplacophora, Gastropoda, Cephalopoda, Scaphopoda y Bivalvia (Ruppert y Barnes, 1996).

El acervo de conocimiento sobre moluscos del Caribe permite creer que al menos unas 4.000 especies habitan sus aguas. El Caribe tiene una gran diversidad de ecosistemas debido a su paleogeografía, hidrografía, topografía y clima; esto ha permitido que a nivel zoogeográfico, se reconozcan endemismos no solo en la malacofauna, sino de otros grupos de invertebrados.

En el Caribe colombiano los primeros estudios malacológicos se remontan al año 1900, a partir de allí se han hecho colectas y reportes por parte de diferentes investigadores que han buscado llenar el vacío informativo que al respecto ha imperado. Díaz y Puyana (1994) aportan al conocimiento de la malacofauna del Caribe colombiano 1.086 especies. Debemos reconocer que a nivel ecológico, los contrastes de ecosistemas en el Caribe colombiano son una carta a favor de la diversidad, por ello destacamos que mientras las frías aguas de La Guajira son las únicas en presentar bivalvos perlíferos, las cálidas y salobres de la Ciénaga Grande de Santa Marta albergan a las ostras de mangle.

Entre Cartagena y el golfo de Morrosquillo encontramos los ambientes coralinos de las Islas Corales del Rosario y San Bernardo con gran variedad de moluscos, que se alternan con ecosistemas de manglar en sus orillas, especialmente en sitios de desembocadura de arroyos estacionales o ríos permanentes como el Sinú. Hacia el sur, en el golfo de Urabá se dan expresiones faunísticas valiosas que van a traslaparse con la fauna panameña.

En Córdoba, actualmente se conocen cerca de 77 especies de moluscos, distribuidos en 63 géneros, 44 familias y 18 ordenes (Tabla 27); pero se estima que la diversidad de especies aumente con nuevos inventarios. El orden con el mayor número de especies es Neogastropoda (19), seguido de Caenogastropoda (11) y Mytiloidea y Littorinimorpha (7). El resto de los ordenes restantes aporta entre una y cinco especies en la diversidad del grupo. En el Phylum Mollusca dominan las familias Mytilidae (6 géneros y 7 especies), Columbelloidea (5 géneros y 5 especies), Muricidae (4 géneros y 5 especies) y Cerithiidae (2 géneros y 4 especies). Las familias restantes aportan entre una y tres especies.

Tabla 27. Composición y riqueza de moluscos registradas en manglares, ensamblajes macroalgales y sustrato rocoso en Córdoba

CLASE	ORDEN	Riqueza familias	Riqueza géneros	Riqueza especies
Bivalvia	Myoidea	3	3	3
	Veneroidea	2	4	5
	Pterioidea	1	1	3
	Mytiloidea	1	6	7
	Arcoidea	2	3	3
	Ostreoidea	1	1	1
Gastropoda	Eupulmonata	1	1	1
	Heterobranchia	2	2	2
	Neogastropoda	9	17	19
	Cephalaspidea	1	1	1
	Caenogastropoda	6	8	10
	Littorinimorpha	6	7	9
	Vetisgastropoda	3	3	5
	Cycloneritimorpha	1	1	3
	Patellogastropoda	1	1	1
	Mesogastropoda	1	1	1
Polyplacophora	Chitonida	2	2	2
Scaphopoda	Dentaliida	1	1	1
Total		44	63	77

Moluscos asociados a ensamblajes macroalgales

En la franja costera de Córdoba se registraron un total de 1.012 individuos pertenecientes a 37 familias y 68 especies de moluscos. La gran mayoría de las especies corresponde a la clase Gastropoda (46; 67,6%), seguida por Bivalvia (19; 27,9%), Polyplacophora (2; 2,9%) y Scaphopoda (1; 1,5%). Esta composición en un área costera de 140 km de extensión es un número relativamente bajo si se tiene en cuenta que la malacofauna reciente en todo el Atlántico Occidental tropical y el mar Caribe se encuentran entre las regiones marinas de mayor biodiversidad en el planeta, debido a una alta heterogeneidad espacial y temporal en las condiciones hidrográficas, topográficas y climáticas (Díaz y Puyana, 1994; Rodríguez *et al.*, 2003).

Este número aún resulta relativamente bajo, comparado con los resultados de Díaz y Puyana (1994) en el Caribe colombiano, quienes reportaron 1.180 especies, y los de Díaz (1994) que registró 727 especies en Santa Marta y el Parque Nacional Natural Tayrona. Por otro lado, en el presente estudio se mostró una mayor riqueza que el trabajo realizado por García-Valencia y Díaz (2000) en el sector sur de la plataforma continental del Caribe colombiano, señalando 35 especies. Sin embargo, es aún prematuro determinar qué tan diversa es la malacofauna costera de Córdoba con respecto a otras localidades, debido a la escasez de estudios en el área. En la medida en que se realicen estudios de malacofauna asociada con diferentes biotopos, como formaciones coralinas, pastos marinos, litorales rocosos y fondos de arena y limo, se incrementarán los registros y la información para el sector.

En la ecorregión Morrosquillo se recolectó un total de 555 individuos pertenecientes a 48 especies de moluscos. Se registraron 31 familias, de las cuales Columbelloididae presentó el mayor número de especies (5), seguida de Cerithiidae y Mytilidae (4), y con dos especies se hallaron las familias Pseudomelatomidae, Muricidae, Olividae, Phasianellidae, Isogonomonidae y Tellininae. Las familias restantes estuvieron presentes solamente con una especie (Tabla 28).

En la ecorregión Darién se recolectó un total de 457 individuos pertenecientes a 32 especies de moluscos. Esta ecorregión registró 18 familias, siendo igualmente Columbelloididae la que presentó el mayor número de especies (4), seguida de Neritidae y Littorinidae (3) y Fissurellidae, Phasianellidae, Muricidae, Mytilidae, Isogonomonidae y Veneridae (2); el resto de las familias estuvieron representadas por una sola especie (Tabla 28).

Varias especies de moluscos (Columbellidae, Phasianellidae, Cerithiidae y Turbiniidae) son características de fondos vegetales y sustrato rocoso intermareal, importantes como áreas de alimentación, protección y refugio (Houbrick, 1968; Andrews, 1977; Vokes y Vokes, 1983). Durante el estudio se registró una mayor abundancia de las especies *B. varium*, *P. obesa*, *C. mercatoria*, *E. tessellatum*, *E. affine* y *T. viridula*

(Figura 17), lo que sugiere que esta diversidad se puede considerar característica del sustrato macroalgal en ambas ecorregiones.

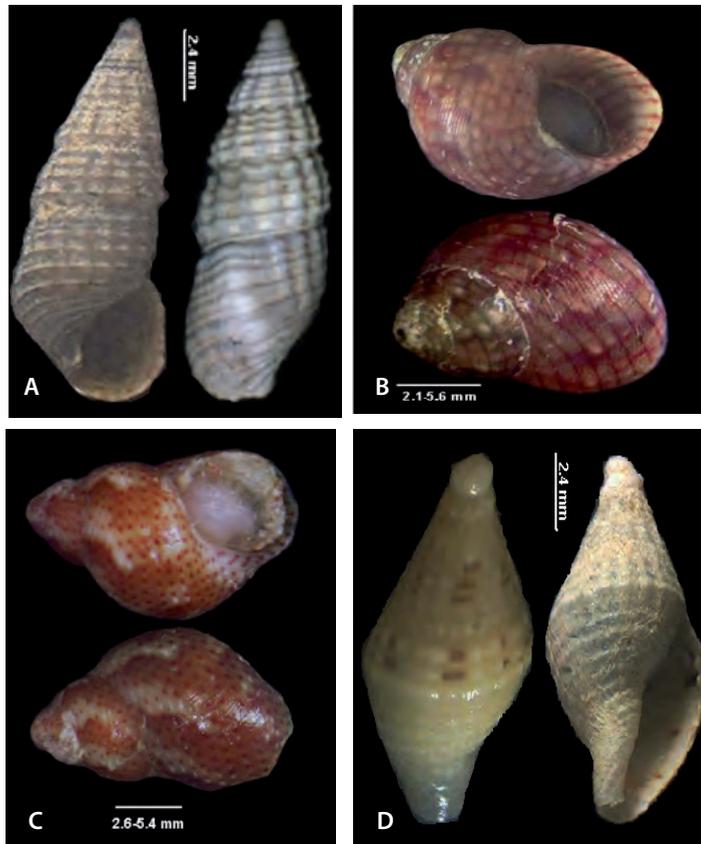


Figura 17. Fotografías de moluscos de las especies *Bittium varium* (A), *Eulithidium tessellata* (B), *Eulithidium affine* (C) y *Columbella mercatoria* (D), presentes en la región marina de Córdoba.

Las macroalgas proporcionan numerosos hábitat, ofreciendo una gama de alternativas para ser colonizadas por los moluscos. La presencia de sedimentos acumulados en las macroalgas, así como materia orgánica en suspensión, sería una de las condiciones que estaría favoreciendo la presencia de los gastrópodos y los bivalvos en las costas cordobesas. Denadai *et al.* (2001), Prieto *et al.* (2005) y Ourives *et al.* (2011) señalan que estos organismos son comunes en los ensamblajes macroalgales, ya que su estructura vegetativa le sirve como áreas de alimentación y refugio. Según McLachlan y Jaramillo (1995) y Ríos-Jara *et al.* (2008) se presentan otros factores de tipo biológico como la competencia por alimento, la tasa de depredación y la migración, las que determinan la presencia y abundancia de los moluscos en un área determinada.

Moluscos en raíces de *Rhizophora mangle* en la bahía de Cispatá

En la bahía de Cispatá se registraron un total de 10.470 individuos, pertenecientes a 11 familias y 14 especies de moluscos. La clase Bivalvia representó el 99% del total de moluscos recolectados en las raíces, siendo *Mytella charruana* (9.128 individuos) y *Crassostrea rhizophorae* (895 individuos) las especies más abundantes. La clase Gastropoda reportó el 1% del total de moluscos colectados, siendo *Littoraria angulifera* la especie dominante con 49 individuos (Tabla 28).

El número de especies de moluscos en las raíces de *Rhizophora mangle* en la bahía de Cispatá fue menor al reportado por Reyes y Campos (1992) que identificaron 42 especies colonizadoras en la bahía de Chengue, coincidiendo en diez especies con este estudio. No obstante, el número total de especies fue mayor al compararlo con el estudio de Quinceno y Palacio (2008), que recolectaron en la ciénaga La Boquilla (Sucre), un total de cinco moluscos, y con el realizado por García y Palacio (2008), que caracterizaron los macroinvertebrados asociados a las raíces sumergidas del mangle rojo en dos bahías del golfo de Urabá, identificando 11 moluscos en cada sector de estudio. Sin embargo, es importante tener en cuenta que estos valores varían de acuerdo con las características ambientales de la zona y con el tamaño de la muestra, por lo que es difícil hacer una comparación entre los diferentes estudios realizados en el Caribe colombiano.

Tabla 28: Listado taxonómico y de abundancia de especies de moluscos asociados a ensamblajes macroalgales y raíces de *Rhizophora mangle* en tres regiones de Córdoba

Familias	Especies	Región o localidad			Total individuos
		Morrosquillo	Darién	Bahía de Cispatá	
Acanthochitonidae	<i>Acanthochitona spiculosa</i>	6	0	0	6
Ischnochitonidae	<i>Ischnochiton striolatus</i>	0	1	0	1
Lottiidae	<i>Lottia antillarum</i>	0	2	0	2
Neritidae	<i>Nerita fulgurans</i>	0	4	7	11
	<i>Nerita tessellata</i>	0	2	0	2
	<i>Nerita versicolor</i>	5	5	0	10
Fissurellidae	<i>Fissurella barbadensis</i>	0	1	0	1
	<i>Fissurella nimbosa</i>	0	13	0	13
Turbinidae	<i>Tegula viridula</i>	0	26	0	26
Phasianellidae	<i>Eulithidium tessellatum</i>	25	175	0	200
	<i>Eulithidium affine</i>	7	87	0	94
Phasianellidae	<i>Angiola lineata</i>	4	0	0	4
Planaxidae	<i>Supplanaxis nucleus</i>	0	4	0	4

Continúa en la siguiente página

Continuación de la tabla 28.

Familias	Especies	Región o localidad			Total individuos
		Morrosquillo	Darién	Bahía de Cispatá	
Cerithiidae	<i>Cerithium atratum</i>	2	0	0	2
	<i>Cerithium eburneum</i>	4	0	0	4
	<i>Cerithium lutosum</i>	2	0	0	2
	<i>Bittium varium</i>	194	0	0	194
Litiopidae	<i>Alaba incerta</i>	1	0	0	1
Littorinidae	<i>Littoraria nebulosa</i>	1	5	0	6
	<i>Echinolittorina interrupta</i>	0	5	0	5
	<i>Echinolittorina ziczac</i>	0	2	0	2
	<i>Littoraria angulifera</i>	0	0	49	49
Rissoidae	<i>Schwartziella catesbyana</i>	1	0	0	1
Triphoridae	<i>Marshallora modesta</i>	9	0	0	9
Cerithiopsidae	<i>Seila adamsii</i>	1	0	0	1
Calyptraeidae	<i>Crepidula convexa</i>	4	4	0	8
Epitoniidae	<i>Epitonium</i> sp.	2	0	0	2
	<i>Risomurex deformis</i>	1	0	0	1
	<i>Risomurex caribbaeus</i>	1	0	0	1
	<i>Plicopurpura patula</i>	0	3	0	3
Muricidae	<i>Stramonita rustica</i>	0	1	0	1
	<i>Vokesimurex messorius</i>	0	0	5	5
Olividae	<i>Olivella minuta</i>	2	0	0	2
	<i>Olivella olsoni</i>	1	0	0	1
Buccinidae	<i>Engina turbinella</i>	9	0	0	9
	<i>Anachis lyrata</i>	16	2	0	18
	<i>Costoanachis sparsa</i>	2	9	0	11
	<i>Parvanachis obesa</i>	76	1	0	77
Columbellidae	<i>Columbella mercatoria</i>	44	32	9	85
	<i>Astyris lunata</i>	17	0	0	17
Melongenidae	<i>Melongena melongena</i>	0	1	3	4
Haminoeidae	<i>Haminoea elegans</i>	1	1	0	2
Nassaridae	<i>Nassarius antillarum</i>	1	0	0	1
Terebridae	<i>Terebra protexta</i>	3	0	0	3
	<i>Crassispira</i> sp.	1	0	0	1
Pseudomelatomidae	<i>Pilsbryspira albocincta</i>	1	0	0	1
Strictispiridae	<i>Strictispira paxillus</i>	1	0	0	1
Pyramidellidae	<i>Chrysallida gemmulosa</i>	14	0	0	14
Turbonillidae	<i>Turbonilla</i> sp.	3	0	0	3
Ellobiidae	<i>Pedipes mirabilis</i>	1	0	0	1
Dentaliidae	<i>Paradentalium disparile</i>	1	0	0	1
Arcidae	<i>Lunarca ovalis</i>	0	2	0	2
	<i>Acar domingensis</i>	1	0	0	1
Noetiidae	<i>Noetia bisulcata</i>	0	3	0	3
Mytilidae	<i>Musculus lateralis</i>	0	1	0	1

Continúa en la siguiente página

Continuación de la tabla 28.

Familias	Especies	Región o localidad			Total individuos
		Morrosquillo	Darién	Bahía de Cispatá	
	<i>Gregariella coralliophaga</i>	2	0	0	2
	<i>Lithophaga bisulcata</i>	2	0	0	2
	<i>Brachidontes exustus</i>	3	0	326	329
	<i>Brachidontes modiolus</i>	2	22	33	57
	<i>Mytella charruana</i>	0	0	9.128	9.128
	<i>Perna viridis</i>	0	0	2	2
Isognomonidae	<i>Isognomon alatus</i>	69	27	0	96
	<i>Isognomon bicolor</i>	6	0	0	6
	<i>Isognomon radiatus</i>	0	1	0	1
Veneridae	<i>Cyclinella tenuis</i>	1	0	0	1
	<i>Chione cancellata</i>	0	1	0	1
	<i>Chione subrostrata</i>	0	13	0	13
Tellinidae	<i>Arcopagia fausta</i>	1	0	0	1
	<i>Strigilla</i> sp.	1	0	0	1
Corbulidae	<i>Corbula</i> sp.	2	0	0	2
Gastrochaenidae	<i>Lamychaena hians</i>	1	0	0	1
Myidae	<i>Sphenia fragilis</i>	0	1	0	1
Ampullariidae	<i>Marisa cornuarietis</i>	0	0	6	6
Ostreidae	<i>Crassostrea rhizophorae</i>	0	0	895	895
Hydrobiidae	<i>Hydrobia</i> sp.	0	0	1	1
Strombidae	<i>Strombus pugilis</i>	0	0	4	4
Ranellidae	<i>Ranularia cynocephalum</i>	0	0	2	2
Abundancia total		555	457	10.470	11.482
Total especies		48	32	14	77

De las 14 especies de moluscos identificadas, los bivalvos fueron la clase dominante, siendo *Mytella charruana* la especie abundante y constante durante el periodo de estudio, por lo que puede considerarse de gran importancia bioecológica y, en algunos casos, económica (Freitas *et al.*, 2012). En inventarios exhaustivos de la malacofauna del Caribe colombiano (Díaz y Puyana, 1994; Echeverría *et al.*, 2007; Meza *et al.*, 2007) no se había registrado la presencia de *M. charruana* en la región. Los hallazgos de autores como Gillis *et al.* (2009) y Puyana *et al.* (2012) parecen sugerir que *M. charruana* fue naturalizada en la bahía de Cartagena antes del 2008, ampliando el ámbito de distribución original de la especie en el Caribe colombiano. Este es el primer registro de la especie en Córdoba como un componente dominante de la comunidad de organismos sésiles asociado con las raíces sumergidas de *R. mangle*.

Otros bivalvos representativos asociados a las raíces *R. mangle* fueron las especies *C. rhizophorae* y *B. exustus*, las cuales se registraron en el área de estudio. Según

Reyes y Campos (1992a) y Romero y Polanía (2008), estas especies son un componente importante de los ecosistemas estuarinos, indicando que su presencia en aguas salobres da una idea de su amplia tolerancia a factores abióticos. Márquez y Jiménez (2002) en su estudio en el golfo de Santa Fe, Venezuela, catalogan a *C. rhizophorae* y *B. exustus* como especies de amplia tolerancia a las fluctuaciones de salinidad, considerándolas como eurihalinas. Prüsmann y Palacio (2008) destacan la presencia de *B. exustus* como la más abundante en las raíces de mangle rojo en una laguna costera del golfo de Morrosquillo.

Los gastrópodos *Nerita fulgurans*, *Vokesimurex messorius* y *L. angulifera*, se presentaron ocasionalmente con abundancias bajas. Según Romero y Polanía (2008), estas especies se caracterizan entre otros aspectos por adaptarse a sustratos duros para su adhesión. *N. fulgurans* y *V. messorius* prefieren adherirse a la sección sumergida de las raíces de *R. mangle*, mientras que *L. angulifera* lo hace por encima del nivel de agua. La presencia de otros gastrópodos reportados, como es el caso de *Hydrobia* sp. y *M. cornuarietis*, se basa, de acuerdo con Cosel (1986), en que son especies que se desarrollan y reproducen en ambientes de aguas dulces y salobres, y con altas concentraciones de materia orgánica.

Crustáceos marinos en Córdoba

Los crustáceos son un extenso subfilo de artrópodos, con más de 67.000 especies y sin duda faltan por describir hasta cinco o diez veces este número. Esta información permite visualizar la importancia que en la biodiversidad global tiene este grupo. Según Bowman y Abele (1982), del orden Decápoda se han registrado más de 10.000 especies a nivel mundial, lo que los hace el grupo más grande dentro del subfilo. Su característica más importante es la presencia de un caparazón que cubre cabeza y tórax (formado un cefalotórax) y también las cámaras laterales branquiales. De los ocho apéndices torácicos, los tres primeros se han transformado en maxilípedos, adoptando una función alimenticia, y los cinco restantes se emplean en la locomoción: su número dan nombre al grupo, los decápodos.

En Córdoba se han identificado 64 especies de crustáceos distribuidas en 40 géneros y 25 familias pertenecientes a los ordenes Decapoda, Amphipoda, Isopoda y Sessilia (Tabla 29). Estos datos son el resultado de estudios realizados en ensamblajes macroalgales en la franja costera de Córdoba y en raíces sumergidas de *R. mangle* en la bahía de Cispatá (Quirós-R. y Arias, 2013). No obstante, hasta ahora se comienzan a estudiar este grupo taxonómico, por lo que a partir de nuevas investigaciones se incrementará el número de especies identificadas en esta región.

El orden Decapoda es el más diverso, contiene 55 especies en 18 familias, lo que representa el 11,6% de las especies registradas en esta región, siendo *Panopeus* (6), *Pilumnus* (5), *Synalpheus* (4) y *Eurypanopeus* (4) los géneros con el mayor nú-

mero de especies. Las familias mejor representadas fueron Panopeidae (13), Porcellanidae (7), Pilumnidae (6) y Alpheidae (6), con el mayor número de especies (Figura 18). El resto de las familias en Córdoba aportaron entre una y dos especies a la diversidad del grupo.

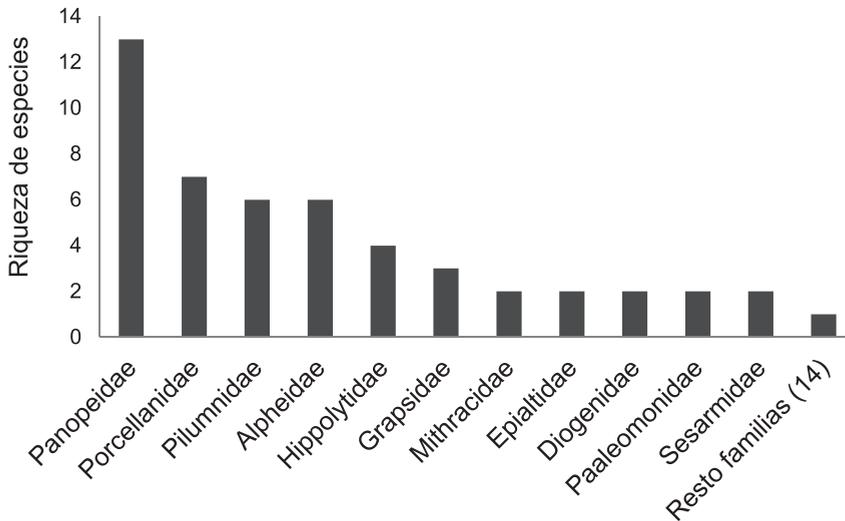


Figura 18. Riqueza de especies/familia de crustáceos decápodos asociados a ensamblajes macroalgales y raíces de *Rhizophora mangle* en Córdoba.

Crustáceos decápodos asociados a ensamblajes macroalgales

Se identificaron un total de 50 especies de crustáceos decápodos asociados a céspedes algales (32 en la ecorregión Morrosquillo y 27 en Darién), las cuales están agrupadas en 17 familias y 29 géneros. En el Morrosquillo cordobés la especie más abundante fue *Petrolisthes armatus* (19,6%), seguida de *Epialtus bituberculatus* (16%), *Mithraculus coryphe* (15,6%), *Pachycheles serratus* (10,5%), *Mithraculus forceps* (8,9%), *Pilumnus dasypodus* (6,3%), *Panopeus americanus* (3,3%) y *Clibanarius antillensis* (3,4%). El resto de las especies de crustáceos decápodos presentó una abundancia menor al 2%. En el Darién cordobés la especie dominante fue *Epialtus bituberculatus* (66,7%), seguida de *Pachygrapsus transversus* (6,3%), *Panopeus sp.2* (5,6%), *Eurypanopeus abbreviatus* (3,8%), *Acanthonyx petiverii* (3,6%) y *Plagusia depressa* (2,2%). El resto de las especies aportó menos del 2% de la abundancia.

En la ecorregión Morrosquillo se registraron 10 familias, de las cuales Panopeidae presentó el mayor número de especies (8), seguida de Alpheidae (5), Porcellanidae y Pilumnidae (4), mientras Diogenidae y Pisidae registraron solamente una especie (Tabla 29); en esta ecorregión se registraron 6 nuevas especies (*Periclimenes*

longicaudatus, *Hippolyte curacaoensis*, *Acanthonyx petiverii*, *Epialtus bituberculatus*, *Microphrys bicornutus*, y *Lautreutes parvulus*).

En la ecorregión Darién se registraron 13 familias, de las cuales Panopeidae y Porcellanidae presentaron el mayor número de especies (5 y 4, respectivamente), seguida por Grapsidae y Hippolytidae (3), Diogenidae y Epialtidae (2), mientras que las familias restantes estuvieron presentes solamente con una especie (Tabla 29). Para esta ecorregión se colectaron representantes de especies previamente registradas: *Periclimenes longicaudatus*, *Hippolyte curacaoensis*, *Acanthonyx petiverii*, *Epialtus bituberculatus* y cinco nuevos registros de las especies *Grapsus grapsus*, *Pachygrapsus gracilis*, *Pachygrapsus transversus*, *Plagusia depressa* y *Pisidia brasiliensis*.

En la ecorregión Morrosquillo, la mayor abundancia de las familias Porcellanidae y Panopeidae se debe probablemente al aporte de carga orgánica proveniente de los arroyos Bijao Chiquito y Carbonero, que es acumulada por frondes algales y proporcionan las condiciones para el desarrollo de estas especies. La presencia de la familia Mithracidae se fundamenta en las presas potenciales que ofrecen los ensamblajes macroalgales en el lugar de estudio. Para la familia Epialtidae se determinó que sus abundancias respondieron a la composición y diversidad algal, principalmente de rodófitas. Según Quirós-R. (2009), esta región se caracteriza por presentar familias de algas rojas como Gracilariaceae, Rhodomelaceae e Hypnea-ceae, importantes en el desarrollo y el ciclo biológico reproductivo de la familia.

Las familias Alpheidae e Hippolytidae estuvieron presentes y se evidenció una relación entre ellas y los ensamblajes macroalgales, en relación con la riqueza de especies. Endean (1976) reportó especies de vida libre del género *Alpheus* e *Hippolyte* como características de fanerógamas marinas. Según Quirós-R. (2009) y Quirós-R. y Campos (2010), las macroalgas, así como las praderas de fanerógamas marinas proporcionan numerosos hábitat, refugio y alimento, ofreciendo una gama de alternativas para ser colonizadas por un gran número de camarones y otros crustáceos. La presencia de la familia Panopeidae con la especie *Micropanope nuttingi* se evidencia en una alta acumulación de restos calcáreos (Williams, 1984). Según Campos *et al.* (2005), esta especie, además, presenta un rango de distribución amplio que se proyecta desde el intermareal hasta los 200 m, mientras Sánchez y Sandoval (2005) la registran entre 1 y 3 m.

La mayor abundancia de *Petrolisthes armatus* y *Pachycheles serratus* se debe al aporte de partículas orgánicas en suspensión (FPMO; <1 mm), provenientes de las descargas de sedimentos producidas por las corrientes de arrastre del río Sinú, que son acumuladas por los ensamblajes macroalgales y proporcionan las condiciones necesarias para el desarrollo de estas especies. Werding (1977) señala que la familia que agrupa estas especies es filtradora, además mantiene

y modifica las características funcionales de un ecosistema con relación a su alimentación. De manera que es la encargada de regular la tasa de circulación de los nutrientes y la influencia de ascenso y descenso de la materia orgánica. Por otra parte, el gran porcentaje de abundancia de estas especies se vio favorecida por las condiciones propias de la época de lluvia, propiciando las condiciones adecuadas para el desarrollo de estas especies en la ecorregión durante el periodo de estudio.

En la ecorregión Darién se observó una mayor abundancia de cangrejos de la familia Grapsidae y Plagusiidae, lo que sugiere la posibilidad de que hay poblaciones mejor adaptadas a condiciones de mayor carga orgánica, aguas menos salobres y sustratos con una mayor incidencia de factores dinámicos. La presencia de la familia Panopeidae se explica por su tolerancia a la materia orgánica de diferente origen y por su resistencia a la incidencia de agua dulce (Sánchez y Sandoval, 2005). *Pachygrapsus transversus* se registró en todos los puntos de muestreo, lo que sugiere la capacidad que tienen para ajustarse a diferentes ambientes litorales rocosos (Quirós-R., 2009; Quirós-R. y Campos, 2010); además, se alimenta de las algas adheridas a los sustratos duros (Abele y Kim, 1986).

La familia Epialtidae fue dominante debido a la disponibilidad de sustrato, a la oferta alimenticia y a la tolerancia a condiciones hidrodinámicas extremas (Sánchez y Sandoval, 2005; Quirós-R. y Campos, 2010). Estas condiciones, según lo descrito por Vélez (1977), son las adecuadas para el establecimiento de especies como *Epialtus bituberculatus* y *Acanthonyx petiverii*, distribuyéndose principalmente en la zona intermareal y de incidencia del oleaje, aspectos que concuerdan con el estudio de Sánchez y Sandoval (2005), que colectaron a *E. kingsleyi* y *E. brasiliensis* en sustrato rocoso artificial desde el intermareal hasta 3 m de profundidad.

Crustáceos decápodos en raíces de *Rhizophora mangle* en la bahía de Cispatá

En este sector se registraron un total de 1.819 crustáceos pertenecientes a 4 órdenes, 16 familias y 24 especies. El orden Sessilia representó el 79,2% del total de crustáceos registrados en las raíces, siendo *Balanus eburneus* la especie más abundante con un total de 1.440 individuos. Para el orden Decapoda, se registraron 15 especies y 8 familias, equivalente al 18,7% del total de crustáceos recolectados, siendo *Petrolisthes armatus* (135), *Aratus pisonii* (79), *Pachycheles serratus* (45) y *Mexippe nodifrons* (21) las especies más abundantes (Figura 19).

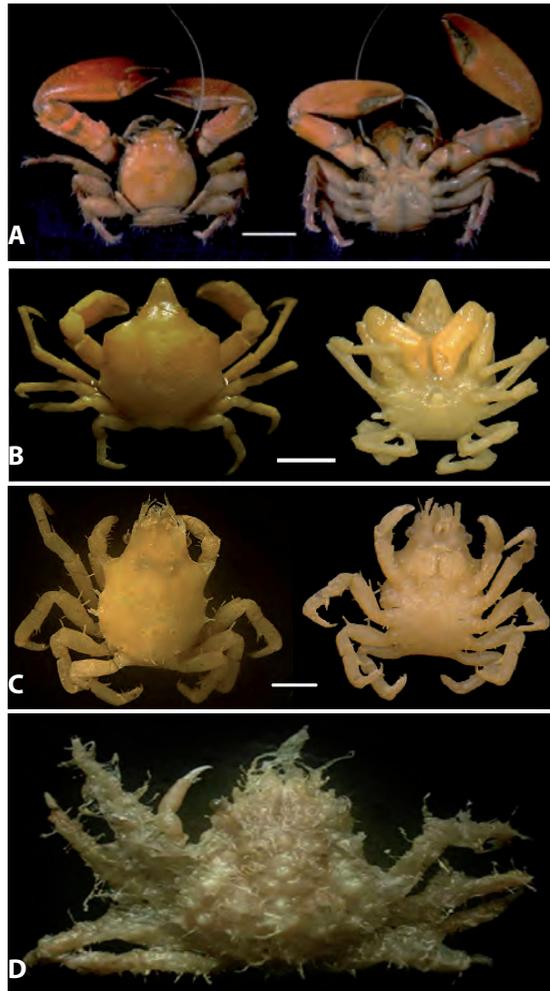


Figura 19. Fotografías de crustáceos: (A) *Petrolisthes armatus*, (B) *Epialtus bituberculatus* (C), *Acanthonyx petiverii* y (D) *Microphrys bicornutus*, encontrados en asocio con raíces de *Rhizophora mangle* en la Bahía de Cispatá, Córdoba.

El orden Isopoda estuvo representado por 3 especies y 2 familias, constituyendo el 1,5% del total de crustáceos registrados, en el que *Cirolana* sp.1 y *Excorallana* sp. fueron las especies más abundantes. En el orden Amphipoda se identificó un total de cinco especies con igual número de familias, contribuyendo con el 0,6% del total de crustáceos registrados, siendo *Corophium* sp. y *Ampelisca* sp. las especies más abundantes (Tabla 29).

De las 24 especies de crustáceos identificadas, los cirripedios fueron el grupo dominante del total de crustáceos registrados en las raíces, siendo *B. eburneus*

la especie que siempre se encontró asociada con las raíces, formando grandes agrupaciones, compitiendo por espacio y alimento con los mejillones *B. exustus* y *M. charruana*. Autores como Romero y Polanía (2008) y Prüsmann y Palacio (2008) señalan que los cirripedios crecen mejor en aguas turbias y tranquilas, debido a que se alimentan de material en suspensión, características que se ajustan con las estaciones de muestreo ubicadas en la bahía de Cispatá. Además, estos resultados confirman lo registrado por Cedeño *et al.* (2010), que reportaron a *B. eburneus* como una de las especie de mayor dominancia en la laguna de Bocaripo, Venezuela. Por otro lado, Reyes (1991) menciona que esta especie es común en ambientes con cierto grado de contaminación, por lo que es capaz de tolerar y desarrollarse en dichas áreas.

Dentro de los crustáceos decápodos, las especies *A. pisonii* y *P. armatus* presentaron la mayor abundancia (Tabla 29). Morao (1983) encontró estas especies en la laguna de la Restinga, indicando que su presencia en aguas salobres proporciona una idea de la amplia tolerancia a la salinidad. Márquez *et al.* (2006), en su estudio en el golfo de Santa Fe, señalan a *P. armatus* como una especie eurihalina. Lalana *et al.* (1985) y Lacerda *et al.* (2001) hacen mención de que estos crustáceos decápodos son organismos que se alimentan principalmente de detritos. Sin embargo, *A. pisonii* también es catalogada como una especie de hábitos herbívoros, alimentándose de las hojas frescas de *R. mangle* (Prahl y Sánchez, 1985).

Corophium sp. y *Ampelisca* sp. son especies eurihalinas y características de ambientes de bosque de manglar (Ellison y Farnsworth, 1990). En el presente estudio estas especies se encontraron entre los densos agregados de ostras y mejillones. Según Barnard y Agard (1986) y Martín *et al.* (2002), estos anfípodos habitan en fondos someros, en donde se desplazan sobre algas, esponjas o cualquier otro tipo de sustrato vivo que puedan encontrar.

Excorallana sp. y *Cirolana* sp.1 también se encontraron en lugares con mayor aporte de aguas continentales, como aquellas provenientes del río Sinú. Según Brusca *et al.* (2005), estas especies son capaces de tolerar rangos amplios de salinidad, por lo que son frecuentes encontrarlas también en sistemas estuarinos y algunas veces en lagos. Ellison y Farnsworth (1990) mencionan que especies como las descritas contribuyen con el proceso de degradación de los árboles de mangle al perforarlos para la construcción de sus madrigueras.

Tabla 29: Listado taxonómico y abundancia de las especies de crustáceos decápodos asociados a ensamblajes macroalgales y raíces de *Rhizophora mangle* en tres regiones de Córdoba

Familias	Especies	Subregión o Localidad			Total individuos
		Morrosquillo	Darién	Bahía de Cispatá	
Panopeidae	<i>Eurypanopeus abbreviatus</i>	4	19	12	35
	<i>Eurypanopeus dissimilis</i>	0	0	2	2
	<i>Eurypanopeus depressus</i>	0	0	3	3
	<i>Eurypanopeus</i> sp.	0	0	3	3
	<i>Neopanope texana</i>	4	5	0	9
	<i>Panopeus occidentalis</i>	6	1	19	26
	<i>Panopeus americanus</i>	18	0	0	18
	<i>Panopeus herbstii</i>	6	0	3	9
	<i>Panopeus</i> sp.1	11	0	0	11
	<i>Panopeus</i> sp.2	0	18	0	18
	<i>Panopeus</i> sp.3	0	17	0	17
	<i>Micropanope nuttingi</i>	3	0	0	3
	<i>Micropanope lobifrons</i>	1	0	0	1
Porcellanidae	<i>Megalobrachium mortenseni</i>	1	0	0	1
	<i>Megalobrachium roseum</i>	6	0	0	6
	<i>Pachycheles serratus</i>	53	3	45	101
	<i>Petrolisthes armatus</i>	99	0	135	234
	<i>Pachycheles susanae</i>	0	7	0	7
	<i>Pachycheles chacei</i>	0	3	0	3
	<i>Pisidia brasiliensis</i>	0	1	0	1
Pilumnidae	<i>Lobopilumnus agassizii</i>	1	0	0	1
	<i>Pilumnus caribaeus</i>	3	0	0	3
	<i>Pilumnus dasypodus</i>	32	0	0	32
	<i>Pilumnus</i> sp.1	2	0	0	2
	<i>Pilumnus</i> sp.2	0	1	0	1
	<i>Pilumnus holosericus</i>	0	2	0	2
Alpheidae	<i>Alpheus</i> sp.	3	0	0	3
	<i>Alpheus heterochaelis</i>	0	0	1	1
	<i>Synalpheus apioceros</i>	3	0	3	6
	<i>Synalpheus</i> sp.	1	0	0	1
	<i>Synalpheus townsendi</i>	2	0	0	2
	<i>Synalpheus macclendoni</i>	2	0	0	2
Hippolytidae	<i>Hippolyte curacaoensis</i>	2	8	1	11
	<i>Hippolyte pleuracanthus</i>	0	3	0	3
	<i>Hippolyte</i> sp.	0	3	0	3
	<i>Lautreutes parvulus</i>	1	0	0	1
Majidae	<i>Microphrys bicornutus</i>	6	0	5	11

Continúa en la siguiente página

Continuación de la tabla 29.

Familias	Especies	Subregión o Localidad			Total individuos
		Morrosquillo	Darién	Bahía de Cispatá	
Majidae	<i>Mithraculus coryphe</i>	79	0	0	79
	<i>Mithraculus forceps</i>	45	0	0	45
Grapsidae	<i>Grapsus grapsus</i>	0	2	0	2
	<i>Pachygrapsus gracilis</i>	0	8	8	16
	<i>Pachygrapsus transversus</i>	0	31	0	31
Epialtidae	<i>Acanthonyx petiverii</i>	5	18	0	23
	<i>Epialtus bituberculatus</i>	81	331	0	412
Diogenidae	<i>Clibanarius antillensis</i>	17	3	0	20
	<i>Calcinus tibicen</i>	0	1	0	1
Palaemonidae	<i>Uricaris longicaudata</i>	2	1	0	3
	<i>Periclimenes americanus</i>	3	0	0	3
Menippidae	<i>Menippe nodifrons</i>	0	3	21	24
Palinuridae	<i>Panulirus</i> sp.	0	1	0	1
Plagusidae	<i>Plagusia depressa</i>	0	11	0	11
Atyidae	<i>Potimirim potimirim</i>	0	1	0	1
Pisidae	<i>Pelia mutica</i>	4	0	0	4
Eriphiidae	<i>Eriphia gonabra</i>	0	2	0	2
Balanidae	<i>Balanus eburneus</i>	0	0	1440	1440
Melitidae	<i>Melita palmata</i>	0	0	1	1
Corophiidae	<i>Corophium</i> sp.	0	0	4	4
Leucothoidae	<i>Leucothoe</i> sp.	0	0	2	2
Ampeliscidae	<i>Ampelisca</i> sp.	0	0	3	3
Caprellidae	<i>Paracaprella</i> sp.	0	0	1	3
Corallanidae	<i>Excorallana</i> sp.	0	0	11	11
Cirolanidae	<i>Cirolana</i> sp.1	0	0	14	14
	<i>Cirolana</i> sp.2	0	0	3	3
Sesarmidae	<i>Aratus pisonii</i>	0	0	79	79
Abundancia total		506	504	1819	2829
Total especies		32	27	24	32

Poliquetos en Córdoba

Los poliquetos (anélidos) constituyen la clase Polychaeta, definida dentro de los anélidos por su morfología y hábitos. Son organismos marinos que se ubican desde los tapetes de algas intermareales hasta los sedimentos más profundos (Rouse y Pleijel, 2001; Báez y Ardila, 2003). Pueden encontrarse desde zonas someras hasta a grandes profundidades oceánicas (Amaral y Nonato, 1996).

Ecológicamente su importancia se relaciona con la remoción de nutrientes de los sedimentos y la columna de agua; son también fuente de alimento de muchos

peces arrecifales y comerciales, además pueden constituirse en bioindicadores de zonas contaminadas (Liñero-Arana y Reyes-Vásquez, 1979).

La clase Polychaeta está conformada por 9.000 especies repartidas en más de 80 familias reconocidas (Rouse y Pleijel, 2001). Una de las clasificaciones más influyentes de poliquetos fue propuesta por Quatrefagues (1866), que dividió los poliquetos en Errantia y Sedentaria. Una detallada clasificación de los poliquetos se encuentra en Fauchald y Rouse (1997), basada en análisis cladísticos y modificada por Rouse y Pleijel (2001), divididos en dos grandes grupos: Aciculata y Canalipalpata.

De acuerdo con Báez y Ardila (2003), en los listados existentes sobre el gran Caribe hay aproximadamente 1.260 especies distribuidas en 447 géneros y 69 familias, y se estima que faltan entre 500-600 especies por describir. En el Caribe colombiano se han registrado 253 especies, distribuidas en 43 familias y 138 géneros. Teniendo en cuenta que faltan regiones de Colombia por explorar que incluyen una variedad de ecosistemas marinos y profundidades, es probable que el número de especies en aguas del Caribe colombiano aumente. Según estos autores el número de especies se irá incrementando en la medida en que se realicen nuevos inventarios de biodiversidad.

En Córdoba se han identificado 47 especies de poliquetos distribuidas en 32 géneros y 18 familias, resultado de estudios realizados en praderas de *Thalassia testudinum*, cascajo de coral, raíces sumergidas de *R. mangle* y algas rojas intermareales. El orden Aciculata es el más diverso, integra 34 especies de 20 géneros; mientras que en el orden Canalipalpata se han registrado 13 especies de 12 géneros. *Eunice* (9) y *Arabella* (3) fueron los géneros con mayor riqueza de especies. Las familias mejor representadas fueron Eunicidae (11 especies; 23,4%), Nereididae (11 especies; 23,4%), Oeonidae (3 especies; 6,4%) y Syllidae (3 especies; 6,4%) con el mayor número de especies (Tabla 30). El resto de las familias está representado por 1-2 especies en la diversidad del grupo.

Tabla 30: Listado taxonómico de la diversidad de la clase Polychaeta presente en Córdoba

ORDEN	Familia	Género	Especie	
ACICULATA	Amphinomidae	<i>Eurythoe</i>	<i>Eurythoe complanata</i>	
		<i>Eunice</i>	<i>Eunice antennata</i>	
	Eunicidae		<i>Eunice denticulata</i>	
			<i>Eunice imogena</i>	
			<i>Eunice mutilata</i>	
			<i>Eunice tridentata</i>	
			<i>Eunice cariboea</i>	
			<i>Eunice websteri</i>	
			<i>Eunice filamentosa</i>	
			<i>Eunice vittata</i>	
			<i>Marphysa</i>	<i>Marphysa sanguinea</i>
				<i>Marphysa regalis</i>
		Glyceridae	<i>Glycera</i>	<i>Glycera tessellata</i>
		Lumbrineridae	<i>Lumbrineris</i>	<i>Lumbrineris coccinea</i>
		Nereididae	<i>Ceratonereis</i>	<i>Ceratonereis mirabilis</i>
				<i>Ceratonereis singularis</i>
			<i>Perinereis</i>	<i>Perinereis anderssoni</i>
			<i>Laeonereis</i>	<i>Laeonereis culveri</i>
			<i>Neanthes</i>	<i>Neanthes succinea</i>
			<i>Nereis</i>	<i>Nereis riisei</i>
				<i>Nereis pelagica occidentalis</i>
	<i>Websterinereis</i>		<i>Websterinereis tridentata</i>	
	<i>Pseudonereis</i>		<i>Pseudonereis gallapagensis</i>	
<i>Alitta</i>	<i>Alitta succinea</i>			
<i>Platynereis</i>	<i>Platynereis dumerilii</i>			
Oeonidae	<i>Arabella</i>		<i>Arabella iricolor</i>	
			<i>Arabella</i> sp1.	
		<i>Arabella</i> sp2.		
Polynoidae	<i>Harmothoe</i>	<i>Harmothoe aculeata</i>		
Sigalionidae	<i>Sthenelais</i>	<i>Sthenelais articulata</i>		
Syllidae	<i>Syllis</i>	<i>Syllis cornuta</i>		
		<i>Syllis corallicola</i>		
	<i>Myrianida</i>	<i>Myrianida</i> sp.		
Polynoidae	<i>Lepidonotus</i>	<i>Lepidonotus variabilis</i>		
CANALIPALPATA	Capitellidae	<i>Capitella</i>	<i>Capitella teres</i>	
		<i>Mediomastus</i>	<i>Mediomastus californiensis</i>	
	Cirratulidae	<i>Cirratulus</i>	<i>Cirratulus</i> sp.	
	Ophellidae	<i>Armandia</i>	<i>Armandia agilis</i>	
		<i>Sabellaria</i>	<i>Sabellaria vulgaris beaufortensis</i>	
	Sabellariidae		<i>Sabellaria floridensis</i>	
		<i>Branchiomma</i>	<i>Branchiomma nigromaculata</i>	
		<i>Megalomma</i>	<i>Megalomma lobiferum</i>	
	Serpulidae	<i>Hydroides</i>	<i>Hydroides santaecrucis</i>	
	Spionidae	<i>Scolelepis</i>	<i>Scolelepis texana</i>	
	Terebellidae	<i>Pista</i>	<i>Pista palmata</i>	
		<i>Thelepus</i>	<i>Thelepus setosus</i>	
	Trichobranchidae	<i>Terebellides</i>	<i>Terebellides</i> sp.	

Poliquetos (Annelida: Polychaeta) asociados a algas rojas intermareales

Se examinaron 24 grupos de algas rojas y se recolectaron 288 poliquetos pertenecientes a 19 especies y siete familias. La familia Nereididae presentó el mayor número de especies (7), seguida de Eunicidae (5) y Syllidae (3). Entre las especies identificadas, *Pseudonereis gallapagensis* (Nereididae) constituye el primer registro para Colombia. También se reportaron los poliquetos sedentarios *Hydroides sanctaecrusis* (Serpulidae) con cuatro individuos y *Pista palmata* (Terebellidae) con cinco individuos (Tabla 31).

Tabla 31. Listado taxonómico y abundancia de las especies de poliquetos registradas en algas rojas intermareales de las ecorregiones Morrosquillo y Darién en Córdoba

Familias	Especies	Ecorregiones		Total abundancia
		Morrosquillo	Darién	
Eunicidae	<i>Eunice cariboea</i>	8	0	8
	<i>Eunice filamentosa</i>	6	0	6
	<i>Eunice antennata</i>	4	0	4
	<i>Eunice websteri</i>	0	9	9
	<i>Marphysa regalis</i>	2	0	2
Nereididae	<i>Laeonereis culveri</i>	4	0	4
	<i>Platynereis dumerilii</i>	45	143	188
	<i>Perinereis anderssoni</i>	5	0	5
	<i>Nereis pelagica occidentalis</i>	0	2	2
	<i>Websterinereis tridentata</i>	0	6	6
	<i>Pseudonereis gallapagensis</i>	0	23	23
	<i>Alitta succinea</i>	0	3	3
Syllidae	<i>Syllis corallicola</i>	6	6	6
	<i>Syllis cornuta</i>	0	1	1
	<i>Myrianida</i> sp.	0	2	2
Polynoidae	<i>Lepidonotus variabilis</i>	3	0	3
Serpulidae	<i>Hydroides sanctaecrusis</i>	4	0	4
Sabellariidae	<i>Sabellaria floridensis</i>	1	0	1
Terebellidae	<i>Pista palmata</i>	0	5	5
Abundancia total		88	200	288
Total especies		11	10	19

El número de especies de poliquetos registrado en estudios con macroalgas es similar al obtenido en la presente investigación; así, Villouta y Santelices (1984) registraron nueve especies asociadas con *Lessonia nigrescens* (Phaeophyta, Laminariales) a lo largo de Chile norte y central; López y Stotz (1997) identificaron 15 especies asociadas con *Corallina officinalis* (Rodophyta, Corallinales) en el área costera de Palo Colorado, Chile; Adami y Gordillo (1999) registraron diez especies de poliquetos en alga parda *Macrocystis pyrifera* (Phaeophyta, Laminariales) en el Canal del Beagle,

Tierra del Fuego, Argentina. Ríos *et al.* (2007), en dos sectores del Estrecho de Magallanes, Chile, registraron 43 especies de poliquetos asociados con *M. pyrifera*, destacándose en términos de abundancia *Platynereis australis*, *Hermadion magalhaensis* y *Polycirrus* sp. Según los autores, la heterogeneidad de las condiciones ambientales de la región de Magallanes sugiere una mayor riqueza de especies de poliquetos asociados con *M. pyrifera*.

El hecho que *Platynereis dumerilii* registre un rango de distribución amplio y dominancia en el intermareal rocoso de Córdoba, es concordante con el hecho de que ha sido descrita como habitante de sustratos duros y generalmente catalogada como una especie herbívora (San Martín y Bone, 2001) favorecida en los frondes de algas rojas, en las cuales se puede alimentar. Por otra parte, Salazar-Vallejo y Jiménez-Cueto (1996-1997) la caracterizan como un habitante permanente de las macroalgas, en donde cumple todo su ciclo de vida, factor que puede explicar su mayor abundancia durante el estudio (Figura 24).

Pseudonereis gallapagensis ha sido igualmente registrada en algas y es muy común en áreas tropicales (Díaz y Liñero-Arana, 2003); su distribución parece estar relacionada con una mayor influencia de aguas continentales y sedimentos, lo que aparentemente es determinante en el asentamiento de esta especie en la ecorregión Darién. Salazar-Vallejo han registrado la especie en fondos mixtos con algas rojas, desde la zona litoral hasta 10 m de profundidad; esta especie fue registrada por primera vez en el Caribe colombiano por Dueñas-Ramírez y Quirós-R. (2012).

Syllis corallicola ha sido reportada en algas, esponjas, interior de corales muertos, fanerógamas marinas y arena gruesa; además es catalogada como una especie carnívora y omnívora con faringe reversible que utiliza los frondes de algas rojas como zonas de alimentación (Fauchald, 1977), lo cual fundamenta su abundancia en todas las estaciones del intermareal rocoso de Córdoba.

El asentamiento de *Hydroides sanctaecrusis* y *Sabellaria floridensis* en frondes de algas rojas, probablemente se debe a que estos se constituyen un sustrato adecuado para la construcción de tubos de carbonato de calcio y arena. Por otro lado, la acumulación de sedimentos sobre estos frondes permite a *Pista palmata* construir sus galerías a pequeña escala dentro de los sedimentos. Sin embargo, el número de especies y de individuos de serpúlidos, sabeláridos y terebélicos fue inferior a lo registrado por Sepúlveda *et al.* (2003) y Liñero-Arana y Díaz-Díaz (2006), debido posiblemente a que las algas rojas desarrollan diferentes adaptaciones para dificultar o impedir el asentamiento de epibiontes, entre las que se encuentran la producción de mucus y la emisión de iones libres que impide la fijación (Wahl, 1989) y exudado de metabolitos secundarios y otros compuestos bioactivos que imposibilitan el asentamiento de organismos (Slattery *et al.*, 1995).

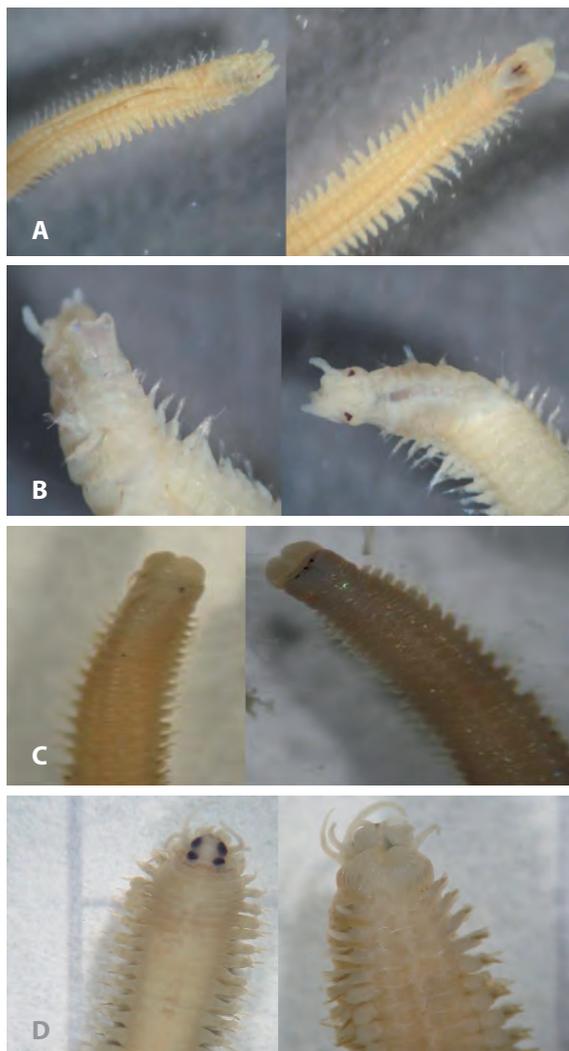


Figura 24. Fotografías de poliquetos: (A) *Eunice cariboea*, (B) *Eunice tridentata*, (C) *Marphysa regalis* y (D) *Platynereis dumerilii*, registrados en áreas de algas rojas intermareales en Córdoba.

Equinodermos de Córdoba

El Phylum Echinodermata, del griego *echinus*, que significa espinas, y *dermus*, piel, alberga organismos cuya característica más llamativa es la presencia de osículos calcáreos y espinas, lo que le confiere al individuo un aspecto rugoso o espinoso (Ruppert y Barnes, 1996). Constituye el grupo más grande dentro de los invertebrados deuterostomados, con alrededor de 7.000 especies cuyos representantes se

distribuyen en cinco clases: Crinoidea (lirios de mar), Asteroidea (estrellas de mar), Ophiuroidea (estrellas quebradizas), Echinoidea (erizos de mar) y Holothuroidea (pepinos de mar); y una sexta clase, la Concentricycloidea con dos especies, se caracterizan por ser organismos pequeños (2-9 mm) y discoidales que fueron adheridos a maderos hundidos a unos 1.000 metros de profundidad en Nueva Zelanda (Ruppert y Barnes, 1996). Sin embargo, se ha comprobado mediante estudios filogenéticos que conforman una infraclase dentro de los asteroideos (Mah, 2007).

Según Benavides-Serrato *et al.* (2011) con base en recopilaciones recientes, hasta el momento se han registrado 433 especies de equinodermos en el mar Caribe, de las cuales 180 (42%) se encuentran en Colombia, siendo junto con México los países con mayor diversidad en el Caribe (Alvarado *et al.*, 2008). Sin embargo, con base en el trabajo de los últimos 13 años y considerando la información que se tenía previamente, la cantidad de equinodermos registrada en el Caribe colombiano supera la registrada por Alvarado *et al.* (2008), ascendiendo a 264 especies, lo que equivale a un 61% del total registrado por este autor. Estos datos reflejan un conocimiento medio de los equinodermos en el Caribe colombiano, a pesar del esfuerzo de investigación realizado durante los últimos años.

En Córdoba se han registrado 11 especies distribuidas en 10 géneros y 9 familias de 5 ordenes taxonómicos (Tabla 32). Las clases Echinoidea y Ophiuroidea fueron las más diversas, con cuatro especies cada una, seguida de Holothuroidea (2) y Asteroidea (1).

Tabla 32. Composición de equinodermos (Echinodermata) registrados en ambientes marinos de Córdoba

Clase	Orden	Familia	Especie
Holothuroidea	Aspidochirotida	Holothuriidae	<i>Holothuria floridana</i>
		Stichopodidae	<i>Isostichopus badiionotus</i>
Echinoidea	Temnopleuroida	Echinometridae	<i>Echinometra lacunter</i>
		Toxopneustidae	<i>Lytechinus variegatus</i>
	Clypeasteroida	Mellitidae	<i>Mellita quinquesperforata</i> <i>Encope michelini</i>
Asteroidea	Paxillosida	Luidiidae	<i>Luidia senegalensis</i>
Ophiuroidea	Ophiurida	Ophiothricidae	<i>Ophiothrix angulata</i> <i>Ophiothrix orstedii</i>
		Ophiactidae	<i>Ophiactis savignyi</i>
		Amphipiuridae	<i>Amphipholis squamata</i>

Equinodermos en fondos someros de San Antero y bahía de Cispatá

La franja costera de San Antero se caracteriza por presentar sustrato rocoso con abundante cobertura de algas asociadas y depósitos fósiles coralinos; especies de

hábitos rocosos como *Echinometra lacunter*, *Holothuria floridana* y *Ophiactis savignyi* determinan la riqueza de este sector, donde las oquedades de las rocas les brindan protección y refugio (Hendler *et al.*, 1995), además, algas rojas como *Gracilaria mammillaris*, *G. damaecornis*, *G. cervicornis*, *Hypnea musciformis*, *Bryothamnion triquetrum* y algas pardas como *Padina haitiensis* y *Dictyota volubilis* desarrollan hábitat de alta productividad que brindan refugio y se constituyen en fuente directa o indirecta de alimento para los equinodermos en este sector.

Los erizos irregulares y regulares como *Mellita quinquiesperforata*, *Encope michelini* y *Lytechinus variegatus*, las poblaciones de *Ophiothrix angulata* y *O. orstedii*, ambas de la clase Ophiuroidea, y la estrella de mar, *Luidia senegalensis*, se registraron en la bahía de Cispatá (Figura 19 y Tabla 33).



Figura 19. Ejemplares de: (A) *Holothuria floridana*, (B) *Isostichopus badionotus*, (C) *Encope michelini*, (D) *Luidia senegalensis*.

La presencia de los erizos y los ofiuros en el estuario se debe posiblemente a que su morfología y fisiología están adaptadas para establecerse en gran variedad de microhábitat (Hendler *et al.*, 1995), lo que fundamenta la presencia de estos equinodermos en macroalgas, pastos marinos y sustrato areno-fangosos, áreas

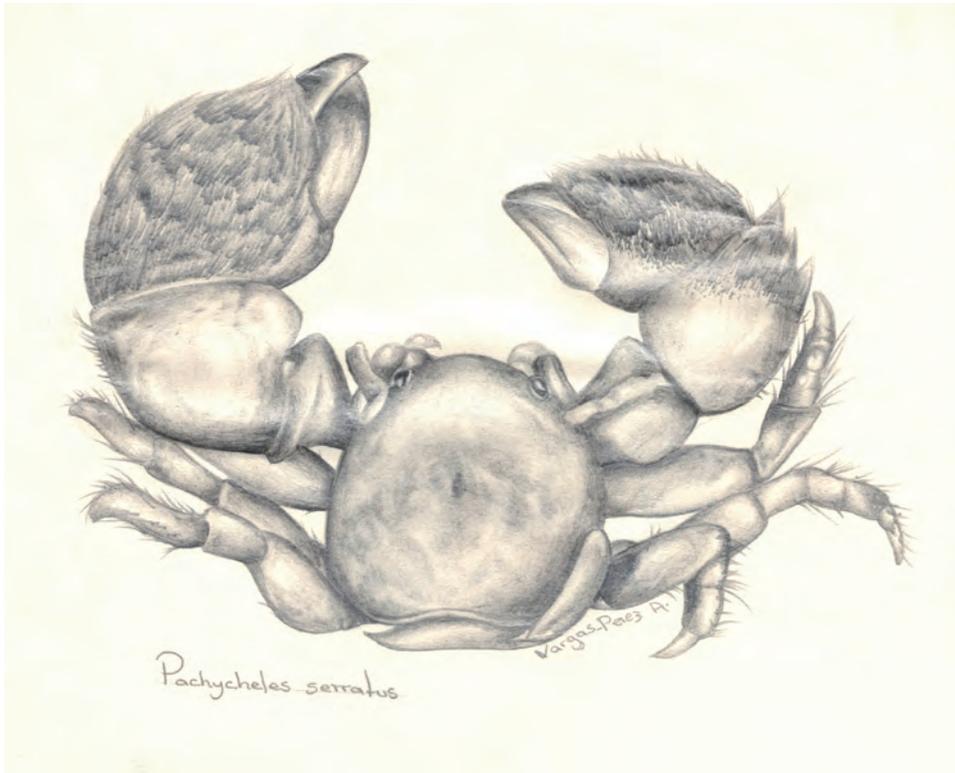
importantes como zonas de disponibilidad de alimento y refugio. Con respecto a la distribución de *Luidia senegalensis* en Punta Terraplén, obedece principalmente a la preferencia que tiene la especie por el sustrato fangoso (Hendler *et al.*, 1995). En el estudio, la especie se observó cubierta por arena, aparece en zonas con poca iluminación y con abundantes sedimentos importantes como alimentación.

Encontrar *Holothuria floridana* en fondos someros del noreste del departamento significa que el sustrato donde se desarrollan posee una alta concentración de materia orgánica en depósito. Boffi (1972) señala que la especie es detritófaga, es decir, su alimento consiste en detritos y sedimentos acumulados en el sustrato rocoso y en la estructura vegetativa de las algas. La información que se presenta para *Lytechinus variegatus* carece de un verdadero análisis por la escasez de registros. Sin embargo, esta especie se encontró asociada con pequeños parches de *T. testudinum*, los cuales según Vadas *et al.* (1982) se constituyen zonas de alimentación y refugio.

Tabla 33: Listado taxonómico y abundancia de los equinodermos registrados en la franja costera de San Antero y la bahía de Cispatá, Córdoba

Familias	Especies	Localidad		Total individuos
		San Antero	Bahía de Cispatá	
Holothuriidae	<i>Holothuria floridana</i>	32	38	70
Stichopodidae	<i>Isostichopus badiotus</i>	0	2	2
Echinometridae	<i>Echinometra lacunter</i>	14	0	14
Toxopneustidae	<i>Lytechinus variegatus</i>	0	3	3
Mellitidae	<i>Mellita quinquiesperforata</i>	0	28	28
	<i>Encope michelini</i>	0	64	64
Luidiidae	<i>Luidia senegalensis</i>	0	10	10
Ophiothricidae	<i>Ophiothrix angulata</i>	0	78	78
	<i>Ophiothrix orstedii</i>	0	19	19
Ophiactidae	<i>Ophiactis savignyi</i>	7	48	55
Amphiuridae	<i>Amphipholis squamata</i>	2	3	5
Abundancia total		55	293	348
Total de especies		4	10	11

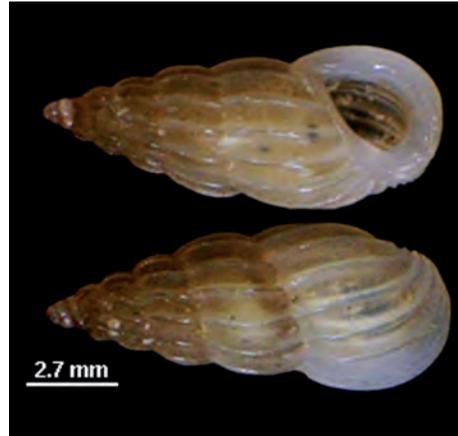
En general, a pesar de la importancia de los invertebrados marinos, estos organismos reciben poca atención, tal vez como reflejo de sus amplios intervalos de distribución geográfica y batimétrica (Quirós-R. y Campos, 2013). En los ambientes marinos también se encuentra un alto número de especies amenazadas por efecto del impacto humano sobre sus hábitat o por la sobreexplotación industrial y artesanal para alimento o comercio. Las principales amenazas para los invertebrados marinos en Colombia han sido destrucción y reducción del hábitat, sobreexplotación pesquera, enfermedades y eventos de mortandad masiva.



Fotografías de algunas especies de invertebrados marinos de zonas costeras de Córdoba



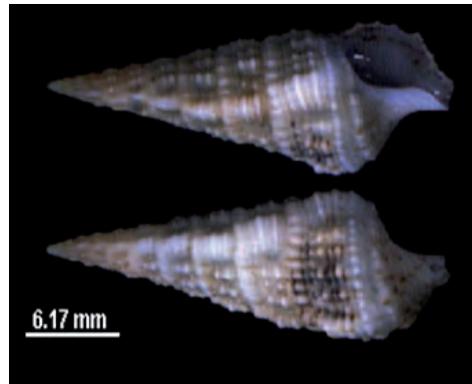
Angiola lineata



Epitonium fabrizioi



Alaba incerta



Cerithium eburneum



Clibanarius antillensis



Alpheus sp.

CONCLUSIONES

Los resultados demuestran la importancia de esta región cordobesa en cuanto al aporte a la biodiversidad regional y nacional, que se refleja en confiables de 288 especies de peces (marinos y dulceacuícolas), 69 anfibios, 99 reptiles, 504 aves y 133 mamíferos. En cuanto a la diversidad de invertebrados, se han registrado 434 especies de insectos y 199 de invertebrados marinos, entre las cuales 77 son especies de moluscos, 64 de crustáceos decápodos, 47 de anélidos poliquetos y 11 de equinodermos.

Indiscutiblemente, la distribución geográfica de la fauna de Córdoba está fuertemente influenciada por las condiciones de oferta ambiental como las coberturas vegetales, encontrando una mayor diversidad de especies en fauna silvestre al Sur del departamento en las subregiones alto Sinú y San Jorge, las cuales se caracterizan por presentar las mejores coberturas vegetales, donde es posible encontrar especies que sufrieron procesos de extinción local en otras subregiones de Colombia.

Se hace relevante la importancia de los diferentes fragmentos de bosque seco tropical insertos en matrices de ganadería extensiva, especialmente las áreas de Reserva de la Sociedad Civil. La conservación de estos hábitat naturales posibilitan la conservación de la diversidad regional de especies faunísticas nativas, residentes y migratorias. De igual manera, se hace necesaria la conservación de los humedales, de las áreas protegidas y del PNN Paramillo, los cuales representan los sitios de mayor concentración de la biodiversidad.

Es importante recalcar que existen vacíos de información de diferentes taxones en varias zonas geográficas del departamento, principalmente en la parte alta de la cuenca de los ríos Sinú y San Jorge, así como en diferentes resguardos indígenas y localidades al interior del PNN-Paramillo como Cerro Flecha, humedales interiores del área protegida y el bosque subandino. Continuar con los inventarios de fauna al Sur de Córdoba indiscutiblemente contribuiría a aumentar y/o registrar nuevas especies para el departamento. Otras zonas que merecen inventarios puntuales de ciertos grupos taxonómicos como los murciélagos, son los manglares de Córdoba, en donde se desconoce cuál es la diversidad de especies existente en este grupo.

Aunque en este trabajo no se realizaron análisis a nivel de paisaje, la presencia de la fauna indiscutiblemente es un indicador de estados de conservación ambiental; por eso los listados de fauna que se presentan dan luces con respecto al estado de conservación que tendrían las unidades de paisaje en donde son reportados.

Es prioritario seguir con los inventarios en las zonas que tengan vacíos de información y se debe continuar con estudios más puntuales en aspectos poblacionales, estado de conservación, amenazas, alternativas de manejo y usos por parte de las comunidades. También es importante definir áreas de interés especial para la conservación de la biodiversidad.

Este documento, resultado de un proceso académico y un esfuerzo investigativo estandarizado, debe convertirse en una importante herramienta útil para la gestión y administración del recurso faunístico en el departamento de Córdoba y la Región Caribe colombiana.

BIBLIOGRAFÍA

- Abbott, R. T. (1974). *American Seashells*. Second edition. Van Nostrand Reinhold Co., Nueva York. 603 p.
- Abele, L. G. y Kim, W. (1986). An Illustrated Guide to the Marine Decapods Crustaceans of Florida. Florida State University Department of Environmental Regulation. *Technical Series, Supl.* 1:8.
- Abrahamovich, H. y Díaz, N. (2002). Neotropical Bumble Bees (Hymenoptera: Apidae: Bombini). *Revista Biota Colombiana* 3(2):199-214.
- Adami, M. L. y Gordillo, S. (1999). Structure and Dynamics of the Biota Associated with *Macrocystis Pyrifera* (Phaeophyta) from the Beagle Channel, Tierra del Fuego. *Revista Scientia Marina* 63 (Suppl. 1):183-191.
- Aguilar, R.; Ashworth, L.; Galetto, L. y Aizen, M. A. (2006). Plant Reproductive Susceptibility to Habitat Fragmentation: Review and Synthesis Through a Meta-analysis. *Ecology Letter* 9:968-980.
- Aguirre, L. F. y Bárquez, R. M. (2013). Critical Areas for Bat Conservation: Latin American Conservationists Build a Grand Strategy. *Bats Spring* 31(1):10-12.
- Alba-Tercedor, J. (1996). Macroinvertebrados acuáticos y calidad de aguas de los ríos. *IV Simposio Andalucía (SIAGA)* Almería, España. Vol. 2:205-213.
- Alberico, M. A.; Cadena, J.; Hernández, C. y Muñoz-Saba, Y. (2000). Mamíferos (Synapsida: Theria) de Colombia. *Revista Biota Colombiana* 1 (1):43-75.
- Alcaldía de Moñitos. (2001). *Esquema de Ordenamiento territorial del municipio de Moñitos, Córdoba*. Tomo 6, 40 p.
- Alfonso, A. y Cadena, A. (1994). *Composición y estructura trófica de la comunidad de murciélagos del PRN Ucumari*. Bogotá, Colombia: Instituto de Ciencias Naturales, Universidad Nacional de Colombia.
- Altringham, J. (1996). *Bats: Biology and Behaviour*. Oxford University Press, 62 p.
- Alvarado, H. y Gutiérrez, F. (2002). *Especies hidrobiológicas continentales introducidas y trasplantadas y su distribución en Colombia*. Ministerio del Medio Ambiente. Bogotá, 182 p.
- Alvarado, J. J.; Solís-Marín, F. A. y Ahearn, C. (2008). Equinodermos (Echinodermata) del Caribe Centroamericano. *Revista de Biología Tropical* 56:37-55.
- Alvarado-Forero, H. y Gutiérrez-Bonilla, F. D. P. (2002). *Especies hidrobiológicas continentales introducidas y trasplantadas y su distribución en Colombia*. Minambiente/RAMSAR/CVC. Santafé de Bogotá (Colombia).
- Álvarez-León, R. (1991). Peces colectados en el Río Acandí (Chocó) suroeste del Caribe colombiano. *Revista Caldasia* 16 (79):525-530.
- Amaral, A. y Nonato, E. F. (1996). *Annelida Polychaeta: características, glosario e chaves para familias e géneros da costa brasileira Campinas*. S. P. Editora da Unicamp, 124 p.
- Amat-García, G. y Fernández, F. (2011). La diversidad de insectos (Artrópoda: Hexapoda) em Colombia: Emtognatha a Polyneoptera. *Acta Biológica Colombiana*, Vol. 16, No. 2.
- Amat-García, G. y Trujillo, D. (2004). Escarabajos (Coleóptera: Scarabaeoidea) en el Chocó biogeográfico. En: Rangel-CH., J. O. (ed.). *Colombia, diversidad biótica IV, el Chocó biogeográfico/costa Pacífica*. Bogotá, Colombia: Instituto de Ciencias Naturales. pp. 745-754.
- Amat-García, G. y Vasconcelos, C. (1998). Escarabajos pasálidos (Coleóptera: Passalidae) de Colombia. III: Una nueva especie de la Sierra Nevada de Santa Marta. *Revista Caldasia* 20(2):203-206.

- Amat-García, G.; Fernández-C., F. y Andrade-C., M. G. (1999). Un vistazo actual a la taxonomía de insectos en Colombia (Coleóptera, Hymenóptera y Lepidóptera). En: Amat-García, G.; Andrade-C., M. G. y Fernández-C., F. (eds.). *Insectos de Colombia. Vol. II*. Academia Colombiana de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales. Colección Jorge Álvarez Lleras N° 13. Bogotá, pp.13-33.
- Amaya, M. (1998). *Trichogramma spp. Producción, uso y manejo en Colombia*. Buga, Colombia: Impretec Ltda., 176 p.
- Ambiental Consultores y Cía. Ltda. (1998). *Documento de evaluación y manejo ambiental, ampliación de la planta de beneficio de ferro-níquel. Vol. 1*. Montelíbano, Córdoba: Corporación Autónoma Regional de los Valles del Sinú y San Jorge (CVS), Montería, 175 p.
- Amos, J. N.; Bennett, A. F.; McNally, R.; Newell, G.; Pavlova, A.; Radford, J. Q.; Thomson, J. R.; White, M. y Sunnucks, P. (2012). Predicting landscape-genetic consequences of habitat loss, fragmentation and mobility for multiple species of woodland birds. *PLoS One* 7 (2):830-888.
- Andrade, G. y Amat, G. (2000). Guía preliminar de insectos de la sabana de Santa Fe de Bogotá y sus alrededores. Unidad de Coordinación Institucional DAMA. Santa Fe de Bogotá, 230 p.
- Andrade, M. G. (2001). Biodiversidad y conservación de la fauna colombiana. En: Muñoz, P. (ed.). *Memorias del Primer Congreso Colombiano de Zoología*. Bogotá, D.C. Colombia: Instituto de Ciencias Naturales de la Universidad Nacional de Colombia, pp. 35-47.
- Andrews, J. (1977). *Shells and Shores of Texas*. University of Texas, Austin, EE.UU., 365 p.
- Angrisano, B. (1995a). Capítulo Insecta Trichóptera, En: Lopretto, E. y Tell, G. (eds.). *Ecosistemas de aguas continentales, Metodologías para su estudio*. Tomo III. La Plata, Argentina: Ediciones Sur.
- Angrisano, B. (1995b). Contribución al conocimiento de los Trichóptera de Uruguay. II. Familia Hydropsychidae. *Revista Brasileña de Entomología* 39 (3):501-516.
- Ardila, N.; Navas, G. R. y Reyes, J. (2002). Libro rojo de invertebrados marinos de Colombia. Invenmar. Ministerio del Medio Ambiente. La serie de libros rojos de especies amenazadas de Colombia. Bogotá, Colombia: Invenmar, Ministerio de Medio Ambiente. 180 p.
- Ardila-Rodríguez, C. (1994). Peces de agua dulce del departamento del Atlántico, Colombia. *Revista Dugandia* 5 (1):3-12.
- Ardila-Rodríguez, C. (1997). Peces de la Sierra Nevada de Santa Marta (Colombia). *IV Simposio Colombiano de Ictiología*. Santa Marta, Colombia.
- Arias, D. y Delvare, G. (2003). Lista de los géneros y especies de la familia Chalcididae (Hymenóptera: Chalcidoidea) de la región neotropical. *Revista Biota Colombiana* 4(2):123-146.
- Aristizábal, H. (2002). *Los hemípteros de la película superficial del agua en Colombia, parte I: familia Gerridae*. Bogotá, Colombia: Academia de Ciencias Exactas Físicas y Naturales. Colección Jorge Álvarez Lleras.
- Baena, M. y Alberico, M. (1991). Relaciones biogeográficas de las hormigas de la isla Gorgona. En: *Revista Colombiana de Entomología*. Bogotá, Vol. 17, No. 2, pp. 24-31.
- Báez, D. y Ardila, N. (2003). Poliquetos (Annelida, Polychaeta) del Caribe colombiano. En: Colombia Biota Colombiana. *Revista Biota Colombiana* 4 (1):89-109.
- Ballesteros, J. (2001). Estado de conservación del Chigüiro o Ponche (*Hydrochaeris hydrochaeris isthmus*) en el Departamento de Córdoba, Colombia. Tesis de maestría en biología/ecología. Facultad de ciencias. Pontificia Universidad Javeriana, Bogotá, 251 p.
- Ballesteros, J. (2014). Ballesteros, J. y Pérez-Torres, J. (2014). Ensamblaje de murciélagos en fragmentos de bs-T en sistemas de ganadería extensiva convencional y silvopastoril de la Región Caribe Colombiana. En: Libro de resúmenes, I Congreso Latinoamericano y del Caribe de Murciélagos. Pontificia Universidad Católica de Ecuador (Quito).

- Ballesteros, J. y Racero-Casarrubia, J. (2012). Murciélagos del área urbana en la ciudad de Montería, Córdoba, Colombia. *Revista MVZ Córdoba* 17 (3):3193-3199.
- Ballesteros, J.; Racero-Casarrubia, J. y Núñez, M. (2007). Diversidad de murciélagos en cuatro localidades de la zona costanera del Departamento de Córdoba, Colombia. *Revista MVZ Córdoba* 12 (2):013-1019.
- Ballesteros, L. (2009). *Diversidad íctica de la quebrada La oscurana y Tuis-Tuis en el cerro Murrucucú (PNN-Paramillo), municipio de Tierralta*. Trabajo de grado, Departamento de biología. Facultad de Ciencias Básicas, Universidad de Córdoba.
- Baptiste, L. G.; Polanco, R.; Hernández, S. y Quiceno, M. P. (2002). Fauna silvestre de Colombia: Historia económica y social de un proceso de marginalización, pp. 295-340. En: Ulloa, A. (ed.). *Rostros culturales de la fauna. Las relaciones entre los humanos y los animales en el contexto colombiano*. Bogotá, D.C., Colombia: Instituto Colombiano de Antropología e Historia, ICANH, 343 p.
- Barbier, E. (1994). *Paradise Lost? The Ecological Economics of Biodiversity*. London, Earth Scan.
- Barnard, J. (1969). *The Families and Genera of Marine Gammaridean Amphipoda*. Washington, D.C.. EE.UU.: Smithsonian Institution Press, 271 p.
- Barnard, J. y Agard, J. (1986). A New Species of Ampelisca (Crustacea: Amphipoda) From Trinidad. *Bulletin of Marine Science*, 39 (3):630-636.
- Bateman, N. y Rojas-Ortega, J. (1999). *Diagnóstico y evaluación ecológica del antiguo delta del río Sinú con énfasis en la bahía de Cispatá y ciénagas aledañas*. Santa Marta. Colombia: Instituto de Investigaciones Marinas y Costeras José Benito Vives D'Andreis, Invemar.
- Benavides-Serrato, M.; Borrero-Pérez, G. H. y Díaz-Sánchez, C. M. (2011). Equinodermos del Caribe colombiano I: Crinoidea, Asteroidea y Ophiuroidea. *Serie de Publicaciones Especiales de Invemar* 22. Santa Marta, Colombia, 384 p.
- Bennett, A. F. y Saunders, D. A. (2010). Habitat Fragmentation and Landscape Change. In: Sodhi, N. S. y Ehrlich, P. R. *Conservation Biology for All*. New York, EE.UU.: Oxford University Press.
- BirdLife International y Conservation International. (2005). Áreas importantes para la conservación de las aves de los Andes tropicales: sitios prioritarios para la conservación de la biodiversidad. Quito, Ecuador: BirdLife International (Serie Conservación de BirdLife N°14).
- Bodin, P. y Wimen, B. L. B. (2007). The Usefulness of Stability Concepts in Forest Management When Coping with Increasing Climate Uncertainties. *Forest Ecology and Management* 242:541-552.
- Boffi, E. (1972). Ecological Aspects of Ophiuroids From the Phytal of S. W. Atlantic Ocean Warm Waters. *Marine Biology* 15:316-328.
- Bolton, B. (1994). *Identification Guide to the Ants Genera of the World*. Cambridge, Massachusetts, London: Harvard University, 222 p.
- Boom-Urueta, C.; Seña-Ramos, L.; Varga-Zapata, M. y Martínez-Hernández N. (2013). Mariposas Hesperioidea y Papilionoidea (Insecta: Lepidoptera) en un fragment de bosque seco tropical, Atlántico, Colombia.
- Borges, M.; Monteiro, A. M. y Amaral, A. C. (2002). Taxonomy of Ophiuroidea (Echinodermata) from the Continental Shelf and Slope of the Southern and Southern Brazilian Coast. *Biota Neotrop.*, 2 (2):1-69.
- Borror, D.; Triplehorn, C. y Johnson, N. (1989). *An Introduction to the Study of Insects*. Philadelphia, EE.UU.: Saunders Collage Pub, 875 p.

- Botero, J. E. (2002). *Chauna chavaria*. En: Rengifo, L.; Franco-Maya, A.; Amaya-Espinel, J.; Kattan, G. y López-Lanús, B. (2002). *Libro rojo de aves de Colombia*. Serie de Libros rojos de especies amenazadas de Colombia. Bogotá, Colombia: Instituto de Investigaciones de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt y Ministerio del Medio Ambiente.
- Bowman, T. E. y Abele, L. G. (1982). Classification of the Recent Crustacea, pp. 1-27. In: Abele, L. G. (ed.). *Systematics, the Fossil Record, and Biogeography. The Biology of Crustacea, 1*. New York, EE.UU.: Academic Press, 319 p.
- Boyles, J. G.; Cryan, P. M.; McCracken, G. F. y Kunz, T. H. (2011). Economic Importance of Bats in Agriculture. *Science* 332:41-42.
- Bracho-Altamiranda, F. y Padrón-Nieves, C. A. (2010). *Composición y abundancia del ensamblaje de lagartos en distintos ambientes en la zona amortiguadora del PNN Paramillo, sur del Departamento de Córdoba, Colombia*. Tesis de grado. Programa de biología. Facultad de Ciencias Básicas e ingenierías, Universidad de Córdoba.
- Brökle, J.; Weitzman, S. y Meneses, N. (1978). Estado actual de la sistemática de dos peises de agua dulce doce da América do soul. *Revista Acta Amazónica* 8 (4):657-677.
- Brook, I. (1978). Comparative Macrofaunal Abundance in Turtle-grass (*Thalassia testudinum*) Communities in South Florida Characterized by High Blade Density. *Bulletin of Marine Science* Vol. 28, N° 1, pp. 212-217.
- Brosset, A.; Charles-Dominique, P.; Cockle, A.; Cosson, F. y Masson, D. (1996). Bat Communities and Deforestation in French Guiana. *Canadian Journal of Zoology* 74 (11):1.974-1.982.
- Brusca, R.; Findley, L.; Hastings, P.; Hendrickx, M.; Torre, J. y Van Der Heiden, A. (2005). Macrofaunal Diversity in the Gulf of California. En: Cartron, J. L.; Ceballos, G. y Felger, R. (eds.). *Biodiversity, Ecosystems and Conservation in Northern Mexico*. Oxford, EE.UU.: Oxford University Press, pp. 179-202.
- Burton, J. V.; Lynch, J. D. y Amézquita, A. (2004). *Libro rojo de anfibios de Colombia*. La serie de libros rojos de especies amenazadas de Colombia. Bogotá, Colombia: Conservación Internacional de Colombia, Instituto de Ciencias Naturales de la Universidad Nacional de Colombia. Ministerio del Medio Ambiente, 384 p.
- Burton, T. y Likens, G. (1975a). Salamander Populations and Biomass in the Hubbard Brook Experimental Forest. New Hampshire, EE.UU. *Revista Copeia*, pp. 541-546.
- Burton, T. y Likens, G. (1975b). Energy-flow and Nutrient Cycling in Salamander Populations in the Hubbard Brook Experimental Forest. New Hampshire, EE.UU.: *Ecology* 56:1.068-1.080.
- Cabarcas-C., D.; Laza-M. P. y Walker, R. (2005). Aves. En: Ballesteros, J. (2005). *Informe final. Caracterización taxonómica preliminar de grupos focales en el Cerro Murrucucú, Serranía de San Jerónimo, Cordillera Occidental, PNN Paramillo, Tierralta, Córdoba*. Montería, Colombia: Universidad de Córdoba. Grupo de biodiversidad Unicórdoba y PNN Paramillo. pp. 26-36.
- Cala, P. (1990). Diversidad, adaptaciones ecológicas y distribución geográfica de las familias de peces de agua dulce en Colombia. *Revista Academia Colombiana de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales* XVII (67):25-740.
- Calonge, B.; Vela-Vargas, I. y Pérez-Torres, J. (2010). Murciélagos asociados a una finca ganadera en Córdoba, Colombia. *Revista MVZ Córdoba* 15 (1):938-1.943.
- Campos, D. (2001). Lista de los géneros de avispas parasitoides braconidae (Hymenóptera: Ichneumonoidea) de la región Neotropical. *Revista Biota Colombiana* 2 (3):193-232.
- Campos, D. F. (2004). Avispas parasitoides de la familia Braconidae (Hymenóptera: Ichneumonoidea) de Colombia, pp. 491-602. En: Fernández, F. M.; Gonzalo, M. y Amat, G. (eds.). *Insectos de Colombia*, Vol. 3. Bogotá, Colombia: Facultad de ciencias, Universidad Nacional de Colombia. 602 p.

- Campos, M. R. (2005). *Freshwater Crabs From Colombia: A Taxonomic and Distributional Study*. Bogotá, Colombia: Academia Colombiana de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales, 363 p.
- Campos, N. H. y Manjarrez, G. (1991). Los crustáceos y la superfamilia Parthenopoidea (Brachyura, Oxyrhincha) de la región de Santa Marta, Colombia. *Boletín Ecotrópica* 24:1-13.
- Campos, N. H.; Lemaitre, R. y Navas, G. (2003). La fauna de crustáceos decápodos de la costa Caribe colombiana: Un aporte al conocimiento de la biodiversidad en Colombia. En: *El mundo marino de Colombia: investigación y desarrollo de territorios olvidados*. Bogotá, Colombia: Universidad Nacional de Colombia, Red de Estudios del Mundo Marino, REMAR, 372 p.
- Campos, N. H.; Navas, G.; Bermúdez, A. y Cruz, N. (2005). *Los crustáceos decápodos de la franja superior del talud continental (300-500 m) del mar Caribe colombiano*. Monografías de fauna de Colombia. Bogotá, D.C., Colombia: Universidad Nacional de Colombia. Instituto de Ciencias Naturales.
- Carpenter, S. R.; Mooney, H. A.; Agard, J.; Capistrano, D. y DeFries, D. *et al.* (2009). Science for Managing Ecosystem Services: Beyond the Millennium Ecosystem Assessment. *Proceedings of the National Academy of Sciences* 106:1.305-1.312.
- Carpenter, S. R.; Mooney, H. A.; Agard, J.; Capistrano, D.; DeFries, R.; Díaz, S.; Dietz, T.; Duriappah, A.; Oteng-Yeboah, A.; Pereira, H. M.; Perrings, C.; Reid, W. V.; Sarukhan, J.; Scholes, R. J. y Whyte, A. (2009). Science for Managing Ecosystem Services: Beyond the Millennium Ecosystem Evaluation. *Proceedings of the National Academy of Sciences* 106: 1.305-1.312.
- Carvajal, J. (2005). Reptiles. En: Ballesteros, J. (ed.). Informe final. *Caracterización taxonómica preliminar de grupos focales en el cerro Murrucú, Serranía de San Jerónimo, Cordillera Occidental, PNN Paramillo, Tierralta, Córdoba*. Montería, Colombia: Universidad de Córdoba. Grupo de biodiversidad-PNN Paramillo, pp. 16-25.
- Carvajal-Cogollo, J. (2005). *Reptiles de tres humedales del Departamento de Córdoba: Ciénaga de Ayapel, Ciénaga Grande del Bajo Sinú y Complejo cenagoso de Arcial-El Porro-Cintura*. Tesis de grado. Programa de biología. Facultad de Ciencias Básicas e ingenierías, Universidad de Córdoba.
- Carvajal-Cogollo, J. E. y Urbina-Cardona, J. N. (2008). Patrones de diversidad y composición de reptiles en fragmentos de bosque seco tropical en Córdoba, Colombia. *Tropical Conservation Science* Vol.1 (4):397-416.
- Casanoves, F.; Pla, L. y Di Rienzo, J. (2011). *Valoración y análisis de la diversidad funcional y su relación con los servicios ecosistémicos*. Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza, CATIE. Turrialba, Costa Rica.
- Cassola, F. y Pearson, D. L. (2001). Neotropical Tigre Beetles (Coleóptera: Cicindelidae): Checklist and Biogeography. *Revista Biota Colombiana* 2 (1):3-24.
- Castaño-Mora, O. (2002). *Libro rojo de reptiles de Colombia*. Libros rojos de especies amenazadas de Colombia. Bogotá, Colombia: Instituto de Ciencias Naturales de la Universidad Nacional de Colombia, Ministerio del Medio Ambiente, Conservación Internacional-Colombia, 160 p.
- Castaño-Mora, O. y Sánchez-C., H. (1979). *Claves para las familias de tortugas de Colombia* (adaptación de los trabajos consultados: Dunn, 1945; Freidberg, 1981, y Britchard, 1979). Bogotá, Colombia.
- Castaño-Mora, O.; Cárdenas, G.; Hernández, E. y Castro, F. (2004). Reptiles en el Chocó biogeográfico. En: Rangel-CH, O. (ed.). *Colombia, diversidad biótica IV, El Chocó biogeográfico/Costa Pacífica*.
- Castaño-Villa, G. J. (1998). Inventario preliminar de aves y mamíferos presentes en fragmentos boscosos en el medio San Jorge, Departamento de Córdoba. *Crónica forestal y del medio ambiente*. Vol. 13 N° 1. Bogotá, Colombia: Universidad Nacional de Colombia, 9 p.

- Castro, H. y Kattan, G. (1991). Estado de conocimiento y conservación de los anfibios del Valle del Cauca, pp. 310-323. En: Flórez, E. y Kattan, G. (eds.). *Memorias del Primer Simposio Nacional de Fauna*.
- Castro-Espinosa, D. M. y Arboleda, A. L. (1988). Lista preliminar de peces del río Caquetá. Colombia. *UBJTL. Boletín de la Facultad de biología marina* 8:7-14.
- Cedeño, J.; Jiménez, M.; Pereda, L. y Allen, T. (2010). Abundancia y riqueza de moluscos y crustáceos asociados a las raíces sumergidas del mangle rojo (*Rhizophora mangle*) en la laguna de Bocaripo, Sucre, Venezuela. *Revista de Biología Tropical* 58 (suppl.3):213-226.
- Centenaro, D. y Ballesteros, J. (2002). *Caracterización de flora y fauna en la ciénaga de Bañó, municipio de Lorica*. Montería. Corporación Autónoma Regional de los Valles del Sinú y San Jorge (CVS), 143 p.
- Centenaro, D. y Ballesteros, J. (2004). *Estudio diagnóstico integral y caracterización de la ciénaga de La Pacha y su zona de influencia, para la biorrecuperación, manejo y aprovechamiento sostenible de sus recursos naturales, Sabana Nueva, municipio de San Pelayo, Departamento de Córdoba*. Montería, Colombia: Corporación Autónoma Regional de los Valles del Sinú y San Jorge (CVS), 152 p.
- Centro de Investigaciones Ambientales y de Ingeniería Universidad de Antioquia. (2001). *Esquema de Ordenamiento Territorial, Diagnóstico Territorial*. Momil, Colombia.
- Chace, F. A. Jr. (1972). The Shrimps of the Smithsonian-Bredlin Caribbean Expedition with a Summary of the West Indian Shallow-Water Species (Crustacea: Decapoda: Natantia). *Smithsonian Contributions to Zoology* 98 (I-X):1-179.
- Chacón de Ulloa, P.; Baena, M.; Bustos, J.; Aldana, R.; Aldana, J. y Gamboa, M. (1996) Fauna de hormigas del departamento Valle del Cauca (Colombia), pp. 413-451. En: Andrade, C.; Amat, G. y Fernández, F. (eds.). *Insectos de Colombia*. Capítulo XI. Estudios escogidos de la Academia Colombiana de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales. Colección Jorge Álvarez Lleras N° 10, Santafé de Bogotá, 541 p.
- Chacón-P, J., Racero-Casarrubia, J. y Rodríguez-Ortiz, E. (2013). Nuevos registros de *Cyclopes didactylus* Linnaeus, 1758 para Colombia. *Edentata*, 14:78-84.
- Chapin III, F. S.; Zavaleta, E.; Eviner, V.; Naylor, R.; Vitousek, P.; Reynolds, H.; Hooper, D.; Lavelle, S.; Sala, O.; Hobbie, S.; Mack, M. y Díaz, S. (2000). Consequences of Changing Biodiversity. *Nature*, Vol. 405.
- Chávez, M. E. y Arango, N. (1998). *Informe nacional sobre el estado de la biodiversidad*. Bogotá, Colombia: Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt, PNUMA, Ministerio del Medio Ambiente, Vol. 3.
- Chávez, M. E. y Santamaría, M. (2006). *Informe sobre el avance en el conocimiento y la información de la biodiversidad 1998-2004*. Bogotá, D.C., Colombia: Instituto de Investigaciones de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt.
- Clark, A. M. y Downey, M. (1991). *Starfishes of the Atlantic*. Natural History Museum Publications. London: Ed. Chapman y Hall, 794 p.
- Cochran, D. y Goin, C. (1970). Frogs of Colombia. United States National Museum. *Bulletin* 288, Washington, D.F., EE.UU.: Smithsonian Institution Press, 541 p.
- Coddington, J. y Levi, H. W. (1991). Systematic and Evolution of Spiders. *Ann: Ecology, Evolution, and Systematics* 22:565-592.
- Coddington, J.; Griswold, C.; Davila, D.; Peñaranda, E. y Larcher, S. (1991). Designing and Testing Sampling Protocols to Estimate Biodiversity in Tropical Systems, pp. 44-46, in *The Unity of the Evolutionary Biology*, Vol. 1. Dudley, E. (ed.). *Proc. Fourth intern. Congr. Sist. Evol. Biol.* Portland, Oregon: Dioscorides press.
- Collar, N.; Gongaza, L.; Krabbe, N.; Madroño, A.; Naranjo, L.; Parker III, T. y Wege, D. (1992). *Threatened Birds of the Americas: The IUCN/ICBP Red Data Book*. Cambridge: International Council for Bird Preservation.

- Consortio Alto Sinú Interdiseños. (1997). *Suelos y Fundaciones-Geocolombia Desarrollo Hidroeléctrico del Alto Sinú, Estudio de Factibilidad. Vol. 6. Estudios Adicionales. Beneficios Marginales, Estudios Ecológicos-Sociales*. Tierralta, Corporación Autónoma Regional de los Valles del Sinú y San Jorge (CVS).
- Consultaría Colombiana S.A. Ingenieros Consultores. (2000). *Rescate de fauna durante el llenado del embalse Urrá I*. Tierralta, Urrá: 275 p.
- Consultores Unidos S.A. y Gercon Ltda. (1997). *Plan de manejo ambiental*. Proyecto remodelación de líneas. Línea Cerromatoso-Montelíbano. Corporación Autónoma Regional de los Valles del Sinú y San Jorge (CVS), 189 p.
- Consultoría del Caribe Ltda. (1998). *Diagnóstico integral de la ciénaga de Betancí*. Montería, Colombia: Corporación Autónoma Regional de los Valles del Sinú y San Jorge (CVS), 147 p.
- Corpoica. (1999). *Caracterización biofísica, socioeconómica y tecnología de los sistemas de producción agropecuarios de la región de la Mojana. Sistemas de producción de pesca y caza, caracterización del uso de fauna y flora*. Informe final técnico. Proyecto Sisac. DANE. Encuesta Nacional Agropecuaria.
- Corporación Autónoma Regional de los Valles del Sinú y San Jorge, CVS. (2000a). *Esquema de Ordenamiento Territorial 2000*. Documento técnico de soporte. Diagnóstico y formulación. Municipio de Purísima, 261 p.
- Corporación Autónoma Regional de los Valles del Sinú y San Jorge, CVS. (2000b). *Plan básico de ordenamiento territorial*. Municipio de San Pelayo 2000-2009, Tomo I, 503 p.
- Corporación Autónoma Regional de los Valles del Sinú y San Jorge, CVS. (2001a). *Plan básico de ordenamiento territorial 2001-2010*. Municipio de Montelíbano, Córdoba, Diagnóstico Territorial. Parte 3, 513 p.
- Corporación Autónoma Regional de los Valles del Sinú y San Jorge, CVS. (2001b). *Plan básico de ordenamiento territorial 2001-2010*. Municipio de San Andrés de Sotavento, Córdoba. Diagnóstico Territorial. Parte 3, 183 p.
- Corporación Autónoma Regional de los Valles del Sinú y San Jorge, CVS. (2002a). *Plan básico de ordenamiento territorial del municipio de Ayapel*. Diagnóstico Técnico. Ayapel, 266 p.
- Corporación Autónoma Regional de los Valles del Sinú y San Jorge, CVS. (2002b). *Plan de gestión ambiental regional, PEGAR 2002-2012*. CVS (ed.). Montería, 193 p.
- Cosel, R. (1986). Moluscos de la región de la ciénaga Grande de Santa Marta (costa del Caribe colombiano). *Instituto de Investigaciones Marinas Punta de Betín* 15 (16):79-370.
- Cosson, F.; Pons, M. y Masson, D. (1999). Effects of Forest Fragmentation on Frugivorous and Nectarivorous Bats in French Guiana. *Journal of Tropical Ecology* 15:515-534.
- Cruz-F, C. y Posada-F., F. (2003). Evaluación de la biodiversidad de la zona cafetera colombiana representada en la colección de artrópodos de Cenicafé. *Revista Colombiana de Entomología* 29 (1):107-112.
- Cuentas, M.; Borja, A.; Lynch, J. y Rengifo, J. (2002). *Anuros del departamento del Atlántico y Norte de Bolívar*. 1ª. ed. Barranquilla, Colombia, pp. 83-90.
- Cuervo, A. M. (2002). Crax Alberti. En: Rengifo, L.; Franco-Maya, A.; Amaya-Espinel, J.; Kattan, G. y López-Lanús, B. (2002). *Libro rojo de aves de Colombia*. Serie de Libros rojos de especies amenazadas de Colombia. Bogotá, Colombia: Instituto de Investigaciones de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt y Ministerio del Medio Ambiente.
- Cuervo, A. M. y Toro, J. (2002). Pianopsitta Pyrrilia. En: Rengifo, L.; Franco-Maya, A.; Amaya-Espinel, J.; Kattan, G. y López-Lanús, B. (2002). *Libro rojo de aves de Colombia*. Serie de Libros rojos de especies amenazadas de Colombia. Bogotá, Colombia: Instituto de Investigaciones de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt y Ministerio del Medio Ambiente.

- Cuervo, M.; Restrepo, D.; Ruiz, O.; Quinto, P. y Walker, R. (2000). *Diagnóstico ambiental preliminar de la zona del Alto Uré en la cuenca alta del río San Jorge*. Informe final, Medellín, 83 p.
- Cuevas-Reyes, P. (2010). Importancia de la resiliencia biológica como posible indicador del estado de conservación de los ecosistemas: implicaciones en los planes de manejo y conservación de la biodiversidad. *Biológicas* 12 (1):1-7.
- CVS-Fonade. (2004). *Diagnóstico ambiental de los recursos naturales de la cuenca hidrográfica del río Sinú*. Montería, Colombia.
- Dahl, G. (1955). An Ichthyological Reconnaissance of the Sinu River. *Revista Linneana* 1:11-19.
- Dahl, G. (1960). New Fresh-Water Fishes From Western Colombia. *Revista Caldasia* 8 (39):451-484.
- Dahl, G. (1971). *Los peces del Norte de Colombia*. Ministerio de Agricultura-Inderena. Bogotá, Colombia: Talleres Litografía Arco, 391 p.
- Dahl, G. y Ramos, A. (1963). Investigación preliminar sobre la biología del bocachico (*Prochilodus reticulatus magdalenae* Steindachner) de los ríos San Jorge y Uré, y los sistemas de ciénagas de Ayapel y San Marcos. Segunda parte, pp. 57-91. En: Dahl, G.; Medem, F. y Ramos-Henao, A. (eds.). *El bocachico: contribución al estudio de su biología y de su ambiente*. Bogotá, Colombia: Corpamag y CVS. Departamento de pesca. Talleres gráficos del Banco de la República.
- Dahl, G. y Medem, F. (1964). Informe sobre la fauna acuática del río Sinú. Corpamag y CVS. Departamento de investigaciones ictiológicas y faunísticas. *Los reptiles acuáticos de la hoya del Sinú*: 110- 129.
- DANE - Departamento de Planeación Nacional de Estadísticas. (2010). http://www.dane.gov.co/daneweb_V09/index.
- De Bello, F.; Lavorel, S.; Díaz, S.; Harrington, R.; Cornelissen, J. H. C.; Bardgett, R. D.; Berg, M. P.; Cipriotti, P.; Feld, C. K.; Hering, D.; Marins da Silva, P.; Potts, S. G.; Sandin, L.; Sousa, J. P.; Storkey, J.; Wardle, D. A. y Harrison, P. A. (2010). Towards an Assessment of Multiple Ecosystem Processes and Services Via Functional Traits. *Biodiversity and Conservation* 19:2.873-2.893.
- De la Ossa, J. (1993). *Diagnóstico biofísico y socioeconómico preliminar de la microcuenca de la quebrada Jui*. Tierralta, Corporación Autónoma Regional de los Valles del Sinú y San Jorge (CVS), 130 p.
- Defler, T. (2003). *Primates de Colombia*. Conservación Internacional. Serie de Guías Tropicales de Campo. Bogotá, 543 p.
- Defler, T. (2010). *Historia natural de los primates colombianos* (2ª Ed.). Universidad Nacional de Colombia, Facultad de Ciencias, Departamento de Biología. Bogotá, D. C.
- Del Real, E. (1973). Algunos aspectos de la pesca del río Catatumbo. *Inderena-Revista Divulgación Pesquera*:1-12.
- Denadai, M. R.; Amaral, A. C. Z. y Turra, A. (2001). Spatial Distribution of Molluscs in Two Anthropogenic Mixed Sand-Rock Substrates of São Sebastião Channel, São Paulo State, Brazil. *Estuar. Coastal y Shelf Ciencias* 53:733-743.
- Departamento Nacional de Planeación. (1997). *Política Nacional de Biodiversidad*. Bogotá, Colombia: Ministerio del Medio Ambiente, Instituto Alexander von Humboldt. Díaz Del Basto. (1970). *Untersuchungen Über Die Fish-Fauna des río Cesar*. Ein Beitrag Zur Tiergeographie Kolumbiens. Dis. Dr. Rer. Nat. Justus Liebig-Universität.
- Díaz, J. M., Barrios, L. M. y Gómez-López, D. I (Eds.). (2003). Las praderas de pastos marinos de Colombia: Estructura y distribución de un ecosistema estratégico. *INVEMAR, Serie de Publicaciones Especiales* No. 10. Santa Marta, 160 p.
- Díaz, J. M. y Puyana, M. (1994). *Moluscos del Caribe colombiano*. Bogotá, D. C., Colombia: Colciencias, Fundación Natura, Invemar, 369 p.

- Díaz, O. y Liñero-Arana, I. (2003). Poliquetos Epibiontes de *Pinctada Imbricata* Röding, 1758 (Bivalvia: Pteriidae) en el Golfo de Cariaco, Venezuela. *Revista Interciencia* 28 (5):298-301.
- Díaz, S.; Fargione, J.; Chapin III, F. S. y Tilman, D. (2006). Biodiversity Loss Threatens Human Well-Being. *PLoS Biology* 4:277.
- Díaz, S.; Lavorel, S.; de Bello, F.; Quétier, F.; Grigulis, K. y Robson, M. (2007). Incorporating Plant Functional Diversity Effects in Ecosystem Service Assessments. *Proceedings of the National Academy of Sciences* 104:20.684-20.689.
- Dix, O.; Martínez, J. y Fernández, C. (2002). *Aproximación al conocimiento de la mirmecofauna (Formicidae) en los municipios de Montería, Lorica (Cotocá) y San Antero en el Departamento de Córdoba*. Montería, Colombia. En: Resúmenes del vigésimo noveno congreso Socolen. 59 p.
- Dix, O.; Martínez, J. y Fernández, C. (2003). Avances en el conocimiento de la mirmecofauna en el Departamento de Córdoba. Santiago de Cali, Colombia. En: *Resúmenes del trigésimo congreso Socolen*, 41 p.
- Dix, O.; Martínez, J. y Fernández, C. (2003). Contribución al conocimiento de la mirmecofauna (Formicidae) en el municipio de San Antero, Córdoba, Colombia. Santiago de Cali, Colombia. En: *Resúmenes del trigésimo congreso Socolen*. 45 p.
- Dix, O.; Martínez, J. y Fernández, C. (2005). Contribución al conocimiento de la mirmecofauna en el municipio de San Antero, Córdoba, Colombia. *Revista Colombiana de Entomología* 31 (1):97-104.
- Domínguez, E.; Hubbard, D. y Peters, W. L. (1992). Claves para ninfas y adultos de las familias y géneros de ephemeróptera (Insecta) suramericanos. La Plata, Argentina: *Biología acuática* 16. ILPLA. UNLP. 32 p.
- Domínguez, M.; Hubbard Pescador, M. (1994). Los Ephemeróptera en Argentina. Fauna de agua dulce de la República Argentina. *FECIC. Buenos Aires* 33 (1):1-142.
- Donato, M. (2003). Revision of the South American General *Allotruxalis* Rhen and *Eutryxalis* Bruner (Orthóptera: Acrididae: Hyalopterygini). *Revista Caldasia* 25 (2):381-402.
- Donegan, T.; Quevedo, A.; Salaman, P.; McMulle, M. (2012). Revision of the Status of Bird Species Occurring or Reported in Colombia 2012. *Conservación Colombiana*, 17:4-14.
- Dudley, W. y Felmate, B. (1994). *Aquatic Insects*. CAB International. London: Willinsford.
- Duellman, W. y Trueb, L. (1986). *Biology of Amphibians*. McGraw-Hill Book Company. New Cork, 670 p.
- Dueñas, P. R. (1999). Algunos poliquetos (Annelida) del Caribe colombiano. *Revista Milenio* 1 (2):9-18.
- Dueñas-Ramírez, P. R. y Quirós-Rodríguez, J. (2012). Occurrence of *Pseudonereis* *Gallapagensis* Kinberg, 1865 (Annelida: Polychaeta: Nereididae) in the Colombian Caribbean Coast. *Revista Colombiana de Ciencia Animal* 4 (2):454-457.
- Dugand, A. (1970). Serpentifauna de la llanura costera del Caribe. Bogotá Colombia: *Revista Caldasia* Vol. XI. N° 53, pp. 66-82.
- Dugand, A. (1975). Serpentifauna de la llanura costera del Caribe. *Caldasia* 11 (53):61-82.
- Echeverría, F.; Aguirre, N.; Castaño, J.; Valderrama, A.; Peña, J. y Giudice, C. (2007). Caracterización físico-química y biológica de la bahía de Cartagena en la zona de Mamonal para la evaluación de pinturas antiincrustantes en condiciones estáticas. *Revista de la Facultad de ingeniería* 39:7-20.
- Edmonson, T. (1959). *Freshwater Biology*. New York, EE.UU.: John Wiley and Sons.
- Edmunds, F.; Jensen, S. y Berner, L. (1976). *The Mayflies of North and Central America*. Minneapolis, EE.UU.: University of Minnesota Press, 330 p.
- Edwards, D. C. (1969). Zonation by Size as an Adaptation for Intertidal Life in *Olivella* *Biblicata*. *Amer-*

- ican zoologic :399-417.
- Ehrlich, P. R.; Wolff, G.; Daily, G. C.; Hughes, J. B.; Daily, S.; Dalton, M. y Goulder, L. (1999). *Knowledge and the Environment*.
- Eigenmann, C. H. (1912). Some Results From an Ichthyological Reconnaissance of Colombia, South America. Part. I. Contrib. Zool. Lab. Ind. Univ. N° 127. *Ind. Univ. Studies*. 16 (8):1-27.
- Eigenmann, C. H. (1920a). The Magdalena Basin and Horizontal and Vertical Distributions of its Fishes. *Indiana University Studies* 47b:20-34.
- Eigenmann, C. H. (1920b). The Fishes of the Rivers Training the Western Slope of the Cordillera Occidental of Colombia-Rivers Atrato, San Juan, Dagua and Patia. *Indiana University Studies* 7 (46):1-48.
- Eisenberg, J. (1989). *Mammals of the Neotropics*. The Northern Neotropics. Vol. 1. Chicago, EE.UU.: The University of Chicago Press, 449 p.
- Ellison, A. y Farnsworth, E. (1990). The Ecology of Belizean Mangrove Root Fouling Communities. I. Epibenthic Fauna is Barriers to Isopod Attack of Mangrove Roots. *Journal of Experimental Marine Biology and Ecology* 142 (1):91-104.
- Emmons, L. H. y Feer, F. (1997). *Neotropical Rainforest Mammals: A Field Guide*. 2a edition. Chicago, EE.UU.: The University of Chicago Press, 307 p.
- Endean, R. (1976). Destruction and Recovery of Coral Reef Communities. En: Jones, O. A.; Endean, R. (eds.). *Biology and Geology of Coral Reefs II, Biology I*. New York: Academic Press.
- Escobar, J. G. (1979). Carideos (Palaemonidae y Atyidae) en los ríos de la región de Santa Marta. *Anales del Instituto de Investigaciones Marinas Punta de Betín, Santa Marta*, 11:97-133.
- Estrada, A. y Coates-Estrada, R. (2001a). Species Composition and Reproductive Phenology of Bats in a Tropical Landscape at Los Tuxtlas, Mexico. *Journal of Tropical Ecology* 17:27-646.
- Estrada, A. y Coates-Estrada, R. (2001b). Bat Species Richness in Live Fences and in Corridors of Residual Rain Forest Vegetation at Los Tuxtlas, Mexico. *Ecography* 49 (1):213-225.
- Estrada-Villegas, S.; Pérez-Torres, J. y Stevenson, P. R. (2010). Ensamblaje de murciélagos en un bosque subandino colombiano y análisis sobre la dieta de algunas especies. Mendoza, Argentina: *Mastozoología Neotropical* 17 (1):31-41.
- Fagua, G. (1999). Variación de las mariposas y hormigas de un gradiente altitudinal de la cordillera Oriental (Colombia). En: Amat-García, G.; Andrade-C., M. G. y Fernández-C., F. (eds.). *Insectos de Colombia. Vol. II*. Bogotá, Colombia: Academia Colombiana de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales. Colección Jorge Álvarez Lleras N° 13, pp. 317-362.
- Fagua, G.; Amarillo, A. y Andrade-C., M. G. (1999). Las mariposas como indicadores del grado de intervención en la cuenca del río Pato (Caquetá). En: Amat-García, G.; Andrade-C., M. G. y Fernández-C., F. (eds.). *Insectos de Colombia. Vol. II*. Bogotá, Colombia: Academia Colombiana de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales. Colección Jorge Álvarez Lleras N° 13, pp. 285-316.
- Faivovich, J.; Haddad, C.; Garcia, P.; Frost, D.; Campbell, J. y Wheeler, W. (2005). Systematic Review of the Frog family Hylidae, with Special Reference to Hylinae: Phylogenetic Analysis and Taxonomic Revision. New York, EE.UU.: *Bulletin of the American Museum of Natural History Central Park West*, 240 p.
- Fandiño, M. C. y Ferreira, P. (1998). *Colombia, biodiversidad siglo XXI: propuesta técnica para la formulación de un plan de acción nacional en biodiversidad*. Bogotá, D. C., Colombia: Instituto Alexander von Humboldt, Ministerio del Medio Ambiente, Departamento Nacional de Planeación.
- Farnsworth, E. y Ellison, A. (1996). Scale-Dependent Spatial and Temporal Variability in Biogeography

- of Mangrove Root Epibiont Communities. *Ecological monografías* 66 (1):45-66.
- Fauchald, K. (1977). The Polychaeta Worms. Definitions and Keys to the Orders, Families and Genera. Natural History Museum of Los Angeles County. *Science Series* 28:1-190.
- Fauchald, K. y Rouse, G. (1997). Polychaete Systematics: Past and Present. *Zoologica Scripta* 26, 71-138.
- Fenton, B.; Acharya, D.; Audet, D.; Hickey, B.; Merriman, C.; Obrist, M.; Syme, D. y Adkins, B. (1992). Phyllostomid Bats (Chiroptera: Phyllostomidae) as Indicators of Habitat Disruption in the Neotropics. *Biotropica* 24 (3):440-446.
- Fernández, A.; Guerrero, R.; Lord, R.; Ochoa, J. y Ulloa, G. (1988). *Mamíferos de Venezuela: Lista y claves para su identificación*. Primera edición. Caracas, Venezuela: Asoven. 185 p.
- Fernández, C. y Rubio-Rincón, E. (1991). *Una visión general de la ictiofauna dulceacuícola del Valle del Cauca*. Memorias del primer Simposio Nacional de la Fauna del Valle del Cauca, Colombia.
- Fernández, F. (2000). Nuevos registros de avispas Sphecidae y Pompilidae (Hymenoptera: Apoidea, Vespoidea) para Colombia. *Revista Caldasia* 22 (1):142-145.
- Fernández, F. (2000a). New and Records for Colombia and South America (Hymenoptera: Formicidae). *Revista Colombiana de Entomología* 28 (2):215.
- Fernández, F. (2000b). Avispas cazadoras de arañas (Hymenoptera Pompilidae) del neotrópico. *Revista Biota Colombiana* 1 (1):3-24.
- Fernández, F. (2001). Hormigas de Colombia. IX: Nueva especie de *Lenomyrmex* (Formicidae: Myrmicinae). *Revista Colombiana de Entomología* 27 (3-4):201-204.
- Fernández, F. (2003). *Introducción a las hormigas de la región neotropical*. Bogotá, Colombia: Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt, 398 p.
- Fernández, F. y Cubillos, W. (1999). Las avispas escólididas (Hymenoptera: Scoliidae) de Colombia. En: Amat-García, G., Andrade-C., M. G. y Fernández-C. F. (eds.). *Insectos de Colombia. Vol. II*. Bogotá, Colombia: Academia Colombiana de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales. Colección Jorge Álvarez Lleras N° 13, pp. 35-52.
- Fernández, F.; Sarmiento, C. y Campos, D. (2002). First Records of the Wasps Families Megalyridae and Scolebythidae (Hymenoptera: Megalyroidea, Chrysoidea) for Northern South America. *Revista Colombiana de Entomología* 28 (2):213-214.
- Fernández, F.; Schneider, L. (1989). Reconocimiento de hormigas en la reserva La Macarena. *Revista Colombiana de Entomología* Vol. 15, N° 1, pp. 38-44.
- Fernández-C., F. (1998). Nuevo subgénero y nueva especie de avispa cazadora de arañas (Hymenoptera: Pompilidae: Ageniellini: Ageniella) de Colombia. *Revista Caldasia* 20 (3):1-4.
- Fernández-C., F.; Andrade-M., G. C. y Amat-G., G. (2004). *Insectos de Colombia. Vol. III*. Bogotá, Colombia: Universidad Nacional de Colombia. 604 p.
- Fjeldsa, J.; Álvarez, M. D.; Lazcano, J. M. y León, B. (2005). Illicit Crops and Armed Conflict as Constraints on Biodiversity Conservation in the Andes Region. *Ambio* 34:205-211.
- Fleming, H. (1988). *The Short-Tailed Fruit Bat*. Chicago, EE.UU.: The University of Chicago Press. 365 p.
- Fleming, H.; Hooper, E. y Wilson, D. (1972). Three Central American Bat Communities: Structure Reproductive Cycles and Movement Patterns. *Ecology* 53:555-569.
- Flint, O. (1974). Studies of Neotropical Caddisflies, XVII: The Genus *Smicridea* from North and Central America (Trichoptera: Hydropsychidae). *Revista Smithsonian Contributions to Zoology* N° 167.

- Flower, W.; Hozenthal, R. y Harris, S. (1999). Nomenclatural and Systematic Changes in the Neotropical Caddisflies (Insecta: Trichoptera). *Revista Insecta Mundi* 13:1-2.
- Forero, D. (2004). Diagnósis de los géneros neotropicales de la familia reduviidae (Hemíptera-Heteróptera) y su distribución en Colombia (excepto Harpactorinae). En: Fernández, F.; Andrade, G. y Amat, G. (eds.). *Insectos de Colombia*. Vol. 3. Bogotá, Colombia: Universidad Nacional de Colombia, UNAL, pp. 129-275.
- Fowler, H. W. (1941). Notes on Colombian Fresh-Water Fishes with Descriptions of Four New Species. *Proceedings of the Academy of Natural Sciences of Philadelphia* 73:1-10.
- Fowler, H. W. (1942). Lista de peces de Colombia. *Revista de la Academia Colombiana de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales* 5 (7):28-138.
- Fowler, H. W. (1950). Colombian Zoological Survey. Part VI. Fishes Obtained at Totumo, Colombia, with Descriptions of Two New Species. *Notulae Nature of the Academy of Natural Sciences of Philadelphia* 222:1-8.
- Franco, A. y Bravo, G. (2005). Áreas importantes para la conservación de las aves en Colombia, pp. 117-281. En: Birdlife International y Conservation International. Áreas importantes para la conservación de las aves de los Andes tropicales: Sitios prioritarios para la conservación de la biodiversidad. Quito, Ecuador: BirdLife International (Serie Conservación BirdLife N° 14).
- Franco-C., O. (2000). *Diagnóstico preliminar de la microcuenca hidrográfica de la quebrada Honda*. Tieralta, Corporación Autónoma Regional de los Valles del Sinú y San Jorge (CVS), 70 p.
- Freitas, S.; Pamplin, P.; Legat, J.; Fogaca, F. y Barros, R. (2012). Conhecimento tradicional das marisqueiras de Barra Grande, área de proteção ambiental do delta do Rio Parnaíba, Piauí, Brasil. *Ambiente y Sociedad* 15 (2):91-112.
- Freytag, P. y Sharkey, M. (2002). A preliminary List of the Leafhoppers (Homoptera: Cicadellidae) of Colombia. *Revista Biota Colombiana* 3 (2):119-198.
- Frost, D. (2004). *Amphibian Species of the World: an Online Reference*. Version 3.0. Consultado: 22 de agosto de 2004. Electronic Database available at <http://research.amnh.org/herpetology/amphibia/index.php>. American Museum of Natural History, New York, USA.
- Frost, D. (2012). *Amphibian Species of the World: an Online Reference*. Version 5.5. American Museum of Natural History. New York, USA. Consultado: 12 de octubre de 2012. Electronic Database available at <http://research.amnh.org/herpetology/amphibia/index.php>.
- Fundación Neotrópicos y Universidad de Córdoba. (1996). *Diseño de un plan de salvamento de flora y fauna en la zona de embalse y diseño de un plan de repoblamiento en áreas de reserva del proyecto multipropósito Urrá I*. Medellín.
- Fundación ProAves-Colombia (2014). *El estado de las aves en Colombia 2014: Prioridades de conservación de la avifauna colombiana*. *Conservación Colombia* 20. Bogotá, D.C., 42 p. <http://www.proaves.org>
- Galindo-González, J. (1998). Dispersión de semillas por murciélagos: su importancia en la conservación y regeneración del bosque tropical. *Acta Zoológica Mexicana* 73:57-74.
- Galvis, G. (1982). Las migraciones de peces en el río Sinú. *Revista Actualidades Biológicas Colombianas* 1 (4):69-75.
- Galvis, G.; Mojica, J. y Camargo, M. (1997). *Peces del Catatumbo*. Ecopetrol/Oxy/Shell. Asociación Cravo Norte. Bogotá, Colombia: D'Vinni Edit. Ltda.
- Garcés, J. y Arrieta, L. (2005). *Estudio de los macroinvertebrados acuáticos asociados al río Canalete (Departamento de Córdoba) y su utilización como bioindicadores de la calidad del agua*. Tesis de grado. Inédita. Universidad de Córdoba, 284 p.

- García, J. M. y Palacio, J. (2008). Macroinvertebrados asociados a las raíces sumergidas del mangle roja (*Rhizophora mangle*) en las bahías Turbo y El Uno, golfo de Urabá, Caribe colombiano. *Revista Gestión y Ambiente* 11 (3):55-66.
- García-Valencia, C. y Díaz, J. M. (2000). Moluscos y su taxocenosis en los fondos someros del sector sur de la plataforma continental del Caribe colombiano. *Boletín de Investigaciones Marinas y Costeras* 29:73-79.
- Gardner, A. L. (2007). *Mammals of South America, Vol. 1. Marsupials, Xenarthrans, shrews and Bats*. Chicago, EE.UU.: The University of Chicago Press. 669 p.
- Genes-P, M. (2002). *Plan de manejo ambiental de la microcuena de la quebrada Urrá*. Tierralta, Corporación Autónoma Regional de los Valles del Sinú y San Jorge (CVS), 259 p.
- Géry, J. (1966). Endemic Characoid Fishes From the Upper Cauca River at Cali, Colombia. *Ichthyologica, The Aquarium Journal* 37 (1):13-24.
- Gillis, N.; Walters, L.; Fernandes, F. y Hoffman, E. (2009). Higher Genetic Diversity in Introduced Than in Native Populations of the Mussel *Mytella charruana*: Evidence of Population Admixture at Introduction Sites. *Diversity and Distributions* 15 (5):784-795.
- González-Fernández, M. (2006). *Inventario preliminar de fauna del Parque Nacional Dinira, Estados Lara, Portuguesa y Trujillo*. Sector Norte (Venezuela). Serie de informes técnicos ONDB/IT/423. Ministerio del Ambiente, Maracay, Venezuela, 77 p.
- González-Pertuz, H.; López-Barragán, M. y Fernández, C. (2004). Listado preliminar de la composición de especies de la familia Reduviidae (Hemiptera: Heteroptera) en dos municipios del Departamento de Córdoba. En: *Resúmenes del XXXII congreso de la Sociedad Colombiana de Entomología*. Ibagué, 54 p.
- Grant, T. (2004). *On the Identities of Colostethus Inguinalis (Cope, 1868) and C. panamensis (Dunn, 1933), With Comments on C. latinasus (Cope, 1863) (Anura: Dendrobatidae)*. American Museum Novitates, pp. 6-12.
- Greenslade, P. J. (1973). Interspecific Competition and Frequency Changes Among ants in Solomon Island Coconut Population. In: *Journal of Applied Ecology* 8:323-352.
- Grupo Forestal. (2001). *Diagnóstico preliminar de la microcuena de la quebrada Tukurá*. Tierralta, Corporación Autónoma Regional de los Valles del Sinú y San Jorge (CVS), 26 p.
- Halfpeter, G. y Ezcurra, E. (1992). ¿Qué es la biodiversidad? En: Halfpeter, G. La diversidad biológica de Iberoamérica, pp. 3-24. México, D.F., México: Revista Acta Zoológica Mexicana. CYTED-D. Programa Iberoamericano de Ciencia y Tecnología para el Desarrollo, 389 p.
- Hall, E. R. (1996). Collecting and Preparing Study Specimens of Vertebrates. Univ. of Kansas Publs. *Miscellaneous Publication* 30:1-46.
- Hartmann-Schröder, G. (1962). Zur Kenntnis des Eulitorals der Chilenischen Pazifikküste und der Argentinischen Küste Südpatagoniens Unter Besonderer Berücksichtigung der Polychaeten und Ostracoden. Tl.II. Die Polychaeten des Eulitorals. *The Mitteilungen aus dem Hamburgischen Zoologischen Museum und Institut* 60 (Suppl.):57-167.
- Hartmann-Schröder, G. (1965). Zur Kenntnis des Sublitorals der Chilenischen Küste Unter Besonderer Berücksichtigung der Polychaeten und Ostracoden. Tl.II. Die Polychaeten des Sublitorals. *The Mitteilungen aus dem Hamburgischen Zoologischen Museum und Institut* 62 (Suppl.):59-305.
- Heithaus, E. R. (1982). Coevolution Between Bats and Plants. In: *Ecology of bats*:327-367. Kunz, T. H. (ed.). New York, EE.UU: Plenum Press.
- Hendler, G.; Miller, J.; Pawson, D. y Kier, P. (1995). *Sea Stars, Sea Urchins, and Allies Echinoderms of Florida and the Caribbean*. Washington and London: Smithsonian Institution Press, 390 p.

- Hengeveld, R. (1996). Problems of Biological Invasions. An Overview. 18-29 pp. En: Sandlund, O. T.; Schei, P. y Viken, A. Eds. *Norway/UN Conference on Aliens Species*. Trondheim, Noruega.
- Hernández, Cía. Ltda. (1999). *Diagnóstico de la visión urbano-regional y de la dimensión ambiental*. Vol. II. Municipio de Tierralta, Córdoba, 232 p.
- Hernández, M.; Belloti, A.; Cardona, C.; Lapointe, S. y Pantoja, A. (1995). Organización y utilidad de una colección de insectos para referencia y trabajo en cuatro cultivos tropicales. *Revista Colombiana de Entomología* 21 (1):59-62.
- Hernández-Camacho, J. (1992). Vulnerabilidad y estrategias para la conservación de algunos biomas de Colombia. En: Halffter, G. (ed.). *La diversidad biológica en Iberoamérica*. Revista Acta Zoológica Mexicana. México, D.F.
- Hernández-Camacho, J.; Alberico, M. y Cadena, A. (1993). *Los mamíferos de Colombia*. Acta Zoológica Mexicana, Xalapa, México.
- Hernández-Camacho, J.; Walschburger, T.; Ortiz, R. y Hurtado, A. (1992a). Centros de endemismo en Colombia. En: Halffter, G. *La diversidad biológica de Iberoamérica*, pp. 3-24. México, D.F., México: Revista Acta Zoológica Mexicana. CYTED-D, Programa Iberoamericano de Ciencia y Tecnología para el Desarrollo, 389 p.
- Heyer, W.; Donnelly, M.; McDiarmid, R.; Hayek, L. y Foster, M. (1994). *Measuring and Monitoring Biological Diversity: Standard Methods for Amphibians*. Washington D.C., EE.UU.: Smithsonian Institution Press, pp. 57-127.
- Hidramsa Ingenieros Consultores. (1997). *Proyecto de ampliación de la subestación Cerromatoso 500/230kv*. Documento de evaluación y manejo ambiental. Montelíbano, Colombia. Corporación Autónoma Regional de los Valles del Sinú y San Jorge (CVS).
- Hilty, S. L. y Brown, W. (1986). *A Guide of the Birds of Colombia*. Princeton, USA: Princeton University Press.
- Hilty, S. L. y Brown, W. (2001). *Guía de las aves de Colombia*. (Traducción de: Humberto Álvarez-López). Cali, Colombia: American Bird Conservancy, 1.030 p.
- Holdgate, M. (1996). *The Ecological Significance of Biological Diversity*. *Ambio*, 25 (6): 409-416.
- Hölldobler, B. y Wilson, E. (1990). *The Ants*. Springer-Verlag, Berlin, Heidelberg, 732 p.
- Holguín, C. y Belloti, A. (2004). Efecto de la aplicación de insecticidas químicos en el control de la mosca blanca *Aleurotrachelus socialis* (Homóptera: Aleyrodidae) en el cultivo de yuca *Manihot sculenta* Crantz. *Revista Colombiana de Entomología* 30 (1): 37-42.
- Hölling, C. S. (1978). *Adaptive Environmental Assessment and Management*. Chichester, England: John Wiley and Sons.
- Houbrick, Jr. (1968). A Survey of the Litoral Marine Mollusks of the Caribbean Coast of Costa Rica. *El Veliger* 11:4-23.
- Househeat, M.; Jennings, D. y Rea, J. (1979). Large Capacity Pitfall Trap. En: *Entomological news* 90 (1):51-54.
- Hyndes, G. A.; Avery, P. S. y Walker, D. I. (2005). Does Transported Seagrass Provide an Important Trophic Link in Unvegetated, Nearshore Areas? *Estuarios, costeras y de plataforma*. *Ciencia* 63:633-643.
- Jaffé, K.; Pérez, E. y Lattke, J. (1993). *El mundo de las hormigas*. Maracay, Venezuela: editorial Equinocio. Universidad Simón Bolívar, 185 p.
- Jiménez, A. (2000). *Diagnóstico preliminar de la microcuenca hidrográfica de la quebrada Las Tinis*. Municipio de Puerto Escondido, Córdoba, 76 p.

- Jones, C.; McShea, W.; Conroy, M. y Kunz, T. (1996). Capturing Mammals. En: Wilson, D.; Russell, F.; Nichols, J.; Rudran, R. y Foster, M. *Measuring and Monitoring Biological Diversity. Standard Methods for Mammals*. Washington, D.C., EE.UU.: Smithsonian Institution Press. 409 p.
- Kensley, B. y Schotte, M. (1989). *Guide to the Marine Isopod Crustaceans of the Caribbean*. Washington DC and London: Smithsonian Institution Press, 308 p.
- Kondo, T. (2000). Las cochinillas de Colombia (Hemiptera: Coccidae). *Revista Biota Colombiana* 2 (1):31-48.
- Korine, C. y Kalko, E. K. V. (2005). Fruit Detection and Discrimination by Small Fruit-Eating Bats (Phyllostomidae): Echolocation Call Design and Olfaction. *Behavioral Ecology and Sociobiology* 59 (1):12-23.
- Kunz, T. (1982). *Ecology of Bats*. New York, EE.UU.: Plenum Publishing Corporation, 425 p.
- Kunz, T. H.; de Torre, E. B.; Bauer, D.; Lobova, T. y Fleming, T. H. (2011). Ecosystem Services Provided by Bats. *Annals of the New York Academy of Sciences* 1223 (2011):1-38.
- Kunz, T. y Pierson, D. (1994). Bats of the World: an Introduction. En: Nowak, R. M. (ed.). *Walker's Bats of the World*. Baltimore, EE.UU.: The John Hopkins University Press, pp. 1-6.
- Kuussaari, M.; Bommarco, R.; Heikkinen, R. K.; Helm, A.; Krauss, J.; Lindborg, R. et al. (2009). Extinction Debt: a Challenge for Biodiversity Conservation. *Trends in Ecology and evolution* 24:564-571.
- La Marca, E.; Lips, K.; Lotters, S.; Young, B.; Puschendorf, R.; Marty, C.; Rueda-Almonacid, J. V.; Schulte, R.; Castro, F.; Bustamante, M.; Toral, E.; Manzanilla-Puppo, J.; García-Pérez, L. E.; Coloma, L.; Merino-Viteri, A.; Ibáñez, R.; Ron, S.; Bolaños, F.; Chaves, G.; Pounds, A. et al. (2005). Catastrophic Population Declines and Extinctions Neotropical Harlequin Frog (Bufonidae: Atelopus). *Biotrópica* 37 (2):190-201.
- Lacerda, L.; Conde, J.; Kjerfve, B.; Álvarez-León, R.; Alarcón, C. y Polanía, J. (2001). American Mangroves. En: Lacerda, L. D. *Mangrove Ecosystem: Function and Management*. Berlín: Springer-Verlag; pp. 1-62.
- Lalana, R.; Álvarez, M.; Ortiz, M.; Pérez, M. y Veleto, T. (1985). Organismos asociados a las raíces de mangle, *Rhizophora mangle*, en lagunas costeras y de cayos de Cuba. *Revista de Investigaciones Marinas* VI (2-3):59-71.
- Lasalle, J. D. y Gauld, I. D. (1993). *Hymenoptera and Biodiversity*. CAB Internatioonal, 185 p.
- Lasso, C. A.; Usma, J. S.; Trujillo, F. y Rial, A. (2010). Biodiversidad de la cuenca del Orinoco: bases científicas para la identificación de áreas prioritarias para la conservación y uso sostenible de la biodiversidad. Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt, WWF Colombia, Fundación Omacha, Fundación La Salle e Instituto de Estudios de la Orinoquia. Bogotá, D. C., Colombia. 609 p.
- LaVal, R. K. y Rodríguez-H., B. (2002). *Murciélagos de Costa Rica, Bats*. 1ª. ed. Santo Domingo de Heredia, Costa Rica: Instituto Nacional de Biodiversidad, INBio, 320 p.
- Lehemann, P. (1999). *Composición y estructura de las comunidades de peces de dos tributarios en la parte alta del río Cauca, Colombia*. Tesis de pregrado. Facultad de ciencias, Universidad del Valle. Cali, Colombia.
- León, G.; Evans, G. y Campos, J. (2001). Parasitoides de plagas (Homóptera) de los cítricos en el departamento del Meta, Colombia. *Revista Colombiana de Entomología* 27 (3-4):143-146.
- Linares, O. (1998). *Mamíferos de Venezuela*. Primera edición. Sociedad Conservacionista Audobun de Venezuela, pp. 348-590.
- Liñero-Arana, I. y Díaz-Díaz, O. (2006). Poliquetos (Annelida: Polychaeta) epibiontes de *Spondylus americanus* (Bivalvia: Spondylidae) en el Parque Nacional Mochima, Venezuela. *Revista de Biología Tropical* 54 (3):765-772.

- Liñero-Arana, I. y Reyes-Vásquez, G. (1979). Nereidae (Polychaeta, Errantia) del golfo de Cariaco, Venezuela. *Boletim do Instituto Oceanográfico* 18 (1, 2):3-12.
- Lips, K. R. (1998). Decline of a Tropical Montane Amphibian Fauna. *Conservation Biology* 12: 06-117.
- Lips, K. R. (1999). Mass Mortality and Populations Declines of Anurans at an Upland Site in Western Panama. *Conservation Biology* 13:117-125.
- Lobova, T. A.; Kulen, K.; Geiselman, K. y Mori, S. A. (2009). *Seed Dispersal by Bat in the Neotropics*. The New York Botanical Garden, USA.
- Lodeiros, C.; Marín, B. y Prieto, A. (1999). *Catálogo de moluscos marinos de las costas nororientales de Venezuela: Clase Bivalvia*. Caracas, Venezuela: Ediciones Apudons, 109 p.
- López, C. A. y Stotz, W. B. (1997). Descripción de la fauna asociada a *Corallina officinalis* L. en el intermareal rocoso de la costa de 'Palo Colorado' (Los Vilos, IV-Región, Chile). *Revista de Biología Marina y Oceanografía* 32 (1):17-35.
- Lovejoy, P. (1980). Kola in the History of West Africa. *Cahier d'Etudes Afriques* 20 (1-2):97-134.
- Lozano, G. (2005). *Movimiento y uso del espacio de la tortuga carranchina (Batrachemys dahli) en la vereda Ceiba Pareja, del municipio de Santa Cruz de Lorica, Departamento de Córdoba*. Tesis de grado. Departamento de biología, Facultad de Ciencias Básicas en ingeniarías. Universidad de Córdoba, 82 p.
- Luna, A. (2000). *Diagnóstico preliminar de la microcuenca de la quebrada Tay*. Tierralta, Corporación Autónoma Regional de los Valles del Sinú y San Jorge (CVS), 51 p.
- Lynch, J. D. (1985). Mimetic and Non-Mimetic Populations of *Eleutherodactylus gaigeae* (Dunn) in Lower Central America and Colombia (Amphibia: Anura, Leptodactylidae). *Studies on Neotropical Fauna and Environment* 20 (4):195-202.
- Lynch, J. D. (1989). A Review of the Leptodactylid Frog of the Genus *Pseudopaludicola* in Northern South America. *Revista Copeia* 3:577-588.
- Lynch, J. D. (1989). New Species of *Eleutherodactylus* from the Cordillera Occidental of Western Colombia With a Synopsis of the Distributions of Species in Western Colombia. *Revista de la Academia Colombiana de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales* 22 (82):117-148.
- Lynch, J. D. (1999a). Lista anotada y clave para las ranas (género *Eleutherodactylus*) chocoanas del Valle del Cauca, y apuntes sobre las especies de la cordillera adyacente. *Revista Caldasia* 21 (2), pp. 184-202.
- Lynch, J. D. (1999b). Una aproximación a las culebras ciegas de Colombia (Amphibia: Gymnophiona). *Revista de la Academia Colombiana de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales* 23 (Suplemento especial):317-337.
- Lynch, J. D. (1999c). *Una clave para los anfibios de las tierras bajas de la zona Caribe*. (Inédito). Versión de septiembre de 1999.
- Lynch, J. D. (2004). Anfibios. En: Rangel-Ch. (ed.). Informe final: *Caracterización de los humedales de Córdoba*. Bogotá, Colombia: Corporación Autónoma Regional de los Valles del Sinú y San Jorge-Universidad Nacional de Colombia (Instituto de Ciencias Naturales), pp. 13-19.
- Lynch, J. D. y Ardila-Robayo, M. C. (1999). The *Eleutherodactylus* of the *Taeniatus* Complex in Western Colombia: Taxonomy and Distribution. *Revista de la Academia Colombiana de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales* 22 (89):615-624.
- Lynch, J. D. y Grant, T. (1999). Dying Frogs in Western Colombia: Catastrophe or Trivial Observation? *Revista de la Academia Colombiana de Ciencias Exactas Físicas y Naturales* 22:149-152.

- Lynch, J. D. y Myers, C. (1983). Frog of the Fitzingeri Group of Eleutherodactylus in Eastern Panama and Chocóan South America (Leptodactylidae). *Bulletin of the American Museum of Natural History*, Vol. 175: Art 5. New York, pp. 481-575.
- Lynch, J. D. y Rengifo, J. M. (2001). *Guía de anfibios y reptiles de Bogotá y sus alrededores*. Bogotá, Colombia: DAMA, Ministerio del Medio Ambiente, Alcaldía Mayor de Bogotá.
- Lynch, J. D. y Rengifo, J. M. (2001). *Guía de anfibios y reptiles de Bogotá y sus alrededores*. Bogotá, Colombia: Impresol Ediciones.
- Lynch, J. D. y Suarez-Mayorga, A. (2001). The Distributions of the Gladiator Frogs (Hyla boans Group) in Colombia, with Comments on Size Variation and Sympatry. *Revista Caldasia* 23 (2):491-507.
- Lynch, J. D. y Suárez-Mayorga, A. (2004). Anfibios en el Chocó biogeográfico. Análisis biogeográfico y catálogo. Pp. 633-669. En: Rangel-Ch, O. (ed.). *Colombia, diversidad biótica IV: el Chocó biogeográfico/Costa Pacífica*. Bogotá: Instituto de Ciencias Naturales. 1.024 p.
- Lynch, J. D.; Ruíz, P. y Ardila, M. (1997). Biogeographic Patterns of Colombian Frog and Toad. *Revista de la Academia Colombiana de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales* 21 (80):237-248.
- Lynch, J. D.; Ruiz-Carranza, P. y Ardilla-Robayo, M. (1994). The Identities of the Colombian Frog Confused with Eleutherodactylus Latidiscus (Boulenger) (Amphibia: Anura: Leptodactylidae). Museo de Historia Natural. *University Kansas* N° 170, pp. 1-42.
- Machado, T. y Rincón, J. (1989). *Distribución ecológica e identificación de los coleópteros acuáticos en diferentes pisos altitudinales del departamento de Antioquia, Medellín*. Tesis de grado. Programa de biología, Facultad de ciencias exactas y naturales. Universidad de Antioquia
- Mackay, W. P. y Mackay, E. (1989). Clave de los géneros de hormigas en México (Hymenóptera: Formicidae), pp. 1-82. En: *II Simposio Nacional de Insectos Sociales*. Memoria I. Oatepec. Morelos, México.
- Mah, C. (2007). Systematics, Phylogeny and Historical Biogeography of the Pentagonaster clade (Asteroidea: Valvatida: Goniasteridae). *Invertebrate Systematics* 21:311-339.
- Maldonado-Ocampo, J. A.; Ortega-Lara, A.; Usma, O. J. S.; Galvis, V. G.; Villa-Navarro, F. A.; Vásquez, G. L.; Prada-Pedreras, S. y Ardila, R. C. (2005). *Peces de los Andes de Colombia*. Bogotá, D.C., Colombia: Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Hecklist of the freshwater fishes of Colombia. *Biota Colombiana*, 9(2):143-237.
- Mantilla-Meluk, H.; Jiménez-Ortega, A. y Baker, R. (2009). Phyllostomid Bats of Colombia: Annotated Checklist, Distribution and Biogeography. Special Publications. *Museum of Texas Tech University*, N° 56.
- Margalef, R. (1982). *Limnología*. Barcelona, España: Ed. Omega S. A. 1.010 p.
- Márquez, B. y Jiménez, M. (2002). Moluscos asociados a las raíces sumergidas del mangle rojo Rhizophora mangle, en el golfo de Santa Fe, Estado Sucre, Venezuela. *Revista de Biología Tropical* 50 (3):1.101-1.112.
- Márquez, B.; Blanco, J.; Jiménez, M. y Allen, T. (2006). Crustáceos asociados a las raíces del mangle rojo Rhizophora mangle (L.) en el golfo de Santa Fe, Estado Sucre, Venezuela. *Revista Ciencia* 14 (1):12-27.
- Martín, A.; Ortiz, M. y Díaz, Y. (2002). Nuevos registros de anfípodos (Crustacea: Peracarida) para Venezuela. *Revista de Investigaciones Marinas* 31 (1):15-24.
- Martínez, C. y Ball, G. E. (2003). Los Platynini (Coleóptera: Carabidae) de Colombia. *Revista Biota Colombiana* 4 (2):175-186.
- McLachlan, A. y Jaramillo, E. (1995). Zonation on Sandy Beaches. *Oceanography and marine biology* 33:305-335.

- McPherson, B. (1969). Studies on the Biology of the Tropical Sea Urchins *Echinometra Lacunter* and *Echinometra Viridis*. *Bulletin of Marine Science Gulf Caribbean* 19:194-213.
- Medina, C. A. y Lopera-Toro, A. (2000). Clave ilustrada para la identificación de géneros de escarabajos coprófagos (Coleóptera: Scarabaeinae) de Colombia. *Revista Caldasia* 22 (2):299-316.
- Medina, C. A.; Lopera-T., A.; Vítolo, A. y Gill, B. (2001). Escarabajos coprófagos (Coleóptera: Scarabaeidae: Scarabaeinae) de Colombia. *Revista Biota Colombiana* 2 (2):131-144.
- Medina-R., G. F.; Cárdenas-A. G. y Castaño-M., O. V. (2011). Anfibios y reptiles de los alrededores del complejo cenagoso de Zapatosa, departamento del Cesar, Colombia. En: Rangel-Ch., J. O. (ed.). *Colombia, diversa biótica*. Publicación especial N° 1. Bogotá, D. C., Colombia: Grupo biodiversidad y conservación, Instituto de Ciencias Naturales, Universidad de Colombia-Corpopecsar. 105 p.
- Mejía-Tobón, A. (2002). *Listado preliminar de la avifauna de la ciénaga de Baño, corregimiento de Coto-cá-Arriba, municipio de Lorica*. (Aica de Colombia, complejo cenagoso de la margen Occidental del río Sinú).
- Mejía-Tobón, A. (2004). Aves. En: Rangel-CH., O. (ed.). Informe final: *Caracterización de los humedales de Córdoba*. Montería, Colombia: Corporación Autónoma Regional de los Valles del Sinú y San Jorge-Universidad Nacional de Colombia (Instituto de Ciencias Naturales), pp. 56-62.
- Mendivelso, D. A. y Montenegro, O. L. (2007). Diagnóstico del tráfico ilegal y del manejo postdecomiso de fauna silvestre en nueve corporaciones autónomas regionales de Colombia. *Acta Biológica Colombiana* 12 (1):125-127.
- Mercado-P., M. (1993). *Diagnóstico de la microcuenca del arroyo Mocha*. San Andrés de Sotavento, Colombia: Corporación Autónoma Regional de los Valles del Sinú y San Jorge (CVS), 164 p.
- Meyer, C. F. (2007). *Effects of Rainforest Fragmentation on Neotropical Bats*. Disertación zur Erlangung des Doktorgrades Dr. rer. nat. doctoral. der Fakultät für Naturwissenschaften der Universität Ulm.
- Meyer, C. F. J.; Kalko, E. K. V. y Kerth, G. (2009). Small-Scale Fragmentation Effects on Local Genetic Diversity in Two Phyllostomid Bats with Different Dispersal Abilities in Panama. *Biotrópica* 41 (1):95-102.
- Meza, M.; Calixto, D.; Velosa, L.; Acosta, E.; Puyana, M.; Morales, A. y Panqueva, J. (2007). Valoración de la efectividad antiincrustante de recubrimientos aplicados a embarcaciones que operan en la bahía de Cartagena. *Revista Ciencia y Tecnología de Buques* 1 (1):17-26.
- Miles, C. (1943). *Estudio económico y ecológico de los peces de agua dulce del Valle del Cauca*. Publicación de la Secretaría de Agricultura y Fomento del departamento del Valle del Cauca. Peces del Cauca, Cali (Valle). 98 p.
- Miles, C. (1945). Some Newly Recorded Fishes From the Magdalena River System. *Revista Caldasia* 3 (15):453-464.
- Miles, C. (1947). *Los peces del río Magdalena*. Ministerio de Economía Nacional, Sección de Piscicultura. Pesca y caza. Bogotá, Colombia: Editorial El Gráfico.
- Ministerio del Medio Ambiente. (1995). *Política Nacional de Biodiversidad*. Bogotá, D. C., Colombia: Departamento Nacional de Planeación e Instituto de Investigaciones de los Recursos Biológicos Alexander von Humboldt 21 p.
- Ministerio del Medio Ambiente. (2000). *Estadísticas del tráfico ilegal de fauna silvestre en Colombia*.
- Ministerio del Medio Ambiente. (2000). Prevención y control del tráfico ilegal de especies silvestres. Estrategia nacional. Bogotá, D. C., Colombia: Dirección General de Ecosistemas. 35 p.
- Ministerio del Medio Ambiente. (2002). Prevención y control del tráfico ilegal de especies silvestres, Estrategia nacional. Bogotá, D.C., Colombia: Dirección General de Ecosistemas. 35 p.

- Mojica, J. C.; Castellanos, S.; Usma, S. y Álvarez, R. (2002). Libro rojo de peces dulceacuícolas de Colombia. La serie Libros rojos de especies amenazadas de Colombia. Bogotá, D.C., Colombia: Instituto de Ciencias Naturales, Universidad Nacional de Colombia, Ministerio del Medio Ambiente.
- Mojica, J. I.; Usma, J. S.; Álvarez-León, R. y Lasso, C. A. (Eds.). (2012). *Libro rojo de peces dulceacuícolas de Colombia 2012*. Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt, Instituto de Ciencias Naturales de la Universidad Nacional de Colombia, WWF Colombia y Universidad de Manizales. Bogotá, D. C. Colombia, 319 p.
- Mojica, J.; Castellanos, C.; Sánchez-Duarte, P. y Díaz, C. (2006). Peces de la cuenca del río Ranchería, La Guajira, Colombia. *Biota colombiana* 7 (1):123-142.
- Molina, J.; Gualdrón, L.; Brochero, H.; Olano, V.; Barrios, D. y Guhl, F. (2000). Distribución actual e importancia epidemiológica de los triatomíneos (Reduviidae: Triatominae) de Colombia. *Revista Biomédica* 20:340-360.
- Montealegre, F. y Morris, G. (1999). Song and Systematic of Tettigoniidae from Colombia and Ecuador I. Pseudophyllinae (Orthoptera). Transactions of the American Entomological Society. *Journal of Orthoptera Research* 8:1-70.
- Montoya-Bohórquez, R. (1993). *Diagnóstico de la microcuenca del arroyo Palmito*. Chimá, San Andrés, 148 p.
- Montoya-C., A. (2000). *Diagnóstico preliminar de la microcuenca hidrográfica del arroyo Boca de la Ciénaga, municipio de San Carlos*. San Carlos, Colombia: Corporación Autónoma Regional de los Valles del Sinú y San Jorge (CVS), 31 p.
- Montoya-Lerma, J. y Ferro, C. (1999). Flebótomos (Diptera: Psychodidae) de Colombia. En: Amat-García, G.; Andrade-C., M. G. y Fernández-C., F. (eds.). *Insectos de Colombia*. Vol. II. Bogotá, D. C., Colombia: Academia Colombiana de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales. Colección Jorge Álvarez Lleras N° 13. pp. 211-248.
- Moore, H.; Jutare, T.; Jones, J.; McPherson, B. y Roper, C. (1963). A Contribution to the Biology of Tripneustes Esculentus. *Bulletin of Marine Science* 13:267-281.
- Morao, A. (1983). *Diversidad y fauna de moluscos y crustáceos asociados a las raíces sumergidas del mangle rojo, Rhizophora mangle en la laguna de la Restinga*. Tesis de grado. Cumaná, Venezuela: Biología Marina, Núcleo Sucre, Universidad de Oriente.
- Moreno-Arias, R. A.; Medina-Rangel, G. F.; Carvajal-Cogollo, J. E. y Castaño-Mora, O. V. (2009). Herpetofauna de la serranía de Perijá. Pp. 449-470. En: Rangel-CH., J. (2009). *Colombia, diversidad biótica VIII. Media y baja montaña de la serranía del Perijá*. Bogotá, D. C., Colombia: Instituto de Ciencias Naturales, 728 p.
- Morris, G. y Montealegre-Z., F. (2001). Los tettigoniidae (Orthoptera: Ensífera) del parque regional Ucumari: aspectos interesantes de comunicación acústica. *Revista Colombiana de Entomología* 27 (3-4):93-105.
- Muñoz, D. y Ospina, R. (1999). Guía para la identificación genérica de los efemeróptera de la sabana de Bogotá. Ninfas y algunos géneros de adultos. Bogotá, D.C., Colombia: *Revista Actualidades Biológicas* 21 (70):47-60.
- Muñoz, J. (2001). *Los murciélagos de Colombia: Sistemática, distribución, descripción, historia natural y ecología*. Colección Ciencia y Tecnología. Medellín, Colombia: Editorial Universidad de Antioquia. 391 p.
- Muñoz, P. (1999). Simúlidos (Diptera: Simuliidae) de la región central del departamento de Cundinamarca. En: Amat-García, G.; Andrade-C., M. G. y Fernández-C., F. (eds.). *Insectos de Colombia*. Vol. II. Bogotá, D. C., Colombia: Academia Colombiana de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales. Colección Jorge Álvarez Lleras N° 13, pp. 385-433.

- Muñoz-Saba, Y. y Alberico, M. (2004). Mamíferos en el Chocó biogeográfico. En: Rangel-CH., O. (ed.). *Colombia, diversidad biótica IV: el Chocó biogeográfico*. Bogotá, D. C., Colombia: Instituto de Ciencias Naturales, 1.024 p.
- Muñoz-Saba, Y.; Cadena, A. y Rangel-CH., O. (1997). Ecología de los murciélagos antófilos del sector La Curia, Serranía La Macarena, Colombia. *Revista Academia Colombiana de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales* 21 (81):473-486.
- Muñoz-Saba, Y.; López-Arévalo, H. y Cadena, A. (1999). Aportes al conocimiento de la ecología de los afloramientos de mármoles y calizas, sector de río Claro (Antioquia, Colombia). *Revista de la Academia Colombiana de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales (Suplemento especial)*, XXIII (184):652-658.
- Muñoz-Sabas, Y. (2004). Mamíferos. En: Rangel-CH., O. (ed.). Informe final: *Caracterización de los humedales de Córdoba*. Bogotá, D. C., Colombia: Corporación Autónoma Regional de los Valles del Sinú y San Jorge-Universidad Nacional de Colombia (Instituto de Ciencias Naturales), pp. 43-55.
- Murcia, A. (1995). Edge Effects in Fragmented Forests: Implication for Conservation. *Trends in Ecology and Evolution* 10:58-62.
- Myers, A. A. y Giller, P. S. (1988). *Analytical Biogeography. An Integrated Approach to the Study of Animal and Plant Distribution*. London: Chapman y Hall, 578 p.
- Myers, N. (1991). The Biodiversity Challenge: Expanded «Hotspots» Analysis. *Environmentalist* 10:243-256.
- Nates-Parra, G. (2001). Las abejas sin aguijón (Hymenóptera: Apidae: Meliponini) de Colombia. *Revista Biota Colombiana* 2 (3):233-248.
- Nelson, E.; Mendoza, G.; Regetz, J.; Polasky, S.; Tallis, H.; Cameron, D. R., et al. (2009). Modeling Multiple Ecosystem Services, Biodiversity Conservation, Commodity Production, and Tradeoffs at Landscape Scales. *Frontiers in Ecology and the Environment* 7 (1):4-11.
- Noguera-Urbano, E. A. y Escalante, T. (2014). Datos geográficos de los murciélagos (Chiróptera) en el Neotrópico. *Rev. Biol. Trop.* 62 (1):201-215.
- Noriega-M., J. y Mejía-A., D. (1993). *Diagnóstico preliminar de la pequeña cuenca hidrográfica de la quebrada Las Flores, municipio de Tierralta*. Corporación Autónoma Regional de los Valles del Sinú y San Jorge (CVS), 153 p.
- Nowak, R. (1991). *Walker´s Mammals of the World*. (5 edition). Baltimore and London: John Hopkins University Press.
- Núñez-D., M. (2005). Mamíferos voladores. En: Ballesteros, J. (ed.). Informe final. *Caracterización taxonómica preliminar de grupos focales en el cerro Murrucucú, Serranía de San Jerónimo, Cordillera Occidental, PNN Paramillo, Tierralta, Córdoba*. Montería, Universidad de Córdoba. Grupo biodiversidad-PNN Paramillo, pp. 49-55.
- Ogden, J. C. (1976). Some Aspects of Herbivore-Plant Relationship on Caribbean Reefs and Sea-Grass Beds. *Aquatic Botany* 2:103-116.
- Ojasti, J. (1993). Utilización de la fauna silvestre en América Latina: Situación y perspectivas de manejo sostenible. FAO. *Guía* Nº 5:144-169.
- Olivares, A. (1973). *Las ciconiformes colombianas*. Proyectos y servicios, Proysrer.
- Olmi, M.; Virla, E. y Fernández, F. (2000). Las avispas drynidae de la región Neotropical (Hymenóptera: Chrysoidea). *Revista Biota Colombiana* 1 (2):141-163.
- Ortega, D. y Walker, R. (2005). Aproximación a la riqueza de lepidópteros del cerro Murrucucú, PNN-Paramillo, Córdoba, Colombia. En: Informe final. *Caracterización taxonómica preliminar de grupos focales en el cerro Murrucucú, Serranía de San Jerónimo, Cordillera Occidental, PNN Paramillo, Tierralta, Córdoba*, pp. 64-71.

- Ortega-Lara, A.; Murillo, O.; Pimienta, M. y Sterling, J. (2000). *Los peces del Alto Cauca, Riqueza ictiológica del Valle del Cauca*. Cali, Colombia: Editorial Imagen Corporativa, 69 p.
- Ortiz, M. (1994). Clave gráfica para la identificación de familias y géneros de anfípodos del suborden Gammaridea del Atlántico Occidental Tropical. *An Inst Invest Mar Punta Betín*, 23 (1):59-101.
- Ortiz-Hoyos, R., Racero-Casarrubia, J. y Chacón, J. (2014). Datos preliminares de Ateles geoffroyi (Primates: Atelidae) para el Departamento de Córdoba, Colombia. *Revista Latinoamericana de Conservación* 4(1): 46 – 51.
- Ospina, R.; Riss, W. y Ruiz, J. (1999). Guía para la identificación genérica de las larvas de quironómidos (Díptera: Chironomidae) de la sabana de Bogotá. I. Subfamilia Orthocladiinae, pp. 363-384. En: Amat, G.; Andrade, M. G. y Fernández, F. (eds.). *Insectos de Colombia*. Vol. II. Bogotá, D. C., Colombia: Academia Colombiana de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales, Colección Jorge Álvarez Lleras, N° 13.
- Otero, R. A.; González, J. M.; Solano, M. y Zappa, S. (1986). *Migración de peces del río Sinú*. Universidad de Córdoba/Corelca. Montería, Córdoba: Proyecto Hidroeléctrico Alto Sinú.
- Ourives, T. M.; Rizzo, A. E. y Boehs, G. (2011). Composición y distribución espacial de la macrofauna bentónica en el estuario del río Cachoeira, Ilhéus, Bahía, Brasil. *Revista de Biología Marina y Oceanografía* 46 (1):17-25.
- Padilla-Gil, D. (2002). Revisión del género Buenoa (Hemiptera, Notonectidae) en Colombia. *Revista Caldasia* 24 (2):481-491.
- Páez, A. y Boshell, J. (2003). Asociación entre los quirópteros y la rabia en perros y humanos en Colombia. Instituto Nacional de Salud, Universidad del Valle y Universidad La Salle. *Revista Biomédica* :31-37.
- Páez, V.; Bock, B.; Estrada, J.; Ortega, A.; Daza, J. y Gutiérrez, P. (2002). *Guía de campo de algunas especies de anfibios y reptiles de Antioquia*. 1ª. edición, Colciencias, Universidad de Antioquia, Universidad Nacional de Colombia (sede Medellín). Medellín, Colombia: Multimpresos Ltda., pp. 11-22.
- Palacio, E. (1997). Hormigas de Colombia VI. Dos nuevas especies de Octostruma (Hymenoptera: Formicidae: Basicerotini). *Revista Caldasia* 19 (3):409-418.
- Palacio, E. (1999). Hormigas legionarias (Hymenoptera: Formicidae: Ecitoninae) de Colombia. En: Amat-García, G.; Andrade-C., M. G. y Fernández-C., F. (eds.). *Insectos de Colombia*. Vol. II. Bogotá, D. C., Colombia: Academia Colombiana de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales. Colección Jorge Álvarez Lleras N° 13, pp. 117-190.
- Pardo, L. (1997). Introducción al estudio de los escarabajos de Colombia: descripción e importancia social. En: *Memorias del XXIV congreso de la Sociedad Colombiana de Entomología*. Pereira, Colombia, pp. 75-84.
- Parkhurst, B. (1972). *Inventario ictiológico de las cuencas hidrográficas del río Guadalajara, río Frío y río Calima*. Bogotá, D. C., Colombia: CVC/Cuerpos de Paz,
- Parkhurst, B. (1973). *Inventario ictiológico de las cuencas hidrográficas del río Guadalajara*. Inventario de peces de varios ríos del Valle del Cauca, río Frío y río Calima. Cuerpos de Paz.
- Patiño, A. (1973). Especies de peces introducidas al alto río Cauca. *Revista Cespedia* 2 (5):65-73.
- Patterson, B.; Meserve, P. y Lang, B. (1990). Quantitative Habitat Associations of Small Mammals Along an Elevational Transect in Temperate Rainforest of Chile. *Journals os Mammals* 71 (4):620-633.
- Peck, D. (2001). Diversidad y distribución geográfica del salivazo (Homóptera: Cercopidae) asociado con gramíneas en Colombia y Ecuador. *Revista Colombiana de Entomología* 27 (3-4):129-136.

- Perea, E.; Rojas, E. y Villalobos, A. (2003). Diagnóstico de *Trialeurodes vaporariorum* (Homóptera: Aleyrodidae) en tabaco y frijol de García Rovira, Santander. *Revista Colombiana de Entomología* 29 (1):7-12.
- Pérez-Santos, C. (1986). Las serpientes del Atlántico. Madrid, España, pp. 68-79.
- Pérez-Santos, C. y Moreno, A. (1988). *Ofidios de Colombia*. Torino. Monografía, 517 p.
- Pérez-Torres, J. y Ahumada, J. A. (2004). Murciélagos en bosques alto-andinos, fragmentados y continuos, en el sector Occidental de la Sabana de Bogotá, Colombia. *Universitas Scientiarum* 9:33-46.
- Pérez-Torres, J.; Sánchez-L., C. y Cortés-D., N. (2009). Murciélagos asociados a sistemas naturales y transformados en la ecorregión Eje Cafetero, pp. 157-167. En: Rodríguez, J. M.; Camargo, J. C.; Niño, J.; Pineda, A. M.; Arias, L. M.; Echeverry, M. A. y Miranda, C. L. (eds.). *Valoración de la biodiversidad en la ecorregión del Eje Cafetero*. Pereira, Colombia: Ciebreg, 238 p.
- Perrings, C. y Folke, C. (1992). The Ecology and Economics of Biodiversity Loss: the Research Agenda. *Ambio, A Journal of the Human Environment*, Vol. 21, N° 3.
- Peters, J. y Donoso, R. (1970). *Catalogue of the Neotropical Squamata. Part II. Lizarts and Amphisbaenians*. Washington, D. C., EE.UU.: Smithsonian, Institution Washington. pp. 1-30.
- Pisani, G. y Villa, J. (1974). Guía de técnicas de preservación de anfibios y reptiles. Society for the Study of Amphibian and Reptiles. *Circular herpetological*, 2:5-19.
- Posada-Arango, A. (1909). Los peces: Contribución al estudio de la fauna colombiana, pp. 285-322. En: Molina, C. A. (1909). *Estudios científicos del Dr. Andrés Posada con algunos otros escritos suyos sobre diversos temas con ilustraciones*. Medellín, Colombia: Imprenta Oficial. Director: Lino R. Ospina, 432 p.
- Potes, L. (1999). *Los ricos en megadiversidad*. Universidad del Valle, Palmira.
- Pough, F.; Anddrewa, R.; Cadle, J.; Crump, M.; Savitzky, A. y Wells, W. (2001). *Herpetology*. 2a edición. New Jersey, EE.UU.: Editorial Prentice Hall. pp. 3-87.
- Prahl, H. y Sánchez, O. (1985). Cangrejos grápsidos (Crustacea: Decápoda: Grapsidae) del Pacífico colombiano. *Boletín Ecotrópica* 14 (1):21-33.
- Prieto, A.; Ruiz, L. y García, N. (2005). Diversidad y abundancia de moluscos de la epifauna en la comunidad sublitoral de Punta Patilla, Venezuela. *Revista de Biología Tropical* 53 (1-2):135-140.
- Proambiental. (2002). *Inventario ecoturístico de la zona costanera del Departamento de Córdoba (Canalete, Los Córdoba, Moñitos, Puerto Escondido, San Bernardo del Viento y San Antero)*. Montería, Colombia: Corporación Autónoma Regional de Los Valles del Sinú y San Jorge (CVS), 388 p.
- Prüsmann, J. y Palacio, J. (2008). Colonización de moluscos y crustáceos en raíces de mangle rojo en una laguna costera de la punta norte del golfo de Morrosquillo. *Revista Gestión y Ambiente* 11 (3):77-86.
- Puyana, M.; Prato, J. y Díaz, J. M. (2012). *Mytella charruana* (D'Orbigny) (Mollusca: Bivalvia: Mytilidae) en la bahía de Cartagena, Colombia. *Boletín de Investigaciones Marinas y Costeras* 41 (1):213-217.
- Quatrefagues, A. (1866). *Histoire naturelle des Annelés marins et eau douce*. Paris, Francia: Librarie Encyclopédique de Roret.
- Quiceno, P. y Palacio, J. (2008). Aporte al conocimiento de macroinvertebrados asociados a las raíces del mangle (*Rhizophora mangle*) en la ciénaga La Boquilla, municipio de San Onofre, Sucre. *Revista Gestión y Ambiente* 11 (3):67-78.
- Quirós-R, J. A. y Arias, J. E. (2013). Taxocenosis de moluscos y crustáceos en raíces de *Rhizophora mangle* (Rhizophoraceae) en la bahía de Cispatá, Córdoba, Colombia. *Acta Biológica Colombiana* 18 (2):329-338.

- Quirós-R., J. A. (2009). *Dinámica espacial de la composición y estructura de las poblaciones de crustáceos decápodos asociados a céspedes algales del litoral rocoso del Departamento de Córdoba, Caribe colombiano*. Tesis de maestría. Montería, Colombia: Universidad de Córdoba, Facultad de Ciencias Básicas e Ingenierías.
- Quirós-R., J. A. y Campos, N. (2010). Dinámica espacial de crustáceos decápodos asociados a céspedes algales en el Departamento de Córdoba, Caribe colombiano. *Acta Biológica Colombiana* (3):89-104.
- Quirós-R., J. A. y Campos, N. (2013). Moluscos asociados a ensamblajes macroalgales en el litoral rocoso de Córdoba, Caribe colombiano. *Boletín de Investigaciones Marinas y Costeras* 42 (1):101-120.
- Quirós-R., J. A.; Dueñas, P. y Campos, N. (2013). Poliquetos (Annelida: Polychaeta) asociados a algas rojas intermareales de Córdoba, Caribe Colombiano. *Revista de Biología Marina y Oceanografía* 48 (1):87-98.
- Racero-Casarrubia, J. y González-Maya, J. F. (2014). Inventario preliminar y uso de mamíferos silvestres por comunidades campesinas del sector oriental del Cerro Murrucucú, municipio de Tierralta, Córdoba, Colombia. *Notas Mastozoológicas de la Sociedad Colombiana de Mastozología*, Vol. 1 (2):25-28.
- Ramírez, J. A. (1996). ¿Una alternativa posible? Gestión productiva sostenible de fauna silvestre. En: Instituto de Estudios Políticos y Relaciones Internacionales, IEPRI. Universidad Nacional de Colombia. *Análisis Político* N° 29.
- Ramírez, S.; Dressler, R. y Ospina, M. (2002). Abejas euglosinas (Hymenóptera: Apidae) de la región Neotropical: listado de especies con notas sobre su biología. *Revista Biota Colombiana* 3 (1):3-118.
- Rands, M. R. W.; Adams, W. M.; Bennun, L.; Butchart, S. H. M.; Clements, A.; Coomes, D.; Entwistle, A.; Hodge, I.; Kapos, V.; Scharlemann, J. P. W.; Sutherland, W. J. y Vira, B. (2010). Biodiversity Conservation: Challenges Beyond 2010. *Science* 239:1.298-1.303.
- Rangel-CH., O. (2004). *Caracterización de flora y fauna de los humedales de Córdoba*. Convenio Interadministrativo y de Cooperación Técnica celebrado entre la Corporación Autónoma Regional de los Valles del Sinú y San Jorge (CVS) y la Universidad Nacional de Colombia (Instituto de Ciencias Naturales), 204 p.
- Rathbun, M. J. (1893). Catalogue of the Crabs of the Family Majidae in the U. S. National Museum. *Proceedings of the USA National Museum*, 16 (927):63-103, Plates 3-8.
- Reid, W. (1992). How Many Species Will There Be? En: Whitmore, T. C. y Sayer, J. A. *Tropical Deforestation and Species Extinction*. London: Chapman y Hall, pp. 55-73.
- Remsen, J.V., Cadena, C. D., Jaramillo, A., Nores, M., Pacheco, J. F., Robbins, M. B., Schulenberg, T. S. et al. (2012). *A classification of the bird species of South America*. American Ornithologists' Union. <http://www.museum.lsu.edu/~Remsen/SACCBaseline.html>
- Rengifo, J. y Lundberg, M. (1999). *Guía de campo: anfibios y reptiles de Urrá*. Primera edición. Proyecto Skanska, 96 p.
- Rengifo, J. y Lundberg, M. (2003). *Una especie nueva de serpiente coral (Elapidae, Micrurus) de la región de Urrá, Municipio de Tierralta, Córdoba, Noroccidente de Colombia*.
- Rengifo, L.; Franco-Maya, A.; Amaya-Espinel, J.; Catan, G. y López-Lanús, B. (2002). *Libro rojo de aves de Colombia*. Serie de Libros rojos de especies amenazadas de Colombia. Bogotá, D. C., Colombia: Instituto de investigación de Recursos biológicos Alexander von Humboldt y Ministerio del Medio Ambiente. 562 p.
- Restall, R.; Rodner, C. y Lentino, M. (2006). *Birds of Northern South America*. Vol. 1 y 2. London: Christopher Helm.

- Restrepo, H.; Cuervo, A.; Rodríguez, E.; Ruiz, O.; Trujillo, P. y Walker, R. (1998). *Diagnóstico ambiental preliminar de la zona del Alto Uré en la cuenca alta del río San Jorge*. Medellín, 83 p.
- Reyes, R. (1991). *Macroinvertebrados asociados a las raíces de Rhizophora mangle Linnaeus, 1753 (mangle rojo), en la ciénaga Grande de Santa Marta y en la bahía de Chengue y Nenguange, Caribe colombiano*. Tesis de maestría. Bogotá: Universidad Nacional de Colombia.
- Reyes, R. y Campos, N. (1992). Macroinvertebrados colonizadores de raíces de Rhizophora mangle en la bahía de Chengue, Caribe colombiano. *Instituto de Investigaciones Marinas Punta Betín* 21 (1):101-116.
- Reyes, R. y Campos, N. (1992a). Moluscos, anélidos y crustáceos asociados a las raíces de Rhizophora mangle Linnaeus, en la región de Santa Marta, Caribe colombiano. *Revista Caldasia* 17 (1):133-148.
- Reyes-Castillo, P. y Amat-García, G. (1991). Notas sobre la taxonomía y distribución de Passalidae (Insecta: Coleóptera) en Colombia y descripción de una nueva especie. *Revista Caldasia* 16 (79):501-508.
- Rickart, E.; Heaney, L. y Uzzurum, R. (1991). Distribution and Ecology of Small Mammals Along an Elevational Transect in Southeastern Luzon. Philippines. *Journal Mammals* 72 (3):458-469.
- Rincón, M. (1996). Aspectos biológicos de los tricópteros de la quebrada Carrizal (Boyacá, Colombia). *Revista Colombiana de Entomología* 22 (1):5-360.
- Rincón, M. (2002). Comunidad de insectos de la quebrada Mamarramos (Boyacá, Colombia). *Revista Colombiana de Entomología* 28 (1):101-108.
- Ríos, C.; Arntz, W. E.; Gerdes, D.; Mutschke, E. y Montiel, A. (2007). Spatial and Temporal Variability of the Benthic Assemblages Associated to the Holdfasts of the Kelp *Macrocystis Pyrifera* in the Straits of Magellan, Chile. *Polar Biology* 31:89-100.
- Ríos-Jara, E.; López-Uriarte, E. y Galván-Villa, C. M. (2008). Bivalve Molluscs From the Continental Shelf of Jalisco and Colima, Mexican Central Pacific. *Am Malacol Bull* 26:119-131.
- Rivas, T. (1993). *La ictiofauna de la cuenca alta del río Atrato y su estado taxonómico*. Tesis de maestría, Universidad Nacional de Colombia, Bogotá, Colombia.
- Rodríguez, J. V. (1998). *Listas preliminares de mamíferos colombianos con algún riesgo a la extinción*. Informe final presentado al Instituto de Investigaciones de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt (on-line). URL: http://www.humboldt.org.co/conservacion/mamíferos_amenazados.htm
- Rodríguez, J. V. (2002). Ara ambigua. En: Rengifo, L.; Franco-Maya, A.; Amaya-Espinel, J.; Kattan, G. y López-Lanús, B. (2002). *Libro rojo de aves de Colombia*. Serie de Libros rojos de especies amenazadas de Colombia. Bogotá, D. C., Colombia: Instituto de Investigaciones de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt y Ministerio del Medio Ambiente.
- Rodríguez, J. V. y Hernández-Camacho, J. (2002). *Los loros de Colombia*. Conservation International. Tropical Field Guide Series. Bogotá, Colombia, 478 p.
- Rodríguez, L.; Vargas, R. y Cortés, J. (2003). Biodiversidad marina de Costa Rica: Gastrópodos (Mollusca: Gastrópoda) de la costa Caribe. *Rev. Biol. Trop.*, 51 (Suppl. 3): 305-399.
- Rodríguez-Mahecha, J. V. (2002). Ara ambigua. En: Rengifo, L.; Franco-Maya, A.; Amaya-Espinel, J.; Kattan, G. y López-Lanús, B. (eds.). (2002). *Libro rojo de aves de Colombia*. Serie de Libros rojos de especies amenazadas de Colombia. Bogotá, D. C., Colombia: Instituto de Investigaciones de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt y Ministerio del Medio Ambiente.
- Rodríguez-Posada, M. E. y Ramírez-Chávez, H. E. (2012). Distribución, morfología y reproducción del murciélago rayado de orejas amarillas *Vampyriscus niphaea* (Mammalia: Chiroptera) en Colombia. *Acta Zoológica Mexicana* (n.s.), 28(2):341-352.

- Rojas, A. M.; Cadena, A. y Stevenson, P. (2004). Preliminary Study of the Bat Community at the CIEM, Tinigua National Park, Colombia. *Field Studies of Fauna and Flora La Macarena, Colombia* 14:45-53.
- Roldán, G. (1980). Estudio limnológico de cuatro ecosistemas neotropicales diferentes con especial referencia a su fauna de efemerópteros. *Revista Actualidades Biológicas* 9 (34):103-117.
- Roldán, G. (1988). *Guía para el estudio de los macroinvertebrados acuáticos del departamento de Antioquia*. Fondo FEN-Colombia, Colciencias, Universidad de Antioquia. Santa Fe de Bogotá, 217 p.
- Roldán, G. (1992). *Fundamentos de limnología neotropical*. Medellín, Colombia: Editorial Universidad de Antioquia, 529 p.
- Roldán, G. (2003). *Bioindicación de la calidad del agua en Colombia. Uso del método BMWP/col*. Medellín-Colombia: Editorial Universidad de Antioquia. 170 p.
- Roldán, G.; Posada, J. y Gutiérrez, J. (2001). Estudio limnológico de los recursos hídricos del parque de Piedras Blancas. *Revista Academia Colombiana Ciencias Exactas Físicas y Naturales. Colección Jorge Álvarez Lleras* N° 9, 152 p.
- Román-Valencia, C. (1988). Claves taxonómicas para la determinación de peces nativos del departamento del Quindío, subsistema del alto río Cauca, Colombia. *Revista Actualidades Biológicas* 17 (64):107-113.
- Román-Valencia, C. (1990). Lista y distribución de peces en la cuenca media del Atrato, Chocó, Colombia. *Revista Caldasia* 16 (77):201-208.
- Román-Valencia, C. (1995). Lista anotada de los peces de la cuenca del río La Vieja, Alto Cauca, Colombia. *Revista Boletín Ecotrópica* 29:11-20.
- Romero, M.; Cabrera, E. y Ortiz, N. (2008). *Informe sobre el estado de la biodiversidad en Colombia 2006-2007*. Bogotá, D. C., Colombia: Instituto de Investigación Alexander von Humboldt. 186 p.
- Romero, P. y Polanía, J. (2008). Sucesión temprana de la taxocenosis Mollusca-Annelida-Crustacea en raíces sumergidas de mangle rojo en San Andrés Islas, Caribe colombiano. *Revista de Biología Marina y Oceanografía* 43 (1):63-74.
- Romero, V. (2001a). Capítulo Megalóptera, pp. 111-120. En: Fernández, H. y Domínguez, E. (eds.). *Guía para la determinación de los artrópodos bentónicos suramericanos*. Editorial Universidad de Tucumán, Argentina.
- Romero. (2001). Capítulo Lepidóptera, pp. 121-130. En: Fernández, H. R. y Domínguez, E. (eds.). *Guía para la determinación de los artrópodos bentónicos suramericanos*. Editorial Universidad de Tucumán, Argentina.
- Romero-Martínez, H. J.; Vidal-Pastrana, C.; Lynch, J. D. y Dueñas, P. R. (2008). Estudio preliminar de la fauna amphibia en el cerro Murrucucú, PNN-Paramillo y zona amortiguadora, Tierralta, Córdoba, Colombia. *Revista Caldasia* 30 (1):205-225.
- Rouse, G. W. y Pleije, L. F. (2001). *Polychaetes*. Oxford University Press. Inc Oxford XII, 354 p.
- Rozbaczylo, N. (1980). Clave para el reconocimiento de familias de anélidos poliquetos del mar chileno. *Studies on Neotropical Fauna and Environment*, 15 (3-4):167-196.
- Roze, J. (1996). *Claves para los géneros de la familia Colubridae*. Tomado de la taxonómica y zoogeografía de los ofidios de Venezuela. Caracas, Venezuela: Ediciones de la Biblioteca UCV.
- Rubio, S.; Vargas, B. y López-Ávila, A. (2004). Evaluación de la eficiencia de *Trichogramma lopezandensis* (Himenóptera: Trichogrammatidae) para el control de *Tecia solanivora* (Lepidóptera: Gelechiidae) en papa almacenada. *Revista Colombiana de Entomología* 30 (1):107-114.
- Rudran, R.; Kunz, T.; Southwell, C.; Jarman, P. y Smith, A. (1996). Observational Techniques for Nonvolant Mammals. En: Wilson, D.; Russell, F.; Nichols, J.; Rudran, R. y Foster, M. *Measuring and Monitoring Biological Diversity. Standard Methods for Mammals*. Washington, D. C., EE.UU.: Smithsonian Institution Press. 409 p.

- Rueda-Almonacid, J. (1998). Aspectos generales sobre la situación actual de las poblaciones adventicias de rana toro (*Rana catesbeiana*) en el Valle del Cauca, pp. 101-103. En: Chávez, M. y Arango, N. (eds.). *Informe nacional sobre el estado de la biodiversidad Colombia, 1997*. Tomo III: Causas de la pérdida de biodiversidad. Bogotá, D. C., Colombia: Instituto de Investigaciones de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt, PNUMA, Ministerio del Medio Ambiente.
- Rueda-Almonacid, J. V. (1999). Anfibios y reptiles amenazados de extinción en Colombia. *Revista de la Academia Colombiana de Ciencias Exactas Físicas y Naturales*, 23 (Suplemento Especial):475-498.
- Rueda-Almonacid, J. V.; Lynch, J. D. y Amézquita, A. (2004). *Libro rojo de anfibios de Colombia*. De la serie de Libros rojos de especies amenazadas de Colombia. Bogotá, D. C., Colombia: Conservación Internacional de Colombia, Instituto de Ciencias Naturales de la Universidad Nacional de Colombia, Ministerio del Medio ambiente. 384 p.
- Rueda-Solano, L. A. y Castellano-Barliza, E. (2010). Herpetofauna de Neguanje, Parque Nacional Natural Tayrona, Caribe Colombiano. *Acta Biológica Colombiana* 15 (1):195-206.
- Ruiz-Carranza, P.; Lynch, J. D. y Ardila-R., M. (1997). Seis nuevas especies de Eleutherodactylus (Amphibia: Leptodactylidae) del norte de la Cordillera Occidental de Colombia. *Revista de la Academia Colombiana de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales* 21 (79):155-174.
- Ruiz-Pinto, O. (2005). *Caracterización preliminar de la herpetofauna reptiliana de las ciénagas de Betancí, Martinica y Nariño, asociadas a la cuenca del río Sinú, Colombia*. Tesis de grado. Programa de biología. Facultad de Ciencias Básicas e ingenierías, Universidad de Córdoba.
- Ruppert, E. y Barnes, R. (1996). *Zoología de los invertebrados*. México: McGraw-Hill Interamericana Editores, 1.114 p.
- Russell, A. L.; Medellín, R. A. y McCracken, G. F. (2005). Genetic Variation and Migration in the Mexican Free-Tailed Bat (*Tadarida brasiliensis mexicana*). *Molecular Ecology* 14:2.207-2.222.
- Salaman, P.; Cuadros, T.; Jaramillo, J. y Weber, W. H. (2001). *Lista de chequeo de las aves de Colombia*. Medellín, Colombia: Sociedad Antioqueña de Ornitología.
- Salazar-Vallejo, S. I. y Jiménez-Cueto, M. S. (1996). Neréididos (Polychaeta) del Caribe mexicano con una clave para las especies del Gran Caribe. *Revista de Biología Tropical* 44 (3):361-377.
- San Martín, G. y Bone, D. (2001). Syllidae (Polychaeta) de praderas de *Thalassia testudinum* en el Parque Nacional Morrocoy (Venezuela). *Revista de Biología Tropical* 49:609-620.
- Sánchez, A. y Sandoval, Y. (2005). *Estructura de los crustáceos decápodos asociados a sustratos artificiales, ubicados en la punta norte del Golfo de Morrosquillo (San Onofre, Sucre) y Punta de Betín (Santa Marta, Magdalena), Caribe colombiano*. Tesis de grado. Bogotá, D. C., Colombia: Universidad de Bogotá Jorge Tadeo Lozano, Facultad de ciencias del mar.
- Sánchez, H.; Castaño, O. y Cárdenas, G. (1995). Diversidad de los reptiles en Colombia. En: Rangel, O. (ed.). *Colombia, diversidad biótica I*.
- Sarmiento, C. E. (2003). Metodologías de captura y estudio de las hormigas. En: Fernández, F. (ed.). *Introducción a las hormigas de la región neotropical*. Capítulo 12. Colombia, Bogotá, 424 p.
- Sarmiento-M., C. (1999). Vespídeos solitarios (Hymenóptera: Vespidae: Eumeninae y Masarinae) de Colombia. En: Amat-García, G.; Andrade-C., M. G. y Fernández-C. F. (eds.). *Insectos de Colombia*. Vol. II. Bogotá, D. C., Colombia: Academia Colombiana de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales. Colección Jorge Álvarez Lleras Nº 13, pp. 53-106.
- Schneider, M. y Santos, C. (1995). Algunas consideraciones sobre la rabia humana transmitida por murciélago. *Salud Pública de Colombia*, Vol. 37, No. 4, pp. 354-362.
- Schultz, L. (1944a). The Catfishes of Venezuela, with Descriptions of Thirty-eight New Forms. *Proceedings of the National Museum* 94 (3.172):173-338.

- Schultz, L. (1944b). The Fishes of Family Characinidae from Venezuela, With Description of Seventeen New Form. *Proceedings of the United States National Museum* 95 (3.181):235-365.
- Schultz, L. (1949). A Further Contribution Ichthyology of Venezuela. *Proceedings of the National Museum* 99 (3.235):1-211.
- Sepúlveda, R.; Moreno, R. y Carrasco, F. (2003). Diversidad de macroinvertebrados asociados a arrecifes de *Phragmatopoma moerchi* Kinberg, 1867 (Polychaeta: Sabellariidae) en el intermareal rocoso de Cocholgüe, Chile. *Revista Gayana* 67 (1):45-54.
- Serna, F. y Vergara, E. (2001). Claves para la identificación de subfamilias y géneros de hormigas de Antioquia y Chocó, Colombia. *Revista ICNE* 7 (1):5-41.
- Simmons, J. F. (1987). Herpetological Collecting and Collections Management. *Society for the Study of Amphibians and Reptiles Herpetological Circular* 16:1-70.
- Simmons, N.B., 2005. Order Chiroptera. In: Wilson, D.E., Reeder, D.M. (Eds.), *Mammal Species of the World: A Taxonomic and Geographic Reference*. Johns Hopkins University Press, Baltimore, pp. 312–529.
- Solari S & Martínez-Arias V (2014). Recent changes in systematics and taxonomy of Neotropical bats (Mammalia: Chiroptera). *THERYA*, 5(1):167-196. DOI: 10.12933/therya-14-180.
- Solari, S., V. Pacheco, L. Luna, P.M. Velazco & B.D. Patterson. 2006. Mammals of the Manu Biosphere Reserve. Pp. 13-22, en: *Mammals and birds of the Manu Biosphere Reserve, Peru* (Patterson, B.D., D.F. Stotz & S. Solari (eds.). *Fieldiana: Zoology, new series*.
- Slattery, M.; McClintock, J. B. y Heineb, J. N. (1995). Chemical Defenses in Antarctic Soft Corals: Evidence for Antifouling Compounds. *Journal of Experimental Marine Biology and Ecology* 190:61-77.
- Solari, S.; Muñoz-Saba, J.; Rodríguez-Mahecha, J. V.; Defler, T. R.; Ramírez-Chaves, H. E. y Trujillo, F. (2013). Riqueza, endemismo y conservación de los mamíferos de Colombia. *Mastozoología Neotropical*, 20 (2):301-365.
- Solís-Marín, y Laguarda-Figueras, A. (1997). Historia de la sistemática de los equinodermos: de Ostrakoderma a Echinodermata. Quetzal, Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo. *Facultad de biología* 7:13-15.
- Spangler, J. (1982). Coleóptera, pp. 328-397. In: Hulbert, H. y Villalobos-Figueroa, A. (eds.). *Aquatic Biota of Mexico, Central America, and the West Indies*. San Diego, California, EE.UU.: San Diego State University.
- Stattersfield, A. J.; Crosby, M.; Long, A. y Wege, D. (1998). *Endemic Birds Areas of the World. Priorities for Biodiversity Conservation*. Cambridge, Reino Unido: BirdLife International. BirdLife Conservation Series N° 7.
- Stebbins, R. y Cohen, N. (1995). *A Natural History of Amphibians*. New Jersey, EE.UU.: Princeton University Press.
- Steindachner, F. (1880). Zur Fish-Fauna des Cauca und der Flüsse bei Guayaquil. *Denkschr. Akad. Wiss. Wien*, 42:55-104.
- Stiles, F. G. (1998). Las aves endémicas de Colombia, pp. 378-385. En: Chávez, M. y Arango, N. (eds.). *Informe nacional sobre el estado de la biodiversidad 1997, Colombia*. Diversidad biológica Vol. 1. Bogotá, Colombia: Instituto Alexander von Humboldt, PNUMA y Ministerio del Medio Ambiente.
- Stotz, D.; Fitzpatrick, J. W.; Parker III, T. A. y Moskovitz, D. K. (1996). *Neotropical Birds: Ecology and Conservation*. Chicago, USA: The University of Chicago Press.
- Stuart, S. N.; Chanson, J. S.; Cox, N. A. y Young, B. E. (2006). El estado global de los anfibios, pp. 19-50. En: Angulo, A.; Rueda-Almonacid, J. V.; Rodríguez-Mahecha, J. V. y La Marca, E. (eds.). *Técnicas de inventario y monitoreo para los anfibios de la región tropical andina*. Bogotá, D. C., Colombia: Conservación Internacional. Serie Manuales de Campo N° 2. Panamericana Impresor S.A., 298 p.

- Stuart, S. N.; Chanson, J. S.; Cox, N. A.; Young, B. E.; Rodriguez, A. S. L.; Fischman, D. L. y Walker, R. W. (2004). Status and Trends of Amphibian Declines and Extinctions Worldwide. *Science* 306:1.783-1.786.
- Suarez-Villota, E.; Racero-Casarrubia, J.; Ballesteros, J. y Guevara, G. (2009). Evaluación ecológica rápida de los quirópteros del parque ecológico de Montelíbano, Córdoba, Colombia. *Revista Tropical Conservation Science* 2 (4):437-449.
- Timm, R. M. y LaVal, R. K. (1998). A Field Key to the Bats of Costa Rica. Occasional Publication Series, University of Kansas. *Center of Latin American Studies* 22:1-30.
- Tirira, D. (1999). *Mamíferos del Ecuador*. Publicación especial número 2. Museo de zoología, Centro de biodiversidad y ambiente. Quito, Ecuador: Pontificia Universidad Católica del Ecuador. 392 p.
- Tobar-L., D.; Rangel-CH., J. O. y Andrade-C., M. G. (2001). Las cargas polínicas en las mariposas (Lepidóptera: Rophalocera) de la parte alta de la cuenca del río Roble, Quindío, Colombia. *Revista Caldasia* 23 (2):549-558.
- Tobar-L., D.; Rangel-CH., J. O.; Andrade-C., M. G. (2002). Diversidad de mariposas (Lepidóptera: Rophalocera) en la parte alta de la cuenca del río Roble (Quindío, Colombia). *Revista Caldasia* 24 (2):393-410.
- Toledo, A. (1998). *Economía de la biodiversidad*. México, D. F., México: Serie de textos Básicos para la formación ambiental, Programa de Naciones Unidas para el Medio Ambiente, Oficina Regional para América Latina y el Caribe.
- Torres, C. (2004). La tribu pentatomini (Hemiptera: Pentatomidae) en Colombia. En: Fernández, F.; Andrade, G. y Amat, G. (eds.). *Insectos de Colombia*. Vol. 3. Bogotá, D. C., Colombia: UNAL, pp. 61-128.
- Torres-Núñez, R.; García, M. y Le Crom, J. (1999). Lista y comentarios biogeográficos sobre las especies del género *Catasticta* Butler en Colombia. En: Amat-García, G.; Andrade-C., M. G. y Fernández-C., F. (eds.). *Insectos de Colombia*. Vol. II. Bogotá, D. C., Colombia: Academia Colombiana de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales. Colección Jorge Álvarez Lleras N° 13, pp. 191-210.
- Traffic International. (2002). Homepage <http://www.traffic.org>
- Trombulak, S. y Frissell, C. (2000). Review of Ecological Effects of Roads on Terrestrial and Aquatic Communities. *Conservation Biology* (14):18-30.
- Tschapka, M. y Von Helversen, O. (1999). Pollinators of Syntopic Marcgravia Species in Costa Rica Lowland Rain Forest: Bats and Opossums. *Plant Biology* 1:382-388.
- UICN. (2000). *Guía para la preservación de pérdidas de diversidad biológica ocasionadas por especies exóticas invasoras*. Special Survival Comision. Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza, 21 p.
- UICN. (2003). *Red List of Threatened Species*. <http://www.redlist.org>
- Usma, J. S. y Trujillo, F. (Eds). (2011). *Biodiversidad del departamento del Casanare: identificación de ecosistemas estratégicos*. Gobernación del Casanare - WWF Colombia. Bogotá, D. C.
- Vadas, R. L.; Fenchel, T. y Ogden, J. C. (1982). Ecological Studies on the Sea Urchin *Lytechinus Variegatus* and the Algae-seagrass Communities of the Miskito Cays, Nicaragua. *Aquatic Botany* 14:109-115.
- Valderrama, M. (1982). *Diagnóstico de la pesca artesanal de la cuenca del río Catatumbo*. Informe técnico. Bogotá, Colombia: Inderena.
- Valderrama, M. (2002). Situación de los recursos pesqueros en la cuenca del río Sinú y algunos conceptos de ordenamiento, pp. 43-45. En: Mojica, J. I.; Castellanos, C.; Usma, S. y Álvarez, R. (2002). *Libro rojo de peces dulceacuícolas de Colombia*. La serie de Libros rojos de especies amenazadas de Colombia. Bogotá, D. C., Colombia: Instituto de Ciencias Naturales, Universidad Nacional de Colombia, Ministerio del Medio Ambiente.

- Valderrama, M.; Salas, F. y Solano, D. (2006). *Los peces y las pesquerías en el embalse de Urrá 2001-2005*. Fundación Humedales y Empresa Urrá. Serie divulgación técnica, 107 p.
- Vargas, F. y Bolaños-L., M. E. (1999). Anfibios y reptiles presentes en hábitat perturbados de selva lluviosa tropical en el Bajo Anchicayá, Pacífico colombiano. *Revista de la Academia Colombiana de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales* 23 (Suplemento Especial):499-511.
- Vargas-Tisnes, I. (1989). *Inventario preliminar de la ictiofauna de la hoya hidrográfica del Quindío*. Quindío, Colombia: Corporación Autónoma Regional del Quindío.
- Vargas-Tisnes, I. (1996). *Ictiofauna de la hoya hidrográfica del Quindío*. Armenia, Quindío: Corporación Autónoma Regional del Quindío, Fondo DRI.
- Varón, A. (2000). Saltamontes eumastácidos (Insecta: Orthóptera: Caeliphera: Eumastacidae) de Colombia. *Revista Biota Colombiana* 1 (3):261-266.
- Varón, A. (2001). Nuevas especies de Rhytidochrotinae (Insecta: Orthóptera: Acrididae) y Aspidophymini (Orthóptera: Acrididae: Ommatolampinae) de Colombia. *Revista Caldasia* 23 (1):323-331.
- Vela-Vargas, M. y Pérez-Torres, J. (2012). Murciélagos asociados a remanentes de bosque seco tropical en un sistema de ganadería extensiva (Colombia). *Chiróptera Neotropical* 18 (1):1.089-1.100.
- Vélez, C. (1995). *Estudio taxonómico del grupo Bufo typhonius (Amphibia: Anura, Bufonidae) en Colombia*. Tesis de la Universidad Nacional de Colombia, 174 p.
- Vélez, M. M. (1977). Distribución y ecología de los Majidae (Crustacea: Brachyura) en la región de Santa Marta, Colombia. *Instituto de Investigaciones Marinas Punta de Betín* 9:109-140.
- Vidal-P., C. y Romero-M., H. (2005a). Anfibios. En: Ballesteros, J. (ed.). Informe final. *Caracterización taxonómica preliminar de grupos focales en el cerro Murrucucú, Serranía de San Jerónimo, Cordillera Occidental, PNN Paramillo, Tierralta, Córdoba*. Montería, Colombia: Universidad de Córdoba. Grupo biodiversidad-PNN Paramillo, pp. 4-15.
- Villareal, H.; Álvarez, M.; Córdoba, S.; Fagua, G.; Gast, F.; Mendoza, H.; Ospina, M. y Umaña, A. M. (2004). *Manual de métodos para el desarrollo de inventarios de biodiversidad*. Programa de Inventarios de la Biodiversidad. Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt. Bogotá, Colombia.
- Villegas, M. E.; López, A. A.; Manotas, L. E.; Molina, J. y Guhl, F. (2001). Distribución de triatominos (Hemiptera: Reduviidae) en el departamento de Guainía y su papel en la transmisión de *Tripanosoma cruzi*. *Revista Colombiana de Entomología* 27 (3-4):115-120.
- Villouta, E. y Santelices, B. (1984). Estructura de la comunidad submareal de *Lessonia* (Phaeophyta, Laminariales) en Chile Norte y Central. *Revista Chilena de Historia Natural* 57:111-122.
- Vítolo-L., A. y Pearson, D. L. (2003). Escarabajos tigre (Coleoptera: Cicindelidae) de Colombia. *Revista Biota Colombiana* 4 (2):167-174.
- Vitt, L. J. y Caldwell, J. P. (2009). *Herpetology: An Introductory Biology of Amphibians and Reptiles*. 3 ed. Elsevier, San Diego, California, 713 p.
- Vokes, H. E. y Vokes, E. H. (1983). *Distribution of Shallow-Water Marine Mollusca, Yucatan Peninsula, México*. Mesoamerican Ecology Institute, Monograph 1. Nueva Orleans, USA: Middle American Research Institute, Publication 54, Tulane University, 183 p.
- Voss, R. S. 2009. Book Review. Mammals of South America, Volume 1 Marsupials, Xenarthrans, shrews, and bats. *Journal of Mammalogy*. 90(2):521-523.
- Wahl, M. (1989). Marine epibiosis. I. Fouling and Antifouling: Some Basic Aspects. *Marine Ecology Progress Series* 58:175-189.

- Warmke, M. y Abbott, R. (1975). *Caribbean Seashells. A Guide to the Marine Mollusca of Puerto Rico and Other West Indian Islands*. Bermuda and the Lower Florida Keys, 165 p.
- Waycott, M., Duarte, C., Carruthers, T., Orth, R., Dennison, W., Olyarnik, A., Calladine, A., et al. (2009). Accelerating loss of seagrasses across the globe threatens coastal ecosystems. *Proceeding of the National Academy of Sciences of the United States of America*. PNAS, 106(27).
- Wege, D. y Long, A. J. (1995). *Key Areas for Threatened Birds in the Neotropics*. Cambridge. Reino Unido: BirdLife International, Bird Conservation.
- Wemmer, C.; Kunz, T.; Lundie-J., G. y McShea, W. (1996). Mammalian Sign. En: Wilson, D.; Rusell, F.; Nichols, J.; Rudran, R. y Foster, M. *Measuring and Monitoring Biological Diversity. Standard Methods for Mammals*.
- Werding, B. (1977). Los porcellánidos (Crustácea: Anomura: Porcellanidae) de la región de Santa Marta, Colombia. *Instituto de Investigaciones Marinas Punta de Betín* 9:173-214.
- Williams, A. B. (1984). *Shrimps, Lobsters and Crabs of the Atlantic Coast of the Eastern United States*. Florida, USA: Maine to Florida Smithsonian Institution Press, 550 p.
- Wilson, D. E. y Reeder, D. M. (2005). *Mammal Species of the World: A Taxonomic and Geographic Reference*. 3a edition. Johns Hopkins University Press.
- Wilson, E. O. (1988). The Current State of Biological Diversity. En: Wilson, E. O. (ed.). *Biodiversity*, pp. 3-18. Washington, D. C., USA: National Academy Press, 521 p.
- Yates, T.; Jones, C. y Cook, J. (1996). Preservation of Voucher Specimens. En: Wilson, D.; Rusell, F.; Nichols, J.; Rudran, R. y Foster, M. *Measuring and Monitoring Biological Diversity. Standard Methods for Mammals*. Washington, D. C., USA: Smithsonian Institution Press. 409 p.
- Young, B.; Stuart, S.; Chanson, J.; Cox, N. y Boucher, T. (2004). *Joyas que están desapareciendo: El estado de los anfibios en el Nuevo Mundo*. Arlington, Virginia, USA: Nature Serve, 60 p.
- Zea, S. (1987). *Espanjas del Caribe colombiano*. Bogotá, Colombia: Financiera Eléctrica Nacional, FEN. Informe Técnico.
- Zúñiga, C.; Molineri, C. y Domínguez, E. (2004). Capítulo Orden Ephemeroptera (Insecta) en Colombia. En: *Insectos de Colombia*. Vol. 3. Fernández, F.; Andrade, M. y Amat, G. (eds.). Facultad de ciencias. Universidad Nacional de Colombia e Instituto Alexander von Humboldt, Bogotá, D. C., Colombia: Editorial Unibiblos, 602 p.
- Zúñiga, M. (1985). Estudio de la ecología del río Cali con énfasis en su fauna bentónica como indicador biológico de calidad. *Revista de la Asociación de Ingenieros Sanitarios de Antioquia, AINSA*, 8:63-85.
- Zúñiga, M. (2004). *Manual del curso de bioindicadores de calidad de agua*. VI Seminario Colombiano de Limnología y I Reunión Internacional Sobre Embalses Neotropicales. Montería, Córdoba, Colombia: Universidad Pontificia Bolivariana. Asociación Colombiana de Limnología.
- Zúñiga, M. y Rojas, M. (1994). Evaluación biológica de la calidad del agua. *Revista Gaceta Ambiental* 9:7-19.
- Zúñiga, M.; Rojas, M. y Caicedo, G. (1993). Indicadores ambientales de la calidad de agua en la cuenca del río Cauca. *Revista de la Asociación de Ingenieros Sanitarios de Antioquia, AINSA*, Vol. 1. Nº 2.

Producción editorial:
Diagramación, impresión y encuadernación



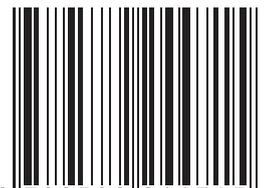
www.produmédios.org



Esta publicación tiene como objetivo poner a disposición de la comunidad científica, académica y público en general, los resultados de la investigación científica sobre la fauna del Departamento de Córdoba, un territorio que a pesar de la degradación y fragmentación de sus hábitats naturales, en sus relictos boscosos tropicales aún conserva un alto porcentaje de la biodiversidad de la Región Caribe colombiana. Córdoba cuenta con ecosistemas ricos en biodiversidad que incluyen bosques secos tropicales, bosques húmedos tropicales, complejos de humedales, ríos e importantes ecosistemas estuarinos, manglares y marinos, hábitats importantes para la conservación de la biodiversidad.

BIODIVERSIDAD
UNICÓRDOBA

ISBN: 978-958-9244-71-5



9 789589 244715