SERIE RECURSOS HIDROBIOLÓGICOS
Y PESQUEROS CONTINENTALES
DE COLOMBIA

XVII. MOLUSCOS DULCEACUÍCOLAS DE COLOMBIA

Edgar L. Linares, Carlos A. Lasso, Mónica L. Vera-Ardila
y Monica A. Morales-Betancourt

IN MEMORIAM

Javier A. Maldonado-Ocampo
(1977-2019)

*En reconocimiento a su labor formativa y entusiasmo en el estudio
y conservación de los peces de agua dulce de Colombia*

SERIE RECURSOS HIDROBIOLÓGICOS
Y PESQUEROS CONTINENTALES
DE COLOMBIA

XVII. MOLUSCOS DULCEACUÍCOLAS DE COLOMBIA

Edgar L. Linares, Carlos A. Lasso, Mónica L. Vera-Ardila
y Mónica A. Morales-Betancourt

© Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt. 2018.

Los textos pueden ser citados total o parcialmente citando la fuente.

**SERIE EDITORIAL RECURSOS
HIDROBIOLÓGICOS Y PESQUEROS
CONTINENTALES DE COLOMBIA – Instituto
de Investigación de Recursos Biológicos
Alexander von Humboldt**

Editor: Carlos A. Lasso.

Revisión científica: Crithian Clavijo y Enrique O. Martínez M.

Elaboración de mapas: Semillero de Esri Colombia-Geogeeks, Fabián Camilo Heredia Rodríguez (Coordinador), Mishell Dayanna Salinas Peña y Andres David Mesa Ospina (Ingenieros Temáticos).

Bases de datos: Jorge H. García, Paula Ortíz (UNAL) y Maribel Arias (Instituto Humboldt).

Fotos fichas de especies: Arturo Larrahondo Avendaño (UNAL).

Fotos portada: Francisco Mijares, Iván Mikolji, Felipe Villegas y Jorge E. García Melo.

Foto contraportada: Jorge E. García-Melo.

Foto portada interior: Felipe Villegas

Diseño e impresión: JAVEGRAFI-Fundación Cultural Javeriana de Artes Gráficas.
300 ejemplares.

CITACIÓN SUGERIDA:

Obra completa: Linares, E. L., C. A. Lasso, M. L. Vera-Ardila y M. A. Morales-Betancourt. 2018. XVII. Moluscos dulceacuícolas de Colombia. Serie Editorial Recursos Hidrobiológicos y Pesqueros Continentales de Colombia. Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt. Bogotá, D. C., Colombia. 326 pp.

Con la colaboración de

Moluscos dulceacuícolas de Colombia / Edgar L. Linares, Carlos A. Lasso, Mónica L. Vera-Ardila y Monica A. Morales-Betancourt; Serie Editorial Recursos Hidrobiológicos y Pesqueros Continentales de Colombia, XVII – Bogotá: Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt, 2018.

326 p.: il., col.; 21.59 cm. X 27.94 cm

Incluye ilustraciones a color, tablas, fotografías a color, referencias bibliográficas e índices

ISBN impreso: 978-958-5418-56-1

ISBN digital: 978-958-5418-57-8

DOI: 10.21068/a2018n03

1. Mollusca -- Colombia 2. Bivalvia -- Distribución -- Colombia 3. Gastropoda -- Distribución -- Colombia 4. Moluscos -- Lista de especies 5. Moluscos -- Taxonomía 6. Amazonas 7. Orinoco 8. Caribe continental 9. Caribe insular I. Linares, Edgar L. II. Lasso, Carlos A. III. Vera-Ardila, Mónica L. IV. Morales-Betancourt, Monica A. V. Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt.

CDD: 594.09861 Ed. 23

Número de contribución: 580

Registro en el catálogo Humboldt: 15019

CEP – Biblioteca Francisco Matís, Instituto Alexander von Humboldt -- Nicolas Gómez

Responsabilidad. Las denominaciones empleadas y la presentación del material en esta publicación no implican la expresión o juicio alguno por parte del Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt. Así mismo, las opiniones expresadas no representan las decisiones o políticas del Instituto, ni la citación de nombres, estadísticas de cualquier tipo o procesos comerciales. Todos los aportes y opiniones expresadas son de la entera responsabilidad de los autores correspondientes.

COMITÉ CIENTÍFICO

- **Anabel Rial Bouzas** (BioHábitat A. C. Venezuela y consultora independiente)
- **Aniello Barbarino** (Instituto Nacional de Investigaciones Agropecuarias-INIA, Venezuela)
- **Antonio Machado-Allison** (Universidad Central de Venezuela)
- **Carlos Barreto-Reyes** (Fundación Humedales, Colombia)
- **Carlos A. Rodríguez Fernández** (Fundación Tropenbos, Colombia)
- **Célio Magalhães** (Instituto Nacional de Pesquisas da Amazonia INPA/CPBA, Brasil)
- **Donald Taphorn** (Universidad Experimental de los Llanos-Unelvez, Venezuela)
- **Edwin Agudelo-Córdoba** (Instituto Amazónico de Investigaciones Científicas-Sinchi, Colombia)
- **Fernando Trujillo** (Fundación Omacha, Colombia)
- **Francisco de Paula Gutiérrez** (Universidad Jorge Tadeo Lozano, Colombia)
- **Germán Galvis Vergara** (Universidad Nacional de Colombia)
- **Hernando Ramírez-Gil** (Universidad de los Llanos-Unillanos, Colombia)
- **Hernán Ortega** (Universidad Nacional Mayor de San Marcos-UNMSM, Perú)
- **Jaime De La Ossa** (Universidad de Sucre, Colombia)
- **John Valbo Jørgensen** (Departamento de Pesca y Acuicultura, FAO)
- **Josefa C. Señaris** (Instituto Venezolano de Investigaciones Científicas, Venezuela)
- **Luz F. Jiménez-Segura** (Universidad de Antioquia, Colombia)
- **Mauricio Valderrama Barco** (Fundación Humedales, Colombia)
- **Myriam Lugo Rugeles** (Universidad Nacional de Colombia)
- **Ramiro Barriga** (Instituto Politécnico de Quito, Ecuador)
- **Ricardo Restrepo M.** (Universidad Santo Tomás de Aquino-USTA, Colombia)
- **Rosa E. Ajiaco-Martínez** (Universidad de los Llanos-Unillanos, Colombia)
- **Susana Caballero-Gaitán** (Universidad de los Andes, Colombia)

Mycetopodella soleniformis. Foto: Jorge E. García-Melo.

TABLA DE CONTENIDO

Presentación	9
Prólogo	11
Autores y afiliaciones	13
Agradecimientos	15
Resumen ejecutivo	17
Executive summary	19
Introducción	21
1. Metodología	25
2. Importancia de los moluscos dulceacuícolas	39
3. Conservación de los moluscos dulceacuícolas en Colombia	53
4. Moluscos de agua dulce de Colombia	63
5. Clave y catálogo de especies	75
Gastropoda	82
Familia Neritidae	83
Familia Ampullariidae	93
Familia Thiaridae	133
Familia Cochliopidae	147
Familia Lymnaeidae	159
Familia Physidae	171
Familia Planorbidae	179

TABLA DE CONTENIDO

Bivalvia	210
Familia Etheriidae	211
Familia Hyriidae	216
Familia Mycetopodidae	242
Familia Cyrenidae	279
Familia Dreissenidae	289
Familia Sphaeriidae	297
Conclusiones y recomendaciones para el estudio y conservación de los moluscos dulceacuícolas en Colombia	307
Bibliografía	311

Moluscos asociados a esponjas, río Orinoco. Foto: Felipe Villegas.

Estrecho del río Magdalena. Foto: Diana V. Caballero.

PRESENTACIÓN

Colombia, país megadiverso, ha sido objeto de interés y estudio sobre su diversidad biológica desde el inicio de la Real Expedición Botánica del Nuevo Reino de Granada en 1783. Sin embargo, los moluscos y en particular aquellos asociados a medios acuáticos continentales han recibido poca o ninguna atención.

En esta obra, la comunidad nacional encuentra el esfuerzo mancomunado realizado entre investigadores de la Universidad Nacional de Colombia y el Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt, para tratar los moluscos dulceacuícolas presentes en el territorio nacional, con trabajo de campo y de laboratorio, y desde ópticas relacionadas con la taxonomía, la geografía, la salud pública, el uso y la conservación.

El propósito de este estudio fue analizar el estado actual del conocimiento y las perspectivas de conservación de los moluscos

dulceacuícolas. Pero no solo las motivaciones son de orden biológico, sino que también están acompañadas de la creciente preocupación que genera la destrucción sistemática en el país de muchos cuerpos de agua, y que conducen al agotamiento de las fuentes del precioso líquido que sostiene nuestra sociedad, la eliminación de múltiples expresiones genéticas de nuestra diversidad biológica y la consecuente pérdida de estrategias de uso y manejo de la fauna acuática importante para las comunidades rurales y urbanas.

Hemos tratado de abordar la mayor cantidad de información sobre las especies presentes en Colombia, pero es innegable que a medida que avanzábamos en la investigación y en el proceso editorial, nos dábamos cuenta de que todavía queda mucho por hacer, incluso desde el nivel más básico y necesario: la taxonomía. Los nuevos datos arrojados a la luz de la revisión del material depositado en las

PRESENTACIÓN

dos colecciones más importantes del país, más el trabajo reciente de campo, nos mostraron cómo muchas especies antes consideradas presentes en Colombia, no estaban realmente en el país. También, al mismo tiempo nos percatamos de nuevas ampliaciones de distribución, nuevos registros, grandes vacíos espaciales de conocimiento (áreas inexploradas), así como especies nuevas que por limitantes temporales no pudimos incluir en este volumen. Esto, por supuesto, tiene implicaciones en la conservación de este grupo. Es por todo ello, que terminando de escribir estas últimas palabras, ya estamos pensando en una nueva edición o mejor dicho, una segunda parte, donde se incluirán las novedades científicas detectadas, la revisión de nuevas colecciones

regionales, así como un nuevo análisis de riesgo de extinción que actualice la categoría de amenaza de cada una de las especies.

Mientras tanto, esperamos que la fracción del patrimonio malacológico continental dulceacuícola aquí presentado, motive nuevas investigaciones y acerque y atraiga interesados en ampliar el espectro de conocimiento de uno de los grupos biológicos huérfanos del país.

Edgar L. Linares

Carlos A. Lasso

Mónica L. Vera-Ardila

Monica A. Morales-Betancourt

Bogotá, enero 2019

PRÓLOGO

Por primera vez se publica en Colombia un libro que en conjunto abarca la revisión, descripción, colecta y clasificación de los gasterópodos y bivalvos de la rica malacofauna de agua dulce de Colombia. El material estudiado merece un examen detenido, pues hasta el presente han sido muy pocas las aportaciones científicas realizadas en esta materia.

Los autores de este trabajo han contribuido, esmerándose en recoger y poner al día, las publicaciones de los distintos científicos y naturalistas, que en diversas épocas han recorrido el territorio colombiano con el propósito de investigar la fauna de invertebrados y vertebrados de este rico país. Mi reconocimiento personal a mi cordial y buen amigo, Carlos A. Lasso, por impulsar estos esfuerzos, y por supuesto a los colegas que lo han acompañado durante estos últimos años.

El acervo de datos y las observaciones de los autores sobre los moluscos dulceacuícolas colombianos, constituyen una obra original y meritoria, que los sitúa entre los estudiosos contemporáneos de este grupo de organismos, los cuales habían permanecido desconocidos, por no decir olvidados, por muchos años.

A ellos cuatro, mi más sentidas felicitaciones.

Rafael Martínez-Escarbassiere

Profesor emérito,
Universidad Central de Venezuela
Instituto de Zoología y
Ecología Tropical
Caracas, Venezuela
Enero 2019

Río costero, vertiente Caribe. Foto: Monica A. Morales-Betancourt.

AUTORES Y AFILIACIONES

**Instituto de Investigación de Recursos
Biológicos Alexander von Humboldt,**
Programa Ciencias de la Biodiversidad,
Línea de recursos hidrobiológicos,
pesqueros continentales y fauna
silvestre

Carlos A. Lasso

classo@humboldt.org.co

Monica A. Morales-Betancourt

mmorales@humboldt.org.co

Investigadora independiente

Mónica L. Vera-Ardila

mlveraa@gmail.com

Universidad Nacional de Colombia,

Sede Bogotá, Facultad de Ciencias,

Instituto de Ciencias Naturales

Edgar L. Linares

ellinaresc@unal.edu.co

Prisodon obliquus. Foto: Mark Sabaj.

AGRADECIMIENTOS

Esta publicación fue posible gracias al apoyo de la Dirección General, Subdirección de Investigaciones y Planeación del Instituto Humboldt (Brigitte Baptiste, Hernando García, Ricardo Carrillo) y Junta Directiva, en el marco del Plan Operativo Anual 2018.

A la Universidad Nacional de Colombia y al Instituto de Ciencias Naturales por el permanente apoyo académico y logístico. Al profesor Álvaro Eduardo Flórez, Coordinador de las Colecciones Zoológicas (ICN), período 2016-2018, por las facilidades brindadas para el uso de las colecciones de moluscos. A los profesores Germán Amat (Director del Instituto de Ciencias Naturales, período 2014-2016) y José Murillo (Director Instituto de Ciencias Naturales, período 2016-2018), por el respaldo brindado a esta investigación. A Jorge García, Paula Ortiz y Maribel Arias M. por la georreferenciación de las colecciones. A Arturo Larrahondo por las fotografías que acompañan el encabezado de cada una de las fichas de las especies.

Un agradecimiento muy especial a Esri Colombia y en particular a Helena Gutiérrez (Presidencia), así como al Semillero GeoGeeeks por la elaboración de los mapas: Mishell Dayanna Salinas P.

(Ingeniera Temática), Fabián Heredia (Coordinador) y Andrés David Mesa O. (Ingeniero Temático). Su dedicación fue fundamental para terminar a tiempo el libro, gracias a Susana Rudas por tender el puente y a Mishell por la paciencia.

Gran parte del material malacológico examinado proviene del aporte generoso de colegas, estudiantes y amigos, que estuvieron colectando muestras en estos últimos años en el marco de sus proyectos y actividades: Adriana Guzmán (río Putumayo); Jhon Humberto Madriz (río Amazonas); Susana Bernal, Beiker Castañeda, Esther Marín, Brian Marín y Fernando Trujillo de la Fundación Omacha (río Orinoco) y Aldo Curico, Lilia Java y Juan Gabriel Gómez (Puerto Nariño, río Amazonas y Lagos de Tarapoto); Lina M. Mesa y Germán Gálvis (ciénaga de Zapatos); Angélica Batista (río Sinú); Nestor J. Aguirre Ramírez, Fabio de Jesús Vélez y Juan Pablo Serna López, de la Universidad de Antioquia (ciénaga de Ayapel y río Cauca); Maribel Arias M. del Instituto Humboldt-IAvH (Proyectos Santander Bio y Boyacá Bio) y Paula Sánchez-Duarte; Luis F. Cáceres (ciénaga El Llanito); Jesús Fernández-Audersset de Espeleo Colombia (Santander); Juan C. Lomelín y familia

AGRADECIMIENTOS

(sierra de La Macarena); Catalina Osorio, Rafael Antelo y Estaban Payán (Llanos del Casanare); Francisco Mijares (Unal-Sede Arauca) y Luis F. Anzola (Arauca); Brigitte Baptiste y Hernando García-IAvH (cuenca del Magdalena); Giovanni Ulloa y Clara Sierra (río Sinú y Bahía de Cispatá); Diana Morales-Betancourt (La Guajira); Lina Correa (Caribe) y Pedro René Eslava (Unillanos).

Un agradecimiento muy especial a Jaiber D. Villalba-Garcés (Universidad de Córdoba) por la información inédita sobre la distribución y registros de moluscos en la región Caribe y bajo Magdalena (departamentos Atlántico, Cesar y Córdoba); también a los profesores Victor Atencio y Martha Mogollón. A Yiskar D. Muriillo (IIAP) por la información sobre la vertiente del Pacífico.

Parte de la información proviene de datos resultantes de convenios realizados con Corporaciones Ambientales y otros proyectos departamentales: Cormacarena (Iván D. Escobar, Beltsy G. Barrera Murillo, Francisco Parra, Felipe Perdomo, Pedro Herrera, José Sacristán); Coralina (Nacor Bolaños, Anthony Mitchell, Thomas Downs, Michael Álvarez); Proyectos Santander y Boyacá Bio.

Al Profesor Rafael Martínez-Escarbassiere (Universidad Central de Venezuela) por la información acerca de los ampuláridos y apoyo inicial al segundo autor de este libro; a Enrique O. Martínez, Cristhian Clavijo, Modesto Correoso-Rodríguez, Antonio Machado-Allison, Donald Taphorn,

Francisco Villa-Navarro y Manuel Lopes Lima, por la información bibliográfica.

A Jonathan Ablett, curador de la Colección de moluscos terrestres, del departamento de Zoología del Museo de Historia Natural de Londres por su constante apoyo en la consecución de literatura de varias de las especies.

Toda la información sobre análisis de evaluación de riesgo de extinción fue realizada con el apoyo de Marcelo Tognelli (CI-UICN) y Diego Córdoba (IAvH), coautor de las Áreas Clave para la Conservación-ACC de moluscos en Colombia.

Reconocimiento especial a Juan Carlos Bello y Germán Andrade por su apoyo en la creación de la Colección Malacológica del IAvH y a Diana Espitia y Andrés Cuervo, por las gestiones recientes.

Muchos amigos, colegas y colaboradores cedieron su material fotográfico que ilustra este libro: Jorge E. García-Melo, Iván Mikolji, Felipe Villegas (IAvH), Mark Sabaj-Pérez, Oscar M. Lasso-Alcalá, Amyra Cabrera, Rafael Martínez-Escarbassiere, Crispulo Marrero, Francisco Mijares, J. C. Señaris, Diana V. Caballero, Angélica Batista, Lina Correa, Dan Straley, Juan F. Blanco-Libreros, Jaiber D. Garcés-Villalba, Andrea Sánchez, Pedro R. Eslava, Silvia Casas, Federico Mosquera-Guerra, Fernando Trujillo, Hernando García, Luis Fernando Cáceres, A. Cabrera, Gian Carlo Sánchez-Garcés, Francisco Nieto (Banco de Imágenes Ambiental-BIA) y Sergio Losada-Prado.

RESUMEN EJECUTIVO

En el marco del Programa Operativo Anual (2018) del Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt, Línea de recursos hidrobiológicos, pesqueros continentales y fauna silvestre (Programa Ciencias de la Biodiversidad), se presentan los resultados de un trabajo de investigación acerca de los moluscos de agua dulce de Colombia en el territorio continental e insular. Se reconocen 72 especies de moluscos dulcea-cuícolas que corresponden a 42 especies de caracoles (gasterópodos) y 30 especies de bivalvos (almejas, mejillones y ostras), incluyendo 7 especies endémicas. Los gasterópodos están agrupados en 7 familias y 21 géneros, y los bivalvos en 6 familias y 16 géneros. Las familias más diversas entre los caracoles fueron Ampullariidae y Planorbidae con 14 y 13 especies cada una. Entre los bivalvos destacan las familias Mycetopodidae e Hyriidae, con 13 y 8 especies, respectivamente. De estos, hay 8 especies que pueden habitar en aguas salobres (3 gasterópodos y 5 bivalvos). Hay 9 especies introducidas en aguas dulces y salobres en Colombia, 8 de origen exótico y una trasplantada de la vertiente del

Pacífico al Caribe. Al menos 7 especies de caracoles son vectores de enfermedades tropicales para el ser humano, ganado y animales domésticos. Varias especies de caracoles y bivalvos son de importancia para el consumo de subsistencia y tienen potencial para la acuicultura. A nivel hidrográfico las cuencas con la mayor riqueza de especies fueron Magdalena-Cauca (47 sp.), seguida de Caribe (32 sp.), Orinoco (30 sp.), Amazonas (17 sp.) y por último Pacífico (5 sp.). A nivel departamental, destacan tres departamentos con 15 ó más especies: Córdoba y Cesar (20 sp. cada una) y Antioquia (15 sp.). No hay registros para Quindío, Risaralda y Vaupés. A nivel altitudinal, la mayor diversidad se observó por debajo de los 1.000 m s.n.m. y se mantiene el patrón de distribución por familias y franjas propuesto previamente, con algunos pequeños ajustes en este trabajo. El libro está estructurado a manera de guía, con claves taxonómicas a nivel de familia y fichas de especies que incluyen información descriptiva para su identificación, distribución geográfica, aspectos bioecológicos, uso, importancia y conservación.

Río Sumapaz. Foto: Jorge E. García-Melo.

EXECUTIVE SUMMARY

In the framework of the Annual Operational Program (2018) of the Alexander von Humboldt Biological Resources Research Institute, Hydrobiological Resources, Continental Fisheries and Wildlife, Science in Biodiversity Program, we present the results of a research project on the freshwater mollusks of both continental and insular Colombia. There are 72 species of freshwater mollusks including 42 species of snails (gastropods) and 30 species of bivalves (clams, mussels and oysters), including 7 endemic species. The gastropods are grouped into seven families and 21 genera, and the bivalves in 6 families and 16 genera. The most diverse families among the snails were Ampullariidae and Planorbidae with 14 and 13 species each. The bivalves include the family Mycetopodidae and Hyriidae, with 13 and 8 species, respectively. Of these, there are 8 species that can inhabit brackish waters (3 gastropods and 5 bivalves). There are 9 introduced species in fresh and brackish waters in Colombia, 8 of exotic origin and one transplanted from the Pacific slope to

the Caribbean. At least 7 species of snails are vectors of tropical diseases for humans, livestock and domestic animals. Several species of snails and bivalves are important for subsistence consumption and have potential for aquaculture. At the hydrographic level, the basins with the highest species richness were Magdalena-Cauca (47 sp.), followed by the Caribbean (32 sp.), Orinoco (30 sp.), Amazonas (17 sp.) and finally Pacific (5 sp.). At the departmental level, three departments with 15 or more species stand out: Córdoba y Cesar (20 sp.) y Antioquia (15 sp.). There are no records for Quindío, Risaralda and Vaupés. At the altitudinal level, the greatest diversity was observed below 1.000 m s.n.m. and the pattern of distribution by families and altitudinal zones previously proposed is maintained, with some small adjustments in this work. The book is structured as a guide, with taxonomic keys at the family level and species accounts that include descriptive information for identification, geographic distribution, ecological aspects, use, importance and conservation status.

Pomacea urceus. Foto: Crispulo Marrero.

INTRODUCCIÓN

Los moluscos dulceacuícolas de Colombia son un grupo bastante desconocido de animales que incluyen a las almejas, mejillones, ostras, caracoles o conchas, como se les llama en el interior del país, los cuales se distribuyen desde el nivel del mar hasta más de 3.000 m de altitud. Están presentes en las cinco cuencas o áreas hidrográficas de Colombia (Amazonas, Caribe, Magdalena-Cauca, Orinoco y Pacífico), en humedales de agua dulce tanto en el continente como en la región insular. Todas las especies son epigeas -viven en la superficie terrestre-, pero también hay especies hipógeas (cavernícolas). Viven en las aguas dulces pero algunas toleran ciertos niveles de salinidad e incluso realizan migraciones (diadromía) entre los estuarios y las partes altas de los ríos costeros del Caribe, Pacífico y región insular. Ocupan todo tipo de humedales naturales (lénticos y lóticos) y artificiales, y habitan entre las raíces, tallos y hojas sumergidas de las plantas acuáticas o entre la hojarasca, el sedimento o en rocas, troncos sumergidos y otros tipos de sustrato a diferentes profundidades.

Después del primer catálogo de moluscos continentales de Colombia publicado por Linares y Vera (2012), en el que se registraron 116 especies de moluscos dulceacuícolas y la revisión de Lasso y Morales-Betancourt (2014), donde se listaron 77 especies, en el presente trabajo, tras un análisis detallado y depuración minuciosa de los registros específicos -con colecciones malacológicas de respaldo-, se reúne la mayor cantidad de información disponible, sobre 72 especies (30 bivalvos y 42 gasterópodos), incluyendo ocho especies de origen exótico.

Por la naturaleza del medio en el que habitan, estas especies pasan desapercibidas para la mayor parte de la sociedad, pero no así para las comunidades rurales (indígenas y campesinos), que tiene en algunas de ellas otra fuente de alimento. Sin embargo, el desarrollo, en muchas ocasiones mal planificado, ha traído consigo la contaminación del agua desde las ciudades, la ampliación de la frontera agropecuaria, la explotación forestal y los nuevos y masivos proyectos mineros, que

INTRODUCCIÓN

están afectando todos los paisajes y con ellos también los cuerpos de agua en los que viven, entre otros organismos acuáticos, los moluscos.

No solo se debe considerar las afectaciones sobre las especies y sus ecosistemas, sino también los problemas derivados del mal manejo del agua, que con la contaminación creciente genera problemas sanitarios en los que los moluscos juegan papel importante: son intermediarios o vectores de gusanos (parásitos) que afectan y deterioran la salud de los vertebrados, incluido el ser humano.

Sin duda, este conjunto de problemas de orden ambiental y social tiene su mayor incidencia en los paisajes rurales, que en el caso de los moluscos se traduce en amenazas directas sobre especies de distribución restringida o sobre las poblaciones particulares de las especies, localizadas en las zonas de impacto ambiental. Los impactos sociales de estas problemáticas derivan en la pérdida de fuentes de alimento o en la aparición de nuevos focos de parásitos y enfermedades zoonóticas, que mediante los moluscos infectan a los peces que son consumidos, el ganado que bebe en aguas ahora infestadas de parásitos o al ser humano directamente.

Ante esta situación, ha sido necesario estudiar a los moluscos desde perspectivas sanitarias con el fin de determinar si portan parásitos, y en caso dado, buscar formas para erradicarlos, incluida la introducción de moluscos exóticos que terminan ampliando el espectro de los

riesgos sanitarios y que por los tamaños poblacionales que alcanzan, compiten con la biodiversidad nativa y generan problemas ambientales considerables.

El conocimiento de la fauna malacológica acuática del país, tiene su origen en muchas publicaciones generadas desde comienzos del siglo XIX y hasta el siglo XX, por naturalistas y científicos europeos y estadounidenses, a partir de colecciones realizadas en las regiones del Caribe y Andes, fundamentalmente. Más recientemente, en el país se han creado colecciones científicas que son repositorio de ejemplares de nuevos sitios de esas mismas regiones, pero también de otras áreas en la Orinoquia, Amazonia y Pacífico. Por ello, es de esperar que el número de especies aumente, ya sea por nuevos muestreos que amplíen la cobertura sobre las regiones, por el hallazgo de registros en las zonas de frontera y el descubrimiento de nuevas especies, o el estudio de grupos pobremente investigados como por ejemplo Sphaeriidae y los gasterópodos pequeños.

Este estudio busca presentar a la comunidad académica y al público en general, una primera visión de los moluscos dulceacuícolas presentes en Colombia. Es apenas un inicio, a partir del cual se deben planear diversos estudios taxonómicos, biogeográficos y ambientales, tendientes a su conservación, además de aquellos relacionados con la importancia cultural para las sociedades rurales e indígenas y por extensión, hacia el futuro para el país, con los riesgos sanitarios ligados al mal uso del territorio.

Rio Guaviare. Foto: Federico Mosquera-Guerra.

Captura manual de *Anodontites trapesialis*, río Guayabero. Foto: Mark Sabaj.

1. METODOLOGÍA

Recolección en el campo

Hay diferentes formas de coleccionar moluscos y estas dependen del tipo de ecosistema, hábitat y microhábitat de las especies en cuestión, por lo tanto no existe un método estándar para ambos grupos, caracoles (gasterópodos) y bivalvos (almejas). Los métodos usados en estudios específicos o en inventarios rápidos son entonces dependientes del hábitat y pueden ser cualitativos o cuantitativos (Cummings *et al.* 2016).

Métodos cualitativos

Los métodos cualitativos son más fáciles de implementar que los cuantitativos. Incluyen búsqueda o detección visual (p. e. caminar a lo largo de las orillas de un río o una laguna, en las playas o en el borde de los barrancos -albardón- de los grandes ríos como el Amazonas u Orinoco y sus afluentes), buscando conchas secas o sumergidas a poca profundidad si las aguas son claras. También hay búsquedas táctiles que consisten en revisar con los pies descalzos o con las manos sobre el sustrato (limo, arena, arcilla, hojarasca, etc.) si hay moluscos, pero hay que ser muy cuidadosos ya que en los ambientes acuáticos de Suramérica se encuentran

rayas de agua dulce (Potamotrygonidae), bagres (Siluriformes), pirañas (Serrasalminidae) y otros animales como crocodílidos o serpientes acuáticas, que pueden infligir heridas al colector. Si existe esa posibilidad de riesgo, es preferible usar entonces redes de mano que puedan ser arrastradas sobre el fondo (Figura 1). Esto permite capturar caracoles y bivalvos pequeños, pero en el caso de los bivalvos adultos dado que estos por lo general forman agregaciones (cluster), es más fácil detectarlos primero y luego hacer colecta manual sobre fondos blandos (p. e. Mycetopodidae e Hyriidae) (Figura 2 a-b). Otras familias de bivalvos suelen estar fijadas o adheridas a sustratos rocosos y pueden ser colectadas mediante el uso de un cuchillo o espátula (Etheriidae) (Figura 3). Hay bivalvos más pequeños como los de la familia Sphaeriidae asociados a todo tipo de macrófitas, sedimentos e incluso dentro de troncos sumergidos, los cuales deben ser removidos y revisados con detalle (Figura 4 a-b). Un caso particular y muy interesante son los bivalvos pequeños de la familia Dreissenidae que viven asociados a esponjas en zonas rocosas y de aguas rápidas del río Orinoco (Figura 5).

METODOLOGIA

Los moluscos de tamaño medio a pequeño sean gasterópodos o bivalvos, también viven asociados a las raíces y tallos de plantas acuáticas, flotantes, sumergidas o semi-sumergidas, hojarasca y otros sustratos. En este caso lo mejor es usar redes como por ejemplo la tipo Surber u otras redes de mano con abertura de malla máximo de 1 mm entrenudo (Figura 6). Se colecta entonces una muestra representativa de las macrófitas u hojarasca y se revisa manualmente en campo o laboratorio. Si es en este último caso, se recomienda fijar la muestra en etanol 90%. En ambos casos, es apropiado pasar las muestras por tamices o coladores de diferentes diámetros. Los caracoles también pueden ser colectados mediante el uso de nasas

o trampas con cebos variados, aunque se recomienda el uso de una mezcla de avena con sardinas en lata (Figura 7). En algunas especies de caracoles ampuláridos y en especial en almejas de la familia Mycetopodidae, es necesario hacer inmersiones subacuáticas y extraer los animales de sus refugios (Figura 8). Para especies de hábitos extremos como algunos micromoluscos cavernícolas (Cochliopidae), es necesario usar redes o mallas de deriva como las usadas para el zooplankton en aguas superficiales (Figura 9). Algunas especies de almejas (*Anodontites* spp) o caracoles (*Pomacea* spp) se entierran durante la estación seca varios centímetros sobre sustratos arcillosos y es necesario desenterrarlos (Figura 10).

Figura 1. Recolección de caracoles (*Neritina virginea*) mediante redes; Caño Corea, Corchal El Mono Hernández. Foto: Lina Correa.

L. F. Cáceres

Figura 2. a-b) Recolección manual de almejas (*Anodontites trapesialis*), río Guayabero, Meta. Foto: Monica A. Morales-Betancourt.

METODOLOGIA

Figura 3. Ostra del río Opia (*Acostaea rivolii*) adherida a sustrato rocoso. Foto: Jorge E. García-Melo.

L. F. Cáceres

Figura 4. a) Microbivalvos (Sphaeriidae); b) recolección manual en lagunas alto-andinas.
Fotos: Felipe Villegas.

METODOLOGIA

Figura 5. Moluscos no identificados de la familia Dreissenidae asociados a esponja (*Drulia conifera*), río Orinoco. Foto: Felipe Villegas.

Figura 6. Muestreo de micromoluscos mediante una red tipo Surber. Foto: Jorge E. García-Melo.

L. F. Cáceres

Figura 7. Captura de caracoles (*Melanoides tuberculata*), mediante el empleo de nasas con cebo. Foto: Oscar M. Lasso-Alcalá.

Figura 8. Búsqueda visual mediante buceo o inmersiones subacuáticas. Se aprecia una almeja (*Mycetopoda soleniformis*) colectada en el río Losada, sierra de La Macarena. Foto: Monica A. Morales-Betancourt.

METODOLOGIA

Figura 9. Muestreo en ambientes cavernícolas (ríos subterráneos). Foto: Dan Strasley.

L. F. Cáceres

Figura 10. Tras la revisión táctil en fondos fangosos, pueden encontrarse diferentes especies de caracoles (*Pomacea* sp.) y almejas (*Anodontites trapesialis*, *Mycetopoda siliquosa*), río Amazonas. Foto: Monica A. Morales-Betancourt.

Métodos cuantitativos

No existe tampoco una regla general para este tipo de muestreos y las experiencias al respecto provienen de ambientes de aguas templadas o frías donde los ecosistemas son menos “complejos”. En ríos de orden menor, quebradas, arroyos y riachuelos, puede implementarse el uso de cuadratas con un área definida, las cuales deben enterrarse en el sustrato; los moluscos al ser en su mayoría de hábitos bénticos, son fáciles de coleccionar. Algunos especialistas recomiendan en estudios cuantitativos, establecer transectos lineales de 100 a

300 m las cuales deben ser recorridas con un esfuerzo de tiempo estandarizado. Para Estados Unidos se recomienda un mínimo de 4 personas/hora, pero se ha demostrado que, en esa región, con un esfuerzo así, solo se colecta el 60% de las especies esperadas, por lo cual lo mejor es 10 personas/hora para alcanzar el 70% de las especies, pero este método no ha sido implementado todavía en ríos tropicales y en el caso de los pequeños bivalvos y gasterópodos (< 2 cm longitud), se recomienda un esfuerzo de por lo menos 2 personas/hora (Cummings *et al.* 2016).

METODOLOGIA

Por último, es importante mencionar que hay técnicas modernas de “Metabarcoding” con DNA ambiental (eDNA) que pueden ser una alternativa para evaluar la presencia e incluso cuantificar los moluscos en aguas dulces (Deiner y Altermatt 2014, Mächler *et al.* 2014 y Cummings *et al.* 2016).

Preservación en campo

Los ejemplares pueden ser fijados o preservados de diferentes maneras dependiendo del grupo en cuestión. Hay preparaciones en seco y en húmedo.

Preparación de conchas secas y cuerpos blandos

Si se encuentran las conchas de caracoles y bivalvos muertos, se lavan con agua y jabón tratando de no dañar el periostraco de las almejas o mejillones, y se dejan secar a la sombra. Si se colectan los animales vivos y es necesario extraer el cuerpo blando de la concha, lo primero que hay que hacer es anestasiarlos con cristales de mentol o etanol. En ambos casos se ponen los ejemplares en un recipiente adecuado con agua y se van añadiendo los cristales poco a poco, hasta que se relajen. También se puede ir agregando etanol gota a gota hasta llegar al 10%. Luego de narcotizados, se retira todo el cuerpo del caracol con una pinza -retirando primero el opérculo- o se cortan con un bisturí los músculos de la almeja adheridos a las valvas. Para realizar estudios posteriores -disección-, se requiere tener duplicados fijados en etanol 70-90% y formol 10%. El opérculo se guarda seco con la concha. En caracoles, la rádula (estructura que contienen los dientes) es clave para la identificación, pero su preparación es muy compleja (ver Knudsen 1996 para mayor detalle). Para gasterópodos muy grandes como por ejemplo *Pomacea maculata* o *Pomacea urceus* y bivalvos como *Anodontites* spp, se pueden poner

los individuos ya narcotizados en agua hirviendo durante 5 a 10 minutos y luego se extrae el cuerpo. También se pueden meter en una nevera durante unas horas, ya que de esa manera se relaja el cuerpo y se puede extraer el cuerpo de la concha. Si lo que se busca son únicamente las conchas, los animales se pueden dejar dentro de un frasco de agua totalmente lleno hasta que empiecen a descomponerse, momento en el cual se retiran las estructuras blandas.

Para micromoluscos, como Lymnaeidae, Cochliopidae, Planorbidae, Physidae e incluso Thiaridae, se pueden preservar en campo -dependiendo del objetivo- en etanol 90% y mantenerlos en esta solución o lavarlos después de 24 horas y guardarlos en seco. Esto aplica también a los microbi-valvos (Dreissenidae y Sphaeriidae).

Una nota importante es que cuando se trabaje con los micromoluscos señalados anteriormente, dado que son portadores de enfermedades para el ser humano y otros vertebrados, es necesario utilizar guantes quirúrgicos, lavarse bien las manos con desinfectantes después de terminar y evitar comer o beber mientras se están procesando las muestras.

Extracción de muestras para análisis genéticos

Puede hacerse directamente de animales vivos extrayendo una pequeña porción de tejido de unos pocos milímetros dependiendo del tamaño del espécimen, o usar ejemplares fijados y preservados en etanol 90%, de tipo analítico o industrial (no adquirido en farmacias o supermercados).

Trabajo de laboratorio

Para identificar los moluscos, sean caracoles o bivalvos, hay una terminología básica necesaria para poder usar por un

L. F. Cáceres

lado las claves, y por otro, entender las diagnósis o descripciones de las especies. Esta puede referirse a caracteres externos de las conchas o a la anatomía interna, especialmente el sistema reproductivo (complejo peneal en machos) de los gasterópodos.

La concha tiene una terminología muy sencilla sobre la forma y ornamentos u adornos, y patrón de coloración. En las figuras 11 a y b se muestra la terminología utilizada para la descripción externa de la concha externa para un gasterópodo, en la figura 12 a, b y c para una almeja, y en

Figura 11. 1) Terminología básica de la concha de un gasterópodo y 2) ornamentos de la concha. Modificado de Pointier (2015). Dibujo: Paola A. Morales.

Figura 12. 1-2) Terminología básica de la concha de un bivalvo y 3) ornamentos de la concha. a) Cicatriz del músculo aductor anterior, b) umbo, c) charnela o bisagra, d) diente, e) cicatriz del músculo aductor posterior, f) línea paleal. Modificado de Martínez-Escarbasiere y Piñango (2015). Dibujo: Paola A. Morales.

METODOLOGIA

Figura 13. Morfología interna de un gasterópodo (*Pomacea urceus*): 1) vista ventral; 2) aspecto profundo de la hembra. a) nefrido, b) hepatopáncreas, c) gónada, d) estómago, e) glándula albuminógena, f) músculo columelar, g) manto, h) pie, i) opérculo, j) esófago, k) cavidad pericardial, l) lámina externa del pulmón, m) lámina interna del pulmón, n) neumostoma, o) osfradio, p) piso de la cavidad paleal, q) ano, r) recto, s) vagina, t) ctenidio, u) pliegue, v) glándula albuminógena. Modificado de Bodini y Rada (1980), a partir de los esquemas de R. Martínez-Escarbassiere. Dibujo: Paola A. Morales.

Figura 14. Morfología interna de un gasterópodo (*Pomacea urceus*): 1) glándula de albúmen, 2) vagina, 3) detalle terminal de la vagina, 4) órgano copulador de un macho. a) Recto, b) vagina, c) ano, d) glándula hipobranquial, e) vaina del pene, f) paila anal, g) pene, h) papila genital, i) lengüeta, j) próstata, k) glándula anal, l) ctenidio, m) saco del pene, n) glándula del albúmen, o) oviducto, p) saco músculo-fibroso. Dibujo: Paola A. Morales.

L. F. Cáceres

Figura 15. Anatomía interna de un bivalvo. a) Músculo protractor, b) músculo aductor, c) músculo retractor, d) palpos y boca, e) glándula digestiva, f) ligamento, g) masa visceral con corazón, riñón e intestino, h) músculo retractor, i) músculo aductor, j) abertura exhalante, k) abertura inhalante, l) manto, m) branquias, n) valva derecha, o) pie con parte del intestino y la gónada. Modificado de Zapater *et al.* (2007). Dibujo: Paola A. Morales.

las figuras 13, 14 y 15, para la anatomía interna de un caracol y almeja, respectivamente.

Estructura de las fichas

En el Catálogo de Especies (Capítulo 5) se muestran las fichas de especies que incluyen los siguientes ítems:

- Nombre científico y común
- Caracteres diagnósticos
- Distribución geográfica: países; departamentos; cuencas o zonas hidrográficas y subcuencas, basada en registros geográficos e información bibliográfica confirmados.
- Mapa de distribución geográfica: basados únicamente en colecciones

del ICN e IAvH, por lo cual no necesariamente coinciden los apartados de distribución geográfica con los mapas de registros o puntos. Los mapas pueden ser consultados en: <http://geoapps.esri.co/InstitutoHumboldt/moluscos.html> y a través del siguiente código QR

- Aspectos bioecológicos básicos
- Uso, importancia y conservación
- Observaciones
- Referencia de identificación

Captura de moluscos para consumo. Foto: Mark Sabaj.

2. IMPORTANCIA DE LOS MOLUSCOS DULCEACUÍCOLAS

Los moluscos continentales (gasterópodos y bivalvos) por ser un grupo quizás no tan llamativo como otros grupos zoológicos, tales como las aves o mamíferos, e incluso sus congéneres marinos, no han recibido tanta atención en las ciencias naturales en Colombia. Este hecho está asociado también a los pocos especialistas en taxonomía presentes en el país y al desconocimiento de la historia natural de dichas especies. A pesar de esto, es indudable que los moluscos dulceacuícolas son muy importantes desde diferentes puntos de vista, tanto desde el enfoque más biológico o ecológico, como desde su valor en otros campos de la investigación, consumo, salud pública e incluso en la producción animal y la agricultura. A continuación se sintetiza la información al respecto con énfasis en Colombia.

Importancia biológica

Los moluscos son el segundo filo más diverso en el planeta, solo superado por los artrópodos. Esta gran diversidad es debida a su éxito adaptativo, pues viven en casi todos los hábitats del mundo y su distribución depende principalmente de las características ambientales del lugar donde habitan. Dentro del grupo de los moluscos

dulceacuícolas, están los bivalvos o almejas y los caracoles o gasterópodos.

Los moluscos son importantes en el control biológico dado sus hábitos alimenticios. Por ejemplo, *Pomacea flagellata* ha sido empleada en el Caribe y Suramérica, ya que evita el establecimiento de colonias de *Biomphalaria glabrata*, especie de caracol transmisora del *Schistosoma mansoni* (Naranjo y Olivera 2014). En Colombia, se había registrado estas dos especies en los departamentos de Bolívar, Cundinamarca y Riohacha (Linares y Vera 2012) que son ampliados en este libro.

Hay evidencias, sobre todo en especies marinas, que muestran el papel de los moluscos como indicadores de contaminación y que pueden ser utilizados también para monitorear la presencia de metales pesados, organoclorados, organofosforados y bacterias. Así, entre las especies de agua dulce, está por ejemplo *Tarebia granifera* (Figura 1a), que puede vivir en afluentes de aguas muy contaminadas procedentes de plantas de tratamiento; esta especie tolera lodo, limo y detergentes (Naranjo y Olivera, 2014), así como ciertos niveles de salinidad (Chaniotis *et al.* 1980). Hay otras

IMPORTANCIA

especies del género *Pachychilus* (Pachychilidae) que son sensibles a la contaminación química y enfermedades creadas por bacterias y gusanos taladradores (Figura 1 b).

Los moluscos pueden ser utilizados como modelos sencillos para evaluaciones de riesgo ecológico en un ecosistema específico, dada su fácil recolecta, abundancia y accesibilidad. A nivel energético, se ubican en distintos niveles tróficos y hay moluscos saprófagos, herbívoros e incluso depredadores, lo que hace que sean especies muy útiles en bioindicación. Adicionalmente, son relativamente fáciles de mantener y manipular en el laboratorio (Ramos *et al.* 2013). Algunas especies tienen la capacidad de incorporar en sus tejidos blandos, metales pesados presentes en el medio, es decir, son bioacumuladores, lo que los convierte en bioindicadores. Dada su capacidad de filtración, se considera que las almejas pueden renovar el agua de los estanques donde se cultiven, mejorando por consiguiente las condiciones para el crecimiento de otras especies (peces) en cultivos mixtos, como es el caso por

ejemplo, de la almeja o mejillón de agua dulce (*Anodontites* sp. = *Anodontites trapezialis*) (Figura 2 a) (Castro-Rojas y Rodríguez-Pulido 2003). Los bivalvos juntos con otros gasterópodos, son especies clave para la identificación, caracterización y delimitación de humedales (Lasso *et al.* 2014, Longo y Lasso 2014), y han sido utilizados en Colombia para establecer límites funcionales en las sabanas inundables del Casanare (Lozano *et al.* 2015, Osorio-Peláez *et al.* 2015) (Figura 2 b).

Los moluscos dulceacuícolas juegan también un papel importante en las cadenas tróficas, pues sirven de alimento o garantizan los ciclos de vida de otras especies. Son presa de vertebrados como las aves, entre las cuales destaca la importancia de *Pomacea* spp y *Marisa cornuarietis* (Ampullariidae) en la dieta del gavián caracolero (*Rostrhamus sociabilis*) en el río Magdalena (Snyder y Kale 1983) (Figura 3), fenómeno también observado en otras áreas de los Llanos colombianos (Lasso obs. pers.). El carrao (*Aramus guarauna*) también es un depredador especializado en

Figura 1. a) Los caracoles de la familia Thiaridae (*Melanoides tuberculata* y *Tharebia granifera*) pueden habitar en grandes densidades en aguas eutrofizadas o contaminadas. b) *Pachychilus* sp. afectado en su concha por algún tipo de gusano taladrador no identificado. Foto: Oscar M. Lasso (a), Iván Mikolji (b).

M. A. Morales-Betancourt

Figura 2. a) Almeja o mejillón de agua dulce (*Anodontites trapesialis*, Mycetopodidae), especie filtradora y bioacumuladora en acuarios y cultivos; b) de utilidad como bioindicador de los límites de los humedales cuando las aguas se retiran, río Cravo Norte (b). Fotos: Monica A. Morales-Betancourt (a), Francisco Mijares (b).

Figura 3. a) “Comedero” de carrao (*Aramus guarauna*) ciénaga de Robles, Bolívar; b) detalle donde se puede observar los huecos hechos en las conchas de *Marisa cornuarietis* y *Pomacea* sp. y c) *Pomacea palmeri* (Ampullariidae). Fotos: Francisco Mijares (a-b); Carlos A. Lasso (c).

IMPORTANCIA

Pomacea spp en los Llanos del Orinoco (L. G. Morales com. pers.) y otros ambientes (Reed y Janzen 1999).

Otros ampuláridos como *Pomacea dolioidea*, *Pomacea urceus* y *Pomacea superba*, forman parte de la dieta del bagre sierra (*Megalodoras uranoscopus*) (Lasso 2014) y *Pomacea urceus* y *Pomacea* spp, en el caso de las babillas (*Caiman crocodilus*) (Ayarzagüena 1984). Entre los bivalvos, se han encontrado conchas de *Mycetopoda soleniformis* en los estómagos del bagre amarillo (*Zungaro zungaro*) en el río Guayabero, Orinoquia (J. C. Lomelín com. pers.) y también de *Anodontites* sp. por parte de otros vertebrados en el río Esequibo en Guyana (Lasso obs. pers.). En la Amazonia colombiana, el caracol *Pomacea maculata* es muy importante en la dieta del reptil acuático *Dracaena guianensis*, una especie aparentemente malacófaga (J. H. Madrid com. pers.), y en los llanos de la Orinoquia también se ha observado la ingesta de caracoles (*Pomacea* spp) por parte del zorro (*Cerdocyon thous*) (Lasso obs. pers.) (Figura 4). Frente a estos datos, tal vez anecdóticos en algunos casos, podría decirse que la importancia de los moluscos en la dieta de muchos vertebrados terrestres y acuáticos todavía está subestimada.

Importancia económica: uso como alimento y potencialidad para cultivos

La información a este respecto es bastante puntual a pesar de que hay reportes de su utilización como alimento por parte de las comunidades indígenas desde la época precolombina. En la actualidad, los moluscos de agua dulce siguen siendo aprovechados tanto por las comunidades indígenas como por los campesinos y pescadores en áreas remotas e incluso en algunas ciudades importantes (Linares

y Vera 2012). El uso puede dividirse de acuerdo al servicio prestado como alimento, sea al natural o en cultivos y/o acuariofilia, medicina tradicional y por su valor cultural. Este último, dada su trascendencia y enfoque será considerado aparte en mayor detalle.

Alimento

Según la información recogida por Linares y Vera (2012), el primer registro de su uso como alimento viene ya desde la época prehispánica. Así, Plazas y Falchetti (1981), encontraron restos de *Pomacea* sp. en asentamientos indígenas en la cuenca baja del río San Jorge (Depresión Momposina), con una edad de unos 3.350 años. Ya en la época colonial, gracias a los relatos del Padre Joseph Gumilla en su obra “El Orinoco Ilustrado”, se menciona la utilización por los indígenas “Otomacos” de la región llanera (Llanos del Orinoco, Meta y Casanare), de especies grandes de caracoles ampuláridos como la guarura (*Pomacea urceus*) y otras especies un poco más pequeñas del género *Pomacea*, que siguen siendo objeto de uso en la actualidad por varios grupos indígenas de la Orinoquia y Amazonia colombo-venezolana, desde el Delta del Orinoco hasta el Río Negro o Guainía (Linares y Vera op. cit., Lasso obs. pers.). Algunas especies del género *Doryssa* (Melaniidae), como p. e. *D. hohenackeri*, han sido reportadas en la literatura antropológica como especies de gran importancia en la ingesta proteica de comunidades indígenas Yanomamí, grupo aislado en áreas remotas del alto río Siapa (Casiquiare-Río Negro) y río Mavaca en la Amazonia venezolana (Royero 1994, Lasso 2011). Estas especies de caracoles habitan en rápidos o raudales de ríos de aguas negras y claras de la Orinoquia y Amazonia, y aunque no se han reportado todavía para Colombia, es muy probable

M. A. Morales-Betancourt

Figura 4. Algunos moluscos presa de vertebrados acuáticos y terrestres. a) *Pomacea* sp.-Llanos; b) *Pomacea urceus*; c) *Mycetopoda soleniformis*, d) *Pomacea* sp.-Amazonas y e) *Anodontites* sp. Fotos: Crispulo Marrero (a, b), Monica A. Morales-Betancourt (c, d), J. C. Señaris (e).

IMPORTANCIA

su presencia. En la Amazonia colombiana es común el consumo de gasterópodos ampuláridos del género *Pomacea* (Linares y Vera 2012). El consumo de estos caracoles sigue siendo frecuente en todo el sistema cenagoso del medio y bajo Magdalena, así como en algunas zonas de la planicie Caribe (Lasso obs. pers.).

Respecto a los bivalvos, el aprovechamiento de este tipo de moluscos está más extendido que el de los gasterópodos. La dos especies más utilizadas son la ostra del río Opía (*Acostaea rivolii*) (Figura 5e) y el mejillón de río, concha o almeja (*Anodontites trapesialis*); también hay una tercera especie (*Mycetopoda siliquosa*), consumida en menor proporción en otras áreas de la Orinoquia (Linares y Vera 2012). El uso de *Acostaea rivolii* está documentado desde la década del 70 en la subcuenca del río Opía (Tolima), cuenca del Magdalena y forma parte del acervo popular y gastronómico local (Granados 1973, López-Delgado *et al.* 2009).

El mejillón (*Anodontites trapesialis*), un bivalvo ampliamente distribuido en Colombia y Suramérica, es sin duda de gran importancia alimenticia. Se consume localmente por indígenas, pescadores y colonos, y ya hay un mercado comercial alrededor de esta especie. Por ejemplo, en Neiva (Tolima), a orillas del río Magdalena la especie es comercializada diariamente, y se vende a unos 3.000 pesos colombianos la unidad, bajo el pretexto de sus propiedades afrodisiacas. Se consume fresca con limón (Lasso obs. pers.) (Figura 5a-d).

Por último, hay una especie exótica (*Corbicula fluminea*) (Figura 5f) aprovechada en la pesca artesanal en la zona cercana a la Via Parque Isla de Salamanca (Caribe), dado su parecido con *Polymesoda solida* (= *Polymesoda*

arctata), especie con la que es comercializada (De La Hoz-Aristizabal 2008).

Acuicultura y acuariofilia

Las especies de almejas del género *Anodontites* pueden ser utilizadas en acuicultura como biofiltros para controlar el florecimiento de algas como *Scenedesmus* sp., *Chlorella* sp., *Closterium* sp., *Pediastrum* sp., *Cosmarium* sp., *Chorococcus* sp., *Pinnularia* sp. y *Navicula* sp., y en forma indirecta de algas filamentosas como *Hydrodictyum reticulatum*, indicadora de aguas estancadas y moderadamente contaminadas. Pueden ser consideradas entonces como un mejorador de las condiciones del agua en sistemas de producción piscícola, como cultivo asociado (Castro-Rojas y Rodríguez-Pulido 2003), aunque otros autores consideran que pueden generar impactos negativos en la producción de algunos sistemas piscícolas (Guardia-Filipi y Silva-Souza 2008), por su fácil dispersión y formación de grandes agregaciones. Con la transformación de muchos humedales en arrozales, como es el caso del Municipio de Grazón (Huila), algunas especies de *Anodontites* se han establecido en estos ambientes y alcanzan poblaciones importantes, hecho por el cual algunos productores los consideran una plaga (D. V. Caballero com. pers.).

A pesar del gran potencial del país para el cultivo de almejas, este se ha realizado solo fundamentalmente con especies marinas y existen muy pocos ensayos con especies de agua dulce, hecho asociado probablemente al desconocimiento de los aspectos biológicos, ecológicos, económicos y de aceptabilidad en el mercado de estas especies. De acuerdo con Zapata (1994), existen algunos trabajos con especies dulceacuícolas en el país, donde se reporta a la ostra *Acostaea rivolii* para el departamento del Tolima, las almejas *Anodontites elongatus* para el Huila

M. A. Morales-Betancourt

Figura 5. a-d) Consumo del mejillón, *Anodontites trapesialis* (río Magdalena, Neiva); e) ostra del río Opía (*Acostaea rivoli*) y f) almeja asiática-exótica (*Corbicula fluminea*). Fotos: Carlos A. Lasso (a-e); Felipe Villegas (f).

IMPORTANCIA

y *Anodontites trapesialis* para Bolívar. Varias especies del género *Anodontites* son consideradas como hospedadores intermedarios de parásitos de especies de peces en cultivos cerrados como la tilapia (Zapata op. cit), pero hay que recordar que el medio natural estos bivalvos usan los peces como vectores intermedarios para la dispersión de sus larvas.

No hay información o estadísticas pesqueras que recojan información sobre la producción de moluscos dulceacuícolas. El Servicio Estadístico Pesquero de Colombia-SEPEC (2015), solo menciona el consumo de *Anodontites* sp. en Medellín y de *Polymesoda solida* (= *Polymesoda arctata*) en la ciudad de Valledupar (González-Porto et al. 2015).

La guarura (*Pomacea urceus*) por su gran tamaño y carne, además de su resistencia a condiciones extremas del medio ambiente (altas temperaturas, sequía y bajos tenores de oxígeno), ha sido objeto de ensayos acuícolas en la isla de Trinidad (Sugar Feed Center, Port Spain), con resultados preliminares alentadores (G. Wayne com. pers., Lasso y Morales-Betancourt obs. pers.) (Figura 6) y es objeto de consumo en restaurantes (Gabbadon y Souza 1985).

Entre los gasterópodos, destaca el uso del caracol manzana o Golden manzana (*Pomacea "diffusa"*) en el medio acuarófilo. Es comercializada prácticamente en todo el mundo, lo que ha llevado a su introducción al medio natural en muchos países. También un pequeño caracol de la familia Planorbidae, *Planorbella duryi*, es ampliamente usado en la acuariofilia a nivel mundial (Pointier et al. 2015 b).

Medicina tradicional

Hay información documentada sobre el uso medicinal de los caracoles terrestres, pero nada sobre moluscos dulceacuícolas.

El único dato corresponde a información puntual del uso de *Pomacea maculata* (Figura 7) por parte de pescadores y campesinos en el río Guaviare, quienes dejan secar al sol sobre planchas de aluminio la carne del animal y el extracto (aceite) recogido, es usado para tratar afecciones respiratorias (Lasso obs. pers.). De los bivalvos tampoco hay datos.

Importancia cultural: ornamentación, uso ritual y herramientas

Desde la prehistoria los moluscos fueron considerados objetos sagrados y en la Edad Media eran símbolo de la cristiandad. Diferentes culturas los han utilizado de diversas formas, como vestimenta, adornos, herramientas, monedas, etc., incluso se ha hecho extracción de sustancias como venenos y tintes. Estos usos históricos no fueron sostenibles en el tiempo y han contribuido a la desaparición de algunas especies o su categorización en algún nivel de amenaza. En algunos países europeos el uso de los bivalvos de agua dulce ha estado asociado tradicionalmente para su aprovechamiento en la extracción de perlas, ornamento, la alimentación e incluso la fabricación de útiles e instrumentos. Así, en España, es conocido el uso tradicional del nácar en la elaboración artesanal de navajas y cuchillos (Zapater et al. 2007). En Colombia, hay muchas evidencias del uso cultural por sus representaciones elaboradas en oro por culturas como la Sinú y Tayrona. Ejemplo de esto es la colección del Museo del Oro en Bogotá, donde se encuentran 21 piezas de las culturas Sinú y Tairona, con representaciones de moluscos y como material para la elaboración de colgantes y collares. En esta colección se identificaron caracoles (gasterópodos) y bivalvos, específicamente de la clase Pelecipoda (=Bivalvia) (Legast 1980). Se puede deducir entonces por la

M. A. Morales-Betancourt

Figura 6. Cultivo en estanques de *Pomacea urceus*. Port Spain, Isla de Trinidad. Fotos: Monica A. Morales-Betancourt.

Figura 7. *Pomacea maculata*. Río Orinoco, RNP Bojonawi. Foto: Monica A. Morales-Betancourt.

IMPORTANCIA

distribución de las culturas Sinú y Tairona, que uno de los posibles pelecípodos o bivalvos más representados son las almejas de agua dulce del género *Anodontites* (Mycetopodidae).

En el trabajo de Vera y Linares (2012) se señalan varias referencias bibliográficas donde se menciona la utilización de los moluscos desde tiempos pretéritos. Correal y van der Hammen (1977) y Correal (1990), reportaron el uso de bivalvos (*Anodontites* sp.) en la cuenca del Magdalena, como adornos, recipientes y cucharas o para extraer el nácar usado en la ornamentación de los huesos en la región del Tequendama, hace unos 12.000 años. Hay datos más recientes de hace 6.000 años en los alrededores de Cartagena (Oyuela-Caicedo y Bonzani 2005), donde encontraron restos de gasterópodos (*Pomacea* sp., *Doryssa* sp.) y bivalvos como *Anodontites trigonis*, *Diplodon* sp. y *Prisodon syrmatophorus* (Linares y Vera 2012). Para la época de la colonia, el Padre Joseph Gumilla, menciona el uso por parte de los indígenas llaneros de las partes filosas de la concha de la guarura (*P. urceus*), como

herramienta para el acabado de lanzas, arcos y flechas (Linares y Vera op. cit.).

En la actualidad también es común ver varias especies de *Pomacea* como adornos en collares para rituales de comunidades indígenas de la Amazonia e incluso su venta como artesanía a los turistas en Leticia y el río Amazonas (Lasso y Morales-Betancourt obs. pers.) (Figura 8). En algunos pueblos y ciudades de las cuencas del Amazonas, Orinoco y Magdalena se venden conchas de bivalvos -principalmente del género *Anodontites* y *Mycetopoda*- como ceniceros o adornos de mesa y recuerdos de viajes. Por último, es importante señalar la potencialidad que tienen las almejas o mejillones de agua dulce en la formación de perlas, suministro de carbonato de calcio y para usar las conchas en la elaboración de botones y otros objetos pequeños de nácar, como ya mencionaban Castro-Rojas y Rodríguez-Pulido (2003).

Importancia médico-veterinaria

Los gasterópodos dulceacuícolas (caracoles) son vectores u hospedadores intermedarios

Figura 8. Uso de caracoles (*Pomacea* spp) para la venta como artesanías. Mercado de Leticia, Amazonas. a) vista general; b) detalle caracol, probablemente *P. maculata*. Fotos: Monica A. Morales-Betancourt.

M. A. Morales-Betancourt

en el ciclo de vida de una gran diversidad de endoparásitos como helmintos o tremátodos, causantes de varias enfermedades en seres humanos, ganado y animales domésticos, con pérdidas importantes en la salud humana y la producción animal (Naranjo y Oliveira 2014). A nivel mundial, algunas especies de parásitos digeneos son responsables de dichas pérdidas en diferentes sectores productivos, por lo tanto, se han buscado estrategias para su prevención y control. Entre estas, se ha implementado la reducción de las poblaciones de moluscos, al demostrarse la especificidad de los digeneos por el caracol hospedador (Vergara y Velásquez 2009). Algunas de estas enfermedades también pueden afectar a la fauna silvestre.

De acuerdo a la Organización Mundial de la Salud-OMS, las enfermedades vectoriales representan un 17% de la carga mundial estimada de enfermedades infecciosas. Estas enfermedades son más frecuentes en zonas tropicales y subtropicales y en lugares con problemas de acceso al agua potable y al saneamiento (<http://www.who.int/campaigns/world-health-day/2014/vector-borne-diseases/es/>). En Colombia, dichas enfermedades de carácter zoonótico son en muchos casos, consecuencia de la falta o recolección inadecuada, tratamiento y disposición de las aguas residuales de origen doméstico, ganadero, agrícola e industrial. La eutroficación de muchos sistemas acuáticos de riego, abrevaderos para el ganado, lagunas artificiales, etc., también favorecen el desarrollo de estas enfermedades (Linares y Vera 2012). Aunque son típicas de zonas tropicales, que por lo general se asocian a tierras bajas o “tierra caliente”, también se encuentran a grandes alturas en los Andes, donde el mal manejo del ganado, problemas sanitarios, falta de infraestructura y uso no apropiado del agua, ha llevado a esta situación.

Enfermedades en Colombia asociadas a moluscos como vectores intermedarios

Linares y Vera (2012) presentan una recopilación histórica detallada de como han evolucionado los estudios médicos relacionados con moluscos y las enfermedades en el país, desde la década del 40 hasta el 2012. En ese sentido, es importante resaltar que desde hace más de 20 años, en el marco del Programa de Estudio y Control de Enfermedades Tropicales (PECET) de la Universidad de Antioquia, se desarrolla un área de malacología médica que ha generado numerosos e importantes estudios donde se han identificado las principales especies de moluscos dulceacuícolas como posibles vectores de enfermedades en Colombia, entre los cuales destacan *Biomphalaria edisoni*, *Galba cousini*, *Pseudosuccinea columella*, *Galba truncatula*, *Melanoides tuberculata* y *Aroapyrgus colombiensis*. Estas enfermedades, conocidas generalmente como trematodiasis, incluyen básicamente tres tipos comunes en Colombia y el norte de Suramérica (Pointier 2015): paragonimosis, schistosomosis y fasciolosis.

Paragonimosis humana o distomatosis pulmonar

Enfermedad en la cual un pequeño caracol cociópido o hidróbido del género *Aroapyrgus* (Cochliopidae), es el principal hospedador del parásito *Paragonimus*. En 2005 se identificaron focos de paragonimosis en la zona urbana de Medellín, hecho excepcional pues esta enfermedad había sido diagnosticada históricamente solo en zonas selváticas (Little 1968, Vélez y Velásquez 2002, Casas *et al.* 2008). Se adelantó entonces un estudio eco-epidemiológico de la paragonimosis donde se señala a Fuente Clara (alrededores de Medellín), como el primer foco de paragonimosis en zona de urbana de Colombia, asociada

IMPORTANCIA

al consumo de cangrejos (*Neostrengeria* spp, Pseudothelphusidae), infectados con tremátodos digéneos (*Paragonimus colombiensis*). Este endoparásito tiene un ciclo de vida que requiere un molusco como primer huésped intermedario y en Suramérica se han identificado a los caracoles del género *Aroapyrgus* como ese primer huésped (Casas *et al.* 2008). En Colombia, *Aroapyrgus colombiensis* ha sido reportado como hospedero de *Paragonimus caliensis* (Malek y Little 1971) o *Paragonimus* sp., dentro del área periurbana de Medellín (Casas *et al.* 2008) y es responsable de la transmisión de esta enfermedad (Vélez *et al.* 2002). Otro caracol de esta familia, *Pyrgophorus parvulus*, también es causante de la paragonimosis humana, al mismo tiempo que es vector de otros parásitos transmisores de enfermedades (Pointier *et al.* 2015 a). Por último, *Tarebia granifera* (Thiaridae), es otro caracol reportado en Asia como hospedador intermedario del parásito pulmonar *Paragonimus westermani* (Abbot 1952).

Schistosomiasis

La schistosomiasis intestinal, es grave para humanos y tiene como hospedador a varios caracoles planórbidos del género *Biomphalaria*: *B. glabrata*, la más común; *B. prona* y *B. kuhniana* (Pointier *et al.* 2015 b). Barbosa (1958) registró por primera vez para Colombia a *Biomphalaria straminea* (Dunker), colectada en un riachuelo a 8 km de Cali y en el camino a Popayán; se presume su posible potencialidad como vector de *Schistosoma mansoni* en el país. Más recientemente, Estrada *et al.* (2006), describieron una nueva especie de este género de planórbidos (*B. edisoni*).

Fasciolosis

Enfermedad característica del ganado cuya especie de parásito es el tremátodo *Fasciola hepatica*. También ocurre en humanos en

la región andina. Incluye a pequeños caracoles limnéidos del género *Galba*: *G. truncatula*, introducida en la región altoandina y *G. cubensis* típica de las tierras bajas (Pointier 2015). En Colombia, Brumpt *et al.* (1940) reportan a *F. hepatica* en *Lymnaea bogotensis* y Malek y Coswell (1980) en *Lymnaea* (= *Pseudosuccinea columella*). Posteriormente, Salazar *et al.* (2006), estudiaron a *Lymnaea* (= *Galba cousini*) y *Pseudosuccinea columella*, como hospedadores de *F. hepatica*. Por último, López *et al.* (2008) señalan la presencia de *F. hepatica* en ganado del departamento de Antioquia, junto con parásitos causantes de la enfermedad llamada paramfistomosis, donde *Pseudosuccinea columella* y *Lymnaea* (= *Galba truncatula*), fueron los hospederos intermediarios del parásito.

Hay otras enfermedades de tipo intestinal (infecciones) transmitidas por tremátodos en las cuales dos especies de caracoles de la familia Thiaridae (*Melanoides tuberculata* y *Tarebia granifera*), están involucrados. *Melanoides tuberculata* es hospedador intermedario de *Centrocestus formosanus*, parásito asiático transmitido por peces. En Colombia, *Melanoides tuberculata* tiene amplia distribución y se ha demostrado su capacidad para ser hospedero intermedario de tremátodos digéneos (Vergara y Velásquez 2003, Velásquez *et al.* 2006).

En la figura 9 se ilustran como una guía para su identificación, los principales caracoles vectores o intermedarios de enfermedades en Colombia.

Finalmente, es importante mencionar que algunas especies de *Pomacea* (Ampullariidae) pueden ser hospedadores intermedarios de la angiostrongiliasis humana (Núñez-Fernández 2006, Maldonado *et al.* 2012, Pointier y Noya 2015 b).

M. A. Morales-Betancourt

Figura 9. Caracoles vectores de enfermedades para el ganado, animales domésticos y el ser humano en Colombia. Thiariidae: a) *Melanoides tuberculata*, b) *Tarebia granifera*; Cochliopidae: c) *Aroapyrgus colombiensis*, d) *Pyrgophorus parvulus*; Lymnaeidae: e) *Galba cousini*, f) *Galba truncatula*, g) *Pseudosuccinea columella*; Planorbidae: h) *Biomphalaria edisoni*, i) *Biomphalaria straminea*. Fotos: Arturo Larrahondo.

Río Cauca. Foto: Hernando García.

3. CONSERVACIÓN DE LOS MOLUSCOS DULCEACUÍCOLAS EN COLOMBIA

Colombia es pionera en América del Sur e incluso fuera del continente, por haber sido el país que más libros rojos sobre la fauna y flora ha producido. Estos análisis a nivel nacional o regional son de gran importancia por su incidencia en política pública e impacto en la conservación de las especies. Han sido publicados varios libros sobre plantas, vertebrados e invertebrados terrestres y marinos, pero nunca se consideraron los moluscos de agua dulce. Así, desafortunadamente, ningún molusco dulceacuícola aparece actualmente en la última Resolución de especies amenazadas de Colombia de acuerdo el Ministerio del Ambiente y Desarrollo Sostenible de Colombia-MADS (Resolución N° 1912 de 2017), a pesar de que ya se cuenta con un análisis de evaluación de riesgo de extinción de este grupo realizado en 2015. Dicho proceso fue liderado por la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza-UICN y el Instituto Humboldt, y los resultados fueron publicados en 2016 (Lasso *et al.* 2016, Tognelli *et al.* 2016).

Resultados del análisis de evaluación de riesgo de extinción

En este análisis a nivel global, se consideraron cuatro países de la región denominada “Andes Tropicales”-AT (Bolivia, Colombia, Ecuador y Perú), incluyendo las vertientes cisandinas y trasandinas. En dicho estudio se evaluaron 34 especies de moluscos endémicos de los AT, de las cuales ocho fueron bivalvos y 26 gasterópodos. Del total de especies evaluadas, seis se encontraron en alguna de las categorías de amenaza (VU, EN, CR), 1 Casi Amenazada (NT), 7 en Preocupación Menor (LC) y 21 en la categoría de Datos Insuficientes (DD). Entre las especies amenazadas y Casi Amenazadas, 2 están en Peligro Crítico (CR), incluyendo un bivalvo y un gasterópodo; 3 serían vulnerables (VU), incluyendo un bivalvo y 2 gasterópodos y una especie de gasterópodo como Casi Amenazada (NT). Ninguna especie fue incluida en la categoría En Peligro (EN) (Lasso *et al.* 2016).

CONSERVACIÓN

Para el caso de Colombia, se consideraron dentro del marco de la región definida como AT por la UICN, las cuencas del Magdalena-Cauca y las respectivas vertientes de los ramales de las cordilleras; la cuenca o vertiente del Pacífico (Chocó Biogeográfico); la cuenca andino-amazónica (piedemonte) y finalmente la cuenca del Caribe, quedando por fuera del análisis toda la Orinoquía y las tierras bajas inundables de la Amazonia.

Las especies que quedaron amenazadas bajo la categoría de En Peligro Crítico (CR), fueron un bivalvo, la ostra del río Opia (*Acostaea rivolii*) (Villa-Navarro *et al.* 2016) (Figura 1) y un gasterópodo (*Pomacea ocanensis*) (Lasso y Corresoso 2016a). Las otras dos especies, que incluyen a la almeja del río Sinú (*Diplodontites olssoni*) y un caracol (*Pomacea palmeri*), se clasificaron como Vulnerables (VU) (Corresoso *et al.* 2016 y Lasso y Corresoso 2016b, respectivamente).

En la cuenca o área hidrográfica del Magdalena-Cauca se distribuyen *A. rivolii* y *P. palmeri*, mientras que en el Caribe estarían *D. olssoni* y *P. ocanensis*. No obstante, no hay que olvidar que sin bien se considera al alto río Catatumbo como un sistema perteneciente al AH Caribe en Colombia según la clasificación del Ideam, este río es en realidad un tributario de la cuenca del Lago de Maracaibo en Venezuela, de donde es endémica. La distribución geográfica de las especies amenazadas puede consultarse de manera detallada en las fichas de las especies (Capítulo 5). En la figura 2 se muestra la distribución de las especies amenazadas en Colombia.

Seis especies fueron categorizadas como Preocupación Menor (LC), incluyendo cuatro bivalvos (*Castalia ecarinata*, *Anodontites colombiensis*, *Diplodontites cookei*, *Diplodontites pilsbryana*) y un gasterópodo (*Pomacea aldersoni*). Por último, para toda la región de los AT se consideraron 21

Figura 1. Ostra del río Opia (*Acostaea rivolii*). Especie En Peligro Crítico (CR) y uno de los bivalvos más amenazados en América del Sur. Fotos: Jorge E. García-Melo.

J. E. García-Melo

Figura 2. Distribución de los moluscos de agua dulce amenazados en Colombia. Tomado de Lasso y Córdoba (2017).

CONSERVACIÓN

especies como Datos Insuficientes (DD), incluyendo un bivalvo y 20 especies de gasterópodos (Lasso *et al.* 2006). A la luz de los resultados del presente libro, *P. palmeri* tendría una distribución más amplia que la considerada al momento de la evaluación, sin embargo, las amenazas persisten. *Dipodontites olssoni* no ha sido redescubierta a pesar de los ingentes esfuerzos de muestreo dentro de su área de distribución (ver en detalle ficha de la especie en el Catálogo). *Pomacea ocanensis* no aparece en ninguna de las Colecciones Malacológicas revisadas y es muy posible que su localidad tipo no sea “Ocaña”, que está por encima de los 1000 m s.n.m, y que el área de distribución corresponda realmente a tierras más bajas, por lo cual su validez taxonómica está en duda (E. Linares obs. pers.). *Acos-taea rivollii* sigue estando amenazada.

Amenazas a los moluscos dulceacuícolas de Colombia

Las principales amenazas para los moluscos tanto amenazados como casi amenazados, son las mismas de las que son objeto el resto de los moluscos en otros países de Suramérica. Estas incluyen en orden de importancia: la contaminación, alteración y modificación estructural de los cuerpos de agua, las actividades agropecuarias, el desarrollo urbano y comercial mal planificado y la sobrepesca (Figura 3). Todas estas están interrelacionadas y por tanto actúan de manera sinérgica; también pueden favorecer el establecimiento e invasión de especies exóticas, que sería otra amenaza importante (Lasso *et al.* 2016).

Contaminación, agricultura-ganadería y desarrollo de infraestructuras

La contaminación es ocasionada por los vertidos de aguas residuales domésticas y urbanas, efluentes agrícolas, pecuarios y

forestales. El desarrollo habitacional e industrial mal planificado produce degradación y pérdida total del hábitat. Por su parte, la agricultura mecanizada que requiere grandes cantidades de agua, especialmente los arrozales y más recientemente el cultivo de palma de aceite, generan contaminación por el uso de agroquímicos (fertilizantes y plaguicidas). Las actividades pecuarias, además de deforestar grandes extensiones, también contribuyen a la contaminación. Esta contaminación de los cuerpos de agua sea del origen que sea, está asociada en muchos casos a la presencia de especies de caracoles introducidos de origen exótico que son exitosos en este tipo de ambiente, los cuales son vectores o intermediarios de muchas enfermedades de tipo zoonótico para el ganado y humanos, especialmente en la región andina como se muestra en el capítulo precedente.

Modificación física de los sistemas naturales

Incluye la desecación de humedales, construcción de represas, trasvases de agua entre cuencas, canalización, regulación y sustracción de agua. Estas obras hidráulicas están asociadas al uso del agua con fines urbanos, agrícolas, pecuarios e industriales. La construcción de las represas tanto en los ríos principales, como sus afluentes, puede tener un efecto muy negativo sobre los bivalvos, ya que hay que recordar que estas especies dependen de los peces para su dispersión vía larvaria. Los efectos aguas debajo de los embalses traen consigo también la alteración y/o remoción del fondo, así como la pérdida de la vegetación acuática, y los moluscos al ser especies bentónicas, herbívoras, filtradoras y raspadoras, son mucho más vulnerables que otros organismos frente a estos impactos (Lasso *et al.* 2016). En las dos cuencas del área de distribución de los bivalvos amenazados,

J. E. García-Melo

Figura 3. Amenazas a la conservación de los moluscos dulceacuícolas de Colombia. a) Construcción de diques, b) arrozales, c) cultivo de palma de aceite, d) extracción de material. Fotos: Jorge E. García-Melo (a); Monica A. Morales-Betancourt (b-d).

hay represas o embalses (Magdalena-Cauca y Caribe-Sinú). Por otro lado, en el caso de los gasterópodos no es necesario la construcción de una gran represa para que sea una amenaza en si, es suficiente con la presencia de un pequeño obstáculo en el cauce del río (dique), la reducción del flujo laminar del agua o la desviación del cauce, factores que puede impedir la dispersión y migración de los caracoles. Esto es especialmente importante en las especies anfí-dromas (*Neritina* spp) de los pequeños ríos y arroyos en las cuencas pericontinentales

del Caribe y Pacífico colombiano (Blanco *et al.* 2015, Lasso *et al.* 2015).

Sobrepesca

Varias especies de moluscos son utilizadas en la dieta de muchas comunidades indígenas, pescadores y campesinos, tanto bivalvos como caracoles. Este tema fue tratado en el capítulo precedente, pero es importante recordar que en el caso de la ostra del río Opia (*A. rivoli*), a pesar de que es la única especie de molusco de agua dulce que cuenta incluso con un plan

CONSERVACIÓN

de manejo (López-Delgado *et al.* 2009), este no ha sido realmente efectivo para la conservación de la especie (Villa-Navarro com. pers.), siendo la extracción del medio natural una de las dos causas más determinantes de su desaparición (Lasso *et al.* 2016, Villa-Navarro *et al.* 2016).

Especies exóticas e invasoras

Las amenazas de origen antrópico señaladas previamente, contribuyen a crear las condiciones apropiadas para el establecimiento de las especies exóticas. Una vez que los ecosistemas son transformados, muchas especies autóctonas ven afectadas sus poblaciones por el cambio en las condiciones ambientales y es ahí cuando las especie foráneas que no tienen competidores y/o depredadores naturales, se establecen y en ocasiones pasan a convertirse en invasoras. En Colombia se habían reportado tres especies introducidas de origen exótico: *Tarebia granifera*, *Melanoides tuberculata* y *Corbicula fluminea*, de las cuales hay algo de información (Gutiérrez *et al.* 2012). Para las dos primeras especies listadas, la historia de la introducción, impactos y distribución en Colombia, se recogen en Vera *et al.* (2012) y Sánchez-Duarte y Lasso (2012a), respectivamente, y *C. fluminea* en Sánchez-Duarte y Lasso (2012 b), complementadas con información actualizada en el Capítulo del Catálogo de Especies del presente libro. En ninguna de las tres especies se ha actualizado el análisis de riesgo de su introducción, pero claramente ya pueden considerarse como establecidas en Colombia. Tanto *T. granifera* como *M. tuberculata*, mantienen poblaciones importantes en la mayoría de las áreas donde se han introducido, en especial en aquellas zonas perturbadas (Figura 4 a, b). *Corbicula fluminea* tiene al menos una población importante en el bajo río Sinú (Figura 4

c-d), en la ciénaga de Zapatosa y ha sido descubierta recientemente (2018) en una laguna altoandina (Laguna de Tota, Boyacá) y en el río Putumayo.

A las especies anteriormente citadas, se suman *Mytilopsis leucophaeta* y *Mytilopsis trautwineana* (Dreissenidae), esta última trasplantada del Pacífico al Caribe, ambas son especies de aguas dulces y salobres. Hay que agregar también varias especies de micromoluscos que han pasado desapercibidos en estudios previos: *Physa acuta* y *Planorbella duryi* (Physidae) y *Galba truncatula* y *Pseudosuccinea columella* (Lymnaeidae).

En resumen, de acuerdo a las investigaciones y los resultados mostrados en el presente libro, la malacofauna introducida en Colombia, ascendería a ocho especies exóticas y una transplanteda.

Áreas clave para la conservación de los moluscos dulceacuícolas amenazados en Colombia

Según el análisis realizado por Lasso y Córdoba (2017), se reconocen siete áreas clave para la conservación-ACC de los moluscos de agua dulce de Colombia (Figura 5). El área hidrográfica o cuenca del Magdalena-Cauca tiene 5 ACC, tres en el Medio Magdalena (AAC1- Bajo Lebrija-Magdalena, ACC-2 Nare-Cocorná y ACC-3 Río Minero) y dos en el Bajo Magdalena (ACC-4 Río Opía y ACC-5 Río Sumapaz). El caracol *Pomacea palmeri*, es la especie determinante de las tres ACC del medio Magdalena, junto con la ostra del río Opía, *A. rivolii*, del Alto Magdalena. La cuenca del Caribe incluyó dos ACC, una en el río Sinú (ACC-6 Medio Sinú), definida por el bivalvo *Diplodontites olssoni* y otra en el Catatumbo (ACC-7 Río Tejo-Alto

J. E. García-Melo

Figura 4. Especies exóticas de moluscos. a) *Tarebia granifera*; b) *Melanoides tuberculata*, especie invasora que alcanza grandes agregaciones en sistemas antrópicos como embalses; c) almeja asiática (*Corbicula fluminea*); d) el uso de arena para la construcción extraída del río, ha contribuido a la dispersión de *C. fluminea* en la cuenca del río Sinú, Caribe colombiano. Fotos: Amyra Cabrera (a); Oscar M. Lasso-Alcalá (b); Felipe Villegas (c); Monica A. Morales-Betancourt (d).

Catatumbo), determinada por el amputado *P. ocanensis* (Tabla 1). A nivel altitudinal, cuatro ACC se encuentran por encima de los 500 m s.n.m. y están en los piedemontes y las zonas montañosas

e incluso una de ellas alcanza los 2000 m s.n.m. De igual forma, cuatro ACC se distribuyen por debajo de los 800 m s.n.m. y se extienden a las tierras bajas inundables del río Sinú.

CONSERVACIÓN

Figura 5. Áreas clave para la conservación-ACC de los moluscos amenazados en Colombia: 1) Bajo Lebrija-Magdalena; 2) Naré-Cocorná; 3) Río Minero; 4) Río Opia; 5) Río Sumapaz; 6) Medio Río Sinú y 7) Río Tejo-Alto Catatumbo. Tomado de Lasso y Córdoba (2017).

J. E. García-Melo

Tabla 1. Áreas clave para la conservación-ACC de los moluscos amenazados de Colombia, discriminado por áreas (cuencas), zona y subzona hidrográfica, departamentos y especies determinantes. Fuente: Lasso y Córdoba (2017).

Área Hidrográfica	Área Clave Conservación-ACC	Área (ha)	Zonas Hidrográficas-ZH	Subzonas Hidrográficas-SZH	Departamentos	Especies determinantes
Magdalena-Cauca	ACC-1 Bajo Lebrija-Magdalena	64.711	Medio Magdalena	Directos al Magdalena (brazo Morales), río Cimitarra y otros directos al Magdalena, río Lebrija y otros directos al Magdalena	Bolívar, Santander	<i>Pomacea palmeri</i>
	ACC-2 Nare-Cocorná	7.758	Medio Magdalena	Río Nare	Antioquia	<i>Pomacea palmeri</i>
	ACC-3 Río Minero	2.926	Medio Magdalena	Río Carare (Minero)	Boyacá, Cundinamarca	<i>Pomacea palmeri</i>
	ACC-4 Río Opía	12.487	Alto Magdalena	Río Coello, río Opía, río Totaré.	Tolima	
	ACC-5 Río Sumapaz	7.009	Alto Magdalena	Río Sumapaz	Cundinamarca, Tolima	<i>Pomacea palmeri</i>
Caribe	ACC-6 Medio Sinú	32.687	Sinú	Alto Sinú-Urrá, bajo Sinú	Córdoba	<i>Diplodontites olssoni</i>
	ACC-7 Río Tejo-Alto Catatumbo	51	Catatumbo	Río Algodonal (alto Catatumbo)	Norte de Santander	<i>Pomacea ocanensis</i>

Caracol de la familia Pachychilidae. Foto: Iván Mikolji.

4. MOLUSCOS DE AGUA DULCE DE COLOMBIA

4.1 Lista de especies

Se reconocen 72 especies de moluscos dulceacuícolas que corresponden a 42 especies de caracoles (gasterópodos) y 30 especies de bivalvos (almejas, mejillones y ostras), con 7 especies endémicas (Tabla 1). Las especies endémicas incluyen entre los gasterópodos a *Pomacea palmeri* (Magdalena-Cauca), *Aroapyrgus colombiensis* (Magdalena-Cauca), *Littococcus venustus* (Pacífico) y *Biomphalaria edisoni* (Magdalena-Cauca); y entre los bivalvos a: *Acostaea rivolii* (Magdalena-Cauca), *Anodontites colombiensis* (Caribe, Magdalena-Cauca, Orinoco), *Diplodontites olssoni*

(Caribe) y *Diplodontites pilsbryana* (Magdalena-Cauca).

Los gasterópodos están agrupados en 7 familias y 21 géneros, y los bivalvos en 6 familias y 16 géneros (Tablas 2 y 3). De estos, hay 8 especies que pueden habitar en aguas salobres (3 sp. gasterópodos y 5 sp. bivalvos). Hay 9 especies introducidas aguas dulces y salobres en Colombia, 8 de origen exótico y una trasplantada de la vertiente del Pacífico al Caribe. Al menos 7 especies de caracoles son vectores de enfermedades tropicales para el ser humano, ganado y animales domésticos.

LISTA Y DISTRIBUCIÓN

Tabla 1. Lista de especies, distribución, hábitos, endemismos, categoría de amenaza, condición e interés. Hábitos: D (aguas dulces), S (aguas salobres); condición: N (nativa), I-E (introducida exótica), I-T (introducida trasplantada); interés: S (sanitario), C (consumo), O (ornamental); cuenca o áreas hidrográficas: A (Amazonas), C (Caribe), M-C (Magdalena Cauca), O (Orinoco), P (Pacífico).

GASTROPODA	Hábitos	Endémica	Categoría amenaza	Condición	Interés	Cuencas
NERITIDAE						
<i>Neritina laetissima</i> Broderip en Sowerby, 1832	S, D			N	O	P
<i>Neritina punctulata</i> (Lamarck, 1816)	S, D			N	O	C
<i>Neritina virginea</i> (Linnaeus, 1758)	S, D			N	O	C
AMPULLARIIDAE						
<i>Asolene crassa</i> (Swainson, 1823)	D				O	C, M-C
<i>Marisa cornuarietis</i> (Linnaeus, 1758)	D				O	A, C, M-C, O
<i>Pomacea bridgesii</i> (Reeve, 1856)	D					A
<i>Pomacea canaliculata</i> (Lamarck, 1822)	D				O	A
<i>Pomacea dolioides</i> (Reeve, 1865)	D				O	O
<i>Pomacea flagellata</i> (Say, 1829)	D					C, M-C
<i>Pomacea glauca</i> (Linnaeus, 1758)	D					C, M-C
<i>Pomacea haustum</i> (Reeve, 1856)	D					M-C
<i>Pomacea maculata</i> Perry, 1810	D				O, C	A, O
<i>Pomacea oblonga</i> (Swainson, 1823)	D					M-C, O
<i>Pomacea palmeri</i> (Marshall, 1930)	D	X	VU			M-C
<i>Pomacea papyracea</i> (Spix & Wagner, 1827)	D				O	A, O
<i>Pomacea superba</i> (Marshall, 1926)	D					C, M-C
<i>Pomacea urceus</i> (O. F. Müller, 1774)	D				C	A, O
THIARIDAE						
<i>Aylacostoma</i> sp.	D					O
<i>Melanoides tuberculata</i> (O. F. Müller, 1774)	D			I-E	S	C, M-C, O
<i>Tarebia granifera</i> (Lamarck, 1822)	D			I-E	S	C, M-C

M. A. Morales-Betancourt

GASTROPODA	Hábitos	Endémica	Categoría amenaza	Condición	Interés	Cuencas
COCHLIOPIDAE						
<i>Andesipyrghus sketi</i> Hershler y Velkovrh, 1933	D/trog-lobio					M-C
<i>Aroapyrgus colombiensis</i> Malek & Little, 1971	D	X			S	M-C
<i>Lithococcus venustus</i> Pilsbry, 1950	D	X				P
<i>Pyrgophorus parvulus</i> (Guilding, 1828)	D				S	C, M-C
LYMNAEIDAE						
<i>Pseudosuccinea columella</i> (Say, 1817)	D			I-E	S	C, M-C, O
<i>Galba cousini</i> (Jousseaume, 1887)	D				S	M-C, O, P
<i>Galba truncatula</i> (O. F. Müller, 1774)	D			I-E	S	M-C
PHYSIDAE						
<i>Physa acuta</i> Draparnaud, 1805	D					C, M-C
<i>Stenophysa marmorata</i> (Guilding, 1828)	D					C, M-C, O
PLANORBIDAE						
<i>Biomphalaria amazonica</i> Paraense, 1966	D					A
<i>Biomphalaria edisoni</i> Estrada <i>et al.</i> 2006	D	X				M-C
<i>Biomphalaria kuhniana</i> (Clessin, 1886)	D					M-C, O
<i>Biomphalaria pallida</i> (Adams, 1846)	D					C
<i>Biomphalaria peregrina</i> (d'Orbigny, 1835)	D					M-C, O
<i>Biomphalaria straminea</i> (Dunker, 1848)	D					M-C, O
<i>Drepanotrema anatinum</i> (d'Orbigny, 1835)	D					M-C, O
<i>Drepanotrema cimex</i> (Moricand, 1839)	D					M-C
<i>Drepanotrema depressissimum</i> (Moricand, 1839)	D					M-C
<i>Ferrisia irrorata</i> (Guilding, 1828)	D					M-C
<i>Gundlachia radiata</i> (Guilding, 1828)	D					C, M-C
<i>Planorbella duryi</i> (Wetherby, 1879)	D			I-E		M-C
<i>Uncancylus concentricus</i> (d'Orbigny, 1835)	D					C, M-C

LISTA Y DISTRIBUCIÓN

BIVALVIA	Hábitos	Endémica	Categoría amenaza	Condición	Interés	Cuencas
ETHERIIDAE						
<i>Acostaea rivolii</i> (Deshayes, 1827)	D		CR		C	M-C
HYRIIDAE						
<i>Castalia ambigua</i> Lamarck, 1819	D				C	A, O
<i>Castalia ecarinata</i> Mousson, 1819	D				C	A, C, M-C
<i>Castalia orinocensis</i> Morrison, 1943	D				C	O
<i>Castalia stevensi</i> L. H. B. Baker, 1930	D				C	O
<i>Diplodon losadae</i> Haas, 1966	D					O
<i>Prisodon obliquus</i> (Schumayer, 1817)	D				C	A
<i>Prisodon syrmatophorus</i> (Meusche, 1781)	D				C	A, O
<i>Triplodon corrugatus</i> (Lamarck, 1819)	D					A
MYCETOPODIDAE						
<i>Anodontites carinatus</i> (Dunker, 1858)	D					A, C, M-C
<i>Anodontites colombiensis</i> Marshall, 1922	D	X				C, M-C, O
<i>Anodontites elongatus</i> (Swainson, 1823)	D					C, M-C, O
<i>Anodontites tortilis</i> (Lea, 1852)	D					C, M-C, O
<i>Anodontites trapesialis</i> (Lamarck, 1819)	D				C	A, C, M-C, O, P
<i>Anodontites trigona</i> (Spix, 1827)	D					A, M-C
<i>Diplodontites cookei</i> (Marshall, 1922)	D					C, M-C
<i>Diplodontites olssoni</i> Pilsbry, 1933	D	X	VU			C
<i>Diplodontites pilsbryana</i> Olsson y Wurtz, 1951	D	X				M-C
<i>Mycetopoda siliquosa</i> (Spix & Waner, 1827)	D					M-C, C, A, O
<i>Mycetopoda soleniformis</i> (d'Orbigny, 1835)	D				C	O
<i>Mycetopodella falcata</i> (Higgins, 1868)	D				C	O
<i>Tamsiella tamsiana</i> (Dunker, 1858)	D					C, M-C
CYRENIDAE						
<i>Corbicula fluminea</i> (O. F. Müller, 1774)	D, S			I-E	C	A, C, M-C, O

M. A. Morales-Betancourt

BIVALVIA	Hábitos	Endémica	Categoría amenaza	Condición	Interés	Cuencas
<i>Polymesoda arctata</i> (Deshayes, 1854)	S, D				C	C
DREISSENIDAE				I-E-T		
<i>Mytilopsis leucophaeta</i> (Conrad, 1831)	S, D					C, M-C
<i>Mytilopsis sallei</i> (Récluz, 1899)	S, D					C, M-C
<i>Mytilopsis trautwineana</i> (Tryon, 1866)	S, D			I-E		P
SPHAERIIDAE						
<i>Eupera viridens</i> (Prime, 1865)	D					C, M-C, O
<i>Pisidium punctiferum</i> (Guppy, 1867)	D					C, M-C
<i>Sphaerium forbesi</i> (Philippi, 1869)	D					M-C, O

Tabla 2. Riqueza (géneros y especies) por familia de gasterópodos.

Familia	Géneros	Especies
Neritidae	1	3
Ampullariidae	3	14
Thiaridae	3	3
Cochliopidae	4	4
Lymnaeidae	2	4
Physidae	2	2
Planorbidae	6	13
TOTAL	21	42

Tabla 3. Riqueza (géneros y especies) por familia de bivalvos.

Bivalvia	Géneros	Especies
Etheriidae	1	1
Hyriidae	4	8
Mycetopodidae	5	13
Cyrenidae	2	2
Dreissenidae	1	3
Sphaeriidae	3	3
TOTAL	16	30

LISTA Y DISTRIBUCIÓN

4.2 Distribución geográfica

Tras este trabajo y la revisión exhaustiva de las colecciones, la riqueza conocida previamente sobre la malacofauna acuática continental de Colombia, bajó de 116 especies estimadas por Linares y Vera (2012) o de 77 especies según Lasso y Morales-Betancourt (2014), a 72 especies.

A nivel continental, Colombia con 72 especies tiene una riqueza menor comparada con Brasil que registra 382 especies (Simone 2006), Argentina con 166 (Rumi *et al.* 2008), Perú con 120 especies (Ramirez *et al.* 2003) o Uruguay 97 (Clavijo y Scarabino 2013). Un caso interesante para comparar con la diversidad malacológica colombiana, es Venezuela, ya que hay un estudio detallado muy reciente donde se listan 65 especies (Pointier 2015). En este país, se registra una riqueza de gasterópodos parecida a la colombiana, con 49 especies (versus 42 sp. en Colombia), mientras que en bivalvos tienen casi que la mitad de especies que Colombia, 16 especies (versus 30 sp. Colombia). Sin embargo, a nivel de endemismo, este es mucho mayor en Venezuela -el doble-, con 14 especies endémicas, respecto a Colombia con solo 8 especies endémicas. Por último, son más las especies exóticas en Venezuela (12 sp.) que en Colombia (8 sp.).

A nivel hidrográfico las cuencas con la mayor riqueza fueron Magdalena-Cauca

(46 sp.), seguida de Caribe (32 sp.) Orinoco (30 sp.), Amazonas (17 sp.) y por último Pacífico (5 sp.) (Tabla 4). A nivel departamental, destacan tres departamentos con 15 ó mas especies: Córdoba y Cesar (20 sp. cada una) y Antioquia (15 sp.). No hay registros para Quindío, Risaralda y Vaupés (Figura 1, Tabla 5). Estos valores, así como el patrón de distribución de los puntos de colecta (Figuras 2-4), muestran el enorme vacío de muestreo que todavía hay en varios departamentos de Colombia, especialmente en las regiones de la Amazonia, Pacífico y Orinoquia. A nivel altitudinal, la mayor diversidad se observó por debajo de los 1.000 m s.n.m. y se mantiene el patrón de distribución por familias y franjas propuesto por Linares y Vera (2012), con algunos pequeños ajustes en este trabajo:

- > 500 m s.n.m (línea de costa y tierras bajas inundables): Neritidae, Hyriidae, Cyrenidae, Dreissenidae y Etheriidae (restringidas a esta franja)
- 500 a 1.000 (tierras bajas inundables y parte del piedemonte): Ampullariidae y Mycetopodidae.
- 1.000 a 1.800 (piedemonte y franja subandina): Cochliopidae, Thiaridae y Ampullariidae (en parte).
- 1.800 a 2.600 (franja andina): Planorbidae, Lymnaeidae y Physidae.
- Hasta 4.000 (franja altoandina y paramuna): Physidae y Sphaeriidae.

Tabla 4. Riqueza de especies por cuencas o áreas hidrográficas.

Áreas hidrográficas	GASTROPODA	BIVALVIA	RIQUEZA
Amazonas	7	10	17
Caribe	16	16	32
Magdalena-Cauca	29	18	47
Orinoco	15	15	30
Pacífico	3	2	5

M. A. Morales-Betancourt

Figura 1. Número de especies de moluscos continentales por departamentos.

LISTA Y DISTRIBUCIÓN

Tabla 5. Riqueza de gasterópodos y bivalvos por departamentos.

Departamentos	Gastropoda	Bivalvia	Total
Amazonas	5	6	11
Antioquia	13	2	15
Arauca	4	5	9
Archipiélago de San Andrés, Providencia y Santa Catalina	6	0	6
Atlántico	7	6	13
Bolívar	4	8	12
Boyacá	3	3	6
Caldas	1	1	2
Caquetá	0	1	1
Casanare	5	3	8
Cauca	4	1	5
Cesar	12	8	20
Chocó	4	6	10
Córdoba	11	9	20
Cundinamarca	8	6	14
Guainía	3	0	3
Guaviare	0	3	3
Huila	3	2	5
La Guajira	2	6	8
Magdalena	7	7	14
Meta	6	5	11
Nariño	1	0	1
Norte de Santander	2	2	4
Putumayo	1	5	6
Quindío	0	0	0
Risaralda	0	0	0
Santander	5	6	11
Sucre	3	0	3
Tolima	5	7	12
Valle del Cauca	8	5	13
Vaupés	0	0	0
Vichada	4	5	9

M. A. Morales-Betancourt

Figura 2. Puntos de colección para Gastropoda según bases de datos IAVH-ICN. Nota: cada punto puede representar más de una especie.

LISTA Y DISTRIBUCIÓN

Figura 3. Puntos de colección para Bivalvia según bases de datos IAvH-ICN. Nota: cada punto puede representar más de una especie.

M. A. Morales-Betancourt

Figura 4. Puntos de colección para Bivalvia (círculos rojos) + Gastropoda (círculos amarillos) según bases de datos IAvH-ICN. Nota: cada punto puede representar más de una especie.

Pomacea palmeri. Foto: Felipe Villegas.

5. CLAVE Y CATÁLOGO DE ESPECIES

CLAVES

Clave para las familias de gasterópodos

Conchas cupuliformes, diminutas, 2-3 mm de longitud, abertura ventral elíptica

Conchas discoidales, globosas, globoso cónicas o cónico alargadas

Planorbidae

Conchas discoidales, comprimidas dorsoventralmente

Conchas de tamaño medio, más de 30 mm de diámetro, con bandas longitudinales, con opérculo

Ampullariidae

Conchas de tamaño pequeño a diminuto, menores a 20 mm de diámetro, sin bandas longitudinales, sin opérculo

Planorbidae

Conchas globosas, globoso cónicas o cónico alargadas

M. A. Morales-Betancourt

CLAVES

Conchas medianas, mayores a 20 mm de longitud, largas y agudas, a veces con el ápice degollado, lisas o con estrías y tubérculos

Thiaridae

Conchas diminutas, menos de 4 mm de longitud, lisas o con espinas

Cochliopidae

Humedal en sistema cárstico, Santander. Foto: Carlos A. Lasso.

CLAVES

Clave para las familias de bivalvos

Conchas con dientes en la charnela

Conchas sin dientes en la charnela

Conchas muy pequeñas, menores a 1 cm, frágiles, translúcidas, de contorno ovalado y extremos redondeados

Sphaeriidae

Conchas subtriangulares, alargadas apicalmente, con escultura concéntrica sobre la superficie externa

Cyrenidae

Conchas más grandes, mayores a 1 cm

Conchas subtriangulares a alargadas transversalmente, con escultura concéntrica o concéntrica y radial

Hyriidae

M. A. Morales-Betancourt

Foto: Jorge E. García-Melo

GASTROPODA

Neritidae
Ampullariidae
Thiaridae
Cochliopidae
Lymnaeidae
Physidae
Planorbidae

Familia Neritidae

Es una familia de especies principalmente marinas, aunque hay unas pocas estuarinas y de aguas dulces en los ríos costeros continentales e insulares. Conchas lustrosas, de aspecto aporcelanado, con colores brillantes y con manchas muy vistosas y pintorescas; de forma helicoidal, cónica o subcónica, hasta casi oval; pocas vueltas espirales; opérculo cálcico muy grueso (Correoso 2008). Especies diádromas, ponen masas de huevos sobre las piedras, troncos, plantas acuáticas y fondos arenosos o rocosos de ríos; larvas planctotróficas que bajan al mar por deriva y requieren salinidad para su desarrollo. Tras la metamorfosis respectiva, las larvas vuelven a las bocas de los ríos y migran río arriba, fenómeno conocido como anfidromía (Blanco y Scatena 2006). Los adultos se alimentan de perifiton. Tienen la concha de forma globosa (neritiforme), espiral y el área de la columela corta, opérculo calcificado y ornamentado con una apófisis interna que cierra perfectamente la abertura (Pointier y Noya 2015 a).

En Colombia hay tres especies, dos en la vertiente Caribe y una en el Pacífico.

Neritina latissima

Broderip en Sowerby, 1832

Nombre común

Caracolito costero

Caracteres diagnósticos

Caracoles de pequeño tamaño (20 mm). Concha globosa (neritiforme). Periostraco marrón oscuro u oliva con líneas negras. Área de la columela más oscura. La principal diferencia con cualquier otra especie de gasterópodo fluvial es la presencia de un labio externo muy desarrollado en la abertura de la concha, que lo hace parecer como una lapa (Pérez y López 2003).

Distribución geográfica

Países: costa Pacífica, desde México hasta Ecuador.

Departamentos: Cauca.

Cuencas: Pacífico.

Subcuencas: ríos que afluyen directamente al océano Pacífico, Guapi (PNN Isla Gorgona) y río Dagüa.

Altitud: 10 m s.n.m.

Aspectos bioecológicos

Especie anfídroma. Habita en ríos, quebradas y arroyos costeros de fondos rocosos y aguas dulces, claras, torrentosas y cristalinas de la isla de Gorgona (Blanco *et al.* 2015) y en la desembocadura del río Dagüa en aguas salobres (Y. D. Murillo com. pers.).

Usos, importancia y conservación

Ninguno conocido. Potencialmente ornamental. Esta especie se encuentra protegida en el PNN Isla de Gorgona.

Registros de *Neritina latissima*

Referencia de identificación

Blanco *et al.* (2015), Keen (1971), (Pérez y López 2003).

Neritina punctulata

(Lamarck, 1816)

Nombre común

Caracolito costero

Caracteres diagnósticos

Caracoles de pequeño tamaño (generalmente alrededor de 25 mm). Concha globosa (neritiforme), de color violeta-rosáceo, con numerosas manchas o puntos blanquecinos espaciados de manera irregular en toda la concha. Espiral corta. Área de la columela, corta, ancha y aplanada, de color amarillo a anaranjado. Opérculo calcificado y ornamentado con una apófisis interna que cierra perfectamente la abertura.

Distribución geográfica

Países: ampliamente distribuida, desde Cuba hasta Brasil, incluida las Antillas Menores (Pointier 2008).

Departamentos: Archipiélago de San Andrés, Providencia y Santa Catalina; Chocó.

Cuencas: Caribe.

Subcuencas: ríos que afluyen directamente al mar Caribe (Capurganá) (Blanco *et al.* 2015); isla de Providencia (Longo *et al.* 2015) y San Andrés (Lasso y Morales-Betancourt, obs. pers.).

Altitud: 0-100 m s.n.m.

Aspectos bioecológicos

Habita en ríos, quebradas y arroyos costeros de fondos rocosos y aguas claras, torrentosas y cristalinas, que drenan directamente al mar Caribe (Figura 1); aguas dulces y estuarinas. Por lo general se encuentra en la parte alta de los ríos costeros, ocasionalmente puede descender a la parte baja donde habita en simpatria con *Neritina virginea* (Pointier 2008).

Hábitos micrófagos, se alimenta del peritón que crece sobre las rocas. Las larvas son planctotróficas (Pointier y Noya 2015 a). Masa de huevos pegajosa, de color blanquecino, las hembras pegan cápsulas aplanadas de huevos de color blanco, sobre las

Registros de *Neritina punctulata*

rocas y piedras (Pointier y Noya op. cit). Especie anfídroma, los adultos viven y se reproducen en agua dulce o salobre (estuarios). Las larvas después de la ruptura de las cápsulas o masas ovígeras, son arrastradas aguas abajo hacia el estuario donde pueden completar el desarrollo ahí mismo o en el mar (Blanco *et al.* 2014, Blanco *et al.* 2015). Después de la metamorfosis y reclutamiento hacia las bocas o desembocaduras, los juveniles migran río arriba en el mismo continente (Pointier y Noya 2015 a) o se dispersan hacia otras islas (Blanco *et al.* 2015). En las lluvias los juveniles ascienden río arriba formando grupos de miles individuos que se mueven varios centímetros por minuto, recorriendo varios metros a decenas de metros diariamente. A pesar su tamaño pequeño se

GASTROPODA

Figura 1. *Neritina punctulata*. Río Capurganá. Foto: Juan F. Blanco.

encuentran a grandes distancias (decenas de kilómetros), de la boca de los ríos, lo que sugiere que las migraciones persisten durante todo su ciclo de vida (Blanco *et al.* 2014 a, 2015).

Usos, importancia y conservación

Ninguno conocido. Potencialmente ornamental. Las principales amenazas son la contaminación y uso excesivo del agua,

así como la desviación del cauce de los ríos costeros y construcción de represas. Se ha demostrado en varias especies de *Neritina*, que las represas y tramos desecados o con flujos laminares, impiden las migraciones (Blanco y Scatena 2006, Blanco *et al.* 2014 b, 2015)

Referencia de identificación

Pointier y Noya (2015 a).

Arroyo en la isla de Providencia. Foto: Carlos A. Lasso.

Neritina virginea

(Linnaeus, 1758)

Nombre común

Caracolito costero

Caracteres diagnósticos

Caracoles de pequeño tamaño (alrededor de 15 mm). Concha globosa (neritiforme), de color de color blancuzco a amarillento en el fondo y un patrón muy variable que determina no encontrar dos individuos idénticos. Área de la columela redondeada y amarilla.

Distribución geográfica

Países: ampliamente distribuida, desde Florida (USA) hasta el norte de Suramérica. Común en las Antillas Menores (Pointier 2008).

Departamentos: Archipiélago de San Andrés, Providencia y Santa Catalina, Atlántico, Bolívar, La Guajira.

Cuencas: Caribe.

Subcuencas: ríos que afluyen directamente al mar Caribe (Caño Corea, Santuario de Flora y Fauna El Corchal “El Mono Hernández”; ríos de la Sierra Nevada de Santa Marta); islas de San Andrés y Providencia.

Altitud: 0-50 m s.n.m.

Aspectos bioecológicos

Habita en ríos, quebradas y arroyos costeros de fondos rocosos y aguas claras, torrentosas y cristalinas, que drenan directamente al mar Caribe; también en manglares (Pointier 2008); aguas dulces y salobres. La especie ha sido observada en reproducción en el Santuario de Flora y Fauna El Corchal “El Mono Hernández” en el Caribe colombiano, departamento de Bolívar y Sucre (desembocadura Caño Corea), aproximadamente a 500 m de la desembocadura en el mar), a principios de octubre 2015. En esta zona la especie formaba agregaciones de miles de individuos asociada a plantas acuáticas flotantes o buchón de agua (*Eichhornia crassipes*),

Registros de *Neritina virginea*

donde colocaba los huevos en los tallos de esta planta (Lasso obs. pers.) (Figura 2).

Otros aspectos bioecológicos similares a *N. punctulata*, especie con la que es simpátrica (Blanco *et al.* 2015).

Usos, importancia y conservación

Ninguno conocido. Potencialmente ornamental. Esta especie muestra las mismas amenazas que sus otros congéneres, como son la contaminación, extracción del agua, así como la desviación del cauce y represas de los ríos costeros.

Referencia de identificación

Pointier y Noya (2015 a).

GASTROPODA

Figura 2. *Neritina virginea*: a) asociada al buchón de agua o bora (*Eichhornia crassipes*) durante el periodo migratorio; b) detalle; c) migración en el El Corchal “El Mono Hernández”, se capturan miles de individuos que se desplazan por el fondo; d) puesta (los huevos se pueden observar adheridos a los tallos del buchón. Fotos: Carlos A. Lasso.

Familia Ampullariidae

Especies dulceacuícolas, ampliamente distribuidas en Suramérica. Se conocen popularmente como caracoles manzana, churos y guaruras. De importancia alimenticia para el humano, fauna silvestre y acuática; también son de interés ornamental, p. e. variedades de *Pomacea diffusa* y otras especies; médico, ya que son hospedadores intermedarios de la Angiostrongiliasis humana (Núñez-Fernández 2006, Maldonado *et al.* 2012, Pointier y Noya 2015 b). Tienen la concha de forma globosa (*Pomacea* spp) o discoidea (*Marisa cornuarietis*); espira corta y ornamentada con líneas o bandas oscuras de ancho variable. Sistemática compleja, basada en la morfología de la concha, anatomía del complejo “peneal” (pene) y morfología de la masa de los huevos. El género *Pomacea* requiere de una revisión profunda basada en sistemática molecular, y al respecto ya hay algunos trabajos sobre el tema (p. e. Cowie *et al.* 2006, Rawlings *et al.* 2007 y Hayes *et al.* 2009, 2012), entre otros (Pointier y Noya 2015 b). Pueden permanecer mucho tiempo fuera del agua por tener además de la branquia, una cámara paleal vascularizada que actúa como pulmón; muchas especies de *Pomacea* tienen sexos separados y dimorfismo sexual (Correoso 2008).

En Colombia, en las cinco regiones biogeográficas del país se encuentran tres géneros, *Asolene* y *Marisa*, con una especie cada uno y *Pomacea* con al menos 12 especies, algunas de las cuales requieren una revisión a profundidad para establecer con certeza su identidad. La familia se distribuye fundamentalmente en tierras bajas por debajo de los 500 m s.n.m. y solo algunas especies superan los 1.000 m s.n.m. (Linares y Vera 2012).

Foto: Felipe Villegas

Asolene crassa

(Swainson, 1823)

Nombre común

Caracol

Caracteres diagnósticos

Conchas de tamaño mediano, sólidas, globosas; 35,5 mm de longitud; 28,2 mm de diámetro mayor y 18,1 mm de diámetro menor. Protoconcha lisa. Vueltas 4,5; convexas, la última grande; espira protuberante, de ápice redondeado; suturas impresas. Ombligo ausente. Abertura oval asimétrica, oblicua en el plano ápice-base 23 mm de longitud; 14,1 mm de ancho; peristoma simple; pliegue columelar doblado sobre el ombligo. Opérculos anchos y redondeados en la base, más estrechos en el ápice, concéntricos, delgados y quebradizos. Superficie amarilla olivácea, con bandas transversales pardas rojizas oscuras, con abundantes estrías radiales de crecimiento, finas; interior pardo amarillo, con el borde del labio interno grueso y amarillento.

Distribución geográfica

Países: Bolivia, Brasil, Colombia, Ecuador, Guayana Francesa, Guyana, Perú, Surinam y Venezuela.

Departamentos: Cesar y Córdoba.

Cuencas: Caribe y Magdalena-Cauca.

Subcuencas: Caribe (Sinú); Magdalena-Cauca (Cesar).

Altitud: 10-200 m s.n.m. (Linares y Vera 2012).

Aspectos bioecológicos

Habita en ríos, quebradas y arroyos, así como en diferentes sistemas lénticos

Registros de *Asolene crassa*

naturales de las cuencas del río Cesar y Sinú. No hay mayor información sobre la especie.

Usos, importancia y conservación

De utilidad para la delimitación de humedales (Longo y Lasso 2014).

Referencia de identificación

Linares y Vera (2012).

Marisa cornuarietis

(Linnaeus, 1758)

Nombre común

Caracol Marisa

Caracteres diagnósticos

Conchas de tamaño mediano, sólidas, deprimidas dorso-ventralmente (discoideas o aplanadas); 23,6 mm de alto; 46 mm de diámetro mayor y 36,2 mm de diámetro menor; protoconcha lisa; vueltas 3,5-4, acrescentes, convexas; espira deprimida y cóncava, apiculada en el centro; suturas impresas, acanaladas. Ombligo ancho y profundo; abertura reniforme, levemente oblicua en el plano ápice-base, asimétrica por expansión en el lado inferior, 22 mm de alto; 14,9 mm de ancho; callo columelar arqueado en la parte externa. Superficie con estrías transversales, abundantes y gruesas cerca a la abertura, de color pardo oscuras o pardo amarillas, a veces amarillas o blancas; sin bandas o con 1-7 bandas longitudinales a lo largo de la periferia. Peristoma simple, expandido; borde interno del mismo color de la concha, rara vez blanco, interior de la concha violeta oscuro o amarillo. Opérculos reniformes, concéntricos, delicados y quebradizos; 16,3 mm de largo; 10 mm de ancho, con los extremos redondeados.

Distribución geográfica

Países: Bolivia, Brasil, Colombia, Guayana Francesa, Guyana, Perú, Surinam, Trinidad y Tobago y Venezuela. Ha sido introducida en otros países de América o en África, Asia y Europa (Cowie y Robinson 2003).

Departamentos: Amazonas, Atlántico, Bolívar, Casanare, Cesar, Córdoba, Cundinamarca, Guainía, Huila, La Guajira, Magdalena, Santander, Sucre y Tolima.

Cuencas: Amazonas, Caribe, Magdalena-Cauca y Orinoco.

Subcuencas: Amazonas (Putumayo); Caribe (Sinú, Canalete, San Jorge, ciénagas

Registros de *Marisa cornuarietis*

La Caimanera, Ayapel, Momil y Betancí, río Ranchería); Magdalena-Cauca (cauce principal, ciénagas Buenavista, Los Playones, Sahaya, Musanda, Doña María, Baquero y Juncal, ciénaga de Zapatosa, Laguna Luruaco); Orinoco (Meta, ríos Guaviare e Inírida).

Altitud: 10-650 m s.n.m.

Aspectos bioecológicos

Habita en ciénagas, pantanos, caños, arroyos, canales de regadío, represas y cultivos de arroz, asociada a macrófitas acuáticas (Figura 3). Según Quiróz *et al.* (2010) y Quiróz y Arias (2013), también se puede hallar en raíces de *Rizophora*

GASTROPODA

Figura 3. *Marisa cornuarietis* asociada a *Eichhornia crassipes*, cuenca río Sinú. Foto Jaiber D. Garcés-Villalba.

Figura 4. Masa de huevos de *Marisa cornuarietis*. Llanos Orinoquia. Foto: Rafael Martínez-Escarbassiere.

Figura 5. *Marisa cornuarietis*, río Sinú. Foto: Angelica Batista.

mangle, en la costa de Córdoba donde soporta cambios de salinidad. De hábitos omnívoros (detritívora, herbívora y carroñera), puede tolerar ciertos niveles de contaminación de aguas con desechos de origen orgánico y eutrofizadas (Lasso obs. pers.). Ponen masas de huevos gelatinosos (Figura 4), flotantes o por debajo de la línea de agua, pegados a la vegetación o a objetos arrojados por el ser humano (Martínez-Escarbassiere com. pers., Pointier y Noya 2015 b). Funda del pene (“penis sheath”) muy alargada, con dos glándulas internas bien desarrolladas (Pointier y Noya op. cit.). Snyder y Kale (1983) observaron en la cuenca baja del río Magdalena que el gavilán caracolero (*Rosthramus sociabilis*) se alimenta, entre otras especies de ampuláridos, de *Marisa cornuarietis*.

Usos, importancia y conservación

Marisa cornuarietis se utiliza como elemento ornamental (Cowie y Robinson 2003), como control de otros gasterópodos (*Biomphalaria glabrata*) vectores de parásitos (schistosomiasis, bilharziosis) que afectan al ser humano (Cowie 2001, Pointier y Noya 2015 b) o en el control de macrófitas acuáticas (Seaman y Porterfield 1964). En Colombia ha colonizado los arrozales del bajo río Sinú (Figura 5). En Puerto Rico se encontró esta especie invadiendo y afectando cultivos de arroz (Ortiz-Torres 1962). Además, puede ser empleada en la delimitación de humedales (Longo y Lasso 2014).

Referencia de identificación

Mello y Marini (1995), Pointier y Noya (2015 b).

Pomacea bridgesii

(Reeve, 1856)

Nombre común

Caracol

Caracteres diagnósticos

Conchas de tamaño mediano, sólidas, globosas, 36,2 mm de longitud; 32,8 mm de diámetro mayor y 23,1 mm de diámetro menor. Protoconcha lisa. Vueltas 5-6, plantas en el extremo, con suturas impresas de casi 90°, la última muy grande; espira corta, de ápice agudo. Ombligo estrecho y profundo. Abertura oval, asimétrica, oblicua en el plano ápice-base; 27,9 mm de longitud; 16,6 mm de ancho; peristoma simple, levemente expandido hacia la base; pliegue columelar doblado sobre el ombligo; opérculos anchamente redondeados en la base y estrechamente redondeados en el ápice, concéntricos, delicados y quebradizos. Superficie amarilla, verde a parda, con o sin bandas transversales oscuras; interior pardo-amarillo, parcialmente translúcido, con proyección de las bandas de la superficie externa, las cuales son más conspicuas en el borde del labio interior.

Distribución geográfica

Países: Bolivia, Brasil, Colombia, Paraguay y Perú. Ha sido introducida en India (Aditya y Raut 2001), Austria y EEUU (CAB International 2018).

Departamentos: Amazonas.

Cuencas: Amazonas.

Subcuencas: Amazonas (cauce principal).

Altitud: 82 m s.n.m. (Linares y Vera 2012).

Aspectos bioecológicos

Pomacea bridgesii habita en ríos, quebradas y arroyos, así como en diferentes sistemas lénticos naturales y artificiales. Aditya y Raut (2001) encontraron que en la India incluyen en su dieta una amplia gama de alimentos, por lo que no les sería difícil establecerse y concluyen que las especies macrofítófagas, zoófagas y micrófagas nativas, tendrían competencia severa por el acceso al alimento en los cuerpos de agua donde esté esta especie. No hay información para Colombia.

Registros de *Pomacea bridgesii*

Usos, importancia y conservación

Debido a los hábitos alimenticios de *Pomacea bridgesii*, y su aspecto atractivo, forma y tamaño, Coelho *et al.* (2012) estudiaron su biología reproductiva y ciclo de vida, para evaluar el potencial como especie cultivable para el comercio ornamental. Encontraron una combinación de factores que lo hacen viable: tolerancia ambiental, comportamiento moderadamente anfibio, crecimiento rápido, desarrollo corto, eclosión en una etapa avanzada, compatibilidad con otras especies en los acuarios (peces u otros invertebrados) y una dieta simple de bajo costo, que la hacen adecuada para el cultivo intensivo con destino a la acuariafilia. Debido a que consume algas y restos de plantas muertas (Aditya y Raut 2001), es una especie atractiva para uso ornamental, al ser útil en la limpieza de acuarios (Howells 2002).

Referencia de identificación

Pointier y Noya (2015 b).

Pomacea canaliculata

(Lamarck, 1822)

Nombre común

Caracol acanalado (Chanaled Apple
Snail), churo (Amazonia)

Caracteres diagnósticos

Conchas de tamaño grande, sólidas, globosas; 106,2 mm de longitud; 92,5 mm de diámetro mayor y 66,5 mm de diámetro menor. Protoconcha lisa. Vueltas 5,5-6,5; convexas, la última muy grande; espira corta, de ápice agudo; suturas impresas, profundamente acanaladas. Ombligo estrecho y profundo. Abertura oval, asimétrica, oblicua en el plano ápice-base; 79,2 mm de longitud; 50,7 mm de ancho; peristoma simple, levemente expandido hacia la base; pliegue columelar doblado sobre el ombligo. Opérculos muy anchos y redondeados en la base y estrechamente redondeados en el ápice, concéntricos, delicados y quebradizos; 64,1 mm de longitud; 35,3 mm de ancho. Superficie amarillo olivácea, con o sin bandas transversales amarillo oliváceas o pardo rojizas, con estrías radiales abundantes de crecimiento; interior pardo amarillo, parcialmente translúcido, con proyección de las bandas de la superficie externa, conspicuas en el borde del labio interior.

Distribución geográfica

Países: Argentina, Bolivia, Brasil, Chile, Colombia, Paraguay, Trinidad y Tobago y Uruguay. Introducida en Norteamérica y el Caribe, África, Asia, Oceanía y Europa.

Departamentos: Amazonas.

Cuencas: Amazonas.

Subcuencas: Amazonas (cauce principal y planicie inundable).

Altitud: 82 m s.n.m. (Linares y Vera 2012).

Aspectos bioecológicos

Ambientes lénticos y lóticos, incluyendo ecosistemas artificiales como los embalses. Omnívora, con tendencia a la herbivoría, muy voraz, también se alimenta de carroña y detritus. Se aparea durante la época de lluvias y la ovoposición

Registros de *Pomacea canaliculata*

tiene lugar fuera del agua (hasta 50 cm por encima de la superficie), en las macrófitas, rocas y troncos. Las masas ovígeras son de color rosado brillante con una fecundidad por lo general entre 200-300 huevos, aunque se han observado 1000 huevos en hembras gigantes (Martínez-Escarabasiere com. pers.). En Ecuador se ha registrado su puesta cada 60-85 días (Ochoa y García 2012, Correoso *et al.* 2015). Glándula interna bien desarrollada (Pointier y Noya 2015 b).

Usos, importancia y conservación

Pomacea canaliculata ha sido introducida en Norteamérica y el Caribe, África, Asia, Oceanía y Europa con fines alimenticios básicos (complemento de proteína

GASTROPODA

en la dieta tradicional de los habitantes de zonas rurales) y con fines comerciales, incluido su uso ornamental en acuarios. En ambos casos los individuos escaparon o fueron liberados en el medio natural (ver Eldredge 1994, Cowie *et al.* 2017), con los subsiguientes problemas de invasión de cuerpos de agua naturales y cultivos de arroz (Teo 2003, Correoso *et al.* 2015). *Pomacea canaliculata* se ha estudiado como un potencial controlador biológico, debido a que se considera un depredador de *Biomphalaria peregrina*, caracol en el que se ha registrado *Schistosoma mansoni*, causante de la esquistosomiasis

(Cazzaniga 1990), aunque ella misma puede portar el parásito *Angiostrongylus cantonensis*, causante de la meningoencefalitis eosinófila (Correoso *et al.* 2015). En Chile la especie fue introducida (Jackson y Jackson 2009). Es objeto de consumo en la Amazonia (Linares y Vega 2012) y según la UICN es considerada una de las 100 especies acuáticas más dañinas del mundo (Lach *et al.* 2000, Cowie 2005).

Referencia de identificación

Correoso *et al.* (2015), Pointier y Noya (2015 b), R. Martínez-Escarabassiere (com. pers.).

Río Amazonas. Foto: Monica A. Morales-Betancourt.

Río Amazonas, departamento de Amazonas. Foto: Monica A. Morales-Betancourt.

Pomacea dolioides

(Reeve, 1856)

Nombre común

Caracol

Caracteres diagnósticos

Conchas de tamaño mediano, delgadas y frágiles, globosas; 36,4 mm de longitud; 32,3 mm de diámetro mayor y 24,1 mm de diámetro menor. Protoconcha lisa. Vueltas 5, convexas, la última muy grande; espira corta, de ápice obtuso a agudo; suturas impresas. Ombligo cerrado a estrecho. Abertura oval, asimétrica, oblicua en el plano ápice-base; 28,3 mm de longitud; 17,1 mm de ancho; peristoma simple; pliegue columelar doblado sobre el ombligo. Opérculos anchos y redondeados en la base, estrechamente redondeados en el ápice, concéntricos, delicados y quebradizos. Superficie pardo amarillo a pardo oscura, lustrosa, con abundantes bandas espirales pardo amarillas a pardo rojizas o pardo oscuras; interior pardo amarillo a pardo oscuro, translúcido, con proyección de las bandas de la superficie externa.

Distribución geográfica

Países: Colombia, Guayana Francesa, Guyana, Surinam y Venezuela.

Departamentos: Casanare y Meta.

Cuencas: Orinoco.

Subcuencas: Meta.

Altitud: 168-365 m s.n.m.

Aspectos bioecológicos

Habita en todo tipo de ambientes acuáticos naturales (lóticos y lénticos) y artificiales, asociada a macrófitas acuáticas. Pone masas de huevos de color blanco por encima del agua, que se adhieren a la vegetación emergente y objetos arrojados por el ser humano. La fecundidad varía entre 1.101 y 1.650 huevos (promedio 1.287 huevos) (Martínez-Escarabassiere com. pers.). De hábitos herbívoros.

Registros de *Pomacea dolioides*

Usos, importancia y conservación

En plantaciones de arroz de los Llanos de Venezuela, se encontraron poblaciones de *Pomacea dolioides* con densidades significativamente más altas y caracoles de mayor tamaño que en los esteros naturales circundantes (Donnay y Beissenger 1993). Por otro lado, se ha encontrado que forma parte de la dieta de algunos peces (bagres) como *Megalodoras uranoscopus* (Doradidae) (Lasso 2014).

Referencia de identificación

Alderson (1925).

Pomacea flagellata

(Say, 1829)

Nombre común

Caracol

Caracteres diagnósticos

Conchas de tamaño grande, delicadas y quebradizas, globosas; 65,2 mm de longitud; 60 mm de diámetro mayor y 43,6 mm de diámetro menor. Protoconcha lisa. Vueltas 4-5, convexas, la última muy grande; espira corta, de ápice agudo; suturas impresas. Ombligo estrecho y profundo. Abertura oval, asimétrica, oblicua en el plano ápice-base; 47,5 mm de longitud; 28,7 mm de ancho; peristoma simple, ligeramente reflejado; pliegue columelar levemente doblado sobre el ombligo. Opérculos anchos y redondeados en la base, más estrechos en el ápice, concéntricos, delicados y quebradizos. Superficie parda olivácea, lustrosa, con numerosas bandas transversales, delgadas a gruesas, pardas a pardo oscuras, con muchas estrías radiales fina; interior translúcida, con trazas de bandas aleatorias.

Distribución geográfica

Países: Colombia, Costa Rica, Guatemala, Honduras, Nicaragua, Panamá y Venezuela.

Departamentos: Atlántico, Bolívar, Cesar, Chocó, Córdoba, Magdalena, Sucre y Tolima.

Cuencas: Caribe y Magdalena-Cauca.

Subcuencas: Caribe (ríos Sinú, San Jorge y Canalete, incluyendo sistemas cenagosos: ciénaga Grande de Lórica, La Caimanera, Ayapel y Betancí); Magdalena-Cauca (planicie inundable: Laguna Luruaco, ciénagas de Venturilla, Zapatosa, El Congo, Buenavista, Sahaya, Musanda y Juncal).

Altitud: 10-239 m s.n.m.

Aspectos bioecológicos

Habita en ciénagas, arroyos, pantanos, canales y arrozales. En la laguna de Bacalar (Quintana Roo, México), se observó que la actividad reproductiva de *Pomacea flagellata* está asociada a los meses más cálidos y con mayor precipitación, con una población estimada de 11.750 caracoles con tallas

Registros de *Pomacea flagellata*

entre 11-55 mm, de los que el 77 % de los caracoles se consideraron adultos (Olivera-Rivera *et al.* 2016). Desde el punto de vista ecológico, estos caracoles tienen relevancia como alimento de algunas especies de aves como la garza *Aramus guarauna* y el gavián caracolero (*Rostrhamus sociabilis*) (Reed y Jansen 1999). Omnívora, con tendencia a la herbivoría, también se alimenta de carroña (Martínez-Escarabassiere com. pers.).

Usos, importancia y conservación

En el sur de México (estado de Quintana Roo), *Pomacea flagellata* es conocida como “chivita” y representa un recurso pesquero importante para las comunidades locales (Ocaña *et al.* 2015).

Referencia de identificación

Alderson (1925).

Pomacea glauca

(Linnaeus, 1758)

Nombre común

Caracol

Caracteres diagnósticos

Conchas de tamaño mediano, sólidas, globosas; 47,5 mm de longitud; 44,9 mm de diámetro mayor y 33,5 mm de diámetro menor. Protoconcha lisa. Vueltas 5, convexas, la última muy grande; espira corta, de ápice obtuso a agudo; suturas impresas. Ombligo ancho y profundo. Abertura oval, asimétrica, oblicua en el plano ápice-base; 28,2 mm de longitud, 18,7 mm de ancho; peristoma simple, ligeramente reflejado; pliegue columelar doblado sobre el ombligo. Opérculos anchos y redondeados en la base, especialmente en el ápice, concéntricos, delicados y quebradizos. Superficie pardo amarillo, lustrosa, con 3-7 bandas espirales pardo rojizas; interior pardo amarillo, translúcido o no, con proyección de las bandas de la superficie externa.

Distribución geográfica

Países: Bolivia, Brasil, Colombia, Dominica, Grenada, Guadalupe, Guayana Francesa, Guyana, Martinica, Panamá, Perú, Santa Lucía, Surinam, Trinidad y Tobago y Venezuela.

Departamentos: Cesar y Córdoba.

Cuencas: Caribe y Magdalena-Cauca.

Subcuencas: Caribe (río Canalete); Magdalena-Cauca (ciénaga de Zapatosa).

Altitud: 25-49 m s.n.m.

Aspectos bioecológicos

Habita en ríos, caños y ciénagas. Las hembras salen en la noche a poner huevos fuera del agua, en masas verdosas con 35 a 60 unidades, sobre troncos de árboles, arbustos, rocas y macrófitas emergentes (Pointier y Noya 2015 b), que de acuerdo a Hayes *et al.* (2009) pertenecen al tipo panal y calcáreo. También deposita los

Registros de *Pomacea glauca*

huevos directamente en el suelo y los cubre con su concha durante la estación seca (Martínez-Escarbassiere com. pers.). Funda del pene triangular (15-20 mm), con una punta alargada y ligeramente curvada; dos glándulas internas poco desarrolladas (Pointier y Noya 2015 b).

Usos, importancia y conservación

De utilidad para la identificación de áreas húmedas y delimitación de humedales (Longo y Lasso 2014). También es de interés ornamental (acuariofilia).

Referencia de identificación

Alderson (1925), Pointier y Noya (2015 b).

Pomacea haustum

(Reeve, 1856)

Nombre común

Caracol

Caracteres diagnósticos

Conchas de tamaño mediano, sólidas, globosas; 47,5 mm de longitud; 44,9 mm de diámetro mayor y 33,5 mm de diámetro menor. Protoconcha lisa. Vueltas 4,5-5, convexas, la última muy grande; espira corta, de ápice obtuso a agudo; suturas impresas. Ombligo ancho y profundo. Abertura oval, asimétrica, oblicua en el plano ápice-base; 41,2 mm de longitud; 24,3 mm de ancho; peristoma simple, ligeramente reflejado; pliegue columelar doblado sobre el ombligo. Opérculos anchos y redondeados en la base, más hacia el ápice, concéntricos, delicados y quebradizos. Superficie pardo amarillo, lustrosa, con 3-7 bandas espirales pardo rojizas; interior pardo amarillo, translúcido o no, con proyección de las bandas de la superficie externa.

Distribución geográfica

Países: Bolivia, Brasil, Colombia y Perú. Ha sido introducida en EEUU (Benson 2018).

Departamentos: Antioquia y Valle del Cauca.

Cuencas: Magdalena-Cauca.

Subcuencas: Cauca (humedal La Balsa, río Nechí).

Altitud: 50-1.000 m s.n.m.

Aspectos bioecológicos

Habita ríos y humedales de la planicie inundable del río Cauca. Sin mayor información.

Usos, importancia y conservación

En Brasil (Baldim, Minas Gerais), *Pomacea haustrum* se introdujo como control biológico

Registros de *Pomacea haustrum*

en arroyos y zanjas donde predominaban *Biomphalaria glabrata* y *B. straminea*, especies hospedadoras intermediarias de *Schistosoma mansoni*. Las pomáceas se adaptaron muy bien a los nuevos ambientes y sustituyeron a las poblaciones originales de *B. glabrata* en varios biotopos, con descenso poblacional de los planórbidos y aumento de densidad de las pomáceas de 20 a 121,6 ejemplares/m² en arroyos y zanjas, respectivamente (Milward de Andrade y Carvalho 1979).

Referencia de identificación

Linares y Vera (2012).

Pomacea maculata

(Perry, 1810)

Nombre común

Caracol

Caracteres diagnósticos

Conchas de tamaño grande, sólidas, globosas; 93,8 mm de longitud; 87,5 mm de diámetro mayor y 69,8 mm de diámetro menor. Protoconcha erodada. Vueltas 4,7, convexas, con suturas impresas de casi 90°, la última vuelta muy grande; espira corta, de ápice obtuso. Ombligo estrecho y profundo. Abertura oval, asimétrica, oblicua en el plano ápice-base; 73,3 mm de longitud; 42,5 mm de ancho; peristoma simple, coloreado de rosado, levemente expandido hacia la base; pliegue columelar doblado sobre el ombligo; opérculos anchos y redondeados en la base, estrechamente redondeados en el ápice, concéntricos, delicados y quebradizos. Superficie pardo oscura, lustrosa, con bandas transversales oscuras en la última vuelta, con abundantes estrías radiales; interior blanquecino, con proyección de las bandas de la superficie externa.

Distribución geográfica

Países: Brasil y Perú (Simone 2006). Registrada ahora para Colombia.

Departamentos: Amazonas Casanare, Guainía, Putumayo y Vichada.

Cuencas: Amazonas y Orinoco.

Subcuencas: Amazonas (cauce principal y planicie inundable); Orinoco (cauce principal y planicie inundable; río Guaviare).

Altitud: 0-50 m s.n.m.

Aspectos bioecológicos

Habita en ríos, caños, lagunas, madre-viejas y bosque inundable en sistemas de aguas claras de la Orinoquia y blancas del río Amazonas. Es herbívora y carroñera (Lasso y Morales-Betancourt obs. pers.). En la Amazonia peruana se alimenta de perifiton, detritus y plantas acuáticas (Cobos 1998) y el desarrollo embriológico va de 13 a 19 días (Villacorta 1976). En

Registros de *Pomacea maculata*

cultivos experimentales se ha observado que el desarrollo ontogénico ocurre entre los 12 y 16 días, con una media de 14 días, fecundidad de 77 a 483 crías por desove; el número de crías representa aproximadamente del 44 al 50 % de los huevos en cada puesta (Alcántara *et al.* 1996). Del análisis de dichos datos se desprende que hay hembras maduras sexualmente desde los 35,5 mm longitud y concha con un peso de 44 g. La concha alcanza los 9,8 cm longitud y un peso de 278 g (Alcántara *et al.* 2015). En el Orinoco se han observado los ejemplares de mayor talla (Figura 6 a-b) (Lasso y Morales-Betancourt, datos no publicados). En la figura 7 se muestra el patrón de coloración de la especie en el Amazonas.

GASTROPODA

Figura 6. *Pomacea maculata*, río Orinoco: a) vista dorso-frontal, b) vista ventral. Foto: Monica A. Morales-Betancourt.

Figura 7. *Pomacea maculata*, río Amazonas. Vista dorso-frontal. Foto: Felipe Villegas.

Usos, importancia y conservación

En el río Guaviare, campesinos y pescadores realizan extracción de “aceite” de esta especie. La dejan secar sobre planchas de aluminio y el extracto que recogen se usa para tratar afecciones respiratorias. Se usa también como alimento, artesanías y uso en rituales de comunidades indígenas en

la Amazonia (Lasso y Morales-Betancourt obs. pers.). De gran interés en la acuicultura por su fácil reproducción y cría en cautiverio, además del peso que alcanza la especie cercano a los 300 g.

Referencia de identificación

Alcántara *et al.* (2015), Simone (2006).

Pomacea oblonga

(Swainson, 1823)

Nombre común

Caracol

Caracteres diagnósticos

Conchas de tamaño mediano, delicadas y frágiles, translúcidas, globosas; 46,2 mm de longitud; 32,9 mm de diámetro mayor y 26,9 de diámetro menor. Protoconcha lisa, oscura. Vueltas 5, convexas, la última muy grande; espira corta, aguda; suturas profundamente impresas. Ombligo muy estrecho y profundo. Abertura elíptica, asimétrica, oblicua en el plano ápice-base; 33,9 mm de longitud; 16,5 mm de ancho; peristoma simple; pliegue columelar doblado sobre el ombligo; opérculos anchamente redondeados en la base y estrechamente redondeados en el ápice, concéntricos, delicados y quebradizos. Superficie parda olivácea, lustrosa, con abundantes bandas transversales, oscuras, anchas o delgadas y muy tenues, con abundantes estrías radiales finas; interior pardo oscuro, con proyección de las bandas superficiales.

Distribución geográfica

Países: Colombia (Linares y Vera 2012). Isla Guadalupe y Venezuela (Simone 2006).

Departamentos: Atlántico, Casanare y Tolima.

Cuencas: Magdalena-Cauca y Orinoco.

Subcuencas: Magdalena (cauce principal), Orinoco (Meta, Cusiana).

Altitud: 187-323 m s.n.m.

Aspectos bioecológicos

Sólo ha sido observada entre plantas acuáticas de los ríos Cusiana y Magdalena, en sectores con remanentes del bosque primario.

Registros de *Pomacea oblonga*

Usos, importancia y conservación

Pomacea oblonga, distribuida en el norte de Suramérica, tiene muy pocos registros y no hay mayor información sobre ella. Los registros para Colombia corresponden a parches de bosques primarios sitios muy transformados por actividades agropecuarias.

Referencia de identificación

Alderson (1925).

Pomacea palmeri

(Marshall, 1930)

Nombre común

Caracol

Caracteres diagnósticos

Conchas de tamaño mediano, sólidas, globosas; 62 mm de longitud; 53 mm de diámetro mayor y 44 mm de diámetro menor. Protoconcha erodada. Vueltas 5,5-6,5, convexas, la última muy grande; espira corta, de ápice agudo; suturas impresas, acanaladas. Ombligo estrecho y profundo. Abertura oval, asimétrica, oblicua en el plano ápice-base; 36,6 mm de longitud; 25,5 mm de ancho; peristoma simple, grueso, ligeramente reflejado; pliegue columelar doblado sobre el ombligo; opérculos anchamente redondeados en la base y estrechamente redondeados en el ápice, concéntricos, delicados y quebradizos. Superficie pardo amarilla a pardo olivácea, con bandas transversales pardo rojizas sobre la última vuelta, con muchas estrías radiales, finas y granulosas; interior blanco, con trazas de las bandas de la superficie.

Distribución geográfica

Países: Colombia (endémica).

Departamentos: Antioquia, Caldas, Santander y Tolima.

Cuencas: Magdalena-Cauca.

Subcuencas: Magdalena-Cauca (Samaná, Pocomé, Ite, Cimitarra, Claro-Cocorná-Samaná, Manso, La Miel, Lebrija, La Colorada, Opón, zona arrocería-río Coello).

Altitud: 160-780 m s.n.m.

Aspectos bioecológicos

Especie común en sistemas lóticos con corrientes rápidas de lechos rocosos (Pain 1946), ocasionalmente en sistemas lénticos como ciénagas. Recientemente (2018), se han descubierto varias poblaciones de hábitos cavernícolas (troglófilos) en ríos subterráneos, que atraviesan tres cavernas de mármol en el Cañón de Río Claro, departamento de Antioquia. Las tres poblaciones

Registros de *Pomacea palmeri*

evaluadas presentaban individuos adultos, juveniles (Figura 8a) y se observaron varias posturas. Las masas de huevos eran blanco-verdosas y estaban por encima del agua (Lasso obs. pers.) (Figura 8b).

Usos, importancia y conservación

Las áreas donde se encuentra esta especie en la cuenca media del río Magdalena, presentan paisajes en diversos estados de conservación. En Antioquia (Remedios, río Pocomé y San Luis, río Claro) y Caldas (Norcasia, Reserva Natural Río Manso), los bosques están bastante bien conservados y la especie goza de protección, mientras que en Antioquia (Cocorná, quebrada San Antonio) y Santander (Sabana de Torres-Puerto Santos, Rionegro, quebrada

GASTROPODA

Figura 8. *Pomacea palmeri*. a) Caverna Los Güacharos, Río Claro, Antioquia; b) Masa de huevos de *Pomacea palmeri*. Caverna Los Güacharos, Río Claro, Antioquia. Fotos: Andrea Sánchez (a), Carlos A. Lasso (b).

Arévalo y Carmen de Chucurí, vereda Los Olivos), las actividades agropecuarias avanzan sobre los bosques remanentes. Las áreas donde se encuentra esta especie están muy afectadas por la transformación antrópica, que incluye la urbanización, contaminación urbana, agricultura, extracción de agua y minerales (caliza y mármoles). Esta

especie fue catalogada como Vulnerable (VU) (Lasso *et al.* 2016). A la luz de la información más reciente sobre esta especie, sería oportuno actualizar la evaluación del riesgo de extinción (Lasso obs. pers.).

Referencia de identificación

Marshall (1930), Pain (1946).

Río Claro, Antioquia. Foto: Carlos A. Lasso.

Pomacea papyracea

(Spix & Wagner, 1827)

Nombre común

Caracol

Caracteres diagnósticos

Conchas de tamaño grande, extremadamente delgadas y frágiles, globosas; 75,3 mm de longitud; 87 mm de diámetro mayor y 59,6 de diámetro menor. Protoconcha lisa. Vueltas 5,5-5, convexas, la última muy grande; espira corta, de ápice obtuso; suturas impresas. Ombligo cerrado. Abertura oval, asimétrica, oblicua en el plano ápice-base; 59,1 mm de longitud; 44,2 mm de ancho; peristoma simple; pliegue columelar doblado sobre el ombligo. Opérculos muy anchos y redondeados en la base, especialmente en el ápice, concéntricos, delicados y quebradizos. Superficie pardo oscura hasta negro azulosa, lustrosa, con bandas transversales oscuras; interior negro, con o sin estrías radiales gruesas.

Distribución geográfica

Países: Colombia, Venezuela, Perú y Brasil.

Departamentos: Guainía y Vichada.

Cuencas: Amazonas y Orinoco.

Subcuencas: Amazonas (afuentes aguas claras y negras); Orinoco (Atabapo, Guaviare, Inirida, Tomo).

Altitud: 95-125 m s.n.m.

Aspectos bioecológicos

Habita en ríos, caños, lagunas y madreviejas de ríos de aguas negras de la Orinoquia y Amazonia. Ha sido observada en el bosque inundable del río Atabapo y afluentes del río Inirida y confluencia de este último con el río Guaviare (Lasso y Morales-Betancourt obs. pers.), donde la acidez de las aguas varía en entre 5,77-7,07 (río Inirida), 6,08-6,40 (Atabapo), con conductividad muy baja (5-15,7 us/cm, ambos ríos) (Lasso *et al.* 2014). En la Amazonia brasileña vive en sitios con bajo contenido de calcio en el agua (0,3 mg/l) y pH bajo (4-4,5), por lo que desarrolla conchas muy delgadas, con 13-18 % de contenido de calcio (Junk y Robertson 1997). Por esta razón, cuando

Registros de *Pomacea papyracea*

son objeto de desecación, las conchas se contraen y deforman con facilidad.

Usos, importancia y conservación

Pomacea papyracea, por su especial adaptación a aguas negras amazónicas y orinoquenses, con pH ácido, es una especie de hábitos muy especializados e indicadora de aguas ácidas (negras). Potencialmente ornamental (acuariofilia), dada su resistencia a las aguas ácidas o muy ácidas. Al estar restringida en Colombia a ambientes muy particulares y poco comunes como los ríos de aguas negras (Estrella Fluvial de Inirida: ríos Atabapo, Inirida y Guaviare; afluentes amazónicos), la hace más susceptible que otras especies. La minería actual en la cuenca del Atabapo es una amenaza importante.

Referencia de identificación

Pain (1960).

Pomacea superba

(Marshall, 1926)

Nombre común

Caracol

Caracteres diagnósticos

Conchas de tamaño mediado, sólidas, globosas; 42,8 mm de longitud; 36,4 mm de diámetro mayor y 28,5 mm de diámetro menor. Protoconcha lisa. Vueltas 4,5-5, convexas, la última muy grande; espira corta, de ápice agudo; suturas impresas. Ombligo cerrado. Abertura oval, asimétrica, oblicua en el plano ápice-base; 27,8 mm de longitud; 19,2 mm de ancho; peristoma simple; pliegue columelar blanco, doblado sobre el ombligo. Opérculos anchos y redondeados en la base y más hacia el ápice, concéntricos, delicados y quebradizos. Superficie parda amarilla a pardo olivácea, lustrosa, con bandas oscuras transversales; interior pardo claro a pardo oscuro, con proyección de las bandas oscuras.

Distribución geográfica

Países: Colombia y Venezuela.

Departamentos: Atlántico (localidad tipo), Bolívar, Magdalena y Sucre.

Cuencas: Caribe y Magdalena-Cauca.

Subcuencas: Caribe (río La Piche); Magdalena-Cauca (planicie inundable, arroyo La Horqueta).

Altitud: 2-167 m s.n.m.

Aspectos bioecológicos

Habita en cuerpos de agua lénticos como ciénagas, lagunas, madre viejas y lóticos como ríos, caños, quebradas y arroyos pequeños, en zonas inundables y de piedemonte. Esta especie se caracteriza por presentar por lo general una espira erodada y son raros los ejemplares que la presentan

Registros de *Pomacea superba*

completa. Los sexos están separados y la copula se realiza en el agua. Funda del pene muy pequeña y corta (ancho 3 mm y largo 2 mm), sin glándula interna visible (Pointier y Noya 2015 b).

Usos, importancia y conservación

Forma parte de la dieta de muchos peces, aves y crocodílidos.

Referencia de identificación

Pointier y Noya (2015 b).

Pomacea urceus

(O. F. Müller, 1774)

Nombre común

Caracol, güarura (llanos colombo-venezolanos),
churo (Amazonia de Ecuador, Perú y Bolivia)

Caracteres diagnósticos

Conchas de tamaño grande, sólidas, globosas; 97,2 mm de longitud; 90 mm de diámetro mayor y 68,1 mm de diámetro menor. Protoconcha lisa. Vueltas 5-5,5, convexas, la última muy grande; espira corta, de ápice agudo; suturas impresas. Ombligo cerrado. Abertura oval, asimétrica, oblicua en el plano ápice-base; 64,3 mm de longitud; 42,2 mm de ancho; peristoma simple, reflejado en la base; pliegue columelar blanco, doblado sobre el ombligo, labio externo grueso. Opérculos anchos y redondeados en la base y más hacia el ápice, concéntricos, delicados y quebradizos. Superficie parda olivácea a pardo oscura, lustrosa, con costillas axiales más o menos pronunciadas; interior blanco.

Distribución geográfica

Países: Brasil, Colombia, Guayana Francesa, Guyana, Perú, Venezuela y Trinidad y Tobago.

Departamentos: Amazonas, Arauca, Casanare, Meta y Vichada.

Cuencas: Amazonas y Orinoco.

Subcuencas: Amazonas (cauce principal); Orinoco (Meta: ríos Arauca Arauca, Meta, Cusiana, Guacavía, Ocoa, Humea y Metica).

Altitud: 132-467 m s.n.m.

Aspectos bioecológicos

Especie adaptada a las condiciones de sequía extrema en los Llanos colombo-venezolanos y otras áreas inundables de la Orinoquia, como el delta del Orinoco, donde es muy abundante y tolera ciertos niveles de salinidad, hasta 15 ppm (Lasso obs. pers.). Menos común en el río Amazonas. Habita en cuerpos de agua lénticos como esteros, lagunas, madre viejas y lóticos como caños y ríos, de carácter permanente o temporal, de ahí su adaptación a condiciones de

Registros de *Pomacea urceus*

extrema sequía e inundación; puede enterrarse hasta 70 cm de profundidad. Es un gasterópodo ovíparo de sexos separados, sin caracteres externos que permitan su identificación (sexo) a simple vista, aunque en hembras maduras es posible reconocerlo por las marcas que dejan los huevos sobre la cara interna de la vuelta del cuerpo. El apareamiento tiene lugar en el agua mientras están flotando, o entre la vegetación acuática, demorándose la ovoposición hasta el momento en que las aguas empiezan a bajar. Una vez se encuentra un sitio seco apropiado, ocurre la ovoposición, permaneciendo los huevos y las crías protegidas posteriormente por la madre, hasta el inicio de las lluvias y la inundación de la sabana (Martínez-Escarbassiere 1972) (Figura 9 a, b). Talla promedio altura

GASTROPODA

concha de los individuos recién nacidos 10,5 mm (Burky 1974). Los adultos y crías que han permanecido enterrados o semienterrados durante la sequía en el suelo, salen y se mueven hacia los cuerpos de agua recién inundados (Martínez-Escarbassiere com. pers.). Por ello, esta especie es un excelente indicador de humedales, dada su capacidad de estivar, y de ahí su utilidad en el proceso de delimitación de humedales (Longo y Lasso 2014). Especie omnívora, con tendencia a la herbivoría, también se alimenta de detritus y carroña (Martínez-Escarbassiere com. pers.).

Usos, importancia y conservación

Gabbadon y Souza (1985) realizaron en Trinidad y Tobago el estudio de factibilidad económica para el aprovechamiento de *Pomacea urceus*, especie consumida durante todo el año en un variedad de platos como ensaladas, guisos, curry y sopas. Sigue siendo objeto de ensayos de cultivo en la isla de Trinidad (Lasso y Morales-Betancourt obs. pers.).

En la Orinoquia venezolana, especialmente en los Llanos de Apure-Arauca

forma parte de la dieta de la babilla (*Caiman crocodilus*) (Lasso obs. pers.) y el caimán llanero (*Crocodylus intermedius*) (Ayarza-güena com. pers.). Dado sus hábitos herbívoros, es un excelente controlador de la vegetación acuática sumergida y flotante, en particular del buchón de agua o bora (*Eichornia* spp) y del repollo de agua (*Pistia stratiotes*) (Lasso obs. pers.). En Colombia (Llanos Orientales) es objeto de consumo (Linares y Vera 2012). Según los relatos del padre Joseph Gumilla en sus relatos del “Orinoco ilustrado”, los indígenas de los Llanos usaban partes de la concha de esta especie, como herramientas para el acabado de lanzas, arcos y flechas (Linares y Vera op. cit.). Amenazada por las transformaciones de los humedales llaneros, como la desecación, construcción de vías y contaminación acuática.

Observaciones

A pesar de su amplia distribución, Poin-tier y Noya (2015 b) mencionan que esta especie ha sido confundida frecuentemente en varios países con *Pomacea guyanensis*, señalando que pudiera estar restringida en realidad a Venezuela y Trinidad, aunque en

Figura 9. a) Hembra estivante de *Pomacea urceus* con las crías, Esteros de Camaguán, Llanos de Venezuela. b) Hembra de *Pomacea urceus* estivando con las crías protegidas durante la época seca, Esteros de Camaguán, Llanos venezolanos. Fotos: Rafael Martínez-Escarbassiere.

Figura 10. *Pomacea urceus*, Llanos de Apure, Venezuela: a) vista dorsal. b) vista ventral. Fotos: Crispulo Marrero (a), Iván Mikolji (b).

Figura 11. *Pomacea urceus*, río Amazonas, planicie inundable: a) medio natural, b) detalle en acuario. Fotos: Monica A. Morales-Betancourt.

Colombia ha sido observada y confirmada su presencia en los departamentos llaneros del Arauca, Casanare y Meta en cuencas compartidas con Venezuela como el río Arauca y Meta (Lasso obs. pers.) (Figuras 10), también recientemente (2017) en el

río Amazonas y su planicie de inundación (Figuras 11).

Referencia de identificación

Pain (1956, 1960), Martínez-Escarbassiere (1972), Pointier y Noya (2015 b).

Río Arauca, departamento de Arauca. Foto: Fernando Trujillo.

Familia Thiaridae

La familia Thiaridae reúne caracoles operculados de amplia distribución en el planeta, principalmente en regiones tropicales y subtropicales. Conchas cónicas, angostas y largas, con la espiral larga y muy aguda, de color oscuro o negro, muy esculturadas o sin adornos. Opérculo córneo. Incluye dos especies de caracoles pequeños, de origen exótico (*Melanoides tuberculata* y *Tarebia granifera*), introducidos en Colombia, ambas especies probablemente son originarias del sur de Asia. Reproducción partenogenética, vivípara u ovovivípara; pueden presentar patrones morfológicos diferentes según la distribución de las poblaciones (Pointier y Noya 2015 c). Especies de importancia médica; los caracoles tiáridos, especialmente *M. tuberculata*, son considerados como controladores promisorios de *Biomphalaria* spp (Pointier y Jourdane 2000). Introducidas principalmente en tierras cálidas, en Colombia están apareciendo recurrentemente y con poblaciones cada vez más numerosas, con registros de gusanos tremátodos (Velásquez *et al.* 2006, Linares y Vera 2012, Vera *et al.* 2012, Sánchez-Duarte y Lasso 2012, Quirós-Rodríguez *et al.* 2018). La tercera especie -aún no identificada- está asignada al género *Aylocostoma*. También podría estar presente en Colombia otro género, *Doryssa*, señalado para la Orinoquia venezolana (Escudo Guayanés) en zonas limítrofes con Colombia.

Foto: Amyra Cabrera

***Aylacostoma* sp.**

Nombre común

Caracol

Caracteres diagnósticos

Conchas medianas, sólidas y resistentes, cónico truncadas, dextrales; 28,4 mm de longitud; 10 mm de diámetro mayor y 9,7 mm de diámetro menor. Protoconcha erodada. Vueltas 5, levemente convexas, la última tan larga como la espira; espira larga, cónica y aguda, ápice erodado; sutura impresa, levemente acanalada. Ombligo ausente. Abertura ovada alargada, oblicua en el plano ápice-base; 11,3 mm de longitud; 4,7 mm de ancho; peristoma simple, angosto y expandido levemente hacia la base; labio columelar grueso, blanquecino. Superficie verde oliva, teñida con manchas negras aleatoriamente distribuidas, lustrosa, con abundantes estrías radiales de crecimiento, finas y tenues, con estrías transversales espaciadas, y una estría pronunciada debajo de la sutura de las dos últimas vueltas, escultura en general de apariencia cancelada; interior blanco.

Distribución geográfica

Países: Colombia.

Departamentos: Vichada.

Cuencas: Orinoco.

Subcuencas: cauce principal del Orinoco y afluentes (Caño Dagua).

Altitud: 0-25 m s.n.m.

Aspectos bioecológicos

Habita en playas arenosas de poca profundidad en el cauce principal del río Orinoco, grandes afluentes, donde se entierra a unos pocos centímetros de profundidad (5-10) y construye galerías.

Registros de *Aylacostoma* sp.

Usos, importancia y conservación

Sin información, probablemente forme parte de la dieta de peces bentónicos. Para Venezuela se ha reportado para el río Orinoco y la vertiente Caribe a *Aylacostoma strigillata* (Dunker, 1843), especie muy parecida a la presente.

Referencia de identificación

Pointier y Noya (2015 c); este estudio.

Melanoides tuberculata

(O. F. Müller, 1774)

Nombre común

Caracol

Caracteres diagnósticos

Conchas de tamaño mediano, gruesas y sólidas, cónico-alargadas, dextrales, hasta 36 mm de longitud; 8,3 mm de diámetro mayor; 7,9 mm de diámetro menor. Protoconcha erodada. Vueltas 5,5; levemente convexas, la última ocupa aproximadamente la mitad de la longitud; espira larga, aguda, ápice erodado; sutura impresa, levemente acanalada. Ombligo ausente. Abertura ovoidea y alargada, oblicua en el plano ápice-base; 11,3 mm de longitud; 4,7 mm de ancho; peristoma simple, angostado y levemente expandido hacia la base; labio columelar grueso, blanquecino; opérculo paucispiral, con el núcleo cerca de la base. Superficie pardo pálida a pardo oscura, con manchas pardo rojizas; con abundantes estrías espirales bien marcadas; interior marcado con la escultura externa.

Distribución geográfica

Países: originaria del este africano y del Medio Oriente (Pointier *et al.* 1994), sur de China, Taiwán e Islas Orientales (Pino *et al.* 2010). Ampliamente distribuida en la actualidad en toda Europa, Australia y América, incluidas las islas del Caribe.

Departamentos: Antioquia, Atlántico, Córdoba, Huila, Magdalena, Meta, Norte de Santander, Valle del Cauca. En Colombia fue registrada en Medellín, en el lago del Jardín Botánico de Medellín, Joaquín A. Uribe (Vergara y Velasquez 2009), así como en los municipios de Urrao y San Francisco (Río Claro). En el departamento de Huila, en el municipio de Yaguará y en el departamento del Valle del Cauca, en el municipio de Andalucía (Linares y Vera 2012).

Cuencas: Caribe, Magdalena-Cauca y Orinoco.

Registros de *Melanoides tuberculata*

Subcuencas: Caribe (alto, medio y bajo Sinú, Canalete, San Jorge y sistema cenagoso de Ayapel, Momil y Betancí; río Táchira, río Pamplonita, río Zulia, río Catatumbo, estos cuatro últimos pertenecientes a la cuenca del Lago de Maracaibo en Venezuela); Magdalena-Cauca (bajo y medio): río Magdalena (represa de Betanía; ciénaga Pijiño; río El Aceite), río Cauca (planicie inundable y canales, río Medellín-río Porce-río Nechí), Orinoco (Meta: cabeceras y piedemonte andino).

Altitud: 7-1.495 m s.n.m.

Aspectos bioecológicos

Habita en ríos, quebradas, arroyos, caños, canales y otros sistemas lénticos naturales y artificiales, incluidos los embalses

GASTROPODA

(Figura 12). También en aguas contaminadas con desechos de origen orgánico y eutrofizadas (Lasso obs. pers.). Ovovípara, se reproduce tanto sexualmente como por partenogénesis (Morrison 1954), alcanza la madurez sexual a 1 cm LC y pueden nacer de una a 70 crías por ejemplar; tiene una longevidad -en áreas donde ha sido introducida- de 5 años (Thompson 1984). Recientemente (2018), se han descubierto varias poblaciones de hábitos cavernícolas (troglófilas) en ríos subterráneos que atraviesan varias cavernas de mármol en el Cañón de Río Claro, departamento de Antioquia (Lasso obs. pers.) (Figura 13).

En América, las introducciones premeditadas o no de *Melanoides tuberculata*

muestran que esta especie se reproduce rápidamente, con consecuencias catastróficas para las especies nativas y los cuerpos de agua invadidos. En la isla de Martinica (departamento de ultramar francés en la Antillas Menores), se introdujeron caracoles de *M. tuberculata* en 1983, para controlar a *Biomphalaria glabrata* y *B. straminea*, caracoles transmisores de la esquistosomiasis. Antes de la introducción, las poblaciones de *B. glabrata* variaban entre 45 y 256 individuos/m², mientras que las de *B. straminea* eran entre 2 y 30 individuos/m². Inicialmente se introdujeron 700 ejemplares de *M. tuberculata* (1,3 individuos/m²) y posteriormente otros 700 (1,6 individuos/m²). *Melanoides tuberculata* creció rápidamente y alcanzó densidades de 9.941 y 13.388

Figura 12. *Melanoides tuberculata* en ambiente natural. Foto: Iván Micolji.

Figura 13. *Melanoides tuberculata*. a) Población troglófila; b) caverna de Río Claro, Antioquia donde habita la especie. Fotos: Andrea Sánchez.

individuos/m² entre los 10 y 20 meses siguientes. Finalmente, las poblaciones de *B. glabrata* y *B. straminea* desaparecieron en 1985 (Pointier *et al.* 1984, Pointier 2001). Una situación similar ocurrió en México, en la Reserva de la Biosfera Pantanos de Centla, donde se encontraron variaciones entre 5.250 individuos (verano) y 8.342 (invierno), en muestras de sedimento obtenidas de 19 lagunas (Albarrán-Mezle *et al.* 2009).

En el caso de Colombia, recientemente, Quirós-Rodríguez *et al.* (2018), hallaron en el departamento de Córdoba hasta 534 individuos de *Melanoides tuberculata* en la época seca y hasta 2,358 en lluvias; en el estudio realizaron muestreos en cuatro sitios (tramos de 30 m con conteos cada 10 m en cuadrantes de 50 x 50 cm). Los municipios evaluados, Lorica, Purísima y Momil, se encuentran conectados a la Ciénaga Grande del Bajo Sinú, complejo cenagoso conformado por 17 ciénagas (Salazar 2008).

Usos, importancia y conservación

Muy importante desde el punto de vista médico y sanitario. Es considerada controladora de *Biomphalaria* spp (Pointier y

Jourdane 2000); es hospedadora intermedia de varios tremátodos que infectan animales salvajes (Madeng y Cheng 1974), y según Pointier y Noya (2015 c), es hospedador intermediario también de *Centrocestus formosanus*, parásito responsable de infecciones intestinales en humanos en Asia, transmitidas por un pez (Yu y Mott 1994). Según Chen (1942) y Thien *et al.* (2007), este gusano tremátodo habita el intestino de peces, ranas y sapos, aves y mamíferos, y llega a infectar también a los humanos (Chai *et al.* 2013), en los que causa grados variables de dolor epigástrico y diarrea. Para Colombia, Velásquez *et al.* (2006) reportan a esta especie en Medellín portando a *C. formosanus* (redias y cercarias), con prevalencia del parásito en el 74 % de los caracoles.

Melanoides tuberculata ha sido introducida en todos los continentes y se conoce que puede invadir y colonizar rápidamente cualquier sitio, por cuanto entre otros factores de riesgo e impacto presenta alta variabilidad genética, reproducción asexual, alto potencial reproductivo, rápido crecimiento y larga vida, a lo que se suma

GASTROPODA

Figura 14. *Melanoides tuberculata*: a) río Sinú; b) plaga en estanques de piscicultura, Meta. Foto: Angélica Batista (a), Pedro R. Eslava (b).

que es altamente móvil, consume desechos generados por los humanos y se adapta a diferentes entornos (CABI 2018).

En Córdoba, se ha encontrado a *Melanoides tuberculata* en el río Sinú y en el río Canalete (Figura 14a), por lo que se puede presumir que dada la dinámica de crecimiento de las poblaciones de esta especie, las implicaciones derivadas de la invasión en el complejo de humedales del departamento es crítica y requiere de atención urgente. Resiste altos niveles de contaminación por lo que es un buen bioindicador (Lasso, obs. pers.) anoxia y algo de salinidad (Lasso 2011). Investigaciones

recientes muestran que puede convertirse en una plaga en estanques comerciales de peces en los llanos colombianos (Villavicencio y alrededores, departamento del Meta) (Eslava *et al.* 2018) (Figura 14 b).

Observaciones

Ver Sánchez-Duarte y Lasso (2012) para mayor detalle sobre su biología, distribución e invasión en Colombia. La distribución geográfica actual probablemente está subestimada.

Referencia de identificación

Pointier y Noya (2015 c), Sánchez-Duarte y Lasso (2012), Yousif *et al.* (2009).

Río Cauca. Foto: Carlos A. Lasso.

Tarebia granifera

(Lamarck, 1822)

Nombre común

Caracol

GASTROPODA

Figura 15. *Tarebia granifera*, vertiente del Caribe. Foto: Amyra Cabrera.

Figura 16. *Tarebia granifera*, plaga de embalses. Foto: Oscar M. Lasso-Alcalá.

Figura 17. *Tarebia granifera* se alimenta de material vegetal descompuesto, macrófitas y algas filamentosas. Foto: Oscar M. Lasso-Alcalá.

Figura 18. *Tarebia granifera*, especie plaga en cultivos de peces de los Llanos colombianos. Foto: Pedro R. Eslava.

GASTROPODA

reproductivas (ovovivíparas, partenogénicas, desarrollo rápido y madurez precoz) (Pereda *et al.* 1990).

Usos, importancia y conservación

Tarebia granifera ha sido introducida en Suráfrica (Appleton y Nadasan 2002), Jamaica (Hyslop 2003), México (Naranjo-García *et al.* 2005) y EEUU, las Antillas y Venezuela (Pointier *et al.* 2011), donde ha invadido charcas, pantanos, presas, lagunas, lagos y ríos, al punto de taponar tuberías (Appleton *et al.* 2009), generar cambios en el ciclo de nutrientes en arroyos tropicales (Moslemi *et al.* 2012) y competir y desplazar a *Biomphalaria glabrata*, portadora de cercarias de *Schistosoma mansoni*, por lo que podría ser útil en el programa de control de la esquistosomiasis, pero de mucho riesgo por cuanto es intermediaria de *Paragonimus*, que causa la paragonimiasis (Butlers *et al.* 1980, Rangel-Ruiz

et al. 2011). Ya forma parte de la dieta de peces y aves acuáticas autóctonas en la Orinoquia y tiene potencial como especie bioindicadora (Lasso obs. pers.). Pointier y Noya (2015 c) describen la colonización en ambientes acuáticos de Venezuela, donde ha invadido canales de riego, sembradíos de arroz y embalses (Figura 16, 17). En Colombia también es una plaga en cultivos de peces nativos en el departamento del Meta (Eslava *et al.* 2018) (Figura 18).

Observaciones

Ver Vera *et al.* (2012) para mayor detalle sobre su biología, distribución e invasión en Colombia. Al igual que en *M. tuberculata* especie simpátrica con *T. granifera*, la distribución geográfica actual probablemente está subestimada.

Referencia de identificación

Abbott (1952), Vera *et al.* (2012).

Familia Cochliopidae

La familia Cochliopidae es la más diversa entre los moluscos dulceacuícolas y estuarinos, con más de 300 géneros y cerca de 1.000 especies, constituyéndose en un importante componente biótico de las aguas continentales. Habita en aguas dulces, salobres e incluso ambientes subterráneos de México y USA, ahora registrada para este tipo de sistemas hipógeos en Colombia. Agrupa especies pequeñas o incluso diminutas; con conchas generalmente alargadas, cónicas planospirales; periostraco fino, transparente, liso o con esculturas longitudinales o transversales y opérculo córneo o cálcico (Correoso 2008). La mayoría de las especies se conoce solo por la morfología de las conchas, el pene y la rádula, que dada la diversidad genérica y específica no parecen ser caracteres suficientes que faciliten conocer las relaciones filogenéticas de la familia. Son gonocóricos y ovíparos u ovovivíparos (Pointier *et al.* 2015 a). El género *Aroapyrgus* está involucrado en la transmisión de las paragonimiásis, en particular *A. colombiensis* en Colombia (Vélez *et al.* 2002). El género *Pyrgophorus* también transmite esta enfermedad y otras de importancia médica o veterinaria.

En América del Sur se han registrado siete géneros con aproximadamente 120 especies, principalmente concentradas hacia el sur del continente (Hershler y Velkovrh 1993). En Colombia se conocen cuatro géneros y cuatro especies, dos de ellas endémicas.

Andesipyrgus sketi

Hershler & Velkovrh, 1993

Caracteres diagnósticos

Conchas de tamaño pequeño, delicadas y frágiles, de forma ovoidea y alargadas; 2,5 mm de longitud. Protoconcha obtusa, lisa, excepto por un conjunto de arrugas tenues. Vueltas 4-4,5, convexas, la última grande; espira grande, aproximadamente 1/3 de la longitud de la concha, obtusa; sutura impresa, levemente acanalada. Ombligo ausente. Abertura oval, destal, ovada con el ápice corto y débilmente agudo, levemente separada del cuerpo de la concha por un pliegue acanalado; peristoma simple; labio interno completo, moderadamente reflejo, delgado, a veces grueso en la región parietal, labio externo delgado, suavemente expandido, levemente sinuoso. Superficie opaca, parda, con estrías finas longitudinales. Opérculos ovados, pauciespirales, pardo claros, transparentes, cicatriz de unión con un callo central débilmente desarrollado y con un engrosamiento leve a lo largo del margen interior.

Distribución geográfica

Países: Colombia y Ecuador.

Departamentos: Santander.

Cuencas: Magdalena-Cauca.

Subcuencas: Magdalena (río subterráneo en caverna-cuenca río Sogamoso).

Altitud: 1270-1995 m s.n.m.

Aspectos bioecológicos

Andesipyrghus sketi, de acuerdo a Hershler y Velkovrh (1993), se encuentra en pequeños arroyos o quebradas de cavernas de diferente origen, ubicadas entre los 1270 y 1990 m s.n.m., con temperaturas que varían entre 15 y 23 °C. En estos sistemas también se observaron larvas de insectos (Chironomidae, Elminthidae), copépodos, peces (*Trichomycterus* sp.) y cangrejos (*Neostrengeria* spp). Observaciones recientes

Registros de *Andesipyrghus sketi*

(2018) en una de las cavernas de la serie tipo (Cueva El Indio, San Gil, Santander), muestra un pH de > 7,8; conductividad 157 $\mu\text{S}/\text{cm}$, total de sólidos disueltos-TDS 90 ppm y una temperatura de 21,2°C. Esta cueva tiene un río (quebrada) principal intermitente -con pozos aislados- de origen epigeo (Figura 19), y al menos otros dos ríos internos de carácter hipogeo (Lasso obs. pers.).

Usos, importancia y conservación

Andesipyrghus sketi constituye hasta el momento, el único registro en Colombia de un hidróbido troglóbico. Conocida además de una caverna en la cuenca del río Napo (Ecuador), y de cuatro cavernas en los Andes colombianos (Los Indios, Hoyo Colombia,

GASTROPODA

Figura 19. Río que se conecta con la cueva El Indio, municipio San Gil, Santander. a) Parte externa, b) interior de la cueva. Fotos: Dan Strasley.

Hoyo El Aire en el Municipio La Paz y Cueva El Indio en San Gil, Santander) (Hershler y Velkovrh 1993), por lo que podría tener tal vez una distribución más amplia en Colombia. Siguiendo el criterio de Camacho y Valdecasas (2006), esta especie haría parte de la estigofauna, organismos que habitan el agua subterránea, en su mayoría invertebrados, que colonizan los espacios que quedan entre los granos de arena de los sedimentos de la capas freáticas de ríos, acuíferos, cuevas y aquellas secciones

transicionales entre aguas subterráneas y superficiales. Este tipo de fauna, adaptada a ambientes extremos tiene un alto valor científico (Danielopol *et al.* 2000), puesto que son singulares para la diversidad de un país y de acuerdo a Bright *et al.* (1998) muestran una sensibilidad muy alta frente a impactos antropogénicos y ambientales, por lo que pueden emplearse como bioindicadores.

Referencia de identificación

Hershler y Velkovrh (1993).

Cueva El Indio, municipio San Gil, Santander. Foto: Dan Strasley.

Aroapyrgus colombiensis

Malek & Little, 1971

Tomado de Abbott *et al.* (1972)

Caracteres diagnósticos

Conchas de tamaño pequeño, delicadas y frágiles, translúcidas, de forma ovoidea y alargadas; 3,1 mm de longitud; 1,6 mm de ancho. Protoconcha obtusa. Vueltas 5-6, convexas, la última grande; espira grande, aproximadamente 1/3 de la longitud de la concha, obtusa; sutura impresa, acanalada. Ombligo abierto y relativamente profundo. Abertura oval, 1 mm de longitud; 0,8 mm de ancho, destal, casi vertical, levemente separada del cuerpo de la concha por un pliegue acanalado; peristoma simple y agudo, levemente ensanchado en la región palatal; margen de la columela simple. Superficie amarillo clara, lustrosa, con líneas de crecimiento finas, algunas elevadas como crestas finas. Opérculos córneos, ovados, pauciespirales.

Distribución geográfica

Países: Colombia (endémica).

Departamentos: Valle del Cauca.

Cuencas: Magdalena-Cauca.

Subcuencas: Cauca (tributarios del río Pichindé o río Cali).

Altitud: 1.400 m s.n.m.

Aspectos bioecológicos

Habita en sistemas lóticos pequeños (0,5-2 m ancho), abundante en aguas lentas, sobre hojas muertas en descomposición (Malek y Little 1971).

Usos, importancia y conservación

Malek y Little (1971) encontraron que *Aroapyrgus colombiensis* estaba infectado con *Paragonimus caliensis* Little, 1968, tremátodo descrito en pulmones de

Registros de *Aroapyrgus colombiensis*

didélfidos (*Didelphis marsupialis* y *Philander opossum*), capturados en bosques ubicados entre 1500 y 1800 m, en los alrededores del corregimiento de Pichindé, a 25 km de Cali (Little 1968).

Observaciones

Hay un registro del género *Aroapyrgus* para la cuenca baja del río Sinú (J. Garcés-Villalba com. pers.), que podría tratarse de esta especie, con lo que se ampliaría el área de distribución.

Referencia de identificación

Malek y Little (1971).

Lithococcus venustus

Pilsbry, 1950

Caracteres diagnósticos

Conchas de tamaño pequeño, delicadas y frágiles, translúcidas, deprimido globosas; 8,3 mm de longitud; 9,3 mm de ancho. Protoconcha obtusa. Vueltas 5-6, convexas, la última grande; espira deprimida, cónica, erodada; sutura impresa, acanalada. Ombligo ausente. Abertura casi oblicua, oval, 1 mm de longitud; 0,8 mm de ancho, destal, márgenes basal y columelar fuertemente engrosados, con un callo blanco. Superficie verde oliva o pardo oliva en la parte posterior, más clara (amarillo) en la espira y en la parte delantera de la última vuelta, con líneas de crecimiento finas y nítidas, con cinco crestas espirales ornamentadas con tubérculos cónicos, la cresta anterior más pequeña y a menudo incompleta, la penúltima vuelta con tres espirales tuberculadas, algunas elevadas como crestas finas. Opérculos córneos, ovados, pauciespirales, amarillo claros

Distribución geográfica

Países: Colombia (endémica).

Departamentos: Cauca.

Cuencas: Pacífico.

Subcuencas: Guapi (Napi).

Altitud: 6 m s.n.m.

Aspectos bioecológicos

Lithococcus venustus fue colectada en un tramo del río Napi que presentaba farallones rocosos, adherida a piedras en un tramo de corriente rápida (Pilsbry 1950).

Registros de *Lithococcus venustus*

Usos, importancia y conservación

Aunque el único registro de la especie es de 1950, esta se encontró en un área que todavía presenta grandes extensiones de selva y está bien conservada.

Referencia de identificación

Pilsbry (1950).

Pyrgophorus parvulus
(Guilding, 1828)

GASTROPODA

(Golfo de Urabá), con apenas 4% de salinidad (García y Palacio 2008).

Usos, importancia y conservación

Esta especie también se ha encontrado en drenajes agrícolas y sistemas de irrigación,

en especial en condiciones de lluvia intensa cuando estos se encuentran saturados (McKillop y Harrison 1980).

Referencia de identificación

Baker (1930), Harrison (1984), Pointier (2008), Pointier *et al.* (2015 a).

Río Sinú. Foto: Monica A. Morales-Betancourt.

Familia Lymnaeidae

La familia Lymnaeidae, común en todo el planeta, exhibe gran variación a nivel de la morfología de la concha, relacionada con la plasticidad eco-fenotípica, mientras que la anatomía del tracto reproductivo es extremadamente homogénea (incluye próstata, pene y prepucio). Conchas típicamente dextrales, con anillos convexos y de color marrón claro a amarillento. Ojos en la base interna de los tentáculos, los cuales son largos y comprimidos en sus bases o anchos y triangulares; pseudobranquia ausente (Correoso 2008). Los miembros de esta familia son de gran importancia médica y veterinaria, ya que actúan como vectores de parásitos que afectan gravemente poblaciones humanas y ganaderas, y causan importantes pérdidas económicas, al ser hospederos intermediarios de al menos 71 especies de tremátodos de 13 familias (Correa *et al.* 2010). Varias especies de esta familia son hospedadores intermediarios de la *Fasciola hepatica*, parásito del hígado, responsable de la fasciolosis vacuna y humana. Esta última está muy extendida en los Andes venezolanos y el riesgo transmisión es muy alto por la presencia de ganado y de vectores, especialmente *Galba truncatula* (Pointier *et al.* 2015 c). También está presente en los Andes colombianos (Velásquez 2006). Strong *et al.* (2008) estiman que Lymnaeidae reúne aproximadamente 100 especies, siete de ellas en el Neotrópico. En Colombia se encuentran dos géneros y tres especies.

Galba cousini

(Jousseume, 1887)

Nombre común

Caracol

Caracteres diagnósticos

Conchas pequeñas, delicadas, frágiles y translúcidas, globulosas y dextrales; 10 mm de longitud, 7 mm de diámetro mayor. Protoconcha lisa. Vueltas 4,5, convexas, la última muy grande; espira corta, de ápice levemente obtuso; sutura impresa, profundamente acanalada. Ombligo ausente o parcialmente cubierto por el pliegue columelar. Abertura oval, asimétrica, oblicua en el plano ápice-base, 7 mm de longitud; 4 mm de ancho; peristoma simple, levemente expandido hacia la base; callo parietal ancho, blanquecino, con pliegue columelar sinuado, doblado sobre el ombligo en forma de un ala corta. Superficie parda pálida, lustrosa, con abundantes estrías radiales de crecimiento, en general finas y tenues, más gruesas en el dorso de la última vuelta; interior blanco, con proyección de las estrías de crecimiento.

Distribución geográfica

Países: Colombia, Chile, Ecuador y Venezuela.

Departamentos: Boyacá, Cundinamarca, Nariño, Norte de Santander y Santander.

Cuencas: Magdalena-Cauca, Orinoco y Pacífico.

Subcuencas: Magdalena-Cauca (río Bogotá-planicie inundable; Sogamoso-río Chicamocha); Pacífico (Guáitara-planicie inundable); Orinoco (Meta: Gachetá, Guavio, Upía).

Altitud: 1.745-3.100 m s.n.m.

Aspectos bioecológicos

Especie aparentemente restringida a la región andina, habita en ecosistemas lóticos y lénticos del piedemonte e incluso en lagunas a grandes alturas. Común en sistemas artificiales como canales de irrigación, estanques, pozos y bebederos

Registros de *Galba cousini*

del ganado. En la Sabana de Bogotá vive en humedales con vegetación acuática sumergidas y/o flotante, principalmente *Hydromistya laevigata*, *Azolla filiculoides*, *Ludwigia repens* y *Juncus bogotensis*. Esta especie se alimenta de algas diatomeas, algas filamentosas, rotíferos, ostrácodos, cladóceros, anfípodos, larvas de dípteros y restos de tejidos de plantas vasculares, especialmente raíces de *H. laevigata* (Brumpt *et al.* 1940).

Usos, importancia y conservación

Brumpt *et al.* (op. cit.) registraron para la Sabana de Bogotá infestaciones de *Lymnaea bogotensis* (= *Galba cousini*) con *Fasciola hepática*: 80 % de los bóvidos presentaban diferentes grados de infestación, las ovejas

GASTROPODA

60 % y los cerdos, 24 %. Estudios recientes muestran que en el altiplano Cundiboyacense la prevalencia de la enfermedad, con el concurso de *G. cousini*, es común, con mayor incidencia en los períodos de lluvias (Cabra y Herrera 2007). También ha sido detectada en Villavicencio (Carvalho de Vasconcellos 2005), Paipa (Velásquez 2006)

y en los alrededores de Bucaramanga (Pointier *et al.* 2015 c). Soler (1983) mantuvo individuos en condiciones de laboratorio que alcanzaron a vivir hasta 180 días.

Referencia identificación

Paraense (1995), Velásquez (2006), Uribe *et al.* (2014).

Río Sogamoso. Foto: Diana V. Caballero.

Río Chicamocha. Foto: Hernando García.

Galba truncatula

(O. F. Müller, 1774)

Nombre común

Caracol

Caracteres diagnósticos

Conchas pequeñas, delicadas, frágiles y translúcidas, globulosas y dextrales; 10,5 mm de longitud; 6,2 mm de diámetro mayor y 5,1 mm de diámetro menor. Protoconcha lisa. Vueltas 4,5, convexas, la última muy grande; espira corta, aguda y de ápice levemente obtuso; sutura impresa, profundamente acanalada. Ombligo ausente o parcialmente cubierto por el pliegue columelar. Abertura oval, asimétrica, oblicua en el plano ápice-base; 6,6 mm de longitud; 3,7 mm de ancho; peristoma simple, levemente expandido hacia la base; callo parietal ancho, translúcido, con pliegue columelar sinuoso, doblado sobre el ombligo en forma de un ala corta. Superficie parda pálida, lustrosa, con abundantes estrías radiales de crecimiento, en general finas y tenues, más gruesas en el dorso de la última vuelta; interior lustroso, con proyección de las estrías de crecimiento.

Distribución geográfica

Países: Se desconoce realmente de qué región es originaria, aunque algunos autores la señalan del Viejo Mundo. Ha invadido recientemente los Andes de Argentina, Bolivia, Chile, Colombia, Perú y Venezuela (Yahia, 1997, Pointier *et al.* 2009 y BARGUES *et al.* 2012); en la actualidad se encuentra distribuida por todos los continentes (Seddon *et al.* 2015).

Departamentos: Antioquia, Cauca y Santander.

Cuencas: Magdalena-Cauca.

Subcuencas: Magdalena (río Bogotá-planicie inundable, Rionegro, Nare); Cauca (río San Andrés-río Grande-río Las Piedras y planicie inundable).

Altitud: 1.745-2.819 m s.n.m.

Registros de *Galba truncatula*

Aspectos bioecológicos

En Cauca, en la vía Coconuco-Palatará, se ha colectado asociada a diferentes especies de plantas como *Nastutium officinale* (berros), *Ranunculus* sp. (botón de oro) y *Pennisetum clandestinum* (kikuyo), *Eleocharis* sp., *Equisetum bogotense* (cola de caballo), *Eichornia crassipes* (buchón de agua), *Polygonum punctatum* (barbasco), *Marchantia* sp., *Symphyogyna* sp. y conglomerados de algas con *Microsporas* sp. y *Ulotrix* sp.; con abundancia de boñiga de ganado, y con poblaciones que variaron de 8 a 100 % de abundancia relativa. La presencia de *Galba truncatula* en cuatro sitios de muestreo asociados a lagunas,

GASTROPODA

arroyos y ríos, entre 2000 y 3000 m, se analizó con base en los parámetros físico-químicos (caudal, dureza, pH, gas carbónico disuelto, oxígeno disuelto, conductividad, salinidad y temperatura) y se encontró que la abundancia estaba asociada en forma positiva con todas las variables, menos con el caudal (Longo *et al.* 2005). Recientemente (2018), se reconoce la existencia de una población troglófila en una caverna del Municipio de El Peñón, Santander (Linares y Lasso datos no publicados).

Usos, importancia y conservación

Especie hospedador intermediario de *Fasciola hepatica*, parásito del hígado, responsable de la fasciolosis vacuna y humana en la región andina, con alto potencial de dispersión (Pointier *et al.* 2015 c). También es portador del parásito

del ganado, *Paramphistomus*, responsable de la paramfistomosis en América (López *et al.* 2008, Linares y Vera 2012).

En Francia se ha encontrado a *Galba truncatula* infestada por *Fasciola hepatica* y *Paramphistomum daubneyi*, en granjas dedicadas a la ganadería, conocidas por su alta prevalencia de infección con *F. hepatica* en rumiantes (Abrous *et al.* 1999). Como estrategia de control, este país ha empleado caracoles como *Zonitoides nitidus* y *Oxychilus draparnaudi* para erradicar a *G. truncatula*; y el uso combinado de las dos especies en manantiales y estanques, eliminaron en un solo año de control todas las poblaciones de esta especie (Rondelaud *et al.* 2006).

Referencia de identificación

Climo y Pullan (1972).

Río Bogotá, cañon de la Lechuza. Foto: Francisco Nieto (BIA).

Pseudosuccinea columella

(Say, 1817)

Nombre común

Caracol

Caracteres diagnósticos

Conchas pequeñas, delicadas, frágiles y translúcidas, globulosas y dextrales; 14,7 mm de longitud; 9,4 mm de diámetro mayor y 7 mm de diámetro menor. Protoconcha lisa. Vueltas 5,5, convexas, la última muy grande; espira corta, aguda y de ápice levemente obtuso; sutura impresa, crenada. Ombligo ausente o parcialmente cubierto por el pliegue columelar. Abertura oval, asimétrica, oblicua en el plano ápice-base; 10,4 mm de longitud; 5,4 mm de ancho; peristoma simple, levemente expandido hacia la base; callo parietal ancho, translúcido, con pliegue columelar sinuoso, doblado sobre el ombligo en forma de un ala corta. Superficie verde oliva, lustrosa, con abundantes estrías radiales de crecimiento, en general finas y tenues, más gruesas en el dorso de la última vuelta; interior lustroso, con proyección de las estrías de crecimiento.

Distribución geográfica

Países: Esta especie es originaria del oriente de Norteamérica. Esta es la segunda especie de caracol pulmonado de agua dulce -junto con *Physa acuta*-, más ampliamente distribuida a nivel mundial (Pointier *et al.* 2015 c).

Departamentos: Antioquia, Cauca, Córdoba, Cundinamarca y Valle del Cauca.

Cuencas: Caribe, Magdalena-Cauca y Orinoco.

Subcuencas: Caribe (afluentes directos en el departamento de Córdoba); Magdalena-Cauca: Magdalena (Rionegro, Nare); río Cauca (río San Andrés, río Grande, río Las Piedras; río Tuluá y sus planicies inundables), Orinoco (Meta: ríos Palmar, Negro, Guayuriba y Metica).

Altitud: 1.100-2.819 m s.n.m.

Registros de *Pseudosuccinea columella*

Aspectos bioecológicos

Similares a las de *Galba truncatula* (ver Longo *et al.* 2005).

Usos, importancia y conservación

Es hospedadora de *Fasciola hepática* (Malek y Coswell 1980, Salazar *et al.* 2006, Linares y Vera 2012). López *et al.* (2008) encontraron en Rionegro (Antioquia) que *Pseudosuccinea columella* y *Galba truncatula* son moluscos hospedadores en simpatria de gusanos de la familia Paramphistomidae (Trematoda: Digenea), que producen la paramfistomosis bovina, enfermedad causante de pérdidas económicas en el sector pecuario. *Pseudosuccinea columella*

GASTROPODA

ha sido introducida en todos los continentes, donde se comporta como una especie invasora exitosa.

Referencia de identificación

Pilsbry (1935), Malek y Cogswell (1980), Ueta (1979-1980).

Río Cauca. Foto: Hernando García.

Familia Physidae

La familia Physidae, con 23 géneros y cerca de 80 especies, tiene una distribución principalmente Holártica y algunos de sus miembros alcanzan Centroamérica y Suramérica (Taylor 2003). Conchas de formas muy parecidas a los limnéidos: espiraladas, cónicas y de tamaño pequeño, sinextrógiras o sinestroxas, de colores claros o córneos; abertura ovalada y angulosa en su parte superior; columela lisa, sin pliegues ni dientes. Tentáculos alargados y filiformes, de sección circular; ojos en la parte interna de las bases de los tentáculos (Correoso 2008). Sus miembros son hermafroditas y se pueden distinguir de otros pulmonados por las siguientes características: conchas sinestrales, espira alta, rádula con hileras de dientes en forma de “V”, mandíbula simple sin procesos laterales, sin hemoglobina y pseudobranquia. Otras características únicas de muchas especies de Physidae son un borde extendido del manto que puede cubrir en parte la concha, así como la presencia de la glándula prepucial (Wethington y Lydeard 2007). Además, a nivel sistemático, se clasifican por caracteres del complejo peneal (el sistema reproductor masculino terminal): forma y composición de vaina del pene y prepucio, proporciones y estructura del pene, presencia o ausencia de estilete peneal, sitio de poro del canal peneal, y el número y las inserciones de los músculos retractores peneales (Taylor 2003). En Colombia se encuentra dos géneros y tres especies.

Physa acuta

Draparnaud, 1805

Caracteres diagnósticos

Conchas de tamaño pequeño, delicadas y frágiles, translúcidas, ovoides, 14 mm de longitud; 5,4 mm de ancho. Protoconcha lisa. Vueltas 4,5-5; convexas y redondeadas, la última grande; espira corta, aguda; suturas impresas, acanaladas. Ombligo ausente. Abertura oval, asimétrica, sinistral, oblicua en el plano ápice-base; peristoma simple; callo parietal ancho, blanquecino, con pliegue columelar sinuoso. Superficie opaca, lustrosa, con estrías finas longitudinales, más marcadas en torno a la sutura; interior similar a la superficie externa. Concha oscura.

Distribución geográfica

Países: *Physa acuta* posiblemente es originaria de Norteamérica (Lydeard *et al.* 2016), aunque otros autores señalan que localidad tipo es el río Garonne en Francia. Es probablemente el caracol de agua dulce con la distribución más amplia en el mundo; se distribuye desde el Ecuador hasta los Círculos Polares. Puede llegar a los 3000 m s.n.m. de altura en la lagunas altoandinas, como la Laguna Negra en Mérida (Venezuela) (Pointier y Noya 2015 d).

Departamentos: Antioquia, Archipiélago de San Andrés, Providencia y Santa Catalina, Córdoba, Cundinamarca, Tolima y Valle del Cauca.

Cuencas: Caribe y Magdalena-Cauca.

Subcuencas: Caribe (ríos Sinú y Canalete; manglares y arroyos directos de la isla de San Andrés); Magdalena-Cauca (lagunas, arroyos y quebradas del altiplano cundi-boyacense).

Altitud: 900-2.600 m s.n.m.

Aspectos bioecológicos

Habita en ríos, quebradas y arroyos desde el nivel del mar, hasta las cumbres

Registros de *Physa acuta*

altas de los Andes, también en sistemas lénticos naturales (lagunas) y artificiales (embalses, canales de riego, jagüeyes, etc.) y manglares. Puede tolerar ciertos niveles de contaminación en aguas contaminadas con desechos de origen antrópico y del ganado (Lasso obs. pers.). Velásquez y Escobar (2001), realizaron estudios sobre *Physa acuta* en la Sabana de Bogotá, en el río Bogotá y cuerpos de agua asociados al sistema del río (humedales, cunetas y lagunas), en donde hallaron poblaciones de este molusco sobre lodo y plantas acuáticas, con temperaturas del agua entre 14 y 16°C y pH entre 6,4 y 7. Alcanzan a tener puestas de diez individuos (Correoso 2008).

GASTROPODA

Usos, importancia y conservación

Physa acuta ha sido introducida a diversos países de todos los continentes desde el siglo XIX (ver Paraense y Pointier 2003, van Damme *et al.* 2017), por aves migratorias y mediante el comercio (van Damme *et al.* 2017), como por ejemplo el comercio de peces y plantas para acuarios (Curtis

1990). Velásquez y Escobar (2001) registran para la Sabana de Bogotá que *Physa acuta* es hospedera de un tremátodo perteneciente a la familia Echinostomastidae.

Referencia de identificación

Paraense y Pointier (2003), Pointier y Noya (2015 d), Núñez (2001).

Laguna de Tota. Foto: Carlos A. Lasso.

Río Sinú. Foto: Monica A. Morales-Betancourt.

Stenophysa marmorata

(Guilding, 1828)

Caracteres diagnósticos

Conchas de tamaño pequeño, delicadas y frágiles, translúcidas, ovoides, 14 mm de longitud; 5,4 mm de diámetro mayor. Protoconcha lisa, pardo rojiza. Vueltas 5, planas a levemente convexas, la última grande; espira cónica, elevada; sutura impresa, oblicua, inclinada en el vértice superior de la abertura. Ombligo ausente. Abertura asimétrica, ovada alargada, aguda en la parte apical, sinistral; peristoma simple; callo parietal estrecho, blanquecino, pliegue columelar tenue, blanco. Superficie parda clara, más oscura hacia el ápice, lustrosa, lisa, con estrías finas longitudinales, más marcadas en torno a la sutura; interior similar a la superficie externa.

Distribución geográfica

Países: Desde el sureste de EEUU y las Antillas, hasta Argentina.

Departamentos: Arauca, Archipiélago de San Andrés, Providencia y Santa Catalina, Cesar, Cundinamarca, Magdalena y Meta.

Cuencas: Caribe, Magdalena-Cauca y Orinoco.

Subcuencas: Caribe (manglares y arroyos directos de la isla de San Andrés); Magdalena-Cauca (lagunas, arroyos y quebradas del altiplano cundiboyacense); Orinoco (Meta).

Altitud: 80 m s.n.m.

Aspectos bioecológicos

Stenophysa marmorata vive en pozos, charcas, bebederos, lagunas, estanques y canales de irrigación, con pH superior a 7,2. Aguas claras o ligeramente turbias con abundante vegetación acuática sumergidas o flotante, principalmente *Hydro-mistya laevigata*, *Azolla filiculoides*, *Ludwigia*

Registros de *Stenophysa marmorata*

repens y *Juncus bogotensis*, y con sustrato fangoso rico en materia orgánica. Esta especie se alimenta de algas diatomeas, algas filamentosas, rotíferos, ostrácodos, cladóceros, anfípodos, larvas de dípteros y restos de tejidos de plantas vasculares. También ha sido colectada en manglares de salinidad muy baja o aguas totalmente dulces en la isla de San Andrés (Lasso y Morales-Betancourt obs. pers.). La edad de esta especie, en el laboratorio fue de 230 días (Soler 1983).

Usos, importancia y conservación

Esta especie ha sido introducida en Norteamérica (EEUU, Canadá), Asia (Israel),

GASTROPODA

África (Benin, Burkina Faso, Costa de Marfil, Ghana, Nigeria, Suráfrica, Togo) y Oceanía (Australia) (Appleton *et al.* 1989, Dana 2000, Pastorino y Darrigan 2011). En Colombia ha comenzado a invadir los

cultivos de peces nativos en los Llanos (Villavicencio, Meta) (Eslava *et al.* 2018).

Referencia de identificación

Paraense (1986), Núñez (2001).

Jack Pond, laguna de agua dulce en la isla de San Andrés. Foto: Monica A. Morales-Betancourt.

Familia Planorbidae

Los planórbidos son el grupo más diverso de caracoles pulmonados dulceacuícolas, con presencia en todos los continentes e islas del planeta. Generalmente asociados a macrófitas acuáticas, entre las raíces, tallos y ramas o entre la hojarasca y rocas de cuerpos de agua poco profundos, que pueden soportar condiciones desfavorables como aguas contaminadas (Baker 1945). Las conchas son pequeñas e incluso diminutas, discoidales, estrechas en el plano dorso-ventral, sinestrales, en las que el lado superior (derecha) es umbilical y el lado inferior (izquierda) es apical, o son pateliformes, como una lapa. Todavía no están claras las relaciones filogenéticas de este grupo y los estudios moleculares recientes concluyen que se requiere mayor trabajo para resolver problemas a nivel intragenérico y la sistemática de los taxones superiores (Albrecht *et al.* 2007). Esta familia reviste particular importancia sanitaria, por cuanto diversas especies son huéspedes intermediarios de gusanos que causan la esquistosomiasis, enfermedad crónica que afecta aproximadamente 200 millones de personas (Chitsulo *et al.* 2000) y 165 millones de vacas en todo el planeta (DeBont y Vercruysse 1998). Se estima que existen en el mundo aproximadamente 40 géneros (Albrecht *et al.* 2007) y 450 especies (Baker 1945), con seis géneros en el país y 13 especies. En Colombia se registran de manera preliminar 13 especies, agrupadas en seis géneros.

Biomphalaria amazonica

Paraense, 1966

Caracteres diagnósticos

Conchas de tamaño pequeño, delicadas, discoidales, comprimidas en el plano dorsoventral; 8 mm de diámetro; 2,5 mm de alto. Protoconcha lisa. Vueltas 5, incrementándose suavemente en diámetro, convexas en ambas superficies, periferia redondeada, formando un sifón más pronunciado sobre el lado izquierdo; espira deprimida, hundida entre los verticilos; suturas impresas, acanaladas. Abertura reniforme, inclinada hacia el lado ventral; peristoma simple, labio dorsal con mayor crecimiento que el ventral. Superficie pardo clara, con abundantes y finas estrías radiales de crecimiento; interior blanco.

Distribución geográfica

Países: Bolivia, Brasil y Colombia.

Departamentos: Amazonas.

Cuencas: Amazonas.

Subcuencas: afluentes y planicie inundable del río Amazonas.

Altitud: 80 m s.n.m.

Aspectos bioecológicos

Biomphalaria amazonica vive entre macrófitas acuáticas o semiacuáticas en arroyos de caudal lento (hasta 20 cm de profundidad) y otros humedales lénticos poco profundos, de fondos fangoso arenosos con temperaturas de 26-32 °C, poca turbidez, pH de 6-6,3; alcalinidad 5,8 mg HCO₃ por litro y dureza de 30 mg de CaCO₃ por litro (Paraense 1966).

Usos, importancia y conservación

En Brasil, en el Embalse de APM Manso y en los municipios circundantes, zona de importancia turística por las áreas de preservación ambiental brasileña en los alrededores del Parque Nacional de

Registros de *Biomphalaria amazonica*

la Chapada dos Guimarães y el Pantanal Matogrossense, se realizaron estudios sobre la relación parásito (*Schistosoma mansoni*)-molusco (*Biomphalaria amazonica*-*B. occidentalis*). Los resultados confirmaron y ampliaron las observaciones sobre la susceptibilidad de *B. amazonica* a las cepas de esquistosoma BH, SJ y EC, aunque con un índice aparentemente bajo de la compatibilidad *B. amazonica* y *S. mansoni*, con alta mortalidad, lo que pudo deberse a un ajuste entre las colonias de parásitos y caracoles (Fernandez y Thiengo 2006).

Referencia de identificación

Paraense (1966), Velásquez *et al.* (2002).

Biomphalaria edisoni

Estrada *et al.* 2006

Tomado de Estrada *et al.* (2006)

Caracteres diagnósticos

Conchas de tamaño pequeño, delicadas, discoidales, comprimidas en el plano dorsoventral; 11 mm de diámetro; 3,3 mm de alto. Protoconcha lisa. Vueltas 5,25, incrementándose suavemente en diámetro, convexas en ambas superficies, periferia redondeada, formando un sifón más pronunciado sobre el lado izquierdo; espira deprimida, hundida entre los verticilos; suturas impresas, acanaladas. Abertura ovalada, inclinada hacia la izquierda; peristoma simple. Superficie pardo oscura, con abundantes y finas estrías radiales de crecimiento; interior blanco.

Distribución geográfica

Países: Colombia (endémica).

Departamentos: Antioquia y Valle del Cauca.

Cuencas: Magdalena-Cauca.

Subcuencas: Cauca (lagos artificiales; riachuelo El Sapo).

Altitud: 728-1.000 m s.n.m.

Aspectos bioecológicos

Biomphalaria edisoni vive en pequeños humedales lénticos y lóticos, con sedimentos finos a profundidades de menos de 5 cm, temperaturas que varían entre 28 y 35 °C y pH 8,4 (Estrada *et al.* 2006).

Usos, importancia y conservación

Estrada *et al.* (op. cit.) encontraron que el 9,3 % (4/43) individuos de *Biomphalaria edisoni* colectados en el riachuelo El Sapo, a 2 km de la desembocadura al río Cauca (Fredonia, Antioquia), estaban

Registros de *Biomphalaria edisoni*

parasitados con cercarias de *Echinostoma* sp. (Echinostomatidae), gusanos trematodos que de acuerdo a Toledo *et al.* (2012) causan la equinostomiasis, enfermedad que afecta el tracto gastrointestinal de los humanos cuando se consumen crudos o cocinados inadecuadamente, peces, serpientes, anfibios, almejas o caracoles, infectados con metacercarias del equinostoma enquistado.

Referencia de identificación

Estrada *et al.* (2006).

Biomphalaria kuhniana
(Clessin, 1886)

Caracteres diagnósticos

Conchas de tamaño pequeño, delicadas, translúcidas, discoidales, comprimidas en el plano dorsiventral; 6,3 mm de diámetro; 2,3 mm de ancho en la abertura (2,1 al comienzo del espiral exterior). Protoconcha lisa. Vueltas 4, incrementándose suavemente en diámetro, convexas en ambas superficies, periferia redondeada, el lado derecho en forma de embudo, con el primer verticilo oculto por los siguientes, la concavidad del lado izquierdo es más ancha y menos profunda que la derecha, y con la primera vuelta claramente visible; suturas impresas, acanaladas. Abertura reniforme, generalmente en el mismo plano que la espiral del cuerpo, desviada hacia la izquierda en algunos especímenes; peristoma simple, labio dorsal con mayor crecimiento que el ventral, con callo parietal. Superficie lustrosa, con líneas espirales tenues; interior translúcido.

Distribución geográfica

Países: Antillas Mayores y Menores (Pointier *et al.* 2015 b), Brasil, Colombia, Guayana Francesa, Panamá, Surinam y Venezuela.

Departamentos: Antioquia, Cesar y Meta.

Cuencas: Magdalena-Cauca y Orinoco.

Subcuencas: Magdalena-Cauca (río Rionegro-río Nare); Orinoco (Meta: ríos Acacías, Guayuriba y Metica, planicies inundables).

Altitud: 523-2100 m s.n.m.

Aspectos bioecológicos

Biomphalaria kuhniana habita en la vegetación acuática litoral, en humedales lénticos y lóticos (caños, arroyos y quebradas de aguas lentas), cerca de la desembocadura en ríos de mayor porte.

Registros de *Biomphalaria kuhniana*

Usos, importancia y conservación

Biomphalaria kuhniana, *B. intermedia* y *B. straminea*, agrupadas en el complejo *B. straminea*, son bastante difíciles de separar a nivel morfológico, por ello se emplean técnicas más modernas como la biología molecular para identificarlas. Esta herramienta es necesaria por cuanto *B. straminea* es susceptible a *Schistosoma mansoni*, mientras que *B. kuhniana* mostró ser negativa al parásito (Velásquez *et al.* 2002).

Referencia de identificación

Paraense (1975), Pointier *et al.* (2015 b), Velásquez *et al.* (2002).

Biomphalaria pallida
(Adams, 1846)

Caracteres diagnósticos

Conchas de tamaño pequeño, delicadas, translúcidas, discoidales, comprimidas en el plano dorsiventral; 6,3 mm de diámetro; 2,3 mm de ancho en la abertura (2,1 al comienzo del espiral exterior). Protoconcha lisa. Vueltas 4, incrementándose suavemente en diámetro, convexas en ambas superficies, periferia redondeada; espira deprimida, hundida entre los verticilos; suturas impresas, acanaladas. Ombligo ancho y profundo. Abertura reniforme, generalmente en el mismo plano que la espiral del cuerpo, desviada hacia la izquierda en algunos especímenes; peristoma simple, labio dorsal con mayor crecimiento que el ventral, con callo parietal. Superficie lustrosa, con líneas espirales tenues; interior translúcido.

Distribución geográfica

Países: Colombia, Cuba y Jamaica.

Departamentos: Archipiélago de San Andrés, Providencia y Santa Catalina.

Cuencas: Caribe (Isla de Providencia).

Subcuencas: quebradas o arroyos ("gullies o creeks") y otros humedales lénticos pequeños de la isla de Providencia.

Altitud: 38-161 m s.n.m.

Aspectos bioecológicos

Vive en riachuelos, arroyos o quebradas; manantiales y pozos (charcos) poco profundos, entre hojarasca y piedras pequeñas, principalmente sobre el limo (Cortés-Guzmán y Linares 2016).

Usos, importancia y conservación

En la isla de Providencia, *Biomphalaria pallida* está ligada a un sistema de arroyos

Registros de *Biomphalaria pallida*

intermitentes que no desembocan en el mar, sino que se infiltran en las depresiones costeras descargando sedimentos en la superficie terrestre, con variaciones de caudal que en lluvias tienen aguas torrentosas y en verano forman pozos aislados (Cortés-Guzmán y Linares 2016).

Referencia de identificación

Vásquez *et al.* (2010).

Biomphalaria peregrina
(d'Orbigny, 1835)

Caracteres diagnósticos

Conchas de tamaño pequeño, delicadas, translúcidas, discoidales, comprimidas en el plano dorsiventral; 12,3 mm de diámetro; 4,8 mm de ancho en la abertura. Protoconcha lisa. Vueltas 5-6, incrementándose suavemente en diámetro, convexas en ambas superficies, periferia redondeada, el lado derecho aplanado, ligeramente cóncavo, el lado izquierdo cóncavo, de profundidad variable; espira deprimida, hundida entre los verticilos; suturas impresas, acanaladas. Abertura reniforme, oblicua, desviada hacia la izquierda; peristoma simple, con callo parietal. Superficie parda pálida hasta pardo oscura, lustrosa, con líneas espirales tenues; interior blanco, lustroso.

Distribución geográfica

Países: Argentina, Bolivia, Brasil, Colombia, Ecuador, Guayana Francesa, Guyana, Paraguay, Perú, Surinam, Uruguay y Venezuela.

Departamentos: Boyacá, Cundinamarca y Meta.

Cuencas: Magdalena-Cauca y Orinoco.

Subcuencas: Magdalena-Cauca (ríos San Juan, Tobia, Villeta, Negro y humedales lénticos asociados; ciénagas de Juncal); Orinoco (quebrada Cónguta, río Cusiana-río Meta; zanjías, río Gachetá-Embalse El Guavio-río Guavio-río Upía-río Meta; humedales río Guatiquía-río Metica-río Meta).

Altitud: 467-1.745 m s.n.m.

Aspectos bioecológicos

Biomphalaria peregrina vive en pozos, charcas, bebederos, lagunas, estanques y canales de irrigación, con pH entre 6,8 y 7, en aguas claras o ligeramente turbias, con abundante vegetación acuática sumergida

Registros de *Biomphalaria peregrina*

y/o flotante, principalmente *Hydromistya laevigata*, *Azolla filiculoides*, *Ludwigia repens* y *Juncus bogotensis*, y con sustrato fangoso rico en materia orgánica. Esta especie se alimenta de algas diatomeas, algas filamentosas, rotíferos, ostrácodos, cladóceros, anfipodos, larvas de dípteros y restos de tejidos de plantas vasculares. La edad de esta especie en el laboratorio fue de 125 días.

Usos, importancia y conservación

Biomphalaria peregrina fue introducida en Cuba, en el lago El Rubio, y allí se desarrolló perfectamente en un medio con predominio de gramíneas; para ejercer control sobre ella se introdujo a *Tarebia granifera*, que por ser un molusco micrófago, no le

GASTROPODA

resultó indispensable la vegetación. Este se desarrolló, invadió el hábitat y desplazó a *B. peregrina* (Perera *et al.* 1994). Esta especie nunca se ha encontrado infectada en la naturaleza con *Schistosoma mansoni*,

pero si lo ha sido experimentalmente (Paraense y Correa 1973).

Referencia de identificación

Paraense (1975), Rumi *et al.* (2017).

Afluente del río Cauca. Foto: Carlos A. Lasso.

Río Guatiquía, departamento del Meta. Foto: Monica A. Morales-Betancourt.

Biomphalaria straminea

(Dunker, 1848)

Caracteres diagnósticos

Conchas de tamaño pequeño, delicadas, translúcidas, discoidales, comprimidas en el plano dorsiventral; 12,3 mm de diámetro; 4,8 mm de ancho en la abertura. Protoconcha lisa. Vueltas 5, incrementándose suavemente en diámetro, convexas en ambas superficies, periferia redondeada y a veces subangulosa, el lado derecho aplanado, ligeramente cóncavo, con el giro central profundo, el lado izquierdo cóncavo, de profundidad variable; espira deprimida, hundida entre los verticilos; suturas impresas, acanaladas, más profundas en el lado izquierdo. Abertura reniforme, oblicua, desviada hacia la izquierda; peristoma simple, con callo parietal. Superficie parda pálida hasta gris, lustrosa, con líneas espirales tenues; interior blanco, lustroso.

Distribución geográfica

Países: ampliamente distribuida en Suramérica. Introducida en Centroamérica (Costa Rica), el Caribe (Martinica, Granada, Guadalupe, Santa Lucía) y Asia (China) (Yang *et al.* 2018).

Departamentos: Arauca, Cesar y Cundinamarca.

Cuencas: Magdalena-Cauca y Orinoco.

Subcuencas: Magdalena-Cauca (ciénaga de Zapatos; río Balsillas-río Bogotá, áreas inundables); Orinoco (Meta: río Arauca-caños, brazo Bayonero y planicie inundable).

Altitud: 49-2.516 m s.n.m.

Aspectos bioecológicos

Biomphalaria straminea se caracteriza por presentar alta tasa reproductiva y fácil adaptación a nuevos entornos donde puede sobrevivir durante períodos de sequía;

Registros de *Biomphalaria straminea*

estas características le confieren alta capacidad invasiva (Barbosa *et al.* 2014).

Usos, importancia y conservación

Biomphalaria straminea ha sido introducida a Centroamérica (Costa Rica), el Caribe (Martinica, Granada, Guadalupe, Santa Lucía) y Asia (China) (Yang *et al.* 2018). Esta especie se confunde comúnmente con *B. kuhniana*; estas dos especies más *B. intermedia*, se encuentran agrupadas en el complejo *B. straminea*. Puesto que *B. straminea* es hospedero intermediario de *Schistosoma mansoni*, causante de la esquistosomiasis, la identificación correcta de estos caracoles es de mucha importancia

GASTROPODA

ya que permite reconocer con claridad las especies, particularmente en áreas de transmisión de dicha enfermedad (Velásquez *et al.* 2002). Barbosa (1968) sometió 95 caracoles de *Biomphalaria straminea* a infección con *Schistosoma mansoni*, con el propósito de verificar la susceptibilidad

de los caracoles colombianos a una cepa pernambucana; estos tuvieron infección transitoria y demostraron ser altamente resistentes a la infección.

Referencias de identificación

Paraense (1975).

Río Arauca. Foto: Federico Mosquera-Guerra.

Río Arauca. Foto: Federico Mosquera-Guerra.

Drepanotrema anatinum

(d'Orbigny, 1835)

Caracteres diagnósticos

Conchas de tamaño diminuto, delicadas, discoidales, comprimidas en el plano dorsoventral; 4,2 mm de diámetro; 1,5 mm de alto. Protoconcha inconspicua. Vueltas 6, incrementándose suavemente en diámetro, giros internos completamente invisibles sobre ambos lados, convexas en ambas superficies, el lado derecho convexo, aplanado al nivel de la espira, con los giros más internos cóncavos, el lado izquierdo ligeramente cóncavo, con la parte central también levemente cóncava; espira deprimida, hundida entre los verticilos; suturas impresas, acanaladas. Abertura oblicua, asimétrica; peristoma simple, con mayor crecimiento hacia la izquierda, callo parietal blanco. Superficie gris, lustrosa, con líneas espirales tenues.

Distribución geográfica

Países: Ampliamente distribuida desde el sur de EEUU y las Antillas hasta Argentina. Ausente en las Antillas Menores (Pointier *et al.* 2015 b).

Departamentos: Arauca, Cesar y Valle del Cauca.

Cuencas: Magdalena-Cauca y Orinoco.

Subcuencas: Magdalena-Cauca (río Cauca-Laguna de Sonso, ciénaga de Zapatosa); Orinoco (Meta: río Arauca-brazo Bayonero, caños y planicie inundable).

Altitud: 49-1.000 m s.n.m.

Aspectos bioecológicos

Habita entre la vegetación flotante de caños, lagunas y ciénagas, con poblaciones numerosas adheridas a las raíces.

Registros de *Drepanotrema anatinum*

Usos, importancia y conservación

Drepanotrema anatinum es una especie interesante, que por el tamaño de sus poblaciones, puede ser empleada para evaluar modelos de colonización y establecimiento en ambientes acuáticos donde predominan las macrófitas.

Referencias de identificación

Paraense (1975), Pointier *et al.* (2015 b).

Drepanotrema cimex

(Moricand, 1839)

Caracteres diagnósticos

Conchas de tamaño diminuto, delicadas, discoidales, comprimidas en el plano dorso-ventral, planas abajo, convexas arriba; 7 mm de diámetro; 1,1 mm de alto. Protoconcha inconspicua. Vueltas 7, incrementándose suavemente en diámetro, convexas en ambas superficies, el lado derecho es levemente cóncavo, el lado izquierdo es plano, la periferia levemente carinada; espira deprimida, hundida entre los verticilos; suturas impresas, acanaladas. Ombligo ausente. Abertura oblicua, asimétrica; peristoma simple, con mayor crecimiento hacia la izquierda, con callo parietal blanco. Superficie parda, opaca, con líneas espirales tenues; interior blanco.

Distribución geográfica

Países: Ampliamente distribuida desde el sur de EEUU hasta Argentina.

Departamentos: Atlántico, Cesar y Córdoba.

Cuencas: Magdalena-Cauca.

Subcuencas: Magdalena-Cauca (ciénagas Mata de Palma y Zapatosa).

Altitud: 36 m s.n.m.

Aspectos bioecológicos

Vive en ciénagas y otros humedales lénticos temporales, asociada a macrófitas acuáticas ribereñas, principalmente Poaceae, Cyperaceae, Pontederiaceae y Oenotheraceae.

Registros de *Drepanotrema cimex*

Usos, importancia y conservación

Ha sido introducida en Canadá y EEUU (Keller *et al.* 2007).

Referencia de identificación

Paraense (1975), Bueno-Silva y Fischer (2005), Pointier (2008).

Drepanotrema depressissimum

(Moricand, 1839)

Caracteres diagnósticos

Conchas de tamaño diminuto, delicadas, discoidales, comprimidas en el plano dorso-ventral, planas abajo, convexas arriba; 9 mm de diámetro; 1,1 mm de alto. Protoconcha inconspicua. Vueltas 7, incrementándose suavemente en diámetro, convexas en ambas superficies, el lado derecho es levemente cóncavo, el lado izquierdo es muy plano, la periferia es claramente carinada; espira deprimida, hundida entre los verticilos; suturas impresas, acanaladas. Ombligo ausente. Abertura oblicua, asimétrica; peristoma simple, con mayor crecimiento hacia la izquierda, con callo parietal blanco. Superficie parda pálida o translúcida, con líneas espirales tenues; interior translúcido.

Distribución geográfica

Países: ampliamente distribuida en Centro y Suramérica, incluyendo las islas de la República Dominicana, Puerto Rico y algunas Antillas Menores (Pointier *et al.* 2015 b).

Departamentos: Cesar.

Cuencas: Magdalena-Cauca.

Subcuencas: ciénaga de Zapatosa y caños afluentes.

Altitud: 36 m s.n.m.

Aspectos bioecológicos

Vive entre macrófitas acuáticas de la ciénaga de Zapatosa y caños que drenan a este sistema en el departamento del Cesar.

Registros de *Drepanotrema depressissimum*

Usos, importancia y conservación

Drepanotrema depressissimum es una especie ampliamente distribuida en el Neotropico, sin embargo, no cuenta con mayor información.

Referencias de identificación

Paraense (1975, 2003), Pointier (2008).

Ferrisia irrorata

(Guilding, 1828)

Caracteres diagnósticos

Conchas diminutas, pateliformes, delicadas y frágiles, translúcidas; 4 mm longitud; 2 mm de alto; con ápice redondeado y bajo. Protoconcha con una depresión apical, lisa y una banda punteada irregularmente, que ocupa 1/2 a 2/3 de la protoconcha. Superficie pálida, con crestas concéntricas numerosas y líneas radiales finas y escasas, irregularmente distribuidas. Abertura ovada, ancha; peristoma simple; cicatriz posterior redondeada y las dos anteriores elípticas.

Distribución geográfica

Países: Colombia, Cuba, Grenada, Jamaica, Puerto Rico, San Vicente, Santa Lucía, St. Croix, Trinidad y Tobago.

Departamentos: Antioquia.

Cuencas: Magdalena-Cauca.

Subcuencas: Magdalena (quebrada La Pulgarina, río Chico, quebrada El Zango, quebrada La Gloria).

Altitud: 1.120-2.400 m s.n.m.

Aspectos bioecológicos

Este grupo de planórbidos vive comúnmente en estanques, pantanos y charcos temporales en los que el nivel del agua fluctúa bastante, hasta extremos de desaparecer en la temporada seca (Basch 1959). Se adhieren a cualquier superficie plana, donde se alimentan de perifiton; en Antioquia se ha encontrado en quebradas y pequeños ríos (Gómez y Santos 2004).

Registros de *Ferrisia irrorata*

Usos, importancia y conservación

Ferrisia irrorata presenta poblaciones grandes en cuerpos de agua con vegetación ribereña y flotante, a la que se adhiere en raíces, ramas y hojas, por lo que puede ser fácilmente capturada mediante tamices de malla fina y lavado del material vegetal.

Referencia de identificación

Gómez y Santos (2004).

Gundlachia radiata

(Guilding, 1828)

Caracteres diagnósticos

Conchas diminutas, pateliformes, delicadas y frágiles, translúcidas; 3,3 mm longitud; 2 mm de alto; con ápice redondeado y proyectado, no encorvado, flexionado a la derecha. Protoconcha con una depresión apical, lisa y microescultura de puntuaciones irregularmente distribuidas, que ocupan 1/2 a 2/3 de la protoconcha. Superficie parda pálida, con líneas de crecimiento finas y líneas radiales bien marcadas, con pelos periostracales. Abertura ovada, ancha; peristoma simple. La impresión muscular anterior derecha mayor que la izquierda, elíptica, con una curvatura pronunciada en su porción más interna, formando una “V” abierta e invertida.

Distribución geográfica

Países: Desde el sur de EEUU hasta el norte de Argentina (Ovando *et al.* 2011).

Departamentos: Antioquia, Archipiélago de San Andrés, Providencia y Santa Catalina, Cesar y Córdoba.

Cuencas: Caribe y Magdalena-Cauca.

Subcuencas: Caribe (arroyos y humedales de la isla de Providencia; Golfo de Urabá-ciénaga Balandra; afluentes directos al Caribe en Córdoba); Magdalena-Cauca (ciénaga de Zapatosa, ciénaga Mata de Palma y río Cauca: quebrada El Tigre, quebrada Palancas, quebrada La Aurrá).

Altitud: 10-630 m s.n.m.

Aspectos bioecológicos

Este grupo de planórbidos vive comúnmente en estanques, pantanos y charcos temporales en los que el nivel del agua fluctúa bastante, hasta extremos de desaparecer en temporada de verano (Basch 1959). En la isla de Providencia se ha encontrado en arroyos (“gullies y creeks”),

Registros de *Gundlachia radiata*

manantiales y pozos poco profundos, entre hojarasca y piedras pequeñas (Cortés-Guzmán y Linares 2016), en quebradas y ciénagas de Antioquia (Gómez y Santos 2004) y en ciénagas del Cesar.

Usos, importancia y conservación

Gundlachia radiata presenta poblaciones grandes en cuerpos de agua con abundante vegetación ribereña y flotante, a la que se adhiere en raíces, ramas y hojas, por lo que puede ser fácilmente capturada mediante tamices de malla fina y lavado del material vegetal.

Referencias de identificación

Santos (2003).

Planorbella duryi

(Wetherby, 1879)

Caracteres diagnósticos

Conchas de tamaño pequeño, delicadas, discoidales, comprimidas en el plano dorsi-ventral; 18 mm de diámetro; 8 mm de alto. Protoconcha lisa. Vueltas 5, incrementándose suavemente en diámetro, convexas en ambas superficies, el lado derecho presenta una depresión central muy profunda que oculta casi por completo la concavidad de la espira apical, el lado izquierdo es angular, periferia en general redondeada; espira hundida entre los verticilos, cóncava y poco profunda; suturas impresas, acanaladas. Abertura reniforme, levemente oblicua, subangular o incluso angular arriba y anchamente redondeada abajo; peristoma simple, callo parietal grande y blanco. Superficie parda oliva o parda amarillenta, con abundantes estrías de crecimiento; interior pardo clara, lustrosa.

Distribución geográfica

Países: originaria de EEUU (Florida), ampliamente distribuida en la actualidad en Centro y norte de Suramérica y África, Europa y Asia.

Departamentos: Cundinamarca.

Cuencas: Magdalena-Cauca.

Subcuencas: alto Magdalena (río Bogotá y humedales asociados).

Altitud: 2.600 m s.n.m.

Aspectos bioecológicos

Habita entre macrófitas acuáticas ribereñas (Poaceae, Cyperaceae) del Parque Simón Bolívar de Bogotá, donde se alimenta del perifiton.

Usos, importancia y conservación

Planorbella duryi ha sido introducida al África, las Antillas y Suramérica, Europa y Medio Oriente (Frandsen y Madsen 1979,

Registros de *Planorbella duryi*

CABI 2018). Es un caracol muy común en acuarios, que se ha extendido por todo el mundo a través del transporte de plantas acuáticas que se cultivan con destino a los mismos (Frandsen y Madsen 1979) y en los que se pueden transportar huevos de gasterópodos de agua dulce, facilitando su diseminación en nuevos ambientes (Fernández *et al.* 2010). Frandsen y Madsen (1979) consideraron que esta especie podría tener capacidad de reemplazar ecológicamente a *Biomphalaria* y *Bulinus*, con la ventaja de no actuar como transmisor de esquistosomas.

Referencias de identificación

Paraense (1975), Alexandrowicz (2003), Pointier (2008).

Uncancylus concentricus
(d'Orbigny, 1835)

Caracteres diagnósticos

Conchas diminutas, pateliformes, delicadas y frágiles, translúcidas; 7 mm longitud; 4 mm de alto; con ápice agudo subcentral, curvado hacia atrás y flexionado sobre el lado derecho. Protoconcha con líneas radiales tenues. Superficie parda pálida, con líneas de crecimiento finas y líneas radiales bien marcadas, con pelos periostracales. Abertura ovada, ancha; peristoma simple. Impresiones musculares anteriores izquierda y posterior elípticas; la impresión muscular derecha elíptica, dispuesta transversalmente, extendiéndose en forma de media luna.

Distribución geográfica

Países: desde Costa Rica hasta Argentina (Santos 2003).

Departamentos: Antioquia.

Cuencas: Caribe y Magdalena-Cauca.

Subcuencas: Caribe (Golfo de Urabá: quebrada El venado-río León, ciénaga La Marimonda, ciénaga Balandra); Magdalena-Cauca (Magdalena: río Medellín, quebrada La Aldana, río Cocorná, quebrada La Bolsa, río Negro, quebrada El Chocho, represa La Fe; río Cauca: quebrada La Tigra, quebrada La Linda, río Man-ciénagas, quebrada La Maní, río San Juan, río Tapartó).

Altitud: 10-2105 m s.n.m.

Aspectos bioecológicos

Este grupo de planórbidos vive comúnmente en estanques, pantanos y charcos temporales en los que el nivel del agua fluctúa bastante, hasta extremos de desaparecer en temporada de verano (Basch 1959); en Antioquia se ha encontrado

Registros de *Uncancylus concentricus*

en quebradas, ríos, ciénagas y represas (Gómez y Santos 2004).

Usos, importancia y conservación

Uncancylus concentricus presenta poblaciones grandes en cuerpos de agua con abundante vegetación ribereña y flotante, a la que se adhiere en raíces, ramas y hojas, por lo que puede ser fácilmente capturada mediante tamices de malla fina y lavado del material vegetal.

Referencia de identificación

Santos (2003), Santos *et al.* (2009).

Foto: Mark Sabaj

BIVALVIA

Etheriidae
Hyriidae
Mycetopodidae
Cyrenidae
Dreissenidae
Sphaeriidae

Familia Etheriidae

La familia Etheriidae incluye cuatro géneros y especies de ostras de agua dulce (Graff y Cummings 2018). En Colombia solo hay un género y especie que es endémico: *Acostaea rivolii* (Deshayes, 1827) en la cuenca del río Magdalena. Las características de la familia se muestran en la diagnosis de la especie.

Foto: Jorge E. García-Melo

Acostaea rivolii

(Deshayes, 1827)

Nombre común

Ostra del río Opia (Granados 1973)

Caracteres diagnósticos

Conchas sólidas y gruesas, de tamaño medio a grande, 5,6-11,5 cm de longitud; 4-7,2 cm de ancho; 1,7-3,4 cm de grosor, de forma irregular influenciada por el sustrato donde crecen, ovaladas o elipsoides hasta subrectangulares o subtriangulares. La valva fija es muy irregular y con frecuencia más gruesa que la valva libre, con proyección anterior (talón o espolón) nacarada, de tamaño variable: 0,5-2,0 cm. Cicatriz del músculo aductor ubicada hacia el centro y líneas transversales muy notorias que asemejan líneas de crecimiento; la línea paleal, distante de la margen de la concha, se origina en la parte posterior del músculo aductor, de donde gira hacia la zona posterior para luego girar y seguir la línea del borde de la concha por la zona ventral hasta la zona de la boca, en ocasiones la línea paleal desaparece antes de llegar al borde anterior de la concha. Color de la concha verde oliva hasta pardo, con numerosas líneas de crecimiento blancas por efecto de la decalcificación. Interior nacarado de color variable, verde, blanco y azul (Figura 20).

Distribución geográfica

Países: Colombia.

Departamentos: Córdoba, Cundinamarca, Huila, Santander y Tolima.

Cuencas: Magdalena-Cauca.

Subcuencas: medio Magdalena y bajo Cauca, se listan por subcuencas y ríos menores según los departamentos donde ha sido registrada: Córdoba (caño Viera-río Uré, río San Jorge); Cundinamarca (río Seco); Huila (río Baché); Santander (río Oponcito, río Sucio, río Conde, río Cascajales, río Colorado, río Llano) y Tolima (río Apicalá, río Opia, río Saldaña, río Anchique, río Prado, río Chenche) (Granados 1973, Linares y Vera 2012).

Registros de *Acostaea rivolii*

Altitud: 195-1.806 m s.n.m. (Granados 1973).

Aspectos bioecológicos

Habita en ríos, caños, quebradas y arroyos de mucha corriente con aguas claras bien oxigenadas, en afluentes de la cuenca media del río Magdalena y de la cuenca baja del río Cauca (Guerrero-Kommritz y Escobar 2017, Lasso y Córdoba 2017). Dueñas (2001) registró poblaciones dispersas sobre lechos de carbón, cuyos individuos variaban entre 4 y 11 cm de longitud en la quebrada Las Claras (Puerto Libertador, Córdoba), en tanto que Escobar (2015), por el contrario, halló poblaciones gregarias, con individuos entre 5,6 y 11,5 cm de longitud, sobre lechos rocosos en

BIVALVIA

Figura 20. Diferentes patrones de color y forma en *Acostaea rivolii*. Foto: Carlos A. Lasso.

el río Opia (Piedras, Tolima). Gutiérrez-Hoyos (2011) con base en el estudio en el río Opia señaló una densidad de 0 a 6,7 ostras/m² y en relación a la profundidad, contabilizó desde 3 ostras a tres metros, a 202 ostras a un metro, con pesos que alcanzan los 340 g. Su dispersión depende de los peces y Gutiérrez-Hoyos (2011) identificó 11 de 48 especies, infestadas con la larva lasidio o lasidium, con cargas larvales de 1 a 35 lasidios/ 1 pez.

Usos, importancia y conservación

Acostaea rivoli tiene importancia cultural ligada a mitos y creencias que sobreviven hasta hoy (Guerrero-Kommritz y Escobar 2017), con relación al origen relatado en leyendas (Garraón 2005) y a la tradición culinaria existente en Piedras (Tolima) (Granados 1973, López-Delgado *et al.* 2009). Respecto a esta última, en el balneario turístico del municipio de Piedras (Tolima), sobre el río Opia, los visitantes que iban de baño a los pozos del río Opia cercanos a la población, tenían por costumbre comer generosamente allí mismo, el molusco con limón o en vino o aguardiente (Granados 1973). Esta tradición ha continuado los domingos y días festivos en que se vende cada ostra a 600 pesos, preparadas con vino, ají, limón y salsa de tomate, tradición atribuida a propiedades afrodisíacas, que la hacen apetecible por parte de los pobladores locales como por los turistas (López-Delgado *et al.* 2009). La especie se encuentra

categorizada En Peligro Crítico – CR (A1d), por amenazas ligadas a la agricultura, la contaminación, el desarrollo residencial, la modificación del sistema natural y la sobrespesca (Lasso *et al.* 2016, Villa-Navarro *et al.* 2016). Es la única especie de molusco de agua dulce que cuenta con un plan de manejo (López-Delgado *et al.* 2009), el cual a pesar de su formulación, no ha sido efectivo para la conservación de la especie (Villa-Navarro com. pers.). Recientemente, se ha propuesto un área clave para su conservación de 12.487 ha (ACC-Río Opia) en el alto Magdalena, subcuencas del río Opia, Coello y Totaré (Lasso y Córdoba 2017).

Observaciones

Acostaea rivolii es posiblemente el bivalvo de agua dulce mejor estudiado en Colombia. Sin embargo, a pesar de los esfuerzos realizados está al borde de la extinción. Al igual que otros bivalvos dulceacuícolas, su ciclo de vida depende de los peces, por lo que la conservación de estos y de la cuenca del río Magdalena (en la que se incluyen todos los tributarios en los que se haya registrada la especie), es fundamental para evitar su desaparición.

Referencia de identificación

Anthony (1907), Granados (1973), Arteaga (1994), Escobar (2015), Guerrero-Kommritz y Escobar (2017), (Yongue 1962, 1977)

Familia Hyriidae

Familia presente en América y Oceanía. Las especies americanas se agrupan en tres tribus. La primera -Castaliini-, corresponde a especies con conchas de mediano a gran tamaño, sólidas, de formas variadas (ovales, subcuadradas subromboidales, subtriangulares o subtrapezoides), con una truncadura variable; umbos elevados, cavidad umbonal profunda, ornamentación de desarrollo variable. Charnela con dientes laterales y cardinales bien desarrollados. Abertura branquial cerrada en el frente. Larva gloquidia sin filamento, subtriangular, equilateral e isoseliforme, con dientes triangulares rectos, amplios en la base y no divididos en el extremo. La segunda tribu -Diplodontinii- incluye especies con conchas con valvas de forma regular, no aladas, con una cresta posterior bien marcada y umbo siempre ornamentado con costillas radiales. Las valvas de la gloquidia son de forma subcuadrangular con dientes curvados en forma de ese (S), aunque no todas las larvas de Diplodontinii tienen dientes (C. Clavijo. com. pers.). Por último, Prisodontinii incluye especies con conchas subromboidales, con procesos alariformes en los extremos de la línea dorsal (dialadas), siempre con el proceso alariforme posterior de mayor tamaño. Ligamento muy desarrollado, umbo con ornamentación radial evidente y crestas posteriores de las valvas bien marcadas. Larva gloquidia con las valvas triangulares isoseliformes y dientes menos curvados y cortos que las gloquidias de los Diplodontini (Bonetto 1965,

Martínez-Escarbassiere *et al.* 2003). Esta familia constituye el mayor porcentaje (36,42%) de bivalvos de agua dulce en Suramérica e incluye géneros con conchas “infladas” asociadas a hábitats lénticos como lagunas, madrevejas y remansos de ríos (Pereira *et al.* 2013). Se reconocen 20 géneros (Graf y Cummings 2018).

En Colombia la familia Hyriidae está representada por cuatro géneros y ocho especies. El género *Castalia* Lamarck, 1819, muestra conchas subtriangulares con valvas equivalvas e inequilaterales robustas y gruesas, con los umbos generalmente altos e inflados, con ornamentación radial bien definida que llega aproximadamente hasta la mitad de la concha. El borde posterior es oblicuo, formando un ángulo obtuso al encontrarse con el borde dorsal, mientras que el borde ventral forma un ángulo recto en su unión con el borde posterior. Charnela arqueada con dos dientes cardinales fuertes y comprimidos en la valva derecha y un solo diente cardinal en la valva izquierda; con dos dientes laterales en la valva izquierda y uno en la valva derecha. La diagnosis de los otros cuatro géneros (*Diplodon*, *Prisodon* y *Triplodon*) -que son monoespecíficos en Colombia-, se presenta en la diagnosis de las especies. Si bien no tienen nombres particulares, se las conoce en general como conchas.

Foto: Mark Sabaj

Castalia ambigua

Lamarck, 1819

Nombre común

Concha

Caracteres diagnósticos

Conchas pequeñas, sólidas, subtriangulares, 38 mm de longitud; 25 mm de alto y 23 mm de grueso; con el extremo anterior redondeado y el extremo posterior oblicuo y truncado, formando un ángulo obtuso en la confluencia con la margen ventral; umbos altos e inflados, con ornamentación radial bien definida que alcanza la margen ventral. Superficie externa esculpida con costillas radiales gruesas, que forman pliegues en forma de V y que la cubren en su totalidad; periostraco pardo amarillo a pardo oscuro. Superficie interna nacarada, cavidad profunda; charnela arqueada con dos dientes cardinales fuertes y comprimidos en la valva derecha y un solo diente cardinal en la valva izquierda, con dos dientes laterales en la valva izquierda y uno en la valva derecha; la cicatriz del músculo aductor anterior profundamente impresionada.

Distribución geográfica

Países: Bolivia, Brasil, Colombia, Ecuador, Guyana, Perú, Surinam y Venezuela, desde la Guayanas al norte, hasta el sur en la ceunca del Paraná (Graf y Cummings 2018). Está presente en el 21,1 % de las cuencas hidrográficas de Suramérica (Pereira *et al.* 2013).

Departamentos: Amazonas y Putumayo.

Cuencas: Amazonas y Orinoco.

Subcuencas: Amazonas (cauce principal, Caquetá, Putumayo); Orinoco (cauce Guaviare principal).

Altitud: 80-200 m s.n.m. (Linares y Vera 2012).

Aspectos bioecológicos

Habita preferentemente en los remaneros del cauce principal de los grandes ríos (Amazonas y Orinoco) y sus afluentes

Registros de *Castalia ambigua*

mayores, también en lagunas de inundación. Asociada a aguas blancas, claras y de fondos areno-fangosos. La larva gloquidia ha sido descrita por Martínez-Escarbassiere (1983).

Usos, importancia y conservación

Por su régimen nutricio mediante la filtración de agua, juega papel importante como reciclador de materia orgánica. Es descriptor de los límites funcionales de los humedales en las cuencas del Amazonas y Orinoco.

Referencia de identificación

Baker (1930), Olsson y Wurtz (1951), Martínez-Escarbassiere *et al.* (2003, 2015).

Castalia ecarinata

Mousson, 1869

Nombre común

Concha

Caracteres diagnósticos

Conchas pequeñas, sólidas, subtriangulares, 47 mm de longitud; 35 mm de alto y 25 mm de grueso; con el extremo anterior redondeado y el extremo posterior oblicuo y truncado, formando un ángulo obtuso en la confluencia con la margen ventral; umbos bajos, menos inflados que en *C. ambigua*, con ornamentación radial bien definida que alcanza la margen ventral. Superficie externa cubierta con costillas radiales suaves; periostraco pardo amarillo a pardo oscuro. Superficie interna nacarada, cavidad profunda; charnela arqueada con dos dientes cardinales fuertes y comprimidos en la valva derecha y un solo diente cardinal en la valva izquierda, con dos dientes laterales en la valva izquierda y uno en la valva derecha; la cicatriz del músculo aductor anterior profundamente impresionada.

Distribución geográfica

Países: Colombia y Ecuador (Pereira *et al.* 2013).

Departamentos: Atlántico, Bolívar, Cesar, Chocó, Córdoba, Guaviare, La Guajira y Tolima.

Cuencas: Amazonas, Caribe y Magdalena-Cauca.

Subcuencas: Amazonas (Vaupés-caño Itilla); Caribe (Atrato, Sinú, San Jorge, incluyendo las ciénagas de Ayapel, Momil y San Jorge); Magdalena-Cauca (cauce principal, lagunas La Raya, Luruaco, ciénagas Salaya, Doña María y Juncal, caño Viera-río Uré, río Cesar, río Purificación).

Altitud: 10-500 m s.n.m. (Linares y Vera 2012).

Aspectos biológicos

Habita en el cauce principal, así como en grandes afluentes y lagunas de inundación,

Registros de *Castalia ecarinata*

en los ríos Atrato, Cauca, Magdalena, San Jorge, Sinú y Vaupés, asociada a aguas blancas, claras y de fondos areno-fangosos (Figura 21).

Usos, importancia y conservación

Por su régimen nutricio mediante la filtración de agua, juega papel importante como reciclador de materia orgánica. Es descriptor de los límites funcionales de los humedales ligados a las cuencas del Caribe, Magdalena-Cauca y Amazonas.

Referencia de identificación

Marshall (1926).

BIVALVIA

Figura 21. *Castalia ecarinata*: a) adulto, río Sinú; b) juvenil, río Sinú; c-d) ciénaga El Llanito. Fotos: Jaiber D. Garcés-Villalba (a), Angélica Batista (b) y Silvia Casas (c-d).

Río Atrato. Foto: Hernando García.

Castalia orinocensis

Morrison, 1943

Nombre común

Concha

Caracteres diagnósticos

Conchas pequeñas, sólidas, subromboidales, moderadamente comprimidas, 36,6 mm de longitud; 24 mm de alto y 17 mm de grueso; con el extremo anterior angosto y redondeado y el extremo posterior ancho y oblicuamente truncado; umbos bajos, con una arista posterior moderada. Superficie externa esculpida con costillas radiales rectas y planas que se extienden hasta la margen; periostraco grueso, de color pardo oliváceo con gradientes de tonos. Superficie interna nacarado iridiscente; charnela arqueada, con dos dientes cardinales gruesos y comprimidos en la valva derecha y un solo diente cardinal en la valva izquierda; dos dientes laterales en la valva izquierda y uno en la valva derecha; la cicatriz del músculo aductor anterior impresionada.

Distribución geográfica

Países: Colombia y Venezuela (Pereira *et al.* 2013, Graf y Cummings 2018).

Departamentos: Vichada.

Cuencas: Orinoco.

Subcuencas: Orinoco (cauce principal).

Altitud: 50-100 m s.n.m.

Aspectos bioecológicos

Habita en el cauce principal, así como en grandes afluentes, lagunas de inundación y préstamos (jagüeyes) en la Orinoquia, con aguas poco profundas (blancas, claras) y fondos limo-arenosos (Figura 22).

Usos, importancia y conservación

Por su régimen nutricio mediante la filtración de agua, juega papel importante como reciclador de materia orgánica. También

Registros de *Castalia orinocensis*

es un excelente descriptor de los límites funcionales de los humedales ligados a la cuenca del Orinoco.

Observaciones

Mansur (1991) revalidó a *Castalia orinocensis*, aunque más recientemente Martínez-Escarbassiere *et al.* (2015) consideraron que *C. orinocensis* podría ser sinónimo de *Castalia ambigua* Lamarck, 1819. Graf y Cummings (2018), la consideran válida.

Referencia de identificación

Morrison (1943), Martínez-Escarbassiere *et al.* (2003, 2015).

BIVALVIA

Figura 22. *Castalia orinocensis*: a-c) adultos, d) juvenil, río Orinoco. Fotos: Monica A. Morales-Betancourt.

Confluencia de los ríos Orinoco y Bita. Foto: Monica A. Morales-Betancourt.

Castalia stevensi

H.B. Baker, 1930

Nombre común

Concha

Caracteres diagnósticos

Conchas pequeñas, subsólidas, subtriangulares, comprimidas, 37 mm de longitud; 29 mm de alto y 21 mm de grueso; con el extremo anterior redondeado y el extremo posterior oblicuo y truncado, formando un ángulo obtuso en la confluencia con la margen ventral; umbos bajos y deprimidos, con ornamentación radial bien definida que alcanza la margen ventral. Superficie externa esculpida con costillas radiales suaves, fuertes sobre los umbos; periostraco verde oliva oscuro a pardo. Superficie interna nacarada, cavidad profunda; charnela arqueada con dos dientes cardinales fuertes y comprimidos en la valva derecha y un solo diente cardinal en la valva izquierda, con dos dientes laterales en la valva izquierda y uno en la valva derecha; la cicatriz del músculo aductor anterior impresionada.

Distribución geográfica

Países: Colombia, Guayana y Venezuela (Pereira *et al.* 2013, Graf y Cummings 2018).

Departamentos: Arauca y Vichada.

Cuencas: Orinoco.

Subcuencas: Guaviare (río Iteviare) y Orinoco (Raudal Maipures).

Altitud: 50-100 m.

Aspectos bioecológicos

Habita en el cauce principal, así como en grandes afluentes y lagunas de inundación, en los ríos Guaviare y Orinoco, asociada a aguas blancas, claras y de fondos arenofangosos, también en raudales.

Registros de *Castalia stevensi*

Usos, importancia y conservación

Por su régimen nutricional mediante la filtración de agua, juega papel importante como reciclador de materia orgánica. También es un excelente descriptor de los límites funcionales de los humedales ligados a la cuenca del Orinoco.

Referencia de identificación

Baker (1930).

Diplodon losadae

Haas, 1966

Nombre común

Concha

Caracteres diagnósticos

Conchas pequeñas, subsólidas, subtriangulares, comprimidas, 48 mm de longitud; 30 mm de alto y 17 mm de grueso; con el extremo anterior angosto y redondeado y el extremo posterior ancho y oblicuamente truncado; umbos bajos y deprimidos. Superficie externa esculpida con líneas transversales de crecimiento bajas y apretadas, gruesas a delgadas, fuertes en la zona media; periostraco pardo. Superficie interna nacarado azulosa, iridiscente; cavidad poco profunda; charnela arqueada con dientes cardinales bajos y laterales delgados y largos; la cicatriz del músculo aductor anterior impresionada.

Distribución geográfica

Países: Colombia y Venezuela (Graf y Cummings 2018).

Departamentos: Meta.

Cuencas: Orinoco.

Subcuencas: Guaviare (Losada).

Altitud: 200-500 m s.n.m. (Linares y Vera 2012).

Aspectos bioecológicos

Solo ha sido registrada en el río Losada, que tiene fondos arenosos y fangosos, presencia de cantos rodados. Es un río de aguas claras con pH básico (8,22), conductividad 37 μ /cm y sólidos disueltos 18 ppm). En Venezuela ha sido registrada en el alto Orinoco en zonas de raudales (raudal Shimotoshiteri) en el alto río Siapa que es de aguas negras (Martínez-Escarbassiere y Royero 1995).

Usos, importancia y conservación

Por su régimen nutricio mediante la filtración de agua, juega papel importante como

Registros de *Diplodon losadae*

reciclador de materia orgánica y, en consecuencia, es un excelente descriptor de los límites funcionales de los humedales. Los indígenas Yanomami en el alto Río Negro (Amazonia venezolana), usan esta especie como alimento (Martínez-Escarbassiere y Royero 1995).

Observaciones

Pereira *et al.* (2013) no la incluyen en la lista de bivalvos dulceacuícolas de Suramérica, pero Graf y Cummings (2018) si la consideran válida.

Referencia de identificación

Haas (1966), Martínez-Escarbassiere *et al.* (2003).

Prisodon obliquus

(Schumacher, 1817)

Nombre común

Concha

Caracteres diagnósticos

Concha grandes, delicadas, subtriangulares o subtrapezoidales, más o menos infladas, 69,4 mm de longitud, 37,1 mm de alto y 16,3 mm de grueso; con la línea dorsal recta, extremos anterior y posterior terminados en expansiones triangulares largas y agudas, muy frágiles, extremo anterior angosto, extremo posterior largo y truncado, con una depresión en la mitad superior, arqueado, margen ventral descendente desde el extremo anterior hasta la confluencia con el extremo posterior; umbos deprimidos, erodados, con una cresta o quilla pronunciada en sentido sagital hacia el extremo basal del lado posterior. Superficie externa con abundantes líneas de crecimiento transversales finas, con radios espaciados muy tenues; periostraco pardo oliva, lustroso. Superficie interna blanco azulosa, lustrosa; charnela larga y débilmente arqueada en el lado anterior, con dientes pseudocardinales fimbriados y dientes laterales posteriores alargados y estriados, dos en la valva izquierda y uno en la valva derecha. Cicatrices de los músculos aductores y línea paleal débilmente impresas.

Distribución geográfica

Países: Brasil, Colombia, Ecuador, Guyana, Perú y Venezuela (Pereira *et al.* 2013).

Departamentos: Amazonas.

Cuencas: Amazonas.

Subcuencas: Amazonas (Putumayo).

Altitud: 0-50 m s.n.m.

Aspectos bioecológicos

Habita en el cauce principal del río Amazonas, así como planicie inundable

Registros de *Prisodon obliquus*

(lagunas y madre viejas) y principales afluentes; fondos areno-fangosos; aguas blancas (Figura 23). Sin mayor información.

Usos, importancia y conservación

Uso como alimento por parte de las comunidades indígenas en la Amazonia (M. Sabaj com. pers.); potencial como ornamento dada la vistosidad de la concha.

Referencia de identificación

Olsson y Wurtz (1951), Simone (2006).

BIVALVIA

Figura 23. *Prisodon obliquus*. a) Río Putumayo, Amazonia colombiana, b) río Itaya, Amazonia peruana. Fotos: Monica A. Morales-Betancourt (a), Mark Sabaj (b).

Río Putumayo, Amazonas. Foto: Sandra Hernández.

Prisodon syrmatophorus

(Gmelin, 1791)

Nombre común

Concha

Caracteres diagnósticos

Concha grandes, sólidas, subtriangulares o subtrapezoidales, más o menos infladas; 127,5 mm de longitud; 94,6 mm de alto y 35,2 mm de grueso; con la línea dorsal casi recta, extremo anterior estrecho, con una expansión alariforme corta y gruesa, extremo posterior largo y truncado, con una expansión alariforme más grande y gruesa que en el extremo anterior, con una depresión en la mitad superior, arqueado, margen ventral descendente desde el extremo anterior hasta la confluencia con el extremo posterior; umbos deprimidos, erodados, con una cresta o quilla en sentido sagital hacia el extremo basal del lado posterior, elevada en la zona media. Superficie externa con líneas de crecimiento transversales gruesas, con radios débiles a gruesos sobre la cresta umbonal; periostraco pardo oscuro, con visos rojizos sobre las costillas umbonales, lustroso. Superficie interna blanco azulosa, lustrosa; charnela larga y arqueada en el lado anterior, con dientes pseudocardinales fimbriados y dientes laterales posteriores alargados y estriados, dos en la valva izquierda y uno en la valva derecha. Cicatrices de los músculos aductores impresas, línea paleal débilmente impresa.

Distribución geográfica

Países: Bolivia, Brasil, Colombia, Guyana, Perú y Venezuela (Pereira *et al.* 2013).

Departamentos: Amazonas y Vichada.

Cuencas: Amazonas y Orinoco.

Subcuencas: Amazonas (río Putumayo); Orinoco (cauce principal).

Altitud: 0-100 m s.n.m.

Registros de *Prisodon syrmatophorus*

Aspectos bioecológicos

Habita en el cauce principal del río Orinoco y Amazonas, así como planicie inundable (lagunas y madreviejas); probablemente también en afluentes de gran tamaño; fondos areno-fangosos; aguas blancas y claras. Con preferencia por las aguas poco profundas y tranquilas (Figuras 24 y 25). Parece ser que es resistente a condiciones de contaminación. Se alimenta de detritus y plancton, especialmente zooplancton (Novoa 1982). La reproducción consiste en que el macho dispersa los espermatozoides en el agua donde son absorbidos por el sifón

BIVALVIA

Figura 24. *Prisodon syrmatophorus*, río Putumayo, Amazonia colombiana. Fotos: Monica A. Morales-Betancourt.

Figura 25. *Prisodon syrmatophorus*, río Itaya, Amazonia peruana. Foto: Mark Sabaj.

inhalante de la hembra y transportados hasta el marsupio, donde ocurre la fertilización e incubación de los huevos hasta convertirse en larva gloquidia. Las larvas son expulsadas al agua donde parasitan a un pez durante una temporada y después se liberan para encontrar el sustrato adecuado para su desarrollo (Novoa 1982).

Usos, importancia y conservación

Hay registros sobre su uso por parte de las comunidades indígenas pre-colombinas (Oyuela-Caicedo y Bonzani 2005). Incluida previamente en el género *Paxyodon*.

Referencia de identificación

Martínez-Escarbassiere *et al.* (2003).

Río Putumayo, departamento de Amazonas. Foto: Monica A. Morales-Betancourt.

Triplodon corrugatus

(Lamarck, 1819)

Nombre común

Concha

Caracteres diagnósticos

Conchas de tamaño mediano, sólidas y gruesas, triangulares, 88 mm de longitud; 47 mm de alto y 21 mm de grueso; con el extremo anterior angosto y redondeado y el extremo posterior ancho y pronunciado, oblicuamente truncado; umbos altos y arqueados, fuertemente erodados. Superficie externa esculpida con costillas gruesas, sobre la parte central media de las conchas y líneas transversales de crecimiento, a manera de arrugas; periostraco pardo oscuro, casi negro, lustroso. Superficie interna nacarada; cavidad profunda; charnela arqueada, dientes erodados; cicatriz de los músculos aductores impresionadas.

Distribución geográfica

Países: Brasil, Colombia, Ecuador, Perú y Venezuela (Pereira *et al.* 2013), norte de las Guayanas (Graf y Cummings 2018).

Departamentos: Caquetá y Putumayo.

Cuencas: Amazonas.

Subcuencas: Caquetá (Cuemaní y Mecaya).

Altitud: 200 m s.n.m. (Linares y Vera 2012).

Aspectos bioecológicos

Habita en el cauce principal, así como en afluentes y lagunas de inundación, asociada a aguas claras y blancas, someras, sobre fondos de arena gruesa.

Usos, importancia y conservación

Por su régimen nutricio mediante la filtración de agua, juega papel importante

Registros de *Triplodon corrugatus*

como reciclador de materia orgánica. También es descriptor de los límites funcionales de los humedales en la cuenca del Amazonas.

Referencia de identificación

Olsson y Wurtz (1951).

Familia Mycetopodidae

Bivalvos agrupados en tres subfamilias: Anodontitinae, Mycetopodinae y Monocondylaeinae (Martínez-Escarbassiere *et al.* 2003). Existe una cuarta subfamilia (Leilinae) sin registros aún para Colombia (C. Clavijo com. pers.). En general tienen conchas medianas a grandes con ligamento externo; valvas ovales, romboidales, subcirculares, subtriangulares o soleniformes; gozne sin dientes diferenciados (Martínez-Escarbassiere *et al.* 2015). Es la segunda familia de bivalvos suramericanos con la mayor diversidad después de Hyriidae con cerca de 50 especies (27,75%) (Pereira *et al.* 2013). Incluye a los géneros *Anodontites* (26 sp.), *Diplodontites* (3 sp.), *Mycetopoda* (5 sp.), *Mycetopodella* (1 sp.) y *Tamsiella* (3 sp.) (Graf y Cummings 2018). También están los generos *Monocondylaea*, *Fossula*, *Iheringella*, *Hassica*, *Leila* y *Lamproscapha*, este último de posible presencia en Colombia (río Amazonas y Orinoco).

En Colombia esta familia está representada por cinco géneros y 13 especies agrupadas en tres subfamilias. La subfamilia Anodontitinae está representada por el género *Anodontites*, ampliamente distribuido desde Centroamérica y México, hasta Argentina. Corresponde a especies con conchas de forma variada, desde alargadas a casi circulares, con umbos poco prominentes y valvas equivalvas e inequilaterales, frágiles, con cicatriz ligamental triangular y charnela libre de dientes o con procesos tuberculiformes. Valvas con

Foto: Monica A. Morales-Betancourt

superficie externa lisa, con un surco lateral, ornamentación microscópica. La abertura anal está por encima mientras que la branquial lo está por debajo. La larva tipo lasidium tiene un filamento muy largo y en forma de cinta ancha divergente en el extremo distal. Los Mycetopodinae incluyen a *Mycetopoda* y *Mycetopodella* con conchas muy alargadas y con escotadura anterior para la salida del pie y valvas equivalvas muy inequilaterales. El pie es muy largo con el extremo anterior terminado en una protuberancia con forma de hongo o cabeza de martillo. Abertura anal situada por encima. Por último, la subfamilia Monocondylaeinae incluye a *Diplodontites* y *Tamsiella*, con especies de tallas pequeña a medianas, con conchas gruesas, sólidas y con escotadura pronunciada, cuyas valvas tienen un ligamento con una o dos protuberancias tuberculiformes. Pie y abertura supra anal regulares. Larva lasidium de tipo intermediario entre los géneros *Anodontites* y *Mycetopoda* (Martínez-Escarbassiere *et al.* 2003). Los géneros con la concha de forma más abultada o inflada (p. e. *Anodontites*) habitan por lo general en sistemas lénticos como lagunas y madrevas, en sustratos fango-limosos de textura blanda, mientras que las especies de géneros que tienen conchas más alargadas y aguzadas o puntiagudas (p. e. *Mycetopoda*, *Mycetopodella*), usan los bancos de los ríos sobre sustratos más bien arcillosos-arenosos, pero más compactados (Lasso obs. pers., Pereira *et al.* 2013). Especies sin nombres comunes particulares, salvo el genérico de conchas.

Foto: Jorge E. García-Melo.

Anodontites carinatus

(Dunker, 1858)

Nombre común

Concha

Caracteres diagnósticos

Conchas de tamaño mediano, delicadas y frágiles, subtriangulares, 83 mm de longitud; 65 mm de alto y 30 mm de grueso; con el extremo anterior angosto y redondeado y el extremo posterior ancho y redondeado, oblicuamente truncado; umbos altos y arqueados, fuertemente erodados, línea de la charnela recta. Superficie externa esculpida con costillas gruesas, sobre la parte central media de las conchas y líneas transversales de crecimiento, a manera de arrugas; periostraco pardo oscuro, casi negro, lustroso. Superficie interna nacarada; cavidad profunda; charnela arqueada, dientes erodados; cicatriz de los músculos aductores impresionadas.

Distribución geográfica

Países: Colombia, Ecuador, Perú y Venezuela (Pereira *et al.* 2013).

Departamentos: Antioquia, Atlántico, Bolívar, Cesar, Córdoba, Chocó, Guaviare, La Guajira, Norte de Santander, Santander y Valle del Cauca.

Cuencas: Amazonas, Caribe y Magdalena-Cauca.

Subcuencas: Amazonas (Vaupés-caño Itilla); Caribe (Atrato, río Tamborales, Ranchería-quebrada Honda, ciénagas de Ayapel y Betancí); Magdalena-Cauca (cauce principal río Cauca, lagunas La Raya y Luruaco, ciénagas de Repelón, Musanda y Juncal, canal del Dique, río Cesar, quebrada Boquete, quebrada Zarzal).

Altitud: 10-1000 m s.n.m. (Linares y Vera 2012).

Aspectos bioecológicos

Habita en el cauce principal, así como en afluentes y lagunas de inundación,

Registros de *Anodontites carinatus*

asociada a aguas claras o turbias, someras, sobre fondos de lodosos.

Usos, importancia y conservación

Por su régimen nutricio mediante la filtración de agua, juega papel importante como reciclador de materia orgánica. También es descriptor de los límites funcionales de los humedales en las cuencas que drenan al Caribe, Magdalena-Cauca y al Amazonas.

Referencia de identificación

Marshall (1930).

Anodontites colombiensis

Marshall, 1922

Nombre común

Concha

Caracteres diagnósticos

Conchas de tamaño mediano, gruesas, alargadas, 82 mm de longitud; 37 mm de alto y 26 mm de grueso, moderadamente infladas; con el extremo anterior angosto y redondeado y el extremo posterior ancho, redondeado y expandido, margen ventral leve a fuertemente constreñida; umbos poco protuberantes, erodados. Superficie externa esculpida con líneas de crecimiento transversales, finas e irregulares; periostraco pardo, opaco. Superficie interna nacarada, azulosa; cavidad poco profunda; charnela arqueada, dientes erodados; cicatriz de los músculos aductores impresionadas.

Distribución geográfica

Países: Colombia (endémica).

Departamentos: Bolívar, Caldas, Casanare, Cesar, Chocó, La Guajira, Magdalena, Santander, Tolima y Valle del Cauca.

Cuencas: Caribe, Magdalena-Cauca y Orinoco.

Subcuencas: Caribe (Atrato, Ranchería); Magdalena-Cauca: Cauca (quebrada San Marcos, río La Paila, río Pontóná, río Maracas, río Tucuy, caño Las Ánimas, río Cesar, río Sucio, río Conde, río Saldaña, río Chenche, quebrada Matagiro) y Orinoco (Guaviare-río Guanapato).

Altitud: 10-1.000 m s.n.m. (Linares y Vera 2012).

Aspectos bioecológicos

Habita en el cauce principal, así como en afluentes y lagunas de inundación, asociada a aguas claras o turbias, someras, sobre fondos de lodosos.

Registros de *Anodontites colombiensis*

Usos, importancia y conservación

Por su régimen nutricio mediante la filtración de agua, juega un papel importante como reciclador de materia orgánica. También es descriptor de los límites funcionales de los humedales.

Referencia de identificación

Marshall (1922).

Anodontites elongatus

(Swainson, 1823)

Nombre común

Concha

Caracteres diagnósticos

Conchas de tamaño mediano, gruesas, alargadas, 74 mm de longitud; 36 mm de alto y 25 mm de grueso, subinfladas; con el extremo anterior angosto y redondeado y el extremo posterior ancho y expandido, redondeado truncado; umbos protuberantes, erodados. Superficie externa esculpida con líneas de crecimiento transversales, finas e irregulares; periostraco pardo oliva, opaco a lustroso. Superficie interna nacarada, iridiscente; cavidad profunda; charnela arqueada, dientes erodados; cicatriz de los músculos aductores impresas.

Distribución geográfica

Países: Argentina, Bolivia, Brasil, Colombia, Ecuador, Paraguay, Perú, Uruguay y Venezuela. Está presente en el 32,7% de las cuencas hidrográficas de Suramérica (Pereira *et al.* 2013).

Departamentos: Atlántico, Bolívar, Cundinamarca, Huila, Meta, Tolima y Valle del Cauca.

Cuencas: Caribe, Magdalena-Cauca y Orinoco.

Subcuencas: Caribe (Malambo, Cartagena); Magdalena-Cauca (cauce principal ambos ríos, río Saldaña, río Chenche) y Orinoco (río Meta).

Altitud: Altitud. 100-1.000 m. (Linares y Vera 2012).

Aspectos bioecológicos

Habita en el cauce principal, así como en afluentes y lagunas de inundación, asociada a aguas claras someras, sobre fondos

Registros de *Anodontites elongatus*

de arena gruesa. Puede vivir en simpatría con otras especies como *A. trapesialis* y *Castalia* spp.

Usos, importancia y conservación

Por su régimen nutricio mediante la filtración de agua, juega papel importante como reciclador de materia orgánica. También es descriptor de los límites funcionales de los humedales.

Referencia de identificación

Martínez-Escarbassiere *et al.* (2003).

Anodontites tortilis

(Lea, 1852)

Nombre común

Concha

Caracteres diagnósticos

Conchas de tamaño mediano, delicadas, alargadas, 70 mm de longitud; 47 mm de alto y 25 mm de grueso, moderadamente infladas; con el extremo anterior angosto y redondeado y el extremo posterior ancho, redondeado y expandido; umbos prominentes, submediales, carinados en el lado posterior. Superficie externa esculpida con líneas de crecimiento transversales finas; periostraco verde oliva, lustroso. Superficie interna nacarada, azulosa; cavidad poco profunda; cicatriz de los músculos aductores débilmente impresas.

Distribución geográfica

Países: Colombia, Ecuador, Perú y Venezuela (Pereira *et al.* 2013), se extiende por el norte hasta Costa Rica (Graf y Cummings 2018).

Departamentos: Arauca, Atlántico, Bolívar, Boyacá, Cesar, Chocó, Córdoba y Norte de Santander.

Cuencas: Caribe, Magdalena-Cauca y Orinoco.

Subcuencas: Caribe (Atrato, Canalete, Sinú, San Jorge, ciénagas de Ayapel, Momil y Betanci); Magdalena-Cauca (ciénagas de Zapatosa, Doña María, Musanda y Baquero) y Orinoco (río Meta: Arauca).

Altitud: Altitud. 10-500 m s.n.m. (Linares y Vera 2012).

Aspectos bioecológicos

Habita en el cauce principal, así como en afluentes y lagunas de inundación, en los ríos Atrato, Sinú, Magdalena y Arauca,

Registros de *Anodontites tortilis*

asociada a aguas claras y blancas, someras, sobre fondos de arena gruesa.

Usos, importancia y conservación

Por su régimen nutricio mediante la filtración de agua, juega papel importante como reciclador de materia orgánica. También es descriptor de los límites funcionales de los humedales.

Referencia de identificación

Martínez-Escarbassiere *et al.* (2003).

Anodontites trapesialis

(Lamarck, 1819)

Nombre común

Concha

Caracteres diagnósticos

Conchas de tamaño grande, delicadas, ovalado trapezoidales muy variables, 195 mm de longitud; 110 mm de alto y 42 mm de grueso, infladas; con el extremo anterior angosto y redondeado y el extremo posterior ancho, redondeado y expandido; umbos prominentes, submediales, carinados en el lado posterior; línea de la charnela casi recta. Superficie externa esculpida con líneas de crecimiento transversales finas; periostraco muy variable, verde oliva, marrón oscuro, claro, negro, lustroso. Superficie interna nacarada, azulosa; cavidad poco profunda; cicatriz de los músculos aductores débilmente impresas.

Distribución geográfica

Países: ampliamente distribuida en casi todos los países al este de la cordillera de los Andes, así como en cuencas de ríos centro-americanos hasta México (Martínez-Escarbassiere *et al.* 2003). Común en todos los países de Suramérica a excepción de Chile, aunque no hay datos confirmados sobre su presencia en Suriname y Guayana Francesa, donde probablemente también se distribuya. Se extiende hasta la cuenca del Paraná; presente en el 59,6% de las cuencas hidrográficas de Suramérica (Pereira *et al.* 2013).

Departamentos: Amazonas, Arauca, Atlántico, Bolívar, Casanare, Cesar, Chocó, Córdoba, Cundinamarca, Guaviare, Magdalena, Meta, Putumayo, Sucre, Tolima, Valle del Cauca y Vichada.

Cuencas: Amazonas, Caribe, Magdalena-Cauca, Orinoco y Pacífico.

Subcuencas: Amazonas (cauce principal, río Igará Paraná, Putumayo); Caribe (Atrato, caño Betancí, Sinú); Magdalena-Cauca (ciénaga Zapatosa, Cesar, Saldaña); Orinoco (Arauca, Metica, Meta, Guaviare: Guayapa, Güejar, Ariari); Pacífico (San Juan).

Registros de *Anodontites trapesialis*

Altitud: 100-1.000 m s.n.m. (Linares y Vera 2012).

Aspectos bioecológicos

Habita en sistemas lóticos (ríos, caños) y lénticos de la planicie inundable (lagunas, madre viejas, etc.) de aguas someras, claras y blancas, y en fondos arcillosos, arenosos (arena fina), fangosos o con mucha materia orgánica de origen vegetal en descomposición, donde puede alcanzar densidades muy elevadas. En una laguna de inundación del río Guayabero, se observó una densidad de al menos 1 ind./m² a una profundidad máxima de 30 cm. Esta especie parece estivar y puede mantenerse por fuera del agua durante varias horas. Alcanza los 195 mm de longitud y un peso

BIVALVIA

de 715 g (190 mm longitud) (Figura 26). Se han colectado juveniles (20 mm longitud concha-LC) en pequeños tributarios del río Duda (afluente del río Guyabero), subcuenca Guaviare (Orinoquia) en febrero (época seca); también ejemplares de 38 mm LC en el cauce principal del río Orinoco (abril-inicio lluvias), asociado a formaciones rocosas (ripió ferruginoso) (Lasso y Morales-Betancourt datos no publicados). En cultivos piscícolas mixtos con Tilapias, *A. trapesialis* presentó incrementos promedios diarios de 0,213 g/días en peso; 0,008 cm/día longitud concha; 0,007 cm/día ancho concha y 0,002 cm/día alto concha (Castro-Rojas y Rodríguez-Pulido 2003). Se alimenta de fitoplancton (Bonetto y Di Persia 1975). Puede vivir en simpatria con otros bivalvos (Pereira *et al.* 2013, Lasso obs. pers.).

Usos, importancia y conservación

Este es el bivalvo más común y ampliamente distribuido en Colombia y Suramérica. La especie se ha dispersado amplia y

rápidamente debido a su interés en acuicultura y la larva no parece tener especificidad en su hospedador (Callil *et al.* 2012). De gran importancia alimenticia (Figura 27). La especie es consumida localmente por indígenas, pescadores, colonos y visitantes. En el mercado de Neiva (Huila) la especie es vendida a unos 3000 pesos colombianos la unidad y se consume fresca con limón. De acuerdo a las investigaciones de Castro-Rojas y Rodríguez-Pulido (2003), la especie tendría un buen potencial para la acuicultura. Dichos autores demostraron la utilidad de esta especie en cultivos mixtos con otras especies de peces, dado sus hábitos filtradores y por tanto, capacidad para renovar el agua mejorando las condiciones del medio acuático. Además, mostró una producción de biomasa importante en corto tiempo y un potencial importante para su cultivo, incluso en sistemas con aguas residuales, lagunas de oxidación, canales de desagüe, etc. (Castro-Rojas y Rodríguez-Pulido op. cit.). También es un buen bioindicador del medio acuático

Figura 26. Relación talla- LC (cm)/peso (g) en *Anodontites trapesialis* (n= 30) del río Guaya-bero, Meta.

Figura 27. *Anodontites trapesialis* es una fuente potencial de alimento, dado su alto contenido en carne: a) Amazonas, b) Orinoco. Fotos: Monica A. Morales-Betancourt.

natural. Sin embargo, dada su fácil dispersión, algunos autores señalan que ha generado impactos en la producción de algunos sistemas piscícolas (Guardia-Filipi y Silva-Souza 2008).

Observaciones

Es una de las especies de bivalvos con la distribución más amplia en todas las

grandes cuencas de Suramérica, lo cual junto con la variedad en la forma de la concha y color (Figura 28), amerita un estudio taxonómico a profundidad incluyendo análisis genéticos.

Referencia de identificación

Martínez-Escarbassiere *et al.* (2003), Mansur y Pereira (2006).

BIVALVIA

Figura 28. *Anodontites trapesialis*, diferentes morfotipos y patrones de coloración. a) Río Sinú; b) Ciénaga de Ayapel; c) río Amazonas; d) río Magdalena, Tolima; e) río Guayabero, Meta; f) Llanos de Venezuela (Apure). Fotos: Jaiber Garcés-Villalba (a, b); Felipe Villegas (c); Sergio Losada-Prado (d); Mark Sabaj (e) y Crispulo Marrero (f).

Laguna los Bocachicos, afluente del río Guayabero, departamento del Meta. Foto: Monica A. Morales-Betancourt.

Anodontites trigona

(Spix, 1827)

Nombre común

Concha

Caracteres diagnósticos

Conchas de tamaño mediano, sólidas, alargadas, 48 mm de longitud; 30 mm de alto y 20 mm de grueso, infladas; con el extremo anterior angosto y redondeado y el extremo posterior ancho, redondeado y expandido; umbos levemente prominentes, submediales, carinados en el lado posterior. Superficie externa esculpida con líneas de crecimiento transversales finas; periortraco verde oliva oscuro, lustroso. Superficie interna nacarada, azulosa; cavidad poco profunda; cicatriz de los músculos aductores impresas.

Distribución geográfica

Países: desde La Patagonia hasta el Amazonas (Graf y Cummings 2018), incluyendo Argentina, Bolivia, Brasil, Colombia, Ecuador, Paraguay, Perú y Venezuela.

Departamentos: Putumayo y Tolima.

Cuencas: Amazonas y Magdalena-Cauca.

Subcuencas: Amazonas (Putumayo); Magdalena-Cauca (cauce principal).

Altitud: 100-500 m s.n.m. (Linares y Vera 2012).

Aspectos bioecológicos

Habita en el cauce principal y posiblemente en afluentes y lagunas de inundación del río Putumayo, asociada a planicies inundables de aguas blancas, claras, someras, sobre fondos fango-arenosos.

Usos, importancia y conservación

Por su régimen nutricio mediante la filtración de agua, juega papel importante como

Registros de *Anodontites trigona*

reciclador de materia orgánica. También es descriptor de los límites funcionales de los humedales en la cuenca que drena al Amazonas.

Observaciones

Pereira *et al.* (2013) no la señalan en la lista de bivalvos dulceacuícolas de Suramérica, por considerarla como una sinonimia de *A. elongatus* (C. Clavijo com. pers.).

Referencia de identificación

Martínez-Escarbassiere *et al.* (2003).

Diplodontites cookei

(Marshall, 1922)

Nombre común

Concha

Caracteres diagnósticos

Conchas de tamaño mediano, sólidas, elipsoides, 53 mm de longitud; 32 mm de alto y 20 mm de grueso, infladas; con el extremo anterior angosto y redondeado y el extremo posterior ancho y redondeado; umbos moderadamente elevados, submediales. Superficie externa esculpida con líneas de crecimiento transversales finas; periortraco verde oliva, opaco. Superficie interna blanca, iridiscente; cavidad poco profunda; charnela con tres dientes pseudocardinales por valva, sin dientes laterales; cicatriz del músculo aductor anterior impresa, cicatriz posterior débilmente impresa.

Distribución geográfica

Países: Colombia, Ecuador y Perú (Pereira *et al.* 2013).

Departamentos: Cesar, Córdoba, Magdalena y Santander.

Cuencas: Caribe y Magdalena-Cauca.

Subcuencas: Caribe (río Sinú); Magdalena-Cauca (Cesar y numerosos afluentes menores tanto del Magdalena como del río Cauca).

Altitud: 100-200 m (Linares y Vera 2012).

Aspectos bioecológicos

Habita en afluentes de los ríos Cauca y Magdalena y cuenca del Caribe, asociada a aguas claras y someras, sobre fondos de arena gruesa.

Usos, importancia y conservación

Por su régimen nutricio mediante la filtración de agua, juega papel importante como

Registros de *Diplodontites cookei*

reciclador de materia orgánica y, en consecuencia, es un excelente descriptor de los límites funcionales de los humedales en la cuenca que drenan al Caribe y Magdalena-Cauca.

Referencia de identificación

Marshall (1922, 1926, 1930).

Diplodontites olssoni

Pilsbry, 1933

Nombre común

Concha

Caracteres diagnósticos

Conchas de tamaño pequeño, sólidas, oblongas, 37 mm de longitud; 23 mm de alto y 15 mm de grueso, moderadamente infladas; con el extremo anterior angosto y redondeado y el extremo posterior ancho y redondeado obtuso; umbos moderadamente elevados, submediales. Superficie externa esculpida con líneas de crecimiento transversales finas, más gruesas e irregulares hacia la zona media; periostraco verde oliva a pardo amarillo, opaco. Superficie interna blanca, iridiscente; cavidad poco profunda; charnela con tres dientes pseudocardinales por valva, sin dientes laterales; cicatriz del músculo aductor anterior impresa, cicatriz posterior débilmente impresa.

Distribución geográfica

Países: Colombia (endémica).

Departamentos: Córdoba.

Cuencas: Caribe

Subcuencas: Sinú.

Altitud: 60 m s.n.m (Linares y Vera 2012).

Aspectos bioecológicos

Habita en el cauce principal del río Sinú, asociada a aguas claras y someras, sobre fondos de arena gruesa y limo.

Usos, importancia y conservación

Está categorizada por la UICN como Vulnerable (Lasso *et al.* 2016). Estudios y muestreos intensivos realizados por Batista-Morales *et al.* (2015) desde el alto al bajo río Sinú no registraron esta especie, sino otras cuatro especies de moluscos autóctonos y una gran abundancia de la especie invasora *Corbicula fluminea*. La aparente desaparición de *D. olssoni* puede estar relacionada con la introducción de esta especie y la construcción del Embalse de Urrá. Inventarios intensivos reali-

Registros de *Diplodontites olssoni*

zados en la cuenca del río Sinú y áreas adyacentes por la Universidad de Córdoba, tampoco han registrado la presencia de *D. olssoni* (J. Garcés-Villalba com. pers.). Es necesario entonces, realizar prospecciones biológicas por encima del embalse a fin de determinar si aún quedan poblaciones de *D. olssoni*. Por su régimen nutricio mediante la filtración de agua, juega papel importante como reciclador de materia orgánica y, en consecuencia, es un excelente descriptor de los límites funcionales de la cuenca del Sinú que drena al Caribe. Recientemente Lasso y Córdoba (2017) proponen un área clave (ACC-6 Medio Sinú) para la conservación de esta especie.

Referencia de identificación

Pilsbry (1933).

Diplodontites pilsbryana

Olsson & Würtz, 1951

Nombre común

Concha

Caracteres diagnósticos

Conchas de tamaño mediano, sólidas, elipsoides, 60 mm de longitud; 37 mm de alto y 23 mm de grueso, infladas; con el extremo anterior angosto y redondeado y el extremo posterior ancho y redondeado; umbos moderadamente elevados, submediales. Superficie externa esculpida con líneas de crecimiento transversales finas; periortraco verde oliva, opaco. Superficie interna blanca, iridiscente; cavidad poco profunda; charnela con tres dientes pseudocardinales por valva, sin dientes laterales; cicatriz del músculo aductor anterior impresa, cicatriz posterior débilmente impresa.

Distribución geográfica

Países: Colombia (endémica).

Departamentos: Cesar.

Cuencas: Magdalena-Cauca.

Subcuencas: Magdalena (caño Las Ánimas).

Altitud: 40-100 m s.n.m. (Linares y Vera 2012).

Aspectos bioecológicos

Conocida únicamente del cauce principal del caño Las Ánimas, cuenca del Magdalena, asociada a aguas claras y someras, sobre fondos de arena gruesa.

Usos, importancia y conservación

Por su régimen nutricio mediante la filtración de agua, juega papel importante como

Registros de *Diplodontites pilsbryana*

reciclador de materia orgánica y, en consecuencia, es un excelente descriptor de los límites funcionales de la pequeña cuenca del caño Las Ánimas, dentro del gran complejo del río Magdalena.

Referencia de identificación

Olsson y Würtz (1951).

Mycetopoda siliquosa

(Spix & Wagner, 1827)

Nombre común

Concha

Caracteres diagnósticos

Conchas de tamaño grande, delicadas y frágiles, bastante alargadas, 115 mm de longitud; 39 mm de alto y 20 mm de grueso, infladas; con el extremo anterior angosto y redondeado y el extremo posterior ancho y truncado redondeado, con quilla baja y redondeada; umbos moderadamente elevados, ubicados en posición anterior en relación con la longitud total de la concha. Superficie externa esculpida con líneas de crecimiento transversales finas; periostraco amarillo verdoso oliva, lustroso. Superficie interna nacarada, azulosa, iridiscente; cavidad poco profunda; cicatriz de los músculos aductores débilmente impresas.

Distribución geográfica

Países: desde Guatemala hasta Argentina, incluyendo la isla de Trinidad. Solo ausente en Chile y sin datos en Surinam y la Guayana Francesa; está presente en el 44,2% de las cuencas hidrográficas de Suramérica (Pereira *et al.* 2013).

Departamentos: Amazonas, Arauca, Bolívar, Casanare, Putumayo, Tolima, Valle del Cauca y Vichada.

Cuencas: Caribe, Amazonas y Orinoco.

Subcuencas: Amazonas (Putumayo); Caribe (Atrato), Magdalena-cauca (afluentes), Orinoco (Meta, Arauca, Guaviare).

Altitud: 100-1.000 m s.n.m. (Linares y Vera 2012).

Aspectos bioecológicos

Habita en el cauce principal y afluentes de los ríos asociada a aguas claras o blancas y someras, sobre fondos de arena gruesa (Figura 29). Forma pequeñas poblaciones

Registros de *Mycetopoda siliquosa*

concentradas o agregadas con preferencia sobre sustrato compactado en las áreas marginales de ríos y lagunas (Pereira *et al.* 2013).

Usos, importancia y conservación

Importante reciclador de materia orgánica y, en consecuencia, un buen descriptor de los límites funcionales de las cuencas bajas de los grandes ríos que drenan al Caribe, Amazonas, Magdalena-cauca y Orinoco.

Referencia de identificación

Martínez-Escarbassiere *et al.* (2003).

BIVALVIA

Figura 29. *Mycetopoda siliquosa*, río Putumayo, Amazonas. Foto: Monica A. Morales-Betancourt.

Río Meta. Foto: Monica A. Morales-Betancourt.

Mycetopoda soleniformis

(d'Orbigny, 1835)

Nombre común

Concha

Caracteres diagnósticos

Conchas de tamaño grande, delicadas y frágiles, romboidales bastante alargadas, 195 mm de longitud; 49 mm de alto y 36 mm de grueso, subinfladas; con el extremo anterior angosto y redondeado y el extremo posterior ancho y truncado redondeado, quilla baja y redondeada; umbos moderadamente elevados, ubicados en posición anterior en relación con la longitud total de la concha. Superficie externa esculpida con líneas de crecimiento transversales fuertes y con líneas radiales en la zona media; periostraco pardo verdoso, opaco. Superficie interna nacarada, azulosa, iridiscente; cavidad poco profunda; charnela recta; cicatriz de los músculos aductores débilmente impresas.

Distribución geográfica

Países: Argentina, Bolivia, Brasil, Colombia, Ecuador, Paraguay, Perú, Uruguay y Venezuela, incluyendo los sistemas del Paraná-Paraguay y la Amazonia (Graf y Cummings 2018), ahora en la cuenca del Orinoco. Está presente en el 21,1 % de las cuencas hidrográficas de Suramérica (Pereira *et al.* 2013).

Departamentos: Meta.

Cuencas: Orinoco.

Subcuencas: Guaviare (Guayabero, Losada).

Altitud: 50-200 m s.n.m. (Linares y Vera 2012).

Aspectos bioecológicos

La única información disponible en Colombia corresponde a ejemplares observados recientemente (2018) en el río Losada, un afluente de aguas claras del río Guayabero. Los individuos colectados (5) en un transecto de 15 x 2 m, estaban a unos

Registros de *Mycetopoda soleniformis*

15-20 cm de la orilla, entre 20-30 cm de profundidad, sobre un sustrato de arcillas compactadas. Se encontraban totalmente enterrados en orificios o huecos tubulares donde encajaban, con la sección anterior (umbo) hacia la parte inferior del hueco y solo asomaban el extremo de la sección posterior de la concha (Figura 30). Una vez perturbados, se hundían por completo 2 ó 3 cm por debajo del hueco, donde permanecen fuertemente ancladas con el pie, el cual está muy desarrollado (Figura 31). Castellanos y Landoni (1990) señalan que puede alcanzar una longitud de 220 mm en la cuenca del Paraná. Forma "clusters" o agregaciones de poblaciones pequeñas (Pereira *et al.* 2013).

BIVALVIA

Figura 30. Río Losada, Meta, Colombia. Se observa el sustrato arcilloso donde están las agregaciones de *Mycetopoda soleniformis*. Foto: Monica A. Morales-Betancourt.

Figura 31. *Mycetopoda soleniformis*, río Losada. Foto: Monica A. Morales-Betancourt.

Usos, importancia y conservación

Los bagres amarillos (*Zungaro zungaro*) incluyen a esta especie en su dieta (J. C. Lomelín com. pers.). Dada su distribución tan restringida en Colombia, requieren de una mayor atención para su conservación.

Observaciones

En Colombia solo ha sido registrada para los ríos Losada y Guayabero, sierra de La Macarena, que corresponde a la subcuenca del Guaviare.

Referencia de identificación

Martínez-Escarbassiere *et al.* (2015).

Río Losada, departamento del Meta. Foto: Monica A. Morales-Betancourt.

Mycetopodella falcata

(Higgins, 1868)

Nombre común

Concha

Tamsiella tamsiana

(Dunker, 1858)

Nombre común

Concha

Caracteres diagnósticos

Conchas de tamaño mediano, sólidas, ovado elípticas, 50 mm de longitud; 30 mm de alto y 20 mm de grueso, convexas; con el extremo anterior angosto y redondeado y el extremo posterior ancho y truncado redondeado, con quilla baja; umbos moderadamente elevados, ubicados hacia la parte anterior de la concha. Superficies externas esculpidas con líneas de crecimiento transversales débiles; periostraco pardo oliváceo, opaco. Superficie interna nacarada, iridiscente; cavidad poco profunda; charnela con vestigios de dientes pseudocardinales; cicatriz de los músculos aductores débilmente impresas.

Distribución geográfica

Países: Colombia y Venezuela.

Departamentos: Cesar y La Guajira.

Cuencas: Caribe y Magdalena-Cauca.

Subcuencas: Caribe (Ranchería); Magdalena-Cauca (Cesar).

Altitud: 100-200 m s.n.m. (Linares y Vera 2012).

Aspectos bioecológicos

Habita en el cauce principal de los ríos Cesar o Ranchería, o en cualquiera de los tributarios que descienden desde la serranía de Perijá y drenan hacia aquellos, asociada a aguas claras y someras, sobre fondos limo-arenosos.

Usos, importancia y conservación

Por su régimen nutricio mediante la filtración de agua, juega papel importante como reciclador de materia orgánica y, en consecuencia, es un excelente descriptor de los límites funcionales de la pequeña

Registros de *Tamsiella tamsiana*

franja que ocupa en la cuenca de los ríos Cesar y Ranchería.

Observaciones

Esta especie también es conocida de afluentes del río Apure en la cuenca del Orinoco en Venezuela (Martínez-Escarbassiere com. pers.), por lo que es posible que se encuentre también en la Orinoquia colombiana. Graf y Cummings (2018) la señalan para la cuenca del Orinoco en Venezuela.

Referencia de identificación

Martínez-Escarbassiere *et al.* (2003).

Río Ranchería. Foto: Carlos A. Lasso.

Familia Cyrenidae

Bivalvos de aguas dulces y salobres, ampliamente distribuidos a nivel mundial. Anteriormente incluida dentro de la familia Corbiculidae, familia considerada sinónimo junior de Cyrenidae (Clavijo com. pers.). Conchas de tamaño pequeño a moderado, con la forma típica de almejas, las cuales son sólidas, subtrigonales o subtriangulares. Periostraco variable, sin mucho valor diagnóstico, puede ser amarillento, verde a marrón oscuro o negro; en los juveniles son amarillentos y se oscurecen con la edad. Parte interna de las valvas de color violáceo. Tres dientes cardinales (Correoso 2008, Martínez-Escarbassiere *et al.* 2015). Incluye 6 géneros, donde destacan *Corbicula* (89 sp.) y *Polymesoda* (14 sp.) (Graf y Cummings 2018).

En Suramérica se reconocen 14 especies; las nativas del género *Cyanocyclus* (amazónicas) -este género está también en cuenca del Río de la Plata y cuencas del Atlántico brasileño y uruguayo (Clavijo 2014)- y *Polymesoda* (aguas dulces y salobres), que tienen sinus paleal (Pereira *et al.* 2013) y las introducidas de *Corbicula*. En Colombia, esta familia está representada por dos géneros y dos especies autóctonas. También incluye a *Corbicula fluminea*, especie exótica, que ya ha invadido varios ecosistemas en Colombia (Sánchez-Duarte y Lasso 2012).

Corbicula fluminea

(O. F. Müller, 1774)

Nombre común

Almeja asiática, asiatic clam, clam asiatique, prosperity clam (Sabapathy 2018).

Caracteres diagnósticos

Conchas medianas, sólidas, subtriangulares, 43 mm de longitud; 41 mm de alto; 16 mm de grueso; con los extremos anterior y posterior redondeados y la margen inferior arqueada; umbos prominentes. Superficie externa esculpida con costillas regulares y concéntricas; periostraco verde, amarillo, pardo oscuro o negro, lustroso. Superficie interna de apariencia porcelanosa, con tonalidades que van desde el blanco al púrpura intenso; cavidad profunda; charnela robusta y arqueada, con tres dientes cardinales bien desarrollados en cada valva y dos dientes laterales robustos y denticulados.

Distribución geográfica

Países: el género *Corbicula* tiene amplia distribución en las regiones tropicales y subtropicales de África, Asia, el archipiélago Malayo, las Filipinas y el oriente de Australia (Glaubrecht *et al.* 2007). *Corbicula fluminea* es una de las cinco especies más importantes de bivalvos dulceacuícolas invasores, que fuera de su área de distribución natural ya se encuentra en Europa y América (Karatayev *et al.* 2007). En Suramérica ha sido registrada en Argentina, Brasil, Uruguay, Colombia, Perú y Venezuela (Pereira *et al.* 2013).

Departamentos: Amazonas, Antioquia, Córdoba, Boyacá y Magdalena.

Cuencas: Amazonas, Caribe, Magdalena-Cauca y Orinoco.

Subcuencas: Amazonas (Putumayo); Caribe (Sinú, ciénagas de Lorica, Momil y Betancí); Magdalena-Cauca (bajo Magdalena, río Cauca, ciénaga de Zapatosa, Cesar); Orinoco (Laguna de Tota) en la región altoandina.

Altitud: 0-3.000 m s.n.m.

Registros de *Corbicula fluminea*

Aspectos bioecológicos

Sistemas lénticos y lóticos de diferente origen (natural y artificial) como ríos, caños, ciénagas, madre viejas, jagüeyes y canales; aguas dulces y salobres (cálidas y frías), con diferentes tipos de sustrato (arena, grava, limo); requiere aparentemente de altos niveles de oxígeno según la literatura, aunque en los caños y ciénagas del Magdalena con bajos tenores de oxígeno la especie es muy abundante y puede alcanzar densidades muy elevadas (alrededor de 100 ind./m²) (De La Hoz-Aristizabal 2008). En el río Sinú se han observado densidades variables de acuerdo a la sección de la cuenca (Batista-Morales

BIVALVIA

et al. 2015): alto Sinú (538,5 ind./m²); medio Sinú (315,6 ind./m²); bajo Sinú (349,4 ind./m²) y ciénaga (9 ind./m²), con un promedio de (371,1 ind./m²) (datos estimados a partir del uso de una Draga Eckman en la estación seca o de aguas bajas). La especie se encuentra principalmente de forma agregada (15 a 100 individuos), con tamaños de 1 a 3 cm de longitud de la concha, durante la temporada de aguas bajas o verano. En la cuenca del Sinú *Corbicula fluminea* se encuentra distribuida desde la desembocadura del río Sinú (Tinajones) hasta la parte norte del embalse de Urrá (Tierralta) excluyendo este, con presencia tanto en el cauce principal del río como en los caños y ciénagas adyacentes, y es más abundante hacia la parte alta del río (Batista-Morales *et al.* op. cit.). De acuerdo a los datos de estos autores, la almeja asiática parece haber desplazado a los moluscos nativos, pues del 100% de las capturas, el 97% fue de *C. fluminea*, el resto correspondió a las cuatro especies nativas.

También ha sido objeto de investigación en la ciénaga de San Sebastián, cuenca del río Sinú, por Benítez-Llorente y Mercado-Sánchez (2015). Dichas autoras estudiaron diferentes aspectos sobre la densidad poblacional, reproducción y relación de los estadios reproductivos con variables físico-químicas y la temporalidad. Encontraron valores muy elevados de densidad y una proporción de 1:10 (machos: hembras). Según la literatura puede alcanzar 65 mm (Aguirre y Poss 1999), pero en Colombia la talla máxima registrada es 43 mm con un peso total (carne + concha) de 8,1 g (De La Hoz-Aristizabal 2008). Muestra sexos separados, también hermafrodita, alcanza madurez sexual a los 3 años (6-10 mm) (Minchin 2008) y como muchos otros bivalvos, es fitoplanctófaga (Sousa *et al.* 2006).

Usos, importancia y conservación

Esta especie exótica es objeto de pesca artesanal aunque a baja escala dada su talla pequeña, en la zona cercana de la Vía Parque Isla de Salamanca, y es comercializada junto con *Polymesoda solida* (= *Polymesoda artacta*) (De La Hoz-Aristizabal 2008). Fue registrada por primera vez en Colombia entre el 2004 y 2005 en el bajo Magdalena, región costera Caribe (Isla de Salamanca) (De La Hoz-Aristizabal op. cit.); luego fue registrada en el río Sinú (Chasqui *et al.* 2014), donde los pescadores reportan su presencia desde hace unos diez años (Batista-Morales *et al.* 2015); y en la ciénaga de Zapatos-Cuenca del Magdalena (marzo 2016) (Lasso obs. pers.) (Figura 32). Recientemente (2018), ha sido colectada en el río Cauca y en un ambiente totalmente diferente, la Laguna de Tota (Boyacá) en la región andina a más de 3.000 m s.n.m. (Lasso datos no publicados), lo que muestra la capacidad de adaptación e invasión de esta especie. Es considerada como una especie invasora con alto nivel de riesgo (Gutiérrez *et al.* 2012), y a nivel mundial es conocida por su competencia por comida y espacio con otras almejas de agua dulce; también causa problemas en los sistemas de aguas industriales, canales de riego y suministro de agua potable, al impedir el flujo continuo de agua por las altas densidades que alcanza -ver datos de densidad para Colombia en el apartado de aspectos bioecológicos- y su remoción en USA cuesta aproximadamente un billón de dólares por año (Foster *et al.* 2012). En el bajo Sinú, municipio San Antero, departamento de Córdoba, es responsable del taponamiento de tuberías en varios pueblos del Municipio y su dispersión se ha visto favorecida por el uso de arena del río Sinú para la construcción (Lasso y Morales-Betancourt obs.

Figura 32. a-e) Ejemplares de *Corbicula fluminea* de la Ciénaga de Zapatos (Magdalena), mostrando diferentes patrones de coloración; f) ejemplares juveniles. Fotos: Felipe Villegas.

pers., Batista-Morales *et al.* 2015) (Figura 33). Los vectores potenciales en el río Sinú son el transporte y lavado de arena, la pesca y redes usadas para tal actividad, el uso para alimentos y la depredación

de algunas aves como el carrao (*Aramus guarauna*), el halcón Carri Carri (*Milvago chimango*) y mamíferos (nutrias). La almeja asiática en estado larval se transporta adhiriéndose a objetos flotantes,

BIVALVIA

Figura 33. Conchas de *Corbicula fluminea* dispersadas a través de la arena para construcción, río Sinú. Foto: Monica A. Morales-Betancourt.

en las patas y plumas de aves acuáticas, o como juveniles por deriva (Franco *et al.* 2012).

Observaciones

La especie se encuentra en el 53,8% de todas las cuencas hidrográficas de América del Sur (Pereira *et al.* 2013). Para mayor información sobre la distribución,

bioecología, antecedentes de la invasión, impactos, etc., ver Sánchez-Duarte y Lasso (2012) y Batista-Morales *et al.* (2015).

Referencia de identificación

Batista-Morales *et al.* (2015), De La Hoz-Aristizabal (2008), Sánchez-Duarte y Lasso (2012), Martínez-Escarbassiere *et al.* (2015).

Ciénaga de Zapatosa. Foto: Felipe Villegas (BIA).

Polymesoda arctata

(Deshayes, 1854)

Nombre común

Guacuco de marjal esbelto, almeja.

Caracteres diagnósticos

Conchas medianas, sólidas, subtriangulares, 48 mm de longitud; 45 mm de alto; 30 mm de grueso; con los extremos anterior y posterior redondeados, el posterior levemente más lago hacia la confluencia con el borde inferior, margen inferior arqueada; umbos prominentes. Superficie externa esculpida con costillas gruesas regulares y concéntricas; periostraco pardo oliváceo a pardo oscuro o negro, lustroso. Superficie interna de apariencia porcelanosa, con tonalidades que van desde el blanco al púrpura intenso, lustrosa; cavidad profunda; charnela robusta y arqueada, con tres dientes cardinales bien desarrollados en cada valva y dos dientes laterales robustos y denticulados; cicatrices de los músculos aductores bien marcados, línea paleal con seno estrecho y corto.

Distribución geográfica

Países: Mar Caribe, desde Costa Rica hasta el golfo de Venezuela (Cosel 1986).

Departamentos: Magdalena.

Cuencas: Caribe.

Subcuencas: ciénaga Los Boquerones; Ciénaga Grande de Santa Marta (río Sevilla); desembocadura río Palomino.

Altitud: 0-10 m s.n.m.

Aspectos bioecológicos

De acuerdo a Cosel (1986) *Polymesoda arctata* es una especie estuarina que no vive en mar abierto, habitante obligado de agua salobre con salinidades entre 3 y 20 ppm, y máximo hasta 30 ppm, a poca profundidad, debajo de la línea de las mareas, sobre fondos blandos de toda clase en los que se entierra hasta 3 cm o en fondos de cascajo en los que no se entierra; para la reproducción requiere el cambio estacional de la salinidad y logra

Registros de *Polymesoda arctata*

sobrevivir hasta un mes en aguas de salinidad plena o tres meses en aguas dulces.

Usos, importancia y conservación

En el caso de la Ciénaga Grande de Santa Marta y la desembocadura del río Magdalena, *Polymesoda arctata* era común y muy abundante, siendo incluso el único bivalvo de algunas localidades de dicha zona (Cosel 1986). De acuerdo al Invemar (2003), en la Ciénaga Grande de Santa Marta la captura de invertebrados estuvo dominada por la ostra (*Crassostrea rhizophorae*), con cerca del 80% de la captura total en peso entre 1994-1995, la cual descendió rápidamente en 1996 y desapareció en su totalidad en 1999. En ese sentido, a partir de 2002 se empezaron a registrar captura de *Polymesoda solida*

BIVALVIA

(=*Polymesoda arctata*). Con base en los criterios de la UICN, *Polymesoda arctata* fue declarada a nivel nacional en categoría de Vulnerable, debido a sobreexplotación y pérdida del hábitat (Gracia y Díaz 2002). De La Hoz (2009) considera a esta especie como una de las más explotadas en sector occidental de la Isla de Salamanca, y que debido a la alta tasa de explotación presenta señales de

riesgo como el aumento en la captura por unidad de esfuerzo, menores tallas medias de captura y disminución de la densidad de individuos. Tiempo atrás las tallas de 30-40 mm eran normales, posteriormente disminuyeron a 25-30 mm y las densidades cayeron por debajo los 150 ind./m².

Referencia de identificación

Gracia y Díaz (2002).

Río Palomino. Foto: Federico Mosquera-Guerra.

Familia Dreissenidae

Bivalvos de aguas dulces, salobres y marinas. Conchas pequeñas o medianas, de forma similar a los mejillones marinos. Colores variables, blancas, blancuzcas hasta negro-verdoso y con rayas o esculturas variadas; pueden presentar nácar o no en la superficie interna de las valvas (Correoso 2008). La taxonomía de este grupo es confusa y desconocida. Se han descrito o citado para el Caribe y Suramérica varias especies de validez dudosa (Martínez-Escarbassiere *et al.* (2015). Representada en Colombia por un solo género (*Mytilopsis*) y tres especies, una de ellas introducida en Colombia (*Mytilopsis leucophaeata*).

Mytilopsis leucophaeata
(Conrad, 1831)

Nombre común
Mejilloncito, almejita

Caracteres diagnósticos

Conchas pequeñas, delicadas, subtriangulares, asimétricas y arqueadas, 21 mm de longitud; 9 mm de alto y 8 mm de grueso; extremo anterior arqueado anguloso, extremo posterior recto y redondeado hacia la base; umbos deprimidos. Superficie externa esculpida con líneas concéntricas de crecimiento débiles; periostraco pardo claro hasta pardo oscuro, en ocasiones con una trama de líneas en zigzag. Superficie interna blanca, con manchas grisáceas, lustrosa; cavidad excavada; charnela lineal, baja y ancha.

Distribución geográfica

Países: originaria de la costa oriental de Norteamérica (Marelli y Gray 1983), desde Chesapeake Bay hasta el golfo de México (Graf y Cummigs 2018), ha sido introducida en Europa y Suramérica (Tan y Tay 2018).

Departamentos: La Guajira y Magdalena.

Cuencas: Caribe y Magdalena-Cauca.

Subcuencas: Magdalena-Cauca (bajo Magdalena-Ciénaga Grande de Santa Marta, río Sevilla); Caribe (río Ranchería).

Altitud: 0-10 m s.n.m.

Aspectos bioecológicos

Habita en manglares y pequeños arroyos, ríos y quebradas de agua dulce, así como en lagunas costeras de aguas dulces y salobres (zonas estuarinas), en donde se adhiere a las raíces de los mangles (Molina-Bolívar *et al.* 2017). Tiene larva planctotrófica (Pereira *et al.* 2013).

Usos, importancia y conservación

Mytilopsis leucophaeta ya presenta poblaciones con carácter de invasión en el delta del río Ranchería (Riohacha, Guajira).

Registros de *Mytilopsis leucophaeata*

Molina-Bolívar *et al.* (2017) estudiaron los moluscos y crustáceos asociados a las raíces de *Rhizophora mangle* en 12 sitios y encontraron que *M. leucophaeta* presentó la mayor abundancia de todos los moluscos asociados al sistema estuarino, con 22,3 % del total. Concluyeron que características como alta sequía, asociada al fenómeno del Niño (entre los años 2014-2015, período del muestreo), sustrato duro (raíces de mangle) y al amplio cambio de salinidad a lo largo del periodo de estudio, pudieron influir en la predominancia de esta especie.

Referencia de identificación

Marelli y Gray (1983), Martínez-Escarbasiere *et al.* (2015).

Mytilopsis sallei

(Récluz, 1849)

Nombre común

Falso mejillón (Aldridge *et al.* 2008).

Caracteres diagnósticos

Conchas pequeñas, delicadas, subtriangulares, asimétricas y arqueadas, 25 mm de longitud; 12 mm de alto y 10 mm de grueso; extremo anterior arqueado anguloso, extremo posterior recto y redondeado hacia la base; umbos deprimidos. Superficie externa esculpida con líneas concéntricas de crecimiento débiles; periostraco translúcido, casi blanco, hasta crema, gris azulado o pardo, con bandas pardas en zigzag. Superficie interna, blanca o crema con manchas gris oscuras, en el centro gris azulosa o gris azulosa, lustrosa; cavidad excavada; charnela lineal, baja y ancha.

Distribución geográfica

Países: originaria de la cuenca del Caribe (Marelli y Gray 1983), incluyendo Colombia, Venezuela y las Guayanas (Graf y Cummings 2018); ha sido introducida en África, Asia y Oceanía (Tan 2018).

Departamentos: La Guajira y Magdalena.

Cuencas: Caribe y Magdalena-Cauca.

Subcuencas: Caribe (Ranchería); Magdalena-Cauca (bajo Magdalena-Ciénaga Grande de Santa Marta).

Altitud: 0-10 m s.n.m.

Aspectos bioecológicos

Mytilopsis sallei tolera amplias variaciones de salinidad (en época de lluvias disminuye la salinidad y las poblaciones aumentan de tamaño) y temperatura; se encuentra en aguas turbias salobres con alto contenido de sedimentos (desembocadura de ríos) y manglares, donde crece sobre el sustrato duro que le proporciona la ostra del mangle (*Crassostrea rhizophorae*), alcanzando hasta 5.000 individuos/m²

Registros de *Mytilopsis sallei*

(Puyana 1995). Tiene larva planctotrófica (Pereira *et al.* 2013).

Usos, importancia y conservación

De acuerdo a Puyana (1995) *Mytilopsis sallei* es abundante en estuarios y ciénagas de la costa Caribe colombiana, en donde gracias a su naturaleza eurihalina forma grandes racimos sobre sustratos de ostras, raíces de mangle o rocas, por lo que se la considera “invasora” de sistemas de producción de camarones.

Referencia de identificación

Marelli y Gray (1983), Tan (2018).

Mytilopsis trautwineana

(Tryon, 1866)

Nombre común

Falso mejillón (Aldridge *et al.* 2008)

Caracteres diagnósticos

Conchas pequeñas, delicadas, subtriangulares, asimétricas y arqueadas, 24 mm de longitud; 16 mm de alto y 9 mm de grueso; extremo anterior arqueado anguloso, extremo posterior recto y redondeado hacia la base; umbos deprimidos. Superficie externa esculpida con líneas concéntricas de crecimiento débiles; periostraco pardo oscuro hasta casi negro. Superficie interna blanco azulosa, lustrosa; cavidad excavada; charnela lineal.

Distribución geográfica

Países: Colombia y Ecuador.

Departamentos: Cauca, Bolívar y Chocó.

Cuencas: Pacífico.

Subcuencas: Guapi, San Juan.

Altitud: 0-20 m s.n.m.

Aspectos biológicos

No hay información sobre la biología de las poblaciones de *Mytilopsis trautwineana*, especie eurihalina, que viven en las bocas de los ríos Guapi y San Juan. Sin embargo, a raíz de las invasiones de esta especie en camaroneras del Caribe colombiano, se comienza a conocer sobre su comportamiento en estos sistemas productivos. Aldridge *et al.* (2008) hallaron que tras 111 días este mejillón crece muy rápido, alcanzando longitudes mayores a 20 mm.

Uso, importancia y conservación

Mytilopsis trautwineana, especie nativa de la cuenca del Pacífico, recientemente ha invadido cultivos de camarones en

Registros de *Mytilopsis trautwineana*

Cartagena (Bolívar), en donde ha alcanzado altas abundancias en profundidades de hasta 10 cm, con grandes pérdidas para esta industria (Aldridge *et al.* 2008), por lo que se han diseñado estrategias para su control empleando sulfato de cobre encapsulado (Calderón 2010). Puede considerarse entonces una especie trasplantada a la cuenca del Caribe.

Referencia de identificación

Olsson (1961).

Río San Juan. Foto: Gian Carlo Sánchez-Garcés.

Familia Sphaeriidae

Bivalvos de aguas dulces. Conchas pequeñas o muy pequeñas, entre 2 – 9 mm; más largas que anchas (diámetro), de forma romboidal hasta algo circular; valvas convexas y redondeadas, con el umbo situado un poco por delante de la mitad del borde superior de las valvas. Periostraco de color claro a blanco amarillento, con estriaciones radiales o bandas finas concéntricas (Correoso 2008). Incluye tres géneros a nivel mundial: *Eupera* (32 sp.), *Pisidium* (133 sp.) y *Sphaerium* (62 sp.) (Graf y Cummings 2018). Representada en Colombia por dos subfamilias, Sphaeriinae y Pisidiinae, tres géneros (*Eupera*, *Pisidium* y *Sphaerium*) y tres especies. Presente en tierras bajas inundables de las cuencas del Magdalena-Cauca, Caribe y Orinoquia; también a grandes elevaciones en lagunas altoandinas.

Eupera viridans

(Prime, 1865)

Nombre común

Almejita

Caracteres diagnósticos

Conchas muy pequeñas, delicadas y frágiles, translúcidas, de forma oblonga y asimétricas; 6,6 mm de longitud; 4,8 mm de alto y 3,8 mm de grueso; con el extremo anterior corto, estrecho y redondeado, el extremo posterior grande y subtruncado redondeado, el basal largo y suavemente redondeado; umbos altos e inflados, subcentrales. Superficie externa esculpida con abundantes costillas concéntricas, finas pero nitidas, que la cubren la totalidad de las conchas; periostraco pardo amarillo a pardo, moteado de manchas oscuras. Superficie interna pardo amarillenta, cavidad profunda, con reflejo de las líneas concéntricas de crecimiento. Charnela con un diente cardinal y un diente lateral a cada lado; cicatriz de los músculos aductores y línea paleal impresionadas.

Distribución geográfica

Países: Antillas, Brasil, EEUU, Costa Rica, Guayana Francesa y Venezuela (Massemin *et al.* 2011, Pointier 2008) y Colombia.

Departamentos: Arauca, Atlántico, Córdoba, Cundinamarca y Vichada.

Cuencas: Caribe, Magdalena-Cauca y Orinoco.

Subcuencas: Caribe (ríos Sinú y Canalete); Magdalena (ciénaga Las Islita: río Magdalena); Orinoco (cauce principal río Orinoco; Meta: Arauca).

Altitud: 25-150 m s.n.m.

Aspectos bioecológicos

Eupera viridans vive entre macrófitas acuáticas sumergidas en lagunas, ciénagas y caños, donde tiene poblaciones bastante grandes (Magdalena). En la Orinoquia no es una especie abundante, y solo se ha encontrado dentro de troncos sumergidos o entre la hojarasca en caños y lagunas de la planicie inundable con pH=6,5;

Registros de *Eupera viridans*

conductividad = 60 $\mu\text{S}/\text{cm}$; TDS= 28,4 ppm y T = 29,5 °C (Lasso *et al.* 2016).

Usos, importancia y conservación

Por su reducido tamaño esta especie pasa desapercibida (Figura 34). Es abundante en sistemas del Magdalena-Cauca dado el tamaño de sus poblaciones, por lo que puede ser muy útil en evaluaciones limnológicas.

Observaciones

Martínez-Escarbassiere *et al.* (2015) consideran que *Eupera bahiensis* (Spix & Wagner, 1827) registrada previamente por Linares y Vera (2012) para Colombia, es probablemente un sinónimo de *Eupera viridans*. Pereira *et al.* (2013) la registran para Brasil y Venezuela como *E. bahiensis*. Hay otra

BIVALVIA

Figura 34. *Eupera viridans*. a) Río Sinú; b) forma parte de la comunidad micromalacológica de la planicie Caribe, en la foto con *Biomphalaria* sp. Fotos: Jaiber Garcés-Villalba.

especie del género *Eupera*, *E. simoni* (Jousseaume, 1889), señalada para la cuenca del Orinoco en Venezuela y Amazonas en Brasil (Graf y Cummings 2018), que podría estar también en Colombia.

Referencia de identificación

Martínez-Escarbassiere *et al.* (2015), Massemin *et al.* (2011), Pointier (2008), Prime (1865).

Río Sinú, departamento de Córdoba. Foto: Monica A. Morales-Betancourt.

Pisidium punctiferum

(Guppy, 1867)

Nombre común

Almejita

Caracteres diagnósticos

Conchas muy pequeñas, delicadas y frágiles, translúcidas, ovaladas y asimétricas; 3,7 mm de longitud; 3 mm de alto y 1,9 mm de grueso; el extremo anterior más corto que el posterior, el extremo anterior corto y subangulado, el extremo posterior grande y redondeado, el basal largo y suavemente redondeado; umbos pequeños y poco inflados, subcentrales. Superficie externa esculpida con abundantes estrías concéntricas, muy finas, poco evidentes en los umbos; periostraco gris, lustroso, cubierto con numerosos puntos granulares, más abundantes en los umbones. Superficie interna blanca, cavidad profunda; charnela con dos dientes cardinales y un diente lateral a cada lado; cicatriz de los músculos aductores y línea paleal difusas.

Distribución geográfica

Países: Antillas, Brasil, EEUU, Guayana Francesa, Uruguay, Venezuela (Massemin *et al.* 2011) y Colombia.

Departamentos: Cundinamarca y Santander.

Cuencas: Caribe y Magdalena-Cauca.

Subcuencas: Magdalena (río Bogotá y planicie inundable), Caribe (Atrato, golfo de Urabá).

Altitud: 8-2.565 m s.n.m.

Aspectos bioecológicos

Pisidium punctiferum vive entre macrófitas acuáticas de humedales lénticos y lóticos en un gradiente altitudinal amplio, donde forma poblaciones bastante grandes.

Registros de *Pisidium punctiferum*

Usos, importancia y conservación

Por su reducido tamaño esta especie pasa desapercibida, pero por el tamaño de sus poblaciones es un interesante miembro de las comunidades de organismos acuáticos útiles en la evaluación limnológica.

Referencia de identificación

Guppy (1867), Massemin *et al.* (2011), Pointier (2008).

Sphaerium forbesi

(Philippi, 1869)

Nombre común

Almejita

Caracteres diagnósticos

Conchas muy pequeñas, delicadas y frágiles, translúcidas, ovaladas y asimétricas; 9,7 mm de longitud; 7,6 mm de alto y 5,2 mm de grueso; el extremo anterior más largo que el posterior, redondeado, el basal largo y suavemente redondeado; umbos grandes, protuberantes y subcentrales en ejemplares adultos. Superficie externa esculpida con abundantes estrías concéntricas, finas, con variaciones de color desde pardo claras hasta pardo oscuras; periostraco amarillo a pardo u amarillo grisáceo, lustroso. Superficie interna blanca, cavidad profunda; charnela con dos dientes cardinales y un diente lateral a cada lado; cicatriz de los músculos aductores y línea paleal difusas.

Distribución geográfica

Países: Argentina, Bolivia, Chile, Colombia y Perú.

Departamentos: Boyacá y Cundinamarca.

Cuencas: Magdalena-Cauca y Orinoco.

Subcuencas: Magdalena-Cauca (río Lagunillas, río Subachoque; embalse de El Neusa; laguna de Fúquene), Orinoco (Meta: ríos Gachetá, río Guavio, río Upía).

Altitud: 2.445-3.950 m s.n.m.

Aspectos bioecológicos

Sphaerium forbesi se ha encontrado en humedales altoandinos tanto lóticos como lénticos y/o naturales o artificiales (embalses y canales de riego) en la parte central de la Cordillera Oriental, asociada a raíces de macrófitas acuáticas sumergidas.

Usos, importancia y conservación

Por su reducido tamaño esta especie pasa desapercibida, pero por el tamaño de sus poblaciones es un interesante miembro de las comunidades de organismos acuáticos

Registros de *Sphaerium forbesi*

útiles en la evaluación limnológica de los cuerpos de agua. Las truchas (*Salmo gairdnerii* y *Salmo trutta*) introducidas en la década de los 70 y 40, en las lagunas de Chingaza y Chuza respectivamente, se alimentan de esta especie (identificada como *Sphaerium lauricochae*), por Rodríguez y Barbosa 1981) (Vargas y Pedraza 2004).

Observaciones

Graf y Cummings (2018) señalan a esta especie solo para el Lago Titicaca (Perú y Bolivia), por lo que es posible que los individuos de Colombia pertenezcan a otra especie.

Referencia de identificación

Philippi (1869), Kuiper y Hinz (1984).

Anodontites trapesialis. Foto: Jorge E. García-Melo.

6. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES PARA EL ESTUDIO Y CONSERVACIÓN DE LOS MOLUSCOS DULCEACUÍCOLAS EN COLOMBIA

Con los datos disponibles tras la revisión bibliográfica, el examen de las colecciones respectivas y su análisis correspondiente, puede afirmarse que Colombia se encuentra entre los cinco países con mayor riqueza de moluscos dulceacuícolas en Suramérica, con 42 especies de gasterópodos y 30 de bivalvos para un total de 72 especies, pero aún queda mucho por hacer y son varias las recomendaciones y retos al respecto.

Análisis de riesgo de extinción: lista roja de especies

A la luz de los resultados presentados en este libro y considerando la actualización sobre la taxonomía, distribución geográfica y sobre todo, amenazas a las especies, es indudable que se requiere realizar una nueva evaluación o análisis de riesgo de extinción de este grupo de moluscos y en especial con aquellas especies de distribución restringida y/o endémica. Los resultados de dicha evaluación deberían ser elevados a las instancias correspondientes para su inclusión en la próxima Resolución sobre especies amenazadas en Colombia.

Exploración y estudios taxonómicos

Muchos de los registros malacológicos corresponden únicamente a referencias bibliográficas muy antiguas y salvo las colecciones realizadas y depositadas en la década del 2000, con la creación de una nueva sección de Malacología en la Colección Zoológica del ICN de la Universidad Nacional de Colombia (Linares y Vera 2012), no hay colecciones recientes significativas, por lo que se recomienda la creación de colecciones regionales de referencia o el depósito de muestras provenientes de estudios de línea base o impacto ambiental, en colecciones reconocidas. Durante el transcurso de los dos años en los que se ha desarrollado esta investigación, se ha podido constatar como muchas universidades y compañías consultoras cuentan con colecciones las cuales están en su mayoría sin curaduría y sin sistematizar, por lo que no se han podido consultar. En ese sentido, el Instituto Humboldt estableció hace cinco años la colección malacológica con sede en Villa de Leyva, Boyacá, que junto con el ICN podrían ser receptores de algunas de estas valiosas colecciones.

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Las cuencas menos conocidas o prospectadas en el país son Pacífico, seguida del Amazonas, Orinoco, Caribe y Magdalena-Cauca. Atención especial requieren las lagunas altoandinas en los tres ramales de la cordillera donde podría documentarse la presencia de especies endémicas. Por ello, se recomienda realizar inventarios exhaustivos (trabajo de campo) en esas cuencas (en orden de preferencia), a fin de actualizar la información (Lasso *et al.* 2016).

De la misma forma, es necesario formar recursos humanos especializados en sistemática y adelantar trabajos de índole taxonómico a mayor profundidad, dado el desconocimiento o la complejidad de algunos grupos (p. e. caracoles del género *Pomacea*; varios bivalvos, en especial el género *Anodontites*) y micro-moluscos en general. Hay que incorporar técnicas genéticas a dichos estudios, dada la gran variabilidad fenotípica en muchos grupos o complejos de especies.

Estudios biológicos y ecológicos

Más de la mitad de las especies evaluadas en el estudio sobre el estado de conservación y distribución de los moluscos de agua dulce de los Andes Tropicales-AT, fueron categorizadas como Datos Insuficientes (DD) (Lasso *et al.* op. cit.), concluyendo en ese entonces sobre la necesidad de contar con más información sobre la distribución y ecología de los moluscos en los AT. Parte de esos vacíos han sido llenados con la presente publicación, pero quedan muchos tópicos por considerar, relacionados con la biología de las especies: estrategias de historias de vida y fisiología básica, incluyendo ciclos y tipos reproductivos, crecimiento, madurez y dimorfismo sexual. Para el caso particular de los bivalvos, es fundamental conocer sobre los peces hospedadores clave responsables

de la dispersión de las larvas. Este último hecho es imprescindible, pues la supervivencia dependerá entonces de la conservación de los peces, siendo un ejemplo claro y representativo, el caso de la ostra del río Opía (*Acostaea rivoli*) que se encuentra En Peligro Crítico-CR ya que el impacto sobre las comunidades de peces es un su área de distribución ha sido muy importante. En el caso de la almeja del Sinú (*Diplodontites olssoni*), considerada como VU, se requiere saber que especies de peces migratorias y potenciales dispersoras, sobrevivieron en el bajo río Sinú tras la construcción de las Central Hidroeléctrica de Urrá.

También hay que realizar más estudios sobre bioindicación y bioacumulación en el medio acuático, usando los moluscos y sus aplicaciones en ecología y salud pública. Reforzar igualmente, la importancia de los moluscos en la delimitación de humedales continentales.

Estudios médico-veterinarios

Se ha demostrado con claridad el rol que desempeñan los moluscos en la transmisión de enfermedades de tipo zoonótico. Por ello, las autoridades de salud pública deben trabajar con la academia e institutos de investigación en ese tema. Se requiere contar con una base de datos interactiva y funcional, donde se haga seguimiento en tiempo real a estos moluscos vectores intermediarios y los focos de las enfermedades. Hay que ahondar aún más en el papel de ciertos gasterópodos autóctonos como *Pomacea* spp y *Marisa cornuarietis* en el control de especies de caracoles vectores de enfermedades (*Biomphalaria* spp).

Potencialidad como alimento y cultivos

Hasta donde tenemos conocimiento, no se han vuelto a realizar ensayos de

F. Villegas

acuicultura con bivalvos autóctonos en Colombia después del 2003, a pesar de su potencial en cultivos mixtos. Por otro lado, en los estudios de uso de fauna y recursos pesqueros continentales, así como en la recolección de datos y estadísticas en mercados, estos grupos de moluscos pasan casi desapercibidos. Su aporte proteico debe ser investigado en las comunidades indígenas, afro-descendientes, colonos y pescadores, al igual que en áreas remotas donde peces pequeños y cangrejos de agua dulce son utilizados también como sostén diario.

Monitoreo

En la actualidad, solamente una de las especies de moluscos evaluados, el bivalvo *Acostaea rivolii* (CR), tiene una propuesta de monitoreo de sus poblaciones (López-Delgado *et al.* 2009), pero no se conoce de su implementación después de esa fecha. Por lo tanto, es de suma importancia que este tipo de trabajos continúen y se realicen con otras especies que se han identificado como amenazadas o Casi Amenazadas en el reporte de la UICN.

También sería importante monitorear las poblaciones y expansión de la distribución de las especies de moluscos introducidas, así como también el impacto sobre las especies nativas, siguiendo como guía la información recogida en este libro y los lineamientos de Gutiérrez *et al.* (2012).

Áreas Protegidas

De acuerdo al último estudio realizado por la UICN (Lasso *et al.* 2016, Tognelli *et al.* 2016), la mayoría de las áreas protegidas han sido establecidas en áreas privadas, en paisajes con valor escénico o han sido definidas con base a especies carismáticas de aves o mamíferos, y han dejado de lado las especies de agua dulce (Darwall *et al.* 2011). Por ello, no es una sorpresa que de las 34 especies evaluadas en los AT, tan solo una (*Pisidium iquito*) se encontraría en un área protegida en Perú. Ninguna de las especies identificadas como amenazadas o Casi Amenazadas en Colombia estarían presentes en áreas protegidas. Esta situación fue asociada al hecho de la falta de datos sobre la distribución de las especies para esa fecha, sin embargo, con el presente trabajo ya se cuenta con información al respecto. Nuevamente, el caso de la ostra del río Opia es alarmante y se requiere a la brevedad la creación de una figura de conservación que garantice la conservación de la especie, pues el plan de acción no parece haber sido efectivo (Villa-Navarro com. pers.). Por lo tanto, es de vital importancia entonces, que se generen planes para la conservación de las especies amenazadas, ya sea a través de la creación de nuevas áreas protegidas o incluso de convenios con propietarios privados.

Afluente del río Cesar. Foto: Carlos A. Lasso.

7. BIBLIOGRAFÍA

- Abbott, T. 1952. A study of an intermediate snail host (*Thiara granifera*) of the Oriental lung fluke (*Paragonimus*). *Proceedings of the United States National Museum* 102 (3292): 71-118.
- Abbott, R. T. 1955. The Titian R. Peale Shell Collection. *The Nautilus* 68 (4): 123-127.
- Abrous, M., D. Rondelaud, G. Dreyfuss y J. Cabaret. 1999. Infection of *Lymnaea truncatula* and *Lymnaea glabra* by *Fasciola hepatica* and *Paramphistomum daubneyi* in farms of central France. *Veterinary Research* 30: 113-118.
- Aditya, G. y S. K. Raut. 2001. Food of the snail *Pomacea bridgesi*, introduced in India. *Current Science* 80: 919-921.
- Albarran-Melze, N. C., L. J. Rangel-Ruiz y J. Gamboa. 2009. Distribución y abundancia de *Melanoides tuberculata* (Gastropoda: Thiaridae) en la Reserva de la Biosfera Pantanos de Centla, Tabasco, México. *Acta Zoológica Mexicana* (n. s.) 25 (1): 93-104.
- Albrecht, C., K. Kuhn y B. Streit. 2007. A molecular phylogeny of Planorboidea (Gastropoda, Pulmonata): insights from enhanced taxon sampling. *Zoologica Scripta* 36: 27-39.
- Alcántara, F., N. Nakagawa y E. Zamora. 1996. Características del desove de churo, *Pomacea maculata* en ambiente controlado. *Folia Amazónica IIAP* 8 (2): 7-11.
- Alcántara, F., C. Manchinari, P. Franco y J. Núñez. 2015. Rasgos de vida de *Pomacea maculata* (Gasteropoda, Ampullariidae, Perry 1810) en ambiente controlado. *Folia Amazónica IIAP* 24 (1): 9-20.
- Alderson, E. G. 1925. Studies in Ampullaria. W. Heffer & Sons, Cambridge, England. 102 pp.
- Aldridge, D. C., M. Salazar, A. Serna y J. Cock. 2008. Density-dependent effects of a new invasive false mussel, *Mytilopsis trautwineana* (Tryon 1866), on shrimp, *Litopenaeus vannamei* (Boone 1931), aquaculture in Colombia. *Aquaculture* 281: 34-42.
- Alexandrowicz, S. W. 2003. *Planorbella duryi* (Wetherby, 1879) from the crater-lake Albano (Central Italy). *Folia Malacologica* 11 (3/4): 89-93.
- Anthony, R. 1907. Étude monographique des Aetheriidae (anatomie, morphogénie, systemématique). *Annales de la Société Royale Zoologique et Malacologique de Belgique* 41: 322-430.
- Appleton, C. C. y D. S. Nadasan. 2002. First report of *Tarebia granifera* (Lamarck, 1816) (Gastropoda: Thiaridae) from Africa. *Journal of Molluscan Studies* 68: 399-402.
- Appleton, C. C., Th. D. Brackenbury y A. F. G. Tonin. 1989. *Physa mosambiquensis* (Clessin, 1886) rediscovered? *Suid-Afrikaanse Tydskrif Dierk* 24 (4): 340-344.
- Appleton, C. C., A. T. Forbes y N. T. Deme-triades. 2009. The occurrence, bionomics and potential impacts of the invasive freshwater snail *Tarebia granifera* (Lamarck,

BIBLIOGRAFÍA

- 1822) (Gastropoda: Thiaridae) in South Africa. *Zoologische Mededelingen* 83 (4): 525-536.
- Arteaga, E. 1994. El lasidium de *Acostaea rivolii* Deshayes, 1827 (Mollusca: Bivalvia: Etheriidae) y su importancia para la ubicación taxonómica de esta especie. *Boletín Ecotrópica* 27: 1-9.
 - Ayarzagüena, J. 1984. Variaciones en la dieta de *Caiman sclerops*. La relación entre la morfología bucal y la dieta. *Memoria de la Sociedad de Ciencias Naturales La Salle* 122: 123-140.
 - Baker, H. B. 1930. The Mollusca collected by the University of Michigan-Williamson Expedition in Venezuela. Part VI. *Occasional Papers of the Museum of Zoology, University of Michigan* 210: 1-94.
 - Baker, F. C. 1945. The molluscan family Planorbidae. The University of Illinois Press. Urbana.
 - Barbosa, F. S. 1968. *Biomphalaria straminea* (Dunker) en Colombia. *Antioquia Médica* 18 (9): 753-758.
 - Barbosa, C. S., V. S. Barbosa, W. C. Nascimento, O. S. Pieri y K. C. G. M. Araújo. 2014. Study of the snail intermediate hosts for *Schistosoma mansoni* on Itamaracá Island in northeast Brazil: spatial displacement of *Biomphalaria glabrata* by *Biomphalaria straminea*. *Geospat Health* 8: 345-51.
 - Basch, P. 1959. Status og the genus *Gundlachia* (Pulmonata, Ancyliidae). *Occasional Papers of the Museum of Zoology University of Michigan* 602: 1-9.
 - Batista-Morales, A. M., N. Rincón, V. Ochoa, M. P. Baptiste y L. Chasqui. 2015. Evaluación de la población del bivalvo exótico *Corbicula fluminea*, en la cuenca del río Sinú. Informe final. Cooperación IAvH-INVEMAR-CVS. 73 pp.
 - Benítez-Llorente, A. P. y C. H. Mercado-Sánchez. 2015. Densidad poblacional y aspectos reproductivos de *Corbicula fluminea* (Müller, 1774) (Bivalvia: Corbiculidae), en la ciénaga de San Sebastián del departamento de Córdoba, Colombia. Tesis de Pregrado, Universidad de Córdoba, Facultad de Ciencias Básicas, Programa de Biología. Montería, Colombia. 58 pp.
 - Benson, A. J. 2018. *Pomacea haustum* (Titan Applesnail). U.S. Geological Survey, Nonindigenous Aquatic Species Database, Gainesville, FL, <https://nas.er.usgs.gov/queries/factsheet.aspx?SpeciesID=2600>, (Noviembre 2018).
 - Blanco, J. F., J. D. Carvajal, C. Escobar-Sierra, L. F. Jiménez-Segura, C. A. Lasso y P. Sánchez-Duarte. 2015. La diadromía como convergencia evolutiva en peces, crustáceos decápodos y gasterópodos en las cuencas pericontinentales de Colombia. Pp. 95-118. En: Lasso, C. A., J. F. Blanco-Libreros y Paula Sánchez-Duarte (Eds.). Cuencas pericontinentales de Colombia, Ecuador, Perú y Venezuela. Tipología, biodiversidad, servicios ecosistémicos y sostenibilidad de los ríos, quebradas y arroyos costeros. XII. Serie Editorial Recursos Hidrobiológicos y Pesqueros Continentales de Colombia. Instituto de Investigación de los Recursos Biológicos Alexander von Humboldt (IAvH). Bogotá, D. C., Colombia.
 - Blanco, J. F. y F. N. Scatena. 2006. Hierarchical contribution of river-ocean connectivity, water chemistry, hydraulics, and substrate the distribution of diadromous snails in Puerto Rico streams. *Journal of the North American Benthological Society* 25: 82-98.
 - Blanco, J. F., C. Escobar-Sierra y J. D. Carvajal. 2014. Gorgona, Baudó y Darién (Chocó Biogeográfico, Colombia): ecorregiones modelo para estudios ecológicos de comunidades de quebradas costeras. *Revista de Biología Tropical* 62: 43-64.
 - Bodini, R. y D. Rada. 1980. Biología Animal Laboratorio. Facultad de Ciencias, Universidad Central de Venezuela. Editorial Ateneo, Caracas. 333 pp.
 - Bonetto, A. A. 1965. Las almejas sudamericanas de la tribu Castalinii. *Comunicaciones Instituto Nacional de Limnología* 25: 187-196.
 - Bonetto, A. A. y D. H. Di Persia. 1975. Las poblaciones de pelecípodos del arroyo Ayuí Grande (Provincia Entre Ríos) y los factores

M. A. Morales-Betancourt

- que regulan su distribución y estructura. *Ecosur* 2: 123-151.
- Bogan, A. y W. Hoeh. 2000. On becoming cemented: evolutionary relationship among the genera in freshwater bivalve Etheridae (Bivalvia: Unionoida). *Geological Society of London Special Publications* 177: 159-168.
 - Bright, J. C., V. J. Bidwell, R. Christina y J. C. Ward. 1998. Environmental Performance Indicators for Groundwater. Technical paper, No 38. 36 pp.
 - Bruggen, A. C. van 1966. *Physa acuta*, an introduced species new to South Africa. *Journal of Conchology* 26: 49-50.
 - Brumpt, E., J. Velásquez, H. Ucross y L.Ch. Brumpt. 1940. Découverte de l'hôte intermédiaire *Limnaea bogotensis* Pilsbry, de la grande douve *Fasciola hepatica*, en Colombie. *Annales de Parasitologie* 17 (6): 563-579.
 - Bueno-Silva, M. y M. L. Fischer. 2005. Dinâmica populacional de *Drepanotrema cimex* (Moricand, 1839) (Mollusca: Basommatophora: Planorbidae) no Parque Barigüi, Curitiba, Paraná, Brasil. *Biotemas* 18 (2): 129-141.
 - Butlers, J. M., F. F. Ferguson, J. R. Palmer y W. R. Jobin. 1980. Displacement of a colony of *Biomphalaria glabrata* by an invading population of *Tarebia granifera* in a small stream in Puerto Rico. *Caribbean Journal of Science* 16 (1-4): 73-79.
 - CABI. 2018. *Helisoma duryi*. CABI Invasive Species Compendium. <https://www.cabi.org/isc/datasheet/114729>.
 - CAB International. 2018. *Pomacea bridgesii* (spiketop applesnail). CABI Invasive Species Compendium. <https://www.cabi.org/isc/datasheet/116481> (23 noviembre 2018).
 - CABI. 2018. *Melanoides tuberculata* (ed-rimmed Melania). CABI Invasive Species Compendium. <https://www.cabi.org/isc/datasheet/75617>.
 - Cabra, A. M. y C. C. Herrera. 2007. Estudio de prevalencia de la *Fasciola hepatica* y caracol *Limnaea* spp. en predios del municipio de Simijaca Cundinamarca. Trabajo de grado. Facultad de Medicina Veterinaria, Universidad de La Salle. Bogotá, D. C., Colombia.
 - Camacho, A.I. y A. G. Valdecasas. 2006. Lista de estigofauna conocida en la comunidad de Madrid. *Graellsia* 62: 105-108.
 - Calderón, I. C. 2010. Seguimiento de la infestación y evaluación de métodos de control químico de las especies de mejillón incrustante *Mytilopsis trautwineana* (Tryon, 1866) y *Perna viridis* (Linnaeus, 1758) en piscinas de engorde de la finca camaronera C.I. OCEANOS S.A.-Cartagena de Indias. Trabajo de Grado. Programa de Biología Marina, Facultad de Ciencias Naturales, Universidad de Bogotá Jorge Tadeo Lozano. Santa Marta, Colombia.
 - Callil, C. T., D. Krinski y F. A. Silva. 2012. Variations on the larval incubation of *Anodontites trapesialis* (Unionoida, Mycetopodidae). Synergetic effect of the environmental factors and host availability. *Brazilian Journal of Biology* 72: 1-8.
 - Casas, E., C. Gómez, E. Valencia, L. Salazar y L. E. Velásquez. 2008. Estudio de foco de paragonimosis en Fuente Clara, Robledo, área periurbana de Medellín, Antioquia. *Biomédica* 28: 396-403.
 - Castellanos, Z. J. A. y N. A. Landoni. 1990. La familia Mycetopodidae Gray, 1840 en la República Argentina. Pp. 1-86. *En: Ringuelet, R. A. (Ed.). Fauna de agua dulce de la República Argentina. FECIC, Buenos Aires.*
 - Castro-Rojas, G. V. y J. A. Rodríguez-Pulido. 2003. Estudio bioecológico de la almeja de agua dulce (*Anodontites* sp). *Revista Orinoquia* 7 (1): 16-27.
 - Cazzaniga, N. J. 1990. Predation of *Pomacea canaliculata* (Ampullariidae) on adult *Biomphalaria peregrina* (Planorbidae). *Annals of Tropical Medicine and Parasitology* 84 (1): 97-100.
 - Chai, J.-Y., W. M. Sohn, T. S. Yong, K. S. Eom, D. Y. Min, M. Y. Lee, H. Lim, B. In-sisiengmay, B. Phommasack y H. J. Rim. 2013. *Centrocestus formosanus* (Heterophyidae): human infections and the infection source in Lao PDR. *Journal of Parasitology* 99 (3): 531-536.
 - Chaniotis, B. N., J. M. Butler, F. F. Ferguson y W. R. Jobin. 1980a. Bionomics of *Tarebia granifera* (Gastropoda: Thiaridae) in Puerto Rico, an Asian vector of Paragonimiasis

BIBLIOGRAFÍA

- westermani. *Caribbean Journal of Science* 16: 81-89.
- Chasqui, L., A. Merchan y V. Yepes. 2014. Monitoreo de la presencia de la almeja asiática *Corbicula fluminea* en el río Sinú, Informe pr. Instituto de Investigaciones Marinas y Costeras INVEMAR, Santa Marta, Colombia.
 - Chen, H. T. 1942. The metacercaria and adult of *Centrocestus formosanus* (Nishigori, 1924) with notes on the natural infection of rats and cats with *C. armatus* (Tanabe, 1922). *Journal of Parasitology* 28: 285-298.
 - Chitsulo, L., D. Engels, A. Montresor y L. Savioli. 2000. The global status of schistosomiasis and its control. *Acta Tropica* 77: 41-51.
 - Clark, S. 2011. *Pyrgophorus parvulus*. The IUCN Red List of Threatened Species 2011: e.T189462A8735571. <http://dx.doi.org/10.2305/IUCN.UK.2011-2.RLTS.T189462A8735571>.
 - Clavijo, C. 2014. Diversidad de Corbiculidae (Mollusca: Bivalvia) en Uruguay. Tesis de Maestría, Universidad de la República, Facultad de Ciencias. Uruguay. 130 pp.
 - Clavijo, C. y F. Scarabino. 2013. Moluscos continentales. Pp. 73-90. En: Soutullo, A., C. Clavijo y J. A. Martínez-Lanfranco (Eds.). Especies prioritarias para la conservación en Uruguay. Vertebrados, moluscos continentales y plantas vasculares. snap/dinam/mvotma y dicyt/ mec, Montevideo.
 - Climo, F. M. y N. B. Pullan. 1972. A taxonomic review of the family Lymnaeidae (Mollusca: Gastropoda) in New Zealand. *Journal of the Royal Society of New Zealand* 2 (1): 5-13.
 - Coelho, A. R. A., G. J. P. Calado y M. T. Dinis. 2012. Freshwater snail *Pomacea bridgesii* (Gastropoda: Ampullariidae), life history traits and aquaculture potential. *AACL Bioflux* 5 (3): 168-181.
 - Coler, R. A., R. R. Coler, E. K. G. Felizardo y T. Watanabe. 2005. Applying weight gain in *Pomacea lineata* (Spix 1984) (Mollusca: Prosobranchia) as a measure of herbicide toxicity. *Brazilian Journal of Biology* 65 (4): 617-623.
 - Cordeiro, J. y A. Bogan. 2012. *Pseudosuccinea columella*. The IUCN Red List of Threatened Species 2012: e.T156043A739967. <http://dx.doi.org/10.2305/IUCN.UK.2012-1.RLTS.T156043A739967.en>
 - Correa, A. C., J. S. Escobar, P. Durand, F. Renaud, P. David, Ph. Jarne, J. P. Pointier y S. Hurtrez-Boussès. 2010. Bridging gaps in the molecular phylogeny of the Lymnaeidae (Gastropoda: Pulmonata), vectors of Fascioliasis. *BMC Evolutionary Biology* 10 (381): 1-12.
 - Correal, G. 1990. Aguazuque: evidencias de cazadores, recolectores y plantadores en la altiplanicie de la Cordillera Oriental. Fundación de Investigaciones Arqueológicas Nacionales. Banco de la República. Bogotá. 316 pp.
 - Correal, G. y T. van der Hammen. 1977. Los moluscos del Sitio Tequendama I y II y su distribución espacial. Pp. 56-60. En: Correal, G. y T. van der Hammen (Eds.). Investigaciones arqueológicas en los abrigos rocosos del Tequendama: 12.000 años de historia del hombre y su medio ambiente en la altiplanicie de Bogotá. Premios de Arqueología. Volumen I. Biblioteca Banco Popular.
 - Correoso, M., C. A. Lasso y M. Lopes-Lima. 2016. *Diplodontites olssoni*. The IUCN Red List of Threatened Species 2016: e.T65403779A65493240. <http://dx.doi.org/10.2305/IUCN.UK.2016-1.RLTS.T65403779A65493240.en>. Downloaded on 24 November 2018.
 - Correoso, R. M. 2008. *Los moluscos terrestres y fluviales del Ecuador continental*. Editorial SIMBIOE. Quito Ecuador. 177 pp.
 - Correoso, M. y C. Lasso. 2016. *Pomacea holingsworthi*. The IUCN Red List of Threatened Species 2016: e.T189577A58627463. <http://dx.doi.org/10.2305/IUCN.UK.2016-1.RLTS.T189577A58627463.en>
 - Cortés-Guzmán, D. y E. L. Linares. 2016. Gasterópodos dulceacuícolas de Providencia, archipiélago de San Andrés, Providencia y Santa Catalina, Colombia. *Acta Zoológica Mexicana* (n. s.) 32 (1): 101-110.
 - Cosel, R. v. 1986. Moluscos de la región de la Ciénaga Grande de Santa Marta (Costa

M. A. Morales-Betancourt

- del Caribe de Colombia). *Anales del Instituto de Investigaciones Marinas de Punta Betín* 15-16: 79-370.
- Cosel, R. von. 1986. Moluscos de la región de la Ciénaga Grande de Santa Marta (Costa del Caribe de Colombia). *Anales del Instituto de Investigaciones Marinas Punta de Betín* 15-16:79-370.
 - Cowie, R. H. 2001. Can snails ever be effective and safe biocontrol agents? *International Journal of Pest Management* 47 (1): 23-40.
 - Cowie, R. H. y D. G. Robinson. 2003. Pathways of introduction of nonindigenous land and freshwater snails and slugs. Pp. 93-122. En: Gregory, M., J. Ruiz y T. Carlton (Eds.). *Invasive species: vectors and management strategies*. Island Press. Washington.
 - Cowie, R. H., K. A. Hayes y S. C. Thiengo. 2006. What are Apple snails? Confused taxonomy and some preliminary resolution. Pp. 3-23. En: Josh, R. C. y L. S. Sebastian (Eds.). *Global Advances in Ecology and Management of Apple Snails*. Philippine Rice Research Inst., Nueva Ecija, Philippines.
 - Cowie, R. H., K. A. Hayes, E. E. Strong y S. C. Thiengo. 2017. Non-native apple snails: systematics, distribution, invasion history and reasons for introduction. Pp. 3-32. En: Joshi, R. C., R. H. Cowie y L. S. Sebastian (Eds.). *Biology and management of invasive apple snails*. Philippine Rice Research Institute (PhilRice), Maligaya, Science City of Muñoz, Nueva Ecija 3119. 406 pp.
 - Cummings, K., H. Jones y M. Lopes-Lima. 2016. Rapid Bioassessment Methods for Freshwater Molluscs. Pp. 185-207. En: Larsen T. H. (Ed.) *Core Standardized Methods for Rapid Biological Field Assessment*, Conservation International. Arlington, VA. USA.
 - Curtis, B. A. 1990. Investigation into the distribution of freshwater snails and snail-borne diseases in Namibia and the possibility of spreading these diseases, with special reference to the potential role of the ENWC. Internal report, State Museum. Ministry of Education and Culture, Windhoek.
 - Dana, P. 2000. *Aplexa marmorata* (Guilting, 1828) (Basommatophora: Physidae) - an invasive freshwater snail in South Africa. Thesis Master of Science. Department of Biology, University of Natal. Durban.
 - Darwall, W. R. T., R. A. Holland, K. G. Smith, D. Allen, E. G. E. Brooks, V. Katarya, C. M. Pollock, Y. C. Shi, V. Clausnitzer, N. Cumberlidge, A. Cuttelod, K. D. B. Dijkstra, M. D. Diop, N. García, M. B. Seddon, P. H. Skelton, J. Snoeks, D. Tweddle y J. C. Vie. 2011. Implications of bias in conservation research and investment for freshwater species. *Conservation Letters* 4: 474-482.
 - Danielopol, D. L., P. Pospisil y R. Rouch. 2000. Biodiversity in groundwater: a large-scale view. *Trends in Ecology & Evolution* 15 (6): 223-224.
 - De La Hoz-Aristizabal, M. V. 2008. Primer registro en Colombia de *Corbicula fluminea* (Mollusca: Bivalvia: Corbiculidae), una especie invasora. *Boletín de Investigaciones Marinas y Costeras* 37 (191): 197-202.
 - De La Hoz-Aristizabal, M. V. 2009. Densidad, estructura de tallas y explotación pesquera del bivalvo *Polymesoda solida* en un sistema lagunar del caribe colombiano. *Boletín del Centro de Investigaciones Biológicas* 43 (1): 1-27.
 - DeBont, J. y J. Vercruysse. 1998. Schistosomiasis in cattle. *Advances in Parasitology* 41: 285-364.
 - Deiner, K. y F. Altermatt. 2014. Transport distance of invertebrate environmental DNA in a natural river. *PLoS ONE*: e88786.
 - De La Hoz-Aristizabal, M. V. 2008. Primer registro en Colombia de *Corbicula fluminea* (Mollusca: Bivalvia: Corbiculidae), una especie invasora. *Boletín de Investigaciones Marinas y Costeras* 37 (191): 197-202.
 - Donnay, T. J. y S. R. Beissinger. 1993. Apple snail (*Pomacea doliodes*) and freshwater crab (*Dilocarcinus dentatus*) population fluctuations in the Llanos of Venezuela. *Biotropica* 25 (2): 206-214.
 - Dueñas, P. 2001. La presencia de *Acostaea rivolii* (Deshayes) en Puerto Libertador, Córdoba. *Proyección Investigativa* (6-7): 34-38.
 - Eldredge, L. G. 1994. Perspectives in aquatic exotic species management in the pacific islands: introductions of commercially significant aquatic organisms to the

BIBLIOGRAFÍA

- pacific islands. Volume 1. Inshore Fisheries Research Project, Technical Document No. 7 - SPREP Report and Studies, Series No. 78. Noumea.
- Eslava, P. R., A. L. León y C. A. Lasso. 2018. Parasitismo por *Centrocestus formosanus* (Trematoda: Heterophyidae) en los alevinos de cachama blanca *Piaractus brachipomus*, asociado a caracoles acuáticos introducidos: *Tarebia granifera* (Lamarck 1822) (Mollusca: Thiaridae) en los Llanos de Colombia. LAQUA 18, International Conference & Exposition, World Aquaculture Society, Bogotá, D. C., Colombia.
 - Estrada, V. E., L. E. Velásquez, R. L. Caldeira, E. E. Bejarano, W. Rojas y O. S. Carvalho. 2006. Phylogenetics of South American *Biomphalaria* and description of a new species (Gastropoda: Planorbidae). *Journal of Molluscan Studies* 72: 221-228.
 - Fernandez, M. A. y S. C. Thiengo. 2006. Susceptibility of *Biomphalaria amazonica* and *Biomphalaria occidentalis* from Manso Dam, Mato Grosso, Brazil to infection with three strains of *Schistosoma mansoni*. *Memórias do Instituto Oswaldo Cruz* 101 (Suppl. I): 235-237.
 - Fernandez, M. A., S. C. Thiengo, F. S. M. Bezerra y L. M. S. Alencar. 2010. Current distribution of the exotic freshwater snail *Helisoma duryi* (Gastropoda: Planorbidae) in Brazil. *The Nautilus* 124 (1): 44-50.
 - Foster, A. M., P. Fuller, A. Benson, S. Constant, D. Raikow, J. Larson y A. Fusaro. 2012. *Cobricula fluminea*. USGS Non indigenous species Aquatic Species database, Gainesville, Florida. Disponible en: <http://nas.er.usgs.gov/queries/factsheet.aspx?speciesid=92>.
 - Frandsen, F. y H. Madsen. 1979. A review of *Helisoma duryi* in biological control. *Acta Tropica* 36: 67-84.
 - Franco, J. N., F. R. Ceia, J. Patrício, V. Mosto, J. Thompson, J. C. Marques y J. M. Neto. 2012. Population dynamics of *Corbicula fluminea* (Müller, 1774) in mesohaline and oligohaline habitats: Invasion success in a Southern Europe estuary. *Estuar Coast Shelf Science* 112: 31-39. doi: 10.1016/j.ecss.2011.07.014
 - Gabbadon, P. y G. de Souza. 1985. The freshwater conch *Pomacea urceus* (Muller) as a potential culture species for Trinidad and Tobago. Proceeding 38th Annual Gulf and Caribbean Fisheries Institute.
 - García, J. M. y J. Palacio. 2008. Macroinvertebrados asociados a las raíces sumergidas del Mangle Rojo (*Rhizophora mangle*), en las bahías Turbo y El Uno, Golfo de Urabá (Caribe Colombiano). *Gestión y Ambiente* 11(3): 55-66.
 - Garralón, A. 2005. Cuentos y leyendas hispanoamericanas. Anaya. Madrid. 251 pp.
 - Glaubrecht, M., Z. Fehér y F. Köhler. 2007. Inventorizing an invader: Annotated type catalogue of Corbiculidae Gray, 1847 (Bivalvia, Heterodonta, Veneroidea), including old world limnic *Corbicula* in the Natural History Museum Berlin. *Malacología* 49 (2): 243-272.
 - Gómez, M. I. y S. B. dos Santos. 2004. Ancylidae from the department of Antioquia-Colombia, with new records (Pulmonata, Basommatophora). *Caldasia* 26 (2): 439-443.
 - González-Porto, J. L., J. Altamar, F. Cuello y T. Álvarez. 2015. Comercialización de productos provenientes de la pesca y la acuicultura en los principales centros de consumo en Colombia. Autoridad Nacional de Acuicultura y Pesca (AUNAP). Bogotá, D. C., Colombia. 90 pp. Consultado en: <http://sepec.aunap.gov.co/Home/VerPdf/28>.
 - Gracia, A. y J. M. Díaz. 2002. *Polymesoda arctata*. Pp. 92-93. En: Ardila, N., G. R. Navas y J. Reyes (Eds.). Libro rojo de los invertebrados marinos de Colombia. INVEMAR. Ministerio del Medio Ambiente. La serie Libros rojos de especies amenazadas de Colombia. Bogotá, D. C., Colombia.
 - Graf, D. L. y K. S. Cummings. 2007. Review of the systematics and global diversity of the freshwater mussel species (Bivalvia: Unionoida). *Journal of Molluscan Studies* 73 (4): 291-314.
 - Graf, D. L. y K. S. Cummings. 2018. The Freshwater Mussels (Unionoida) of the World (and other less consequential bival-

M. A. Morales-Betancourt

- ves). The MUSSEL Project (<http://www.mussel-project.net/>).
- Granados, H. 1973. Distribución hidrográfica y ecología de *Acostaea rivoli* (Deshayes) de la cuenca del río Magdalena, Colombia (Bivalvia, Etheriidae). *Ciencia* 28 (1): 1-16.
 - Guardia-Felipi, P. y A. T. Silva-Souza. 2008. *Anodontites trapesialis* (Lamarck, 1819): um bivalve parasito de peixes de agua doce. *Seminario Ciencias Agrárias* 29: 895-904.
 - Guerrero-Kommritz, J. y J. F. Escobar. 2017. La ostra de agua dulce del Magdalena: *Acostaea rivoli* Deshayes, 1827. Fundación para el Desarrollo de la Biología Aplicada-Fundabas. Bogotá, D. C., Colombia.
 - Guppy, R. J. L. 1867. Description of a new freshwater bivalve found in Trinidad. *Annals and Magazine of Natural History* 19 (111): 160-161.
 - Gutiérrez, J. L., C. G. Jones, D. L. Strayer, y O. O. Iribarne. 2003. Mollusk as ecosystem engineers: the role of Shell production in aquatic habitats. *Oikos* 101: 79-90.
 - Gutiérrez, F. de P., C. A. Lasso, M. P. Baptiste, P. Sánchez-Duarte y A. M. Díaz. (Eds.). 2012. VI. Catálogo de la biodiversidad acuática exótica y trasplantada en Colombia: moluscos, crustáceos, peces, anfibios, reptiles y aves. Serie Editorial Recursos Hidrobiológicos y Pesqueros Continentales de Colombia. Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt (IAvH). Bogotá, D. C., Colombia. 355 pp.
 - Gutiérrez-Hoyos, N. E. 2011. Aspectos bioecológicos de la ostra de agua dulce (*Acostaea rivoli*) en la cuenca del río Opía, departamento del Tolima. Trabajo de grado, Universidad del Tolima, Facultad de Ciencias, Programa de Biología, Ibagué, Tolima, 86 pp.
 - Harrison, A. D. 1984. Resdescription of *Pyrgophorus parvulus* (Gastropoda: Hydrobiidae) from St. Vincent, St. Lucia, and Grenada, West Indies. *Proceedings of the Academy of Natural Sciences of Philadelphia* 136: 145-151.
 - Haas, F. 1966. On some new non-marine mollusks from Columbia and Peru. *Fieldiana Zoology* 44 (25): 231-241.
 - Hayes, K. A., R. H. Cowie y S. C. Thiengo. 2009. A global phylogeny of Apple Snails: Godwanan origin, generic relationships, and the influence of outgroup choice (Caenogastropoda: Ampullariidae). *Biological Journal of the Linnean Society* 98: 61-76.
 - Hayes, K. A., R. H. Cowie, S. C. Thiengo y E. E. Strong. 2012. Comparing apples with apples: clarifying the identities of the two highly invasive Neotropical Ampullariidae (Caenogastropoda). *Zoological Journal of the Linnean Society* 166: 723-753.
 - Hershler, R. y F. Velkovrh. 1993. A new genus of hydrobiid snails (Mollusca: Gastropoda: Prosobranchia: Rissoidea) from Northern South America. *Proceedings of the Biological Society of Washington* 106 (1): 182-189.
 - Howells, R. G. 2002. Comparative feeding of two species of apple snails (*Pomacea*). *Ellipsaria* 4: 14-16.
 - Hyslop, E. J. 2003. Additions to the freshwater malacofauna of Jamaica. *Revista de Biología Tropical* 51 (1): 262-263.
 - INVEMAR. 2003. Monitoreo de las condiciones ambientales y los cambios estructurales y funcionales de las comunidades vegetales y de los recursos pesqueros durante la rehabilitación de la Ciénaga Grande de Santa Marta. Informe final. INVEMAR-CORPAMAG, Santa Marta, Colombia. 73 pp.
 - Junk, W. J. y B. A. Robertson. 1997. Aquatic invertebrates. Pp. 279-298. En: Junk, W. J. (Ed.). *The Central Amazon Floodplain: ecology of a Pulsing System*. Ecological Studies 126. Springer-Verlag. Berlin.
 - Karatayev, A. Y., D. K. Padilla, D. Minchin, D. Boltovskoy y L. E. Burlakova. 2007. Changes in global economies and trade: the potential spread of exotic freshwater bivalves. *Biological Invasions* 9: 161-180.
 - Keen, A. M. 1971. *Sea Shells of Tropical West America. Marine mollusks from Baja California to Peru*, Ed. 2. Stanford University Press. 1064 pp.
 - Keller, R. P., J. M. Drake y D. M. Lodge. 2007. Fecundity as a basis for risk assessment of nonindigenous freshwater molluscs. *Conservation Biology* 21 (1): 191-200.

BIBLIOGRAFÍA

- Kuiper, J.G.J. y W. Hinz. 1984. Zur fauna der kleinmuscheln in den Anden (Bivalvia: Sphaeriidae). *Archiv fur Molluskenkunde* 114(4/6): 137-156.
- Knudsen, J. W. 1966. Biological Techniques. Collecting, preserving, and illustrating plants and animals. Harper International Edition, Harper & Row, New York, USA, 525 pp.
- Lasso, C. A. 2004. Los Peces de la Estación Biológica El Frío y Caño Guaritico, Estado Apure, Llanos del Orinoco, Venezuela. Publicaciones del Comité Español del Programa MaB y de la Red IberoMaB de la UNESCO, N° 5. 454 pp.
- Lasso, C. A. 2011. Consumo de pescado y fauna acuática en la cuenca amazónica venezolana: análisis de nueve casos de estudio entre comunidades indígenas. Copescal. Documento Ocasional N° 15, Roma, FAO. 28 pp.
- Lasso, C. A. 2011. Caracol malayo, *Thiara tuberculata* (Müller, 1774). Pp. 406. En: Lasso, C. A. y P. Sánchez-Duarte. *Los peces del delta del Orinoco. Diversidad, uso y conservación*. CHEVRON, Fundación La Salle de Ciencias Naturales, Caracas, Venezuela.
- Lasso, C. A. y M. Correoso. 2016 a. *Pomacea ocanensis*. *The IUCN Red List of Threatened Species* 2016: e.T189206A58622600. <http://dx.doi.org/10.2305/IUCN.UK.20161.RLTS.T189206A58622600.en>. Downloaded on 24 November 2018.
- Lasso, C. A. y M. Correoso. 2016 b. *Pomacea palmeri*. *The IUCN Red List of Threatened Species* 2016: e.T66630953A66761355. <http://dx.doi.org/10.2305/IUCN.UK.2016-1.RLTS.T66630953A66761355.en>. Downloaded on 24 November 2018.
- Lasso, C. A., F. de Paula Gutiérrez y D. Morales-B. 2014. Humedales interiores de Colombia: identificación, caracterización y establecimiento de límites según criterios biológicos y ecológicos. X. Serie Editorial Recursos Hidrobiológicos y Pesqueros Continentales de Colombia. Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt (IAvH). Bogotá, D. C., Colombia. 255 pp.
- Lasso, C. A., J. F. Blanco-Libreros y Paula Sánchez-Duarte (Eds.). 2015. Cuencas pericontinentales de Colombia, Ecuador, Perú y Venezuela. Tipología, biodiversidad, servicios ecosistémicos y sostenibilidad de los ríos, quebradas y arroyos costeros. XII. Serie Editorial Recursos Hidrobiológicos y Pesqueros Continentales de Colombia. Instituto de Investigación de los Recursos Biológicos Alexander von Humboldt (IAvH). Bogotá, D. C., Colombia. 455 pp.
- Lasso, C. A., R. Martínez-Escarbassiere, J. C. Capelo, M. A. Morales-Betancourt y A. Sánchez-Maya. 2009. Lista de los moluscos (Gastropoda-Bivalvia) dulceacuícolas y estuarinos de la cuenca del Orinoco (Venezuela). *Biota Colombiana* 10: 63-74.
- Lasso, C. A., J. S. Usma, F. Villa-Navarro, M. T. Sierra-Quintero, A. Ortega-Lara, L. Mesa S., M. A. Morales-Betancourt, O. M. Lasso-Alcalá y M. Patiño. 2014. Peces de la Estrella Fluvial Inírida: ríos Guaviare, Inírida, Atabapo y su confluencia en el Orinoco. Pp. 100-130. En: *Biodiversidad de la Estrella Fluvial de Inírida*. WWF Colombia, CDA, Fundación Omacha, Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt. Bogotá, D. C., Colombia.
- Lasso, C. A., M. Correoso, M. Lopes-Lima, R. Ramírez y M. F. Tognelli. 2016. Estado de conservación y distribución de los moluscos de agua dulce de los Andes Tropicales. Capítulo 4. Pp. 57-66. En: Tognelli, M., C. A. Lasso, C. A. Bota-Sierra, L. F. Jiménez-Segura y N. Cox (Eds.). *Estado de conservación y distribución de la biodiversidad de agua dulce en los Andes Tropicales*. Gland, Suiza, Cambridge, UK y Arlington, USA: UICN.
- Lasso, C. A., M. A. Morales-Betancourt, B. Castañeda, L. Ortiz y M. T. Sierra-Quintero. 2016. Aspectos sobre la historia natural de las rayas de agua dulce (Potamotrygonidae) en el área de influencia de los municipios de Puerto Carreño (Vichada) e Inírida (Guainía), Orinoquía colombiana. Pp. 325-359. En: Lasso, C. A., R. Rosa, M. A. Morales-Betancourt, D. Garrone-Neto y M. R. de

M. A. Morales-Betancourt

- Carvalho (Eds.). XV. *Rayas de agua dulce (Potamotrygonidae) de Suramérica. Parte II: Colombia, Brasil, Perú, Bolivia, Paraguay, Uruguay y Argentina*. Serie Editorial Recursos Hidrobiológicos y Pesqueros Continentales de Colombia. Bogotá, D. C., Colombia.
- Lasso, C. A. y D. Córdoba. 2017. Moluscos. Pp. 49-69. En: Lasso, C. A., D. Córdoba y M. A. Morales-Betancourt. XVI. *Áreas clave para la conservación de la biodiversidad dulceacuicola amenazada en Colombia: moluscos, cangrejos, peces, tortugas, crocodílicos, aves y mamíferos*. Serie Editorial Recursos Hidrobiológicos y Pesqueros Continentales de Colombia. Instituto de Investigación de los Recursos Biológicos Alexander von Humboldt (IAvH). Bogotá, D. C., Colombia.
 - Legast, A. 1980. La fauna en la orfebrería Sinú. Fundación de Investigaciones Arqueológicas Nacionales. Banco de la República. Bogotá. 18 pp.
 - Linares, E. L. y M. L. Vera. 2012. Catálogo de los moluscos continentales de Colombia. Biblioteca José Jerónimo Triana Numero 23. Universidad Nacional de Colombia. Facultad de Ciencias, Instituto de Ciencias Naturales. Bogotá, D. C., Colombia. 360 pp.
 - Little, M. D. 1968. *Paragonimus caliensis* sp. n. and paragonimiasis in Colombia. *Journal of Parasitology* 54: 738-746.
 - Longo, M. y C. A. Lasso. 2014. Macroinvertebrados acuáticos (insectos acuáticos, crustáceos, moluscos) y esponjas. Pp. 120-129. En: Lasso, C. A., F. de Paula Gutiérrez y D. Morales-B. X. *Humedales interiores de Colombia: identificación, caracterización y establecimiento de límites según criterios biológicos y ecológicos*. Serie Editorial Recursos Hidrobiológicos y Pesqueros Continentales de Colombia. Instituto de Investigación de los Recursos Biológicos Alexander von Humboldt (IAvH). Bogotá, D. C., Colombia.
 - Longo, M., D. Cortés-Guzmán, E. Contreras, A. Motta, J. F. Blanco-Libreros, C. A. Lasso y R. Ospina. 2015. La entomofauna y otros macroinvertebrados acuáticos de sistemas insulares y pericontinentales de las cuencas Pacífico y Caribe, Colombia. Pp. 141-169. En: Lasso, C. A., J. F. Blanco-Libreros y P. Sánchez-Duarte (Eds.). 2015. Cuencas pericontinentales de Colombia, Ecuador, Perú y Venezuela. Tipología, biodiversidad, servicios ecosistémicos y sostenibilidad de los ríos, quebradas y arroyos costeros. XII. Serie Editorial Recursos Hidrobiológicos y Pesqueros Continentales de Colombia. Instituto de Investigación de los Recursos Biológicos Alexander von Humboldt (IAvH). Bogotá, D. C., Colombia.
 - López, L. P., J. Romero y L. E. Velásquez. 2008. Aislamiento de Paramphistomidae en vacas de leche y en el hospedador intermediario (*Lymnaea truncatula* y *Lymnaea columella*) en una granja del trópico alto en el occidente de Colombia. *Revista Colombiana de Ciencias Pecuarias* 21: 9-18.
 - López-Delgado, E. O., Vásquez-Ramos, J. M., G. Reinoso-Flórez, M. A. Vejarano-Delgado y J. E. Melo. 2009. Plan de manejo de la ostra de agua dulce *Acostea rivolii* (Deshayes, 1827) del río Opía, departamento del Tolima. CORTOLIMA-Universidad del Tolima, Ibagué, Colombia.
 - Lozano, J. L., G. Reinoso-Florez y J. S. Cárdenas-Bautista. 2015. Macroinvertebrados acuáticos. Pp. 205-225. En: Osorio-Peláez, C., C. A. Lasso y F. Trujillo (Eds.). 2015. XIII. Aplicación de criterios bioecológicos para la identificación, caracterización y establecimiento de límites funcionales en humedales de las sabanas inundables de la Orinoquia. Serie Editorial Recursos Hidrobiológicos y Pesqueros Continentales de Colombia. Instituto de Investigación de los Recursos Biológicos Alexander von Humboldt (IAvH). Bogotá, D. C., Colombia.
 - Lydeard, Ch., D. Campbell y M. Golz. 2016. *Physa acuta* Draparnaud, 1805 should be treated as a native of North America, not Europe. *Malacologia* 59 (2): 347-350.
 - Madhyastha, A. y J. Dutta. 2012. *Tarebia granifera*. The IUCN Red List of Threatened Species 2012: e.T165813A1102513. <http://dx.doi.org/10.2305/IUCN.UK.2012-1.RLTS.T165813A1102513.en>
 - Mächler, E. K. Deiner, P. Steinmann y F. Altermatt. 2014. Utility of environmental DNA for monitoring rare and indicator macroinvertebrate species. *Freshwater Science* 33 814): 1174-1183.

BIBLIOGRAFÍA

- Maldonado, A., R. Simoes y S. Thiengo. 2012. Angiostrongyliasis in the Americas. Pp. 303-320. *En*: Lorenzo-Morales, J. (Ed.). *Zoonosis*. InTech, Rijeka.
- Male, E. A. y T. C. Chang. 1974. Medical and economic malacology. Academic Press, New York & London. 325 pp.
- Malek, E. A. y M. D. Little. 1971. *Aroapyrgus colombiensis* n.sp. (Gastropoda: Hydrobiidae) snail intermediate host of *Paragonimus caliensis* in Colombia. *The Nautilus* 85 (1): 20-26.
- Malek, E. A. y F. B. Cogswell. 1980. *Lymnaea (Pseudosuccinea) columella* in Colombia. *The Nautilus* 94: 112-114.
- Mansur, M. C. D. 1991. *Castalia orinocensis* Morrison, 1943, revalidated and compared to the holotype of *Castalia multisulcata* Hupé, 1857. *Studies on Neotropical Fauna and Environment* 26 (4): 225-228.
- Mansur, M. C. D. y D. Pereira. 2006. Bivalves límnicos da bacia do rio dos Sinos, Rio Grande do Sul, Brasil (Bivalvia, Unionoida, Veneroida e Mytiloida). *Revista Brasileira de Zoologia* 23 (4): 1123-1147.
- Marelli, D. C. y S. Gray. 1983. Conchological redescrptions of *Mytilopsis sallei* and *Mytilopsis leucophaeta* of Brackish Western Atlantic (Bivalvia: Dreissenidae). *The Veliger* 25 (3): 185-193.
- Marshall, W. B. 1926. New pearly freshwater mussels from South America. *Proceedings of the United States National Museum* 61: 1-9.
- Marshall, W. B. 1926. New land and freshwater mollusks from Central and South America. *Proceedings of the United States National Museum* 69 (2368): 1-11.
- Marshall, W. B. 1930. New land and freshwater mollusks from South America. *Proceedings of the United States of National Museum* 77 (2825): 1-7.
- Martínez-Escarbassiere, R. 1972. Observaciones sobre la reproducción de la guarura (*Pomacea urceus*) molusco dulceacuícola muy abundante en la región de Camaguan (Estado Guárico). *Revista Defensa de La Naturaleza* 5: 41-45.
- Martínez-Escarbassiere, R. y R. Royero. 1995. Contribución al conocimiento de *Diplodon (Diplodon) granosus granosus* Brugiere (Bivalvia: Hyriidae) y *Dorissa hophemackeri kappleri* Vemhout (Gastropoda: Melaniidae) en el alto Siapa (Departamento Río Negro), Estado Amazonas. *Acta Biológica Venezolánica* 16 (1): 79-84.
- Martínez-Escarbassiere, R. y H. Piñango. 2015. Conchological Terminology of Bivalvia. Pp. 21. *En*: Pointier, J. P. 2015. *Freshwater mollusk of Venezuela and their medical and veterinary importance*. ConehBooks. Harxheim.
- Martínez-Escarbassiere, R., A. Cabrera y C. A. Lasso. 2003. Moluscos bivalvos (Unionacea y Mutelacea) de la cuenca del río Orinoco, Venezuela. *Memoria de la Fundación La Salle de Ciencias Naturales* 159-160: 283-303.
- Martínez-Escarbassiere, R., H. Piñango y J. P. Pointier. 2015. Bivalvia. Pp. 166-205. *En*: Pointier, J. P. (Ed.). *Freshwater Molluscs of Venezuela and their medical and Veterinary Importance*. ConchBooks, Harxheim, Germany.
- Massemín, D., S. Clavier y J. P. Pointier. 2011. First record of *Pisidium punctiferum* (Guppy, 1867) and *Eupera viridans* (Prime, 1865) (Mollusca: Sphaeriidae) from French Guiana. *Novapex* 12 (3-4): 109-118.
- Mckillop, W. B. y A. D. Harrison. 1980. Hydrobiological studies of eastern Lesser Antillean islands. I. St. Lucia: freshwater habitats, water chemistry and distribution of freshwater mollusks. *Archiv für Hydrobiologie /Suppl.* 57: 251-290.
- Mello, M. D. A. y A. C. Marini. 1995. Gênero *Marisa* (Gray, 1824). Pp. 70-79. *En*: Simões Barbosa, F. (Org.). *Tópicos em malacologia médica*. Editora Fiocruz. Rio de Janeiro.
- Milward-de-Andrade, R. y O. dos S. Carvalho. 1979. Colonização de *Pomacea haustum* (Reeve, 1856) em localidade com esquistossomose mansonii: Baldim, MG (Brasil). (Prosobranchia, Pilidae). *Revista Saúde Pública, Sao Paulo* 13: 92-107.
- Minchin, D. 2008. *Corbicula fluminea*. Delivering alien invasive species inventory for Europe. Disponible en: <http://www.europe-aliens.org/speciesFactsheet.do?speciesID=53281>

M. A. Morales-Betancourt

- Molina-Bolívar, G., A. Jiménez-Pitre y M. L. Nava-Ferrer. 2017. Taxocenosis Mollusca-Crustacea en raíces de *Rhizophora mangle*, delta del río Ranchería-La Guajira, Colombia. *Revista Intropica* 12 (2): 87-100.
- Morrison, J. E. 1943. Two new Orinoco unionids, with notes on *Unio granadensis* Lea and *Unio patulus* Lea. *Nautilus* 57 (1): 14-16.
- Morrison, J. P. E. 1954. The relationship of the Old and New World melanians. *Proceedings of the United States national Museum* 103: 357394.
- Moslemi, J. M., S. B. Snider, K. MacNeill, J. F. Gilliam y A. S. Flecker. 2012. Impacts of an invasive snail (*Tarebia granifera*) on nutrient cycling in tropical streams: the role of riparian deforestation in Trinidad, West Indies. *PLoS ONE* 7 (6): e38806.
- Naranjo-García, E., M. E. Diupotex-Chong y R. Familiar. 2005. *Tarebia granifera* (Lamarck, 1822) (Gastropoda: Prosobranchia: Pachychilidae) en el lago de Catemaco, Veracruz, México. VI Congreso Latinoamericano de Malacología, Instituto Smithsonian de Investigaciones Tropicales, 101.
- Núñez, V. 2011. Revisión de dos especies de Physidae. *Revista Mexicana de Biodiversidad* 82: 93-108.
- Nuñez-Fernández. F. A. 2006. Aspectos parasitológicos de la infección por *Angiostrongylus cantonensis*. Pp. 14-24. En: Aportes cubanos al estudio de *Angiostrongylus cantonensis*. Editorial Académica, La Habana.
- Ocaña, F. A., A. de Jesús-Navarrete, J. J. Oliva-Rivera, R. M. de Jesús-Carrillo y A. A. Vargas-Espósitos. 2015. Population dynamics of the native apple snail *Pomacea flagellata* (Ampullariidae) in a coastal lagoon of the Mexican Caribbean. *Limnetica* 34(1): 69-78.
- Oliva-Rivera, J. J., F. A. Ocaña, A. de Jesús-Navarrete, R. M. de Jesús-Carrillo y A. A. Vargas-Espósitos. 2016. Reproducción de *Pomacea flagellata* (Mollusca: Ampullariidae) en la laguna de Bacalar, Quintana Roo, México. *Revista de Biología Tropical* 64 (4): 1643-1650.
- Olsson, A. A. 1961. Mollusks of the tropical Eastern Pacific, particularly from the Southern half of the Panamic-Panamic faunal province (Panama to Peru): Panamic-Pacific Pelecypoda. Paleontological Research Institution. Ithaca, 574 pp.
- Olsson, A. A. y C. B. Wurtz. 1951. New Colombian Naiades, with observations on other species. *Notulae Naturae* 239: 1-9.
- Ortiz-Torres, E. 1962. Damage caused by the snail *Marisa cornuarietis* to young rice seedlings in Puerto Rico. *Journal of Agriculture of the University of Puerto Rico* 46 (5): 241-242.
- Osorio-Peláez, C., C. A. Lasso y F. Trujillo (Eds.). 2015. XIII. Aplicación de criterios bioecológicos para la identificación, caracterización y establecimiento de límites funcionales en humedales de las sabanas inundables de la Orinoquia. Serie Editorial Recursos Hidrobiológicos y Pesqueros Continentales de Colombia. Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt (IAvH). Bogotá, D. C., Colombia. 425 pp.
- Ovando, X. M. C., L. E. M. de Lacerda y S. B. dos Santos. 2011. Mollusca, Gastropoda, Heterobranchia, Ancyliidae, *Gundlachia radiata* (Goulding, 1828): first record of occurrence for the northwestern region of Argentina. Check List (São Paulo. Online) 7 (3): 263.
- Oyuela-Caicedo, A. y R. M. Bonzani. 2005. San Jacinto 1: a historical ecological approach to an archaic site in Colombia. The University of Alabama Press. Tuscaloosa. 248 pp.
- Pain, T. 1946. Two new species of *Pila* (= *Ampullaria*) from South America. *Journal of Molluscan Studies* 26: 180-181.
- Pain, T. 1949. On the types of three species of *Pomacea* described by G.B. Sowerby III. *Journal of Molluscan Studies* 28: 39-40.
- Pain, T. 1956. On a collection of *Pomacea* from Colombia, with description of a new subspecies. *Journal of Conchology* 24 (3): 73-78.
- Pain, T. 1960. *Pomacea* (Ampullariidae) of the Amazon river system. *Journal of Conchology* 24 (12): 30-432.
- Pain, T. y E. R. Woodward. 1961. A revision of freshwater mussels of the family Etheuriidae. *Journal of Conchology* 25 (1): 2-8.

BIBLIOGRAFÍA

- Pastorino, G. y G. Darrigan. 2011. *Physa marmorata*. The IUCN Red List of Threatened Species 2011: e.T189786A8768994. <http://dx.doi.org/10.2305/IUCN.UK.2011-2.RLTS.T189786A8768994>.
- Paraense, W. L. 1966. *Biomphalaria amazonica* and *B. cousini*, two new species of neotropical planorbid molluscs. *Revista Brasileira de Biologia* 26 (2): 115-126.
- Paraense, W. L. 1975. Estado atual da sistemática dos planorbídeos brasileiros. *Arquivos do Museu Nacional* 55: 105-128.
- Paraense, W. L. 1986. *Physa marmorata* Guilding, 1828 (Pulmonata: Physidae). *Memórias do Instituto Oswaldo Cruz* 81(4): 459-469.
- Paraense, W. L. 1995. *Lymnaea cousini* Jousseaume, 1887, from Ecuador (Gastropoda: Lymnaeidae). *Memórias do Instituto Oswaldo Cruz* 90 (5): 605-609.
- Paraense, W. L. y N. Deslandes. 1955. Observations on the morphology of *Australorbis glabratus*. *Memórias do Instituto Oswaldo Cruz* 53 (1): 87-103.
- Paraense, W. L. y L. R. Correa. 1973. Susceptibility of *Biomphalaria peregrina* from Brazil and Ecuador to two strains of *Schistosoma mansoni*. *Revista do Instituto de Medicina Tropical de Sao Paulo* 15: 127-130.
- Paraense, W. L. y J. P. Pointier. 2003. *Physa acuta* Draparnaud, 1805 (Gastropoda: Physidae): a study of topotypic specimens. *Memórias do Instituto Oswaldo Cruz* 98 (4): 513-517.
- Pereira, D., M. C. Dreher Mansur, L. D. S. Duarte, A. Schramm de Oliveira, D. Mansu Pimpao; C. Tasso Callil, C. Ituarte, E. Parada, S. Peredo, G. Darrigran, F. Scarabino, C. Clavijo, G. Lara, I. C. Miyahira, M. T. Raya Rodríguez y C. A. Lasso. 2013. Bivalve distribution in hydrographic regions in South America: historical overview and conservation. *Hydrobiologia*. DOI 10.1007/s10750-013-1369-x.
- Perera, G., M. Yong, J. R. Ferrer, C. Arrinda y O. Amador. 1990. Effectiveness of three biological control agents against intermediate host of snail-mediated parasites in Cuba. *Malacological Review* 23 (1-2): 47-52.
- Perera, G., M. Yong, J. R. Ferrer, A. Gutiérrez y J. Sánchez. 1994. Importancia de *Tarebia granifera* en el control de una población introducida de *Biomphalaria peregrina* en Cuba. *Revista Cubana de Medicina Tropical* 46 (1): 20-24.
- Pérez, A. M. y A. López, S. J. 2003. Listado de la malacofauna continental (Mollusca: Gastropoda) del Pacífico de Nicaragua. *Revista de Biología Tropical* 51 (Supl. 3): 405-451.
- Philippi, R. A. 1869. Diagnoses molluscorum terrestrium et fluviatilium peruanorum. *Malakozoologische Blätter* 16: 32-42.
- Pilsbry, H. A. 1935. South American land and freshwater mollusks, IX. – Colombian species. *Proceedings of the Academy Natural Sciences of Philadelphia* 87: 83-88.
- Pilsbry, H. A. 1933. Zoological results of the Mato Grosso expedition to Brasil in 1931. II. Mollusca. *Proceedings of the Academy of Natural Sciences of Philadelphia* 85: 65-76.
- Pilsbry, H. A. 1950. Freshwater mollusks from Colombia and Guatemala. *The Nautilus* 63 (3): 82-85.
- Pino, J., F. López y J. Iannacone. 2010. Impacto ambiental en la proporción de especímenes machos en poblaciones partenogenéticas de *Melanoides tuberculata* (Müller 1774) (Prosobranchia: Thiaridae) en el Perú. *The Biologist (Perú)* 8 (2): 139-149.
- Plazas, C. y A. M. Falchetti. 1981. Asentamientos prehispánicos en el bajo río San Jorge. Fundación de Investigaciones Arqueológicas Nacionales. Banco de la República. Bogotá.
- Pointier, J. P. 2001. Invading freshwater snails and biological control in Martinique Island, French West Indies. *Memórias do Instituto Oswaldo Cruz* 96: 67-74.
- Pointier, J. P. 2008. Guide to the freshwater mollusk of the Lesser Antilles. ConchBooks, Hackenheim, Germany. 128 pp.
- Pointier, J. P. y J. Jourdan. 2000. Biological control of the snails hosts of schistosomiasis in areas of low transmission: the example of the Caribbean area. *Acta Tropica* 77: 53-60.
- Pointier, J. P. 2015. Conchological Terminology of Gastropods. Pp. 20. En: Pointier,

M. A. Morales-Betancourt

- J. P. (Ed.). 2015. Freshwater mollusk of Venezuela and their medical and veterinary importance. ConchBooks. Harxheim.
- Pointier, J. P. 2015 (Ed.). Freshwater Molluscs of Venezuela and their Medical and Veterinary Importance. ConchBooks, Harxheim, 229 pp.
 - Pointier, J. P. y O. Noya 2015 a. Family Neritidae. Pp. 25-33. En: Pointier, J. P. (Ed.). 2015. *Freshwater mollusk of Venezuela and their medical and veterinary importance*. ConchBooks. Harxheim.
 - Pointier, J. P. y O. Noya. 2015 b. Family Ampullaridae. Pp. 31-83. En: Pointier, J. P. (Ed.). 2015. *Freshwater molluscs of Venezuela and their medical and veterinary importance*. ConchBooks. Harxheim.
 - Pointier, J. P. y O. Noya. 2015 c. Family Thiaridae. Pp. 84-93. En: Pointier, J. P. (Ed.). *Freshwater Molluscs of Venezuela and their medical and Veterinary Importance*. ConchBooks, Harxheim, Germany.
 - Pointier, J. P. y O. Noya. 2015 d. Family Physidae. Pp. 124-128. En: Pointier, J. P. (Ed.). *Freshwater molluscs of Venezuela and their medical and veterinary importance*. ConchBooks. Harxheim.
 - Pointier, J. P., P. David y P. Jarne. 2011. The biological control of the snail hosts of schistosomes: the role of competitor snails and biological invasions. Pp. 215-238. En: Toledo, R. y F. Bernard (Eds.). *Biomphalaria snails and larval trematodes*. Springer. New York.
 - Pointier, J. P., A. Guyard, A. Théron y A. Dumoutier. 1984. Le fonctionnement d'un site de transmission à *Schistosoma mansoni* en Martinique (Antilles françaises). *Annals of Parasitology* 59: 589-595.
 - Pointier, J. P., R. N. Incant, C. Balzan, P. Chroschowski y S. Prypchan. 1994. Invasion of rivers of the littoral central region of Venezuela by *Thiara granifera* and *Melanoides tuberculata* (Mollusca: Prosobranchia: Thiaridae) and the absence of *Biomphalaria glabrata*, snail host of *Schistosoma mansoni*. *Nautilus* 107 (4): 124-128.
 - Pointier, J. P., O. Noya y B. Alarcón de Noya. 2015 a. Family Cochliopidae. Pp. 94-101. En: Pointier, J. P. (Ed.). *Freshwater molluscs of Venezuela and their medical and veterinary importance*. ConchBooks. Harxheim.
 - Pointier, J. P., C. González, O. Noya y B. Alarcón de Noya. 2015 b. Family Lymnaeidae. Pp. 101-123. En: Pointier, J. P. (Ed.). *Freshwater Molluscs of Venezuela and their medical and Veterinary Importance*. ConchBooks, Harxheim, Germany.
 - Pointier, J. P., O. Noya, B. Alarcón de Noya y A. Theron. 2015 c. Family Planorbidae. Pp. 129-165. En: Pointier, J. P. (Ed.). *Freshwater Molluscs of Venezuela and their medical and Veterinary Importance*. ConchBooks, Harxheim, Germany.
 - Prime, T. 1865. Monograph of American Corbiculadae. *Smithsonian Miscellaneous Collections* 145: 1-80.
 - Puyana, M. 1995. Aspectos biológicos y ecológicos de *Mytilopsis sallei* (Récluz, 1849) (Bivalvia: Dreissenidae) en bancos de ostra de la Ciénaga Grande de Santa Marta, Caribe colombiano. *Anales Instituto Investigaciones Marinas Punta Betín* 24: 39-53.
 - Quirós, J. A. y J. E. Arias. 2013. Taxocenosis de moluscos y crustáceos en raíces de *Rhizophora mangle* (Rhizophoraceae) en la Bahía de Cispata, Córdoba, Colombia. *Acta Biológica Colombiana* 18 (2): 329-340.
 - Quirós, J. A., P. R. Dueñas y J. Ballesteros. 2010. Macroinvertebrados asociados a las raíces de *Eichhornia crassipes* (Mart.) Solms, en dos sectores del complejo cenagoso del Bajo Sinú, departamento de Córdoba, Colombia. *Revista Asociación Colombiana de Ciencias* 22: 147-157.
 - Quirós-Rodríguez, J. A., J. Yepes-Escobar y G. Santafé-Patiño. 2018. The invasive snail *Melanoides tuberculata* (Müller, 1774) (Gastropoda, Thiaridae) in the lower basin of the Sinú River, Córdoba, Colombian Caribbean. *Check List* 14 (6): 1089-1094.
 - Ramírez, R., C. Paredes y J. Arenas. 2003. Moluscos del Perú. *Revista de Biología Tropical* 51 (Suplemento 3): 225-284.
 - Ramos, R., Pasquinnell, L. Leslie, Garay, P., Razeto, F., Encina, M. y M. Medina. 2013. Identificación de especies ecológicamente relevantes para la evaluación de riesgo ecológico: una propuesta desde la ecología

BIBLIOGRAFÍA

- teórica. *Revista Chilena de Historia Natural* 68 (1): 21-31.
- Reed, W. L. y F. J. Janzen. 1999. Natural selection by avian predators on size and colour of a freshwater snail (*Pomacea flagellata*). *Biological Journal of the Linnean Society* 67: 331-342.
 - Royero, R. 1994. Algunos aspectos de la etnobiología y la historia natural de los Yanomami del alto río Siapa y río Mavaca, Estado Amazonas, Venezuela. *Antropológica* 84: 73-96.
 - Rawlings, T. A., K. A. Hayes, R. H. y T. M. Collins. 2007. The identity, distribution and impacts of non native apple snails in the continental United States. *BMC Evolutionary Biology* 7: 97.
 - Reed, W. L. y F. J. Janzen. 1999. Natural selection by avian predators on size and colour of a freshwater snail (*Pomacea flagellata*). *Biological Journal of the Linnean Society* 67: 331-342.
 - Rodríguez, H. y C. Barbosa. 1981. Estudio preliminar del estado actual de los recursos hidrobiológicos de la Laguna de Chingaza y áreas aledañas, así como algunas anotaciones florísticas y faunísticas. Informe Técnico. UAESNPNN, PNN Chingaza. 8 pp.
 - Rondelaud, D., Ph. Vignoles, G. Dreyfuss y Ch. Mage. 2006. The control of *Galba truncatula* (Gastropoda: Lymnaeidae) by the terrestrial snail *Zonitoides nitidus* on acid soils. *Biological Control* 39: 290-299.
 - Rumi, A., D. E. Gutiérrez Gregoric, V. Núñez y G. A. Darrigran. 2008. Malacología Latinoamericana: Moluscos de agua dulce de Argentina. *Revista de Biología Tropical* (56): 77-111. 10.15517/rbt.v56i1.5510.
 - Rumi, A., R. E. Vogler y A. A. Beltramino. 2017. The South-American distribution and southernmost record of *Biomphalaria peregrina* - a potential intermediate host of schistosomiasis. *PeerJ* 5: e3401: 1-24.
 - Sabapathy, U. 2018. *Corbicula fluminea* (Asian clam). CABI Invasive Species Compendium. <https://www.cabi.org/isc/datasheet/88200>.
 - Salazar, I. 2008. Lugar encantado de las aguas: aspectos económicos de la Ciénaga Grande del Bajo Sinú. Documentos de Trabajo sobre Economía Regional. No. 102. Centro de Estudios Económicos Regionales (CEER), Banco de La República. Cartagena.
 - Salazar, L., V. E. Estrada y L. E. Velásquez. 2006. Effect to the exposure of the Fasciola hepatica (Trematoda: Digenea) on life history traits of *Lymnaea cousini* and *Lymnaea columella* (Gastropoda: Lymnaeidae). *Experimental Parasitology* 114: 77-83.
 - Sánchez-Duarte, P. y C. A. Lasso. 2012. *Thiara tuberculata* (Müller 1774). Pp. 66-68. En: Gutiérrez, F. de P., C. A. Lasso, M. P. Baptiste, P. Sánchez-Duarte y A. M. Díaz. (Eds). 2012. VI. Catálogo de la biodiversidad acuática exótica y trasplantada en Colombia: moluscos, crustáceos, peces, anfibios, reptiles y aves. Serie Editorial Recursos Hidrobiológicos y Pesqueros Continentales de Colombia. Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt (IAvH). Bogotá, D. C., Colombia.
 - Sánchez-Duarte, P. y C. A. Lasso. 2012 b. *Corbicula fluminea*. Pp. 69-72. En: Gutiérrez, F. de P., C. A. Lasso, M. P. Baptiste, P. Sánchez-Duarte y A. M. Díaz (Eds.). VI. Catálogo de la biodiversidad acuática exótica y trasplantada en Colombia: moluscos, crustáceos, peces, anfibios, reptiles y aves. Serie Editorial Recursos Hidrobiológicos y Pesqueros Continentales de Colombia. Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt (IAvH). Bogotá, D. C., Colombia.
 - Santos, S.B. 2003. Estado atual do conhecimento dos ancilídeos na América do Sul (Mollusca: Gastropoda: Pulmonata: Basommatophora). *Revista de Biología Tropical* 51 (Suppl. 3): 191-224.
 - Santos, S. B., L. E. M. de Lacerda y I. C. Miyahira. 2009. *Uncancylus concentricus* (Mollusca, Gastropoda, Ancyliidae): new occurrence in state of Rio de Janeiro, Brazil. *Check List* 5 (3): 513-517.
 - Seaman, D. E. y W. A. Porterfield. 1964. Control of aquatic weeds by the snail *Mari-sa cornuarietis*. *Weeds* 12 (2): 87-92.
 - Seddon, M.B., U. Kebapçı y D. van Damme. 2015. *Galba truncatula*. The IUCN

M. A. Morales-Betancourt

- Red List of Threatened Species 2015: e.T155730A85693575. <http://dx.doi.org/10.2305/IUCN.UK.2015.RLTS.T155730A85693575.en>
- Simone, L. R. L. 2006. Land and freshwater molluscs of Brazil. EGB, FAPESP, Sao Paulo. 390 pp.
 - Snyder, N. F. R. y H. W. Kale II. 1983. Mollusk predation by snail kites in Colombia. *The Auk* 100: 93-97.
 - Soler, E. 1983. Contribución al estudio taxonómico y ecológico de los caracoles pulmonados de agua dulce de la Sabana de Bogotá. Tesis de Grado. Departamento de Biología, Facultad de Ciencias, Universidad Nacional de Colombia. Bogotá, D. C., Colombia.
 - Sousa, R., C. Antunes y L. Guilhermino. 2006. Factors influencing the occurrence and distribution of *Corbicula fluminea* (Müller, 1774) in the River Lima estuary. *Annales Limnology-International Journal of Limnology* 42 (3): 165-171-
 - Strong, E. E., O. Gargominy, W.F. Ponder y Ph. Bouchet. 2008. Global diversity of gastropods (Gastropoda; Mollusca) in freshwater. *Hydrobiologia* 595: 149-166.
 - Tan, K. S. 2018. *Mytilopsis sallei* (Caribbean false mussel). CABI - Invasive Species Compendium. <https://www.cabi.org/isc/datasheet/119604>.
 - Taylor, D. W. 2003. Introduction to Physidae (Gastropoda: Hygrophila); biogeography, classification, morphology. *Revista de Biología Tropical* 51 (Supl. 1): 1-287.
 - Teo, S. S. 2003. Damage potential of the golden apple snail *Pomacea canaliculata* (Lamarck) in irrigated rice and its control by cultural approaches. *International Journal Pest Management* 49: 49 -55.
 - Thien, P. C., A. Dalsgaard, B. N. Thanh, A. Olsen y K. D. Murrell. 2007. Prevalence of fishborne zoonotic parasites in important cultured fish species in the Mekong Delta, Vietnam. *Parasitology Research* 101: 1277-1284.
 - Thiengo, S. C. 1987. Observations on the morphology of *Pomacea lineata* (Spix, 1827) (Mollusca, Ampullariidae). *Memoria Instituto Oswaldo Cruz* 82 (4): 563-570.
 - Thompson, F. G. 1984. Field guide to the freshwater snails of Florida Museum of Natural History.
 - Toledo, R., J.G. Esteban y B. Fried. 2012. Current status of food-borne trematode infections. *European Journal of Clinical Microbiology & Infectious Diseases* 31: 1705-1718.
 - Ueta, M.T. 1979-1980. Estudo morfológico da concha de *Lymnaea columela* Say, 1817 (Mollusca, Gastropoda, Pulmonata). *Revista da Sociedade Brasileira de Medicina Tropical* 13 (1-6): 199-141.
 - Uribe, N., W.M. Becerra y L.E. Velásquez. 2014. *Lymnaea cousini*, huésped de *Fasciola hepatica* en el trópico alto andino de Colombia, y sus nuevos haplotipos, confirmados con el marcador mitocondrial del gen de la citocromo oxidasa I. *Biomédica* 34: 598-604.
 - van Damme, D., M. Ghamizi, M. B. Seddon, P. B. Budha, J. Dutta y J. Cordeiro. 2017. *Haitia acuta*. The IUCN Red List of Threatened Species 2017: e.T155538A91354457. <http://dx.doi.org/10.2305/IUCN.UK.2017-3.RLTS.T155538A91354457>.
 - Vargas, O., y P. Pedraza. 2004. Parque Nacional Natural Chingaza. Universidad Nacional de Colombia, COLCIENCIAS, Unidad de Parques Nacionales y Acueducto de Bogotá. Bogotá, 197 pp.
 - Vázquez, A. A., J. S. Noda y Y. Hevia. 2010. Distribution and habitat preferences of the genus *Biomphalaria* (Gastropoda: Planorbidae) in Cuba. *Memórias do Instituto Oswaldo Cruz* 105 (1): 41-44.
 - Velásquez, L. E. 2006. Synonymy between *Lymnaea bogotensis* Pilsbry, 1935 and *Lymnaea cousini* Jousseaume, 1887 (Gastropoda: Lymnaeidae). *Memórias do Instituto Oswaldo Cruz* 101 (7): 795-799.
 - Velásquez, L. E. y J. S. Escobar. 2001. *Physa cubensis* Pfeiffer, 1839 (Pulmonata: Physidae) en la Sabana de Bogotá (Cundinamarca, Colombia). *Actualidades Biológicas* 23 (75): 75-80.
 - Velásquez, L. E., R. L. Caldeira, V. Estrada y O.S. Carvalho. 2002. Morphological and polymerase chain reaction-restriction fragment length polymorphism characterization of *Biomphalaria kuhniana* and *Biomphalaria amazonica* from Colombia.

BIBLIOGRAFÍA

- Memórias do Instituto Oswaldo Cruz* 97 (7): 997-1004.
- Velásquez, L. E., J. C. Bedoya, A. Areiza y I. Vélez. 2006. Primer registro de *Centrocestus formosanus* (Digenea: Heterophyidae) en Colombia. *Revista Mexicana de Biodiversidad* 77: 119-121.
 - Vélez, I. D., L. E. Velásquez, M. I. Hurtado, M. I. Vélez, J. H. Ortega, A. L. Salazar y A. C. Galez. 2002. Paragonimosis. Una investigación disciplinaria en salud, biología y cultura en Colombia. Yuluka Medicina Editorial. Universidad de Antioquia. 61 pp.
 - Vera, M., C. Múnera, C. A. Lasso y A.M. Díaz-Espinosa. 2012. *Thiara granifera* (Lamarck 1822). Pp. 62-65. En: Gutiérrez, F. de P., C. A. Lasso, M. P. Baptiste, P. Sánchez-Duarte y A. M. Díaz. (Eds). 2012. VI. Catálogo de la biodiversidad acuática exótica y trasplantada en Colombia: moluscos, crustáceos, peces, anfibios, reptiles y aves. Serie Editorial Recursos Hidrobiológicos y Pesqueros Continentales de Colombia. Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt (IAvH). Bogotá, D. C., Colombia, 335 pp.
 - Vergara, D. y L. E. Velásquez. 2009. Larvas de digenea en *Melanoides tuberculata* (GASTROPODA: THIARIDAE) en Medellín, Colombia. *Acta Biológica Colombiana* 14 (1): 135 – 142.
 - Villacorta, C., M. 1976. Algunas consideraciones del “churo”, *Pomacea maculata*, Perry. Tesis para optar el título profesional de Biólogo. Iquitos: Universidad Nacional de la Amazonía Peruana. Programa Académico de Biomédicas.
 - Villa-Navarro, F., C. A. Lasso, M. López-Lima y M. Correoso. 2016. *Acostaea rivolii*. The IUCN Red List of Threatened Species 2016: e.T65403156A65493204. <http://dx.doi.org/10.2305/IUCN.UK.2016-1.RLTS.T65403156A65493204.en>.
 - Wethington, A. R. y C. Lydeard. 2007. A molecular phylogeny of Physidae (Gastropoda: Basmatophora) based on mitochondrial DNA sequences. *Journal of Molluscan Studies* 73: 241-257.
 - Yang, Y., W. Cheng, X. Wu, S. Huang, Z. Deng, X. Zeng, D. Yuan, Y. Yang, Z. Wu, Y. Chen, Y. Zhou y Q. Jiang. 2018. Prediction of the potential global distribution for *Biomphalaria straminea*, an intermediate host for *Schistosoma mansoni*. *PLoS Neglected Tropical Diseases* 12 (5): 1-16.
 - Yonge, C. M. 1962. On *Etheria elliptica* LAM. And the course of evolution, including assumption of monomyarianism, in the family Etheriidae (Bivalvia: Unionacea). *Philosophical Transactions of the Royal Society of London. Series B, Biological Sciences* 244 (715): 423-458.
 - Yousif, F., A. Ibrahim, S. Sleem, S. EL Bardicy y M. Ayoub. 2009. Morphological and genetic analyses of *Melanoides tuberculata* populations in Egypt. *Global Journal of Molecular Sciences* 4 (2): 112-117.
 - Yu, S. H. y K. E. Mott. 1994. Epimediology and morbidity of food-boene intestinal trematode infections. WHO SCHISTO 94/108. 26 pp.
 - Zapata, A. M. 1994. Contribución al conocimiento de la almeja de agua dulce *Anodontites elongatus* (Swainson,1823) en la estación piscícola alto Magdalena- INPA. Memorias VIII Congreso Latinoamericano de Acuicultura.
 - Zapater, M., R. Araujo, R. M. Álvarez y K. Nakamura. 2017. Las almejas de agua dulce de Aragón: *Margaritifera auricularia* y otros bivalvos. Serie Especies. Consejo de Protección de la Naturaleza de Aragón. Zaragoza. 70 pp.

ÍNDICE DE NOMBRES CIENTÍFICOS	
<i>Acostaea rivolii</i> (Deshayes, 1827)	212
Ampullariidae	93
<i>Andesipyrghus sketi</i> Hershler y Velkovrh, 1933	148
<i>Anodontites carinata</i> (Dunker, 1858)	244
<i>Anodontites colombiensis</i> Marshall, 1922	246
<i>Anodontites elongatus</i> (Swainson, 1823)	248
<i>Anodontites tortilis</i> (Lea, 1852)	250
<i>Anodontites trapesialis</i> (Lamarck, 1819)	252
<i>Anodontites trigona</i> (Spix, 1827)	258
<i>Aroapyrgus colombiensis</i> Malek & Little, 1971	152
<i>Asolene crassa</i> (Swainson, 1823)	94
<i>Aylacostoma</i> sp.	134
<i>Biomphalaria amazonica</i> Paraense, 1966	180
<i>Biomphalaria edisoni</i> Estrada et al. 2006	182
<i>Biomphalaria kuhniana</i> (Clessin, 1886)	184
<i>Biomphalaria pallida</i> (Adams, 1846)	186
<i>Biomphalaria peregrina</i> (d'Orbigny, 1835)	188
<i>Biomphalaria straminea</i> (Dunker, 1848)	192
Bivalvos	210
<i>Castalia ambigua</i> Lamarck, 1819	218
<i>Castalia ecarinata</i> Mousson, 1819	220
<i>Castalia orinocensis</i> Morrison, 1943	224
<i>Castalia stevensi</i> L. H. B. Baker, 1930	228
Cochliopidae	147
<i>Corbicula fluminea</i> (O. F. Müller, 1774)	280
Cyrenidae	279
<i>Diplodon losadae</i> Haas, 1966	230
<i>Diplodontites cookei</i> (Marshall, 1922)	260
<i>Diplodontites olssoni</i> Pilsbry, 1933	262
<i>Diplodontites pilsbryana</i> Olsson y Wurtz, 1951	264

ÍNDICE DE NOMBRES CIENTÍFICOS	
<i>Diplodontites siliquosa</i> (Spix & Waner, 1827)	266
Dreissenidae	289
<i>Drepanotrema anatinum</i> (d'Orbigny, 1835)	196
<i>Drepanotrema cimex</i> (Moricand, 1839)	198
<i>Drepanotrema depresissimum</i> (Moricand, 1839)	200
Etheriidae	211
<i>Eupera viridens</i> (Prime, 1865)	298
<i>Ferrisia irrorata</i> (Guilding, 1828)	202
<i>Galba cousini</i> (Jousseume, 1887)	160
<i>Galba truncatula</i> (O. F. Müller, 1774)	164
Gastropoda	82
<i>Gundlachia radiata</i> (Guilding, 1828)	204
Hyriidae	216
<i>Lithococcus venustus</i> Pilsbry, 1950	154
Lymnaeidae	159
<i>Marisa cornuarietis</i> (Linnaeus, 1758)	96
<i>Melanoides tuberculata</i> (O. F. Müller, 1774)	136
<i>Mycetopoda soleniformis</i> (d'Orbigny, 1835)	270
Mycetopodidae	242
<i>Mycetopoedella falcata</i> (Higgins, 1868)	274
<i>Mytilopsis leucophaeta</i> (Conrad, 1831)	290
<i>Mytilopsis sallei</i> (Récluz, 1899)	292
<i>Mytilopsis trautwineana</i> (Tryon, 1866)	294
Neritidae	83
<i>Neritina laetissima</i> Broderip en Sowerby, 1832	84
<i>Neritina punctulata</i> (Lamarck, 1816)	86
<i>Neritina virginea</i> (Linnaeus, 1758)	90
<i>Physa acuta</i> Draparnaud, 1805	172
Physidae	171
<i>Pisidium punctiferum</i> (Guppy, 1867)	302

ÍNDICE DE NOMBRES CIENTÍFICOS	
<i>Planorbella duryi</i> (Wetherby, 1879)	206
Planorbidae	179
<i>Polymesoda arctata</i> (Deshayes, 1854)	286
<i>Pomacea bridgesii</i> (Reeve, 1856)	100
<i>Pomacea canaliculata</i> (Lamarck, 1822)	102
<i>Pomacea dolioides</i> (Reeve, 1865)	106
<i>Pomacea flagellata</i> (Say, 1829)	108
<i>Pomacea glauca</i> (Linnaeus, 1758)	110
<i>Pomacea haustum</i> (Reeve, 1856)	112
<i>Pomacea maculata</i> Perry, 1810	114
<i>Pomacea oblonga</i> (Swainson, 1823)	118
<i>Pomacea palmeri</i> (Marshall, 1930)	120
<i>Pomacea papyracea</i> (Spix & Wagner, 1827)	124
<i>Pomacea superba</i> (Marshall, 1926)	126
<i>Pomacea urceus</i> (O. F. Müller, 1774)	128
<i>Prisodon obliquus</i> (Schumayer, 1817)	232
<i>Prisodon syrmatophorus</i> (Meusche, 1781)	236
<i>Pseudosuccinea columella</i> (Say, 1817)	168
<i>Pyrgophorus parvulus</i> (Guilding, 1828)	156
Sphaeriidae	297
<i>Sphaerium forbesi</i> (Philippi, 1869)	304
<i>Stenophysa marmorata</i> (Guilding, 1828)	176
<i>Tamsiella tamsiana</i> (Dunker, 1858)	276
<i>Tarebia granifera</i> (Lamarck, 1822)	142
Thiaridae	133
<i>Triplodon corrugatus</i> (Lamarck, 1819)	240
<i>Uncancylus concentricus</i> (d'Orbigny, 1835)	208

ISBN: 978-958-5418-56-1

9 789585 418561