




# Tópicos Integrados de Zoologia 2

José Max Barbosa Oliveira-Junior  
Lenize Batista Calvão  
(Organizadores)



# Tópicos Integrados de Zoologia 2

José Max Barbosa Oliveira-Junior  
Lenize Batista Calvão  
(Organizadores)

**Editora Chefe**

Profª Drª Antonella Carvalho de Oliveira

**Assistentes Editoriais**

Natalia Oliveira

Bruno Oliveira

Flávia Roberta Barão

**Bibliotecária**

Janaina Ramos

**Projeto Gráfico e Diagramação**

Natália Sandrini de Azevedo

Camila Alves de Cremo

Luiza Alves Batista

Maria Alice Pinheiro

**Imagens da Capa**

Shutterstock

**Edição de Arte**

Luiza Alves Batista

**Revisão**

Os Autores

2020 by Atena Editora

Copyright © Atena Editora

Copyright do Texto © 2020 Os autores

Copyright da Edição © 2020 Atena Editora

Direitos para esta edição cedidos à Atena Editora pelos autores.



Todo o conteúdo deste livro está licenciado sob uma Licença de Atribuição *Creative Commons*. Atribuição-Não-Comercial-NãoDerivativos 4.0 Internacional (CC BY-NC-ND 4.0).

O conteúdo dos artigos e seus dados em sua forma, correção e confiabilidade são de responsabilidade exclusiva dos autores, inclusive não representam necessariamente a posição oficial da Atena Editora. Permitido o *download* da obra e o compartilhamento desde que sejam atribuídos créditos aos autores, mas sem a possibilidade de alterá-la de nenhuma forma ou utilizá-la para fins comerciais.

Todos os manuscritos foram previamente submetidos à avaliação cega pelos pares, membros do Conselho Editorial desta Editora, tendo sido aprovados para a publicação.

A Atena Editora é comprometida em garantir a integridade editorial em todas as etapas do processo de publicação. Situações suspeitas de má conduta científica serão investigadas sob o mais alto padrão de rigor acadêmico e ético.

**Conselho Editorial**

**Ciências Humanas e Sociais Aplicadas**

Prof. Dr. Alexandre Jose Schumacher – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Paraná

Prof. Dr. Américo Junior Nunes da Silva – Universidade do Estado da Bahia

Prof. Dr. Antonio Carlos Frasson – Universidade Tecnológica Federal do Paraná

Prof. Dr. Antonio Gasparetto Júnior – Instituto Federal do Sudeste de Minas Gerais

Prof. Dr. Antonio Isidro-Filho – Universidade de Brasília

Prof. Dr. Carlos Antonio de Souza Moraes – Universidade Federal Fluminense  
Prof<sup>ª</sup> Dr<sup>ª</sup> Cristina Gaio – Universidade de Lisboa  
Prof. Dr. Daniel Richard Sant’Ana – Universidade de Brasília  
Prof. Dr. Deyvison de Lima Oliveira – Universidade Federal de Rondônia  
Prof<sup>ª</sup> Dr<sup>ª</sup> Dilma Antunes Silva – Universidade Federal de São Paulo  
Prof. Dr. Edvaldo Antunes de Farias – Universidade Estácio de Sá  
Prof. Dr. Elson Ferreira Costa – Universidade do Estado do Pará  
Prof. Dr. Eloi Martins Senhora – Universidade Federal de Roraima  
Prof. Dr. Gustavo Henrique Cepolini Ferreira – Universidade Estadual de Montes Claros  
Prof<sup>ª</sup> Dr<sup>ª</sup> Ivone Goulart Lopes – Istituto Internazionale delle Figlie de Maria Ausiliatrice  
Prof. Dr. Jadson Correia de Oliveira – Universidade Católica do Salvador  
Prof. Dr. Julio Candido de Meirelles Junior – Universidade Federal Fluminense  
Prof<sup>ª</sup> Dr<sup>ª</sup> Lina Maria Gonçalves – Universidade Federal do Tocantins  
Prof. Dr. Luis Ricardo Fernandes da Costa – Universidade Estadual de Montes Claros  
Prof<sup>ª</sup> Dr<sup>ª</sup> Natiéli Piovesan – Instituto Federal do Rio Grande do Norte  
Prof. Dr. Marcelo Pereira da Silva – Pontifícia Universidade Católica de Campinas  
Prof<sup>ª</sup> Dr<sup>ª</sup> Maria Luzia da Silva Santana – Universidade Federal de Mato Grosso do Sul  
Prof<sup>ª</sup> Dr<sup>ª</sup> Paola Andressa Scortegagna – Universidade Estadual de Ponta Grossa  
Prof<sup>ª</sup> Dr<sup>ª</sup> Rita de Cássia da Silva Oliveira – Universidade Estadual de Ponta Grossa  
Prof. Dr. Rui Maia Diamantino – Universidade Salvador  
Prof. Dr. Urandi João Rodrigues Junior – Universidade Federal do Oeste do Pará  
Prof<sup>ª</sup> Dr<sup>ª</sup> Vanessa Bordin Viera – Universidade Federal de Campina Grande  
Prof. Dr. William Cleber Domingues Silva – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro  
Prof. Dr. Willian Douglas Guilherme – Universidade Federal do Tocantins

#### **Ciências Agrárias e Multidisciplinar**

Prof. Dr. Alexandre Igor Azevedo Pereira – Instituto Federal Goiano  
Prof<sup>ª</sup> Dr<sup>ª</sup> Carla Cristina Bauermann Brasil – Universidade Federal de Santa Maria  
Prof. Dr. Antonio Pasqualetto – Pontifícia Universidade Católica de Goiás  
Prof. Dr. Cleberton Correia Santos – Universidade Federal da Grande Dourados  
Prof<sup>ª</sup> Dr<sup>ª</sup> Daiane Garabeli Trojan – Universidade Norte do Paraná  
Prof<sup>ª</sup> Dr<sup>ª</sup> Diocléa Almeida Seabra Silva – Universidade Federal Rural da Amazônia  
Prof. Dr. Écio Souza Diniz – Universidade Federal de Viçosa  
Prof. Dr. Fábio Steiner – Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul  
Prof. Dr. Fágner Cavalcante Patrocínio dos Santos – Universidade Federal do Ceará  
Prof<sup>ª</sup> Dr<sup>ª</sup> Girlene Santos de Souza – Universidade Federal do Recôncavo da Bahia  
Prof. Dr. Jael Soares Batista – Universidade Federal Rural do Semi-Árido  
Prof. Dr. Júlio César Ribeiro – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro  
Prof<sup>ª</sup> Dr<sup>ª</sup> Lina Raquel Santos Araújo – Universidade Estadual do Ceará  
Prof. Dr. Pedro Manuel Villa – Universidade Federal de Viçosa  
Prof<sup>ª</sup> Dr<sup>ª</sup> Raissa Rachel Salustriano da Silva Matos – Universidade Federal do Maranhão  
Prof. Dr. Ronilson Freitas de Souza – Universidade do Estado do Pará  
Prof<sup>ª</sup> Dr<sup>ª</sup> Talita de Santos Matos – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro  
Prof. Dr. Tiago da Silva Teófilo – Universidade Federal Rural do Semi-Árido  
Prof. Dr. Valdemar Antonio Paffaro Junior – Universidade Federal de Alfenas

## **Ciências Biológicas e da Saúde**

Prof. Dr. André Ribeiro da Silva – Universidade de Brasília  
Profª Drª Anelise Levay Murari – Universidade Federal de Pelotas  
Prof. Dr. Benedito Rodrigues da Silva Neto – Universidade Federal de Goiás  
Profª Drª Débora Luana Ribeiro Pessoa – Universidade Federal do Maranhão  
Prof. Dr. Douglas Siqueira de Almeida Chaves -Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro  
Prof. Dr. Edson da Silva – Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri  
Profª Drª Eleuza Rodrigues Machado – Faculdade Anhanguera de Brasília  
Profª Drª Elane Schwinden Prudêncio – Universidade Federal de Santa Catarina  
Profª Drª Eysler Gonçalves Maia Brasil – Universidade da Integração Internacional da Lusofonia Afro-Brasileira  
Prof. Dr. Ferlando Lima Santos – Universidade Federal do Recôncavo da Bahia  
Profª Drª Gabriela Vieira do Amaral – Universidade de Vassouras  
Prof. Dr. Gianfábio Pimentel Franco – Universidade Federal de Santa Maria  
Prof. Dr. Helio Franklin Rodrigues de Almeida – Universidade Federal de Rondônia  
Profª Drª Iara Lúcia Tescarollo – Universidade São Francisco  
Prof. Dr. Igor Luiz Vieira de Lima Santos – Universidade Federal de Campina Grande  
Prof. Dr. Jefferson Thiago Souza – Universidade Estadual do Ceará  
Prof. Dr. Jesus Rodrigues Lemos – Universidade Federal do Piauí  
Prof. Dr. Jônatas de França Barros – Universidade Federal do Rio Grande do Norte  
Prof. Dr. José Max Barbosa de Oliveira Junior – Universidade Federal do Oeste do Pará  
Prof. Dr. Luís Paulo Souza e Souza – Universidade Federal do Amazonas  
Profª Drª Magnólia de Araújo Campos – Universidade Federal de Campina Grande  
Prof. Dr. Marcus Fernando da Silva Praxedes – Universidade Federal do Recôncavo da Bahia  
Profª Drª Maria Tatiane Gonçalves Sá – Universidade do Estado do Pará  
Profª Drª Mylena Andréa Oliveira Torres – Universidade Ceuma  
Profª Drª Natiéli Piovesan – Instituto Federaci do Rio Grande do Norte  
Prof. Dr. Paulo Inada – Universidade Estadual de Maringá  
Prof. Dr. Rafael Henrique Silva – Hospital Universitário da Universidade Federal da Grande Dourados  
Profª Drª Regiane Luz Carvalho – Centro Universitário das Faculdades Associadas de Ensino  
Profª Drª Renata Mendes de Freitas – Universidade Federal de Juiz de Fora  
Profª Drª Vanessa Lima Gonçalves – Universidade Estadual de Ponta Grossa  
Profª Drª Vanessa Bordin Viera – Universidade Federal de Campina Grande

## **Ciências Exatas e da Terra e Engenharias**

Prof. Dr. Adélio Alcino Sampaio Castro Machado – Universidade do Porto  
Prof. Dr. Carlos Eduardo Sanches de Andrade – Universidade Federal de Goiás  
Profª Drª Carmen Lúcia Voigt – Universidade Norte do Paraná  
Prof. Dr. Douglas Gonçalves da Silva – Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia  
Prof. Dr. Eloi Rufato Junior – Universidade Tecnológica Federal do Paraná  
Profª Drª Érica de Melo Azevedo – Instituto Federal do Rio de Janeiro  
Prof. Dr. Fabrício Menezes Ramos – Instituto Federal do Pará  
Profª Dr. Jéssica Verger Nardeli – Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho  
Prof. Dr. Juliano Carlo Rufino de Freitas – Universidade Federal de Campina Grande  
Profª Drª Luciana do Nascimento Mendes – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte

Prof. Dr. Marcelo Marques – Universidade Estadual de Maringá  
Profª Drª Neiva Maria de Almeida – Universidade Federal da Paraíba  
Profª Drª Natiéli Piovesan – Instituto Federal do Rio Grande do Norte  
Profª Drª Priscila Tessmer Scaglioni – Universidade Federal de Pelotas  
Prof. Dr. Takeshy Tachizawa – Faculdade de Campo Limpo Paulista

### **Linguística, Letras e Artes**

Profª Drª Adriana Demite Stephani – Universidade Federal do Tocantins  
Profª Drª Angeli Rose do Nascimento – Universidade Federal do Estado do Rio de Janeiro  
Profª Drª Carolina Fernandes da Silva Mandaji – Universidade Tecnológica Federal do Paraná  
Profª Drª Denise Rocha – Universidade Federal do Ceará  
Prof. Dr. Fabiano Tadeu Grazioli – Universidade Regional Integrada do Alto Uruguai e das Missões  
Prof. Dr. Gilmei Fleck – Universidade Estadual do Oeste do Paraná  
Profª Drª Keyla Christina Almeida Portela – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Paraná  
Profª Drª Miranilde Oliveira Neves – Instituto de Educação, Ciência e Tecnologia do Pará  
Profª Drª Sandra Regina Gardacho Pietrobon – Universidade Estadual do Centro-Oeste  
Profª Drª Sheila Marta Carregosa Rocha – Universidade do Estado da Bahia

### **Conselho Técnico Científico**

Prof. Me. Abrãao Carvalho Nogueira – Universidade Federal do Espírito Santo  
Prof. Me. Adalberto Zorzo – Centro Estadual de Educação Tecnológica Paula Souza  
Prof. Me. Adalto Moreira Braz – Universidade Federal de Goiás  
Prof. Dr. Adaylson Wagner Sousa de Vasconcelos – Ordem dos Advogados do Brasil/Seccional Paraíba  
Prof. Dr. Adilson Tadeu Basquerote Silva – Universidade para o Desenvolvimento do Alto Vale do Itajaí  
Prof. Me. Alexsandro Teixeira Ribeiro – Centro Universitário Internacional  
Prof. Me. André Flávio Gonçalves Silva – Universidade Federal do Maranhão  
Profª Ma. Andréa Cristina Marques de Araújo – Universidade Fernando Pessoa  
Profª Drª Andreza Lopes – Instituto de Pesquisa e Desenvolvimento Acadêmico  
Profª Drª Andrezza Miguel da Silva – Faculdade da Amazônia  
Profª Ma. Anelisa Mota Gregoleti – Universidade Estadual de Maringá  
Profª Ma. Anne Karynne da Silva Barbosa – Universidade Federal do Maranhão  
Prof. Dr. Antonio Hot Pereira de Faria – Polícia Militar de Minas Gerais  
Prof. Me. Armando Dias Duarte – Universidade Federal de Pernambuco  
Profª Ma. Bianca Camargo Martins – UniCesumar  
Profª Ma. Carolina Shimomura Nanya – Universidade Federal de São Carlos  
Prof. Me. Carlos Antônio dos Santos – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro  
Prof. Ma. Cláudia de Araújo Marques – Faculdade de Música do Espírito Santo  
Profª Drª Cláudia Taís Siqueira Cagliari – Centro Universitário Dinâmica das Cataratas  
Prof. Me. Clécio Danilo Dias da Silva – Universidade Federal do Rio Grande do Norte  
Prof. Me. Daniel da Silva Miranda – Universidade Federal do Pará  
Profª Ma. Daniela da Silva Rodrigues – Universidade de Brasília  
Profª Ma. Daniela Remião de Macedo – Universidade de Lisboa  
Profª Ma. Dayane de Melo Barros – Universidade Federal de Pernambuco

Prof. Me. Douglas Santos Mezacas – Universidade Estadual de Goiás  
Prof. Me. Edevaldo de Castro Monteiro – Embrapa Agrobiologia  
Prof. Me. Eduardo Gomes de Oliveira – Faculdades Unificadas Doctum de Cataguases  
Prof. Me. Eduardo Henrique Ferreira – Faculdade Pitágoras de Londrina  
Prof. Dr. Edwaldo Costa – Marinha do Brasil  
Prof. Me. Eliel Constantino da Silva – Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita  
Prof. Me. Ernane Rosa Martins – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Goiás  
Prof. Me. Euvaldo de Sousa Costa Junior – Prefeitura Municipal de São João do Piauí  
Profª Ma. Fabiana Coelho Couto Rocha Corrêa – Centro Universitário Estácio Juiz de Fora  
Prof. Me. Felipe da Costa Negrão – Universidade Federal do Amazonas  
Profª Drª Germana Ponce de Leon Ramírez – Centro Universitário Adventista de São Paulo  
Prof. Me. Gevair Campos – Instituto Mineiro de Agropecuária  
Prof. Me. Givanildo de Oliveira Santos – Secretaria da Educação de Goiás  
Prof. Dr. Guilherme Renato Gomes – Universidade Norte do Paraná  
Prof. Me. Gustavo Krahl – Universidade do Oeste de Santa Catarina  
Prof. Me. Helton Rangel Coutinho Junior – Tribunal de Justiça do Estado do Rio de Janeiro  
Profª Ma. Isabelle Cerqueira Sousa – Universidade de Fortaleza  
Profª Ma. Jaqueline Oliveira Rezende – Universidade Federal de Uberlândia  
Prof. Me. Javier Antonio Alborno – University of Miami and Miami Dade College  
Prof. Me. Jhonatan da Silva Lima – Universidade Federal do Pará  
Prof. Dr. José Carlos da Silva Mendes – Instituto de Psicologia Cognitiva, Desenvolvimento Humano e Social  
Prof. Me. Jose Elyton Batista dos Santos – Universidade Federal de Sergipe  
Prof. Me. José Luiz Leonardo de Araujo Pimenta – Instituto Nacional de Investigación Agropecuaria Uruguay  
Prof. Me. José Messias Ribeiro Júnior – Instituto Federal de Educação Tecnológica de Pernambuco  
Profª Drª Juliana Santana de Curcio – Universidade Federal de Goiás  
Profª Ma. Juliana Thaisa Rodrigues Pacheco – Universidade Estadual de Ponta Grossa  
Profª Drª Kamilly Souza do Vale – Núcleo de Pesquisas Fenomenológicas/UFPA  
Prof. Dr. Kárpio Márcio de Siqueira – Universidade do Estado da Bahia  
Profª Drª Karina de Araújo Dias – Prefeitura Municipal de Florianópolis  
Prof. Dr. Lázaro Castro Silva Nascimento – Laboratório de Fenomenologia & Subjetividade/UFPR  
Prof. Me. Leonardo Tullio – Universidade Estadual de Ponta Grossa  
Profª Ma. Lillian Coelho de Freitas – Instituto Federal do Pará  
Profª Ma. Liliani Aparecida Sereno Fontes de Medeiros – Consórcio CEDERJ  
Profª Drª Lívia do Carmo Silva – Universidade Federal de Goiás  
Prof. Dr. Lucio Marques Vieira Souza – Secretaria de Estado da Educação, do Esporte e da Cultura de Sergipe  
Prof. Me. Luis Henrique Almeida Castro – Universidade Federal da Grande Dourados  
Prof. Dr. Luan Vinicius Bernardelli – Universidade Estadual do Paraná  
Prof. Dr. Michel da Costa – Universidade Metropolitana de Santos  
Prof. Dr. Marcelo Máximo Purificação – Fundação Integrada Municipal de Ensino Superior

Prof. Me. Marcos Aurelio Alves e Silva – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de São Paulo

Profª Ma. Maria Elanny Damasceno Silva – Universidade Federal do Ceará

Profª Ma. Marileila Marques Toledo – Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri

Prof. Me. Ricardo Sérgio da Silva – Universidade Federal de Pernambuco

Profª Ma. Renata Luciane Polsaque Young Blood – UniSecal

Prof. Me. Robson Lucas Soares da Silva – Universidade Federal da Paraíba

Prof. Me. Sebastião André Barbosa Junior – Universidade Federal Rural de Pernambuco

Profª Ma. Silene Ribeiro Miranda Barbosa – Consultoria Brasileira de Ensino, Pesquisa e Extensão

Profª Ma. Solange Aparecida de Souza Monteiro – Instituto Federal de São Paulo

Prof. Me. Tallys Newton Fernandes de Matos – Faculdade Regional Jaguaribana

Profª Ma. Thatianny Jasmine Castro Martins de Carvalho – Universidade Federal do Piauí

Prof. Me. Tiago Silvio Dedoné – Colégio ECEL Positivo

Prof. Dr. Welleson Feitosa Gazel – Universidade Paulista



**Editora Chefe:** Profª Drª Antonella Carvalho de Oliveira  
**Bibliotecária:** Janaina Ramos  
**Diagramação:** Luiza Alves Batista  
**Correção:** Giovanna Sandrini de Azevedo  
**Edição de Arte:** Luiza Alves Batista  
**Revisão:** Os Autores  
**Organizador:es** José Max Barbosa Oliveira-Junior  
Lenize Batista Calvão

**Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)**

T674 Tópicos integrados de zoologia 2 / Organizadores José Max Barbosa Oliveira-Junior, Lenize Batista Calvão. – Ponta Grossa - PR: Atena, 2020.

Formato: PDF

Requisitos de sistema: Adobe Acrobat Reader

Modo de acesso: World Wide Web

Inclui bibliografia

ISBN 978-65-5706-562-4

DOI 10.22533/at.ed.624201311

1. Zoologia. I. Oliveira-Junior, José Max Barbosa (Organizador). II. Calvão, Lenize Batista (Organizadora). III. Título.

CDD 590

**Elaborado por Bibliotecária Janaina Ramos – CRB-8/9166**

**Atena Editora**

Ponta Grossa – Paraná – Brasil

Telefone: +55 (42) 3323-5493

[www.atenaeditora.com.br](http://www.atenaeditora.com.br)

[contato@atenaeditora.com.br](mailto:contato@atenaeditora.com.br)

## Declaração dos Autores

Os autores desta obra: 1. Atestam não possuir qualquer interesse comercial que constitua um conflito de interesses em relação ao artigo científico publicado; 2. Declaram que participaram ativamente da construção dos respectivos manuscritos, preferencialmente na: a) Concepção do estudo, e/ou aquisição de dados, e/ou análise e interpretação de dados; b) Elaboração do artigo ou revisão com vistas a tornar o material intelectualmente relevante; c) Aprovação final do manuscrito para submissão.; 3. Certificam que os artigos científicos publicados estão completamente isentos de dados e/ou resultados fraudulentos.

## APRESENTAÇÃO

O e-book “**Tópicos Integrados de Zoologia 2**” é composto por oito capítulos que abordam distintos tópicos de uma especialidade da biologia que estuda os animais, a Zoologia. Com muita satisfação convidamos os leitores a lerem o e-book que traz temas relevantes sobre atualidade dentro da área de estudo.

Nessa segunda edição, o e-book disponibiliza temas diversificados de conhecimentos e áreas de interesse. A transformação das características naturais dos diversos sistemas terrestres e aquáticos no globo devido as alterações antrópicas estão aumentando continuamente. Buscar ferramentas efetivas de conservação da biodiversidade exige um conhecimento técnico e também abrangente. Uma vez que, diferentes organismos apresentam distribuições geográficas distintas, bem como requerimentos muito específicos seja de habitat e de alimentação, que devem ser levados em consideração no planejamento de conservação da diversidade. Outro aspecto importante a ser destacado é a importância de coleções estruturadas a nível de espécie para preencher lacunas taxonômicas, que contribuiu para avaliação da vulnerabilidade das espécies. Diante desse arcabouço, dentro do e-book “**Tópicos Integrados de Zoologia 2**”, os seguintes tópicos são abordados (i) monitoramento e novos registros de espécies exóticas invasoras; (ii) levantamento e contribuição de coleções entomológicas. Interessante que esse estudo foi realizado na Mata Atlântica um dos biomas com grande concentração de desmatamento; (iii) registro da primeira ocorrência de um bivalve de água doce; (iv) hábitos alimentares específicos de peixes de água doce; (v) efeitos negativos que a construção das hidrelétricas causam no bem estar de populações de peixes; (vi) uso de organismos bioindicadores da qualidade da água; (vii) uso de biomarcadores para estudos genéticos de populações; e (viii) uma revisão de estudos genéticos no litoral amazônico para aprimorar o conhecimento sobre os estoques da região e suas dinâmicas em relação a pesca.

Demonstramos acima a diversidade de conteúdos que a Zoologia abrange e sua importância, desta forma, apresentamos os oito capítulos que integram esse e-book, que demonstram em seus objetivos de forma aplicada e holística vários tópicos da Zoologia.

A você leitor(a), desejamos uma excelente leitura.

José Max Barbosa Oliveira-Junior

Lenize Batista Calvão

## SUMÁRIO

### **CAPÍTULO 1..... 1**

#### **SISTEMA INTEGRADO DE MANEJO DE FAUNA**

Graziele Oliveira Batista  
Juliana Junqueira  
Virginia Santiago Silva  
Geordano Dalmedico  
Marcelle Nogueira Moura  
Ivan Teixeira  
Raquel Monti Sabaini  
Rodrigo Dutra da Silva  
João Pessoa Riograndense Moreira Júnior

**DOI 10.22533/at.ed.6242013111**

### **CAPÍTULO 2..... 10**

#### **A CONTRIBUIÇÃO DA COLEÇÃO ENTOMOLÓGICA DA RESERVA NATURAL VALE PARA ODONATA (INSECTA)**

Karina Schmidt Furiere  
Wesley Dondoni Colombo

**DOI 10.22533/at.ed.6242013112**

### **CAPÍTULO 3..... 18**

#### **NOVO REGISTRO DE *LIMNOPERNA FORTUNEI* (DUNKER 1856) (BIVALVIA, MYTILIDAE) NO RIO IBICUÍ, SUL DO BRASIL**

Luciani Figueiredo Santin

**DOI 10.22533/at.ed.6242013113**

### **CAPÍTULO 4..... 24**

#### **HÁBITOS ALIMENTARIOS DE LA MORRÚA *Geophagus steindachneri* (CICHLIDAE) EN LA CIÉNAGA DE BETANCÍ, COLOMBIA**

Charles W. Olaya-Nieto  
Rafael Ricardo Macea-Portillo  
Yovilma Rosa Petro-Hoyos  
Ángel L. Martínez-González  
Glenys Tordecilla-Petro  
Fredys Fernando Segura-Guevara  
Delio César Solano-Peña  
William Andrés Pérez-Doria

**DOI 10.22533/at.ed.6242013114**

### **CAPÍTULO 5..... 38**

#### **EFECTOS DE LA HIDROELÉCTRICA URRÁ SOBRE EL CRECIMIENTO Y CONDICIÓN DEL BLANQUILLO *SORUBIM CUSPICAUDUS* EN EL RÍO SINÚ**

Sonia E. Sánchez-Banda  
Ángel L. Martínez-González  
Fredys Fernando Segura-Guevara  
Glenys Tordecilla-Petro

Delio César Solano-Peña  
William Andrés Pérez-Doria  
Charles W. Olaya-Nieto

**DOI 10.22533/at.ed.6242013115**

**CAPÍTULO 6..... 52**

**EFEITO DO HIDROPERÍODO SOBRE OS MACROBENTOS UTILIZADOS NA ANÁLISE DA QUALIDADE DA ÁGUA NO TRECHO MÉDIO DO RIO PITIMBU/RN**

Jaqueline Cristina Oliveira dos Santos  
Victor Henrique Silva Cavalcanti  
Herbet Tadeu de Almeida Andrade  
João Vinícius Cruz Barbosa

**DOI 10.22533/at.ed.6242013116**

**CAPÍTULO 7..... 65**

**BÚSQUEDA DE BIOMARCADORES PARA IDENTIFICACIÓN TEMPRANA DE SEXO Y ESTRUCTURA POBLACIONAL DE *DISSOSTICHUS ELEGINOIDES***

Jorge Touma  
Killen Garcia  
Scarleth Bravo  
Francisco Leiva  
Rodrigo Vidal

**DOI 10.22533/at.ed.6242013117**

**CAPÍTULO 8..... 78**

**ESTUDOS MOLECULARES APLICADOS A CONSERVAÇÃO DE ELASMOBRÂNQUIOS NO LITORAL AMAZÔNICO**

Luis Fernando da Silva Rodrigues Filho  
Eduardo Lopes de Lima  
João Victor Almeida de Carvalho  
João Bráullio de Luna Sales

**DOI 10.22533/at.ed.6242013118**

**SOBRE OS ORGANIZADORES ..... 97**

**ÍNIDICE REMISSIVO ..... 98**

# CAPÍTULO 4

## HÁBITOS ALIMENTARIOS DE LA MORRÚA *Geophagus steindachneri* (CICHLIDAE) EN LA CIÉNAGA DE BETANCÍ, COLOMBIA

Data de aceite: 01/11/2020

Data de submissão: 06/10/2020

### **Charles W. Olaya-Nieto**

Laboratorio de Investigación Biológico  
Pesquera-LIBP, Departamento de Ciencias  
Acuícolas, Facultad de Medicina Veterinaria y  
Zootecnia, Universidad de Córdoba, Cra 23 No.  
2A-20, Piso 2. Lorica, Colombia  
<http://orcid.org/0000-0002-9045-641X>

### **Rafael Ricardo Macea-Portillo**

Laboratorio de Investigación Biológico  
Pesquera-LIBP, Departamento de Ciencias  
Acuícolas, Facultad de Medicina Veterinaria y  
Zootecnia, Universidad de Córdoba, Cra 23 No.  
2A-20, Piso 2. Lorica, Colombia  
<https://orcid.org/0000-0002-5427-3026>

### **Yovilma Rosa Petro-Hoyos**

Laboratorio de Investigación Biológico  
Pesquera-LIBP, Departamento de Ciencias  
Acuícolas, Facultad de Medicina Veterinaria y  
Zootecnia, Universidad de Córdoba, Cra 23 No.  
2A-20, Piso 2. Lorica, Colombia  
<https://orcid.org/0000-0003-2999-6406>

### **Ángel L. Martínez-González**

Laboratorio de Investigación Biológico  
Pesquera-LIBP, Departamento de Ciencias  
Acuícolas, Facultad de Medicina Veterinaria y  
Zootecnia, Universidad de Córdoba, Cra 23 No.  
2A-20, Piso 2. Lorica, Colombia  
<https://orcid.org/0000-0001-9224-1976>

### **Glenys Tordecilla-Petro**

Institución Educativa Lácides C. Bersal,  
Alcaldía Municipal de Lorica.  
Laboratorio de Investigación Biológico  
Pesquera-LIBP, Departamento de Ciencias  
Acuícolas, Facultad de Medicina Veterinaria y  
Zootecnia, Universidad de Córdoba, Cra 23 No.  
2A-20, Piso 2. Lorica, Colombia  
<https://orcid.org/0000-0002-7618-8615>

### **Fredys Fernando Segura-Guevara**

Laboratorio de Investigación Biológico  
Pesquera-LIBP, Departamento de Ciencias  
Acuícolas, Facultad de Medicina Veterinaria y  
Zootecnia, Universidad de Córdoba, Cra 23 No.  
2A-20, Piso 2. Lorica, Colombia  
<https://orcid.org/0000-0002-9129-984X>

### **Delio César Solano-Peña**

Autoridad Nacional de Acuicultura y Pesca-  
AUNAP.  
Laboratorio de Investigación Biológico  
Pesquera-LIBP, Departamento de Ciencias  
Acuícolas, Facultad de Medicina Veterinaria y  
Zootecnia, Universidad de Córdoba, Cra 23 No.  
2A-20, Piso 2. Lorica, Colombia  
<http://orcid.org/0000-0001-6280-4715>

### **William Andrés Pérez-Doria**

Servicio Estadístico Pesquero Colombiano-  
SEPEC  
<https://orcid.org/0000-0001-8150-1197>

**RESUMEN:** Se estudiaron los hábitos alimentarios de la Morrúa *Geophagus steindachneri* (EIGENMANN & HILDEBRAND, 1922) en la ciénaga de Betancí, cuenca del río Sinú, Colombia. El contenido estomacal fue

evaluado mediante el coeficiente de vacuidad, grado de digestión, frecuencia de ocurrencia, frecuencia numérica, gravimetría, y se estimaron el nicho trófico, el índice de equidad, la relación longitud intestinal-longitud total, las preferencias alimentarias de acuerdo con la talla y el índice de importancia relativa. Más de la tercera parte de los estómagos estudiados se encontraron vacíos (34.4%), mientras que la mayor parte del alimento consumido (72.9%) estaba medio digerido. Se identificaron 5 ítems o grupos alimentarios en la dieta: Material vegetal, Restos de peces, Insectos, Detritos y Sedimentos. Material vegetal fue el grupo alimentario más frecuente (72.1%), más abundante (42.3%) y con mayor composición en peso (69.3%), constituyéndose en el alimento principal o de mayor importancia en la dieta (IIR =50.0%), mientras que Restos de peces -a pesar de ser consumido frecuentemente-, Insectos, Detritos y Sedimentos son ítems con baja importancia relativa; encontrándose diferencias estadísticas significativas en este índice con respecto a la estructura de tallas de la especie en estudio. Los resultados alcanzados sugieren que la Morrúa es un pez de hábitos alimentarios omnívoros con tendencia herbívora y características lepidofágicas, que mantiene el consumo de los cinco grupos alimentarios al menos en las tallas más pequeñas. **PALABRAS CLAVE:** Dieta, Preferencias alimenticias, Conservación, cuenca del río Sinú.

## FEEDING HABITS OF MORRÚA *Geophagus steindachneri* (CICHLIDAE) IN THE CIENAGA DE BETANCÍ, COLOMBIA

**ABSTRACT:** The feeding habits of Morrúa *Geophagus steindachneri* (EIGENMANN & HILDEBRAND, 1922) in the ciénaga de Betancí, Sinú River basin, Colombia were studied. The stomach content was analyzed using the proportion of empty stomachs, grade of digestion, frequency of occurrence, numerical frequency, gravimetry, and the trophic niche, the equity index, the gut length-total length relationship, food preferences according to size and the relative importance index were estimated. More than a third of the stomachs studied were empty (34.4%), while most of the food consumed (72.9%) was half digested. Five food groups in the diet were identified: Vegetal matter, Fish remains, Insects, Debris and Sediments. Vegetal matter was the most frequent food group (34.4%), the most abundant (42.3%) and with the highest composition by weight (69.3%), making it the main or most important food in the diet (RII =50.0%), while that Fish remains -in spite of being consumed frequently-, Insects, Debris and Sediments are items with low relative importance; finding significant statistical differences in this index with respect to the size structure of the species under study. The results achieved suggest that the Morrúa is a fish with omnivorous feeding habits with an herbivorous tendency and lepidophagic characteristics, which maintains the consumption of the five food groups at least in the smallest sizes.

**KEYWORDS:** Diet, Food preferences, Conservation, Sinú River basin.

## 1 | INTRODUCCIÓN

La Morrúa *Geophagus steindachneri* (EIGENMANN & HILDEBRAND, 1922) es un pez de la familia Cichlidae que se distribuye en las cuencas de los ríos Magdalena, Cauca y Sinú, en Colombia y en el río Limón en la cuenca del lago de Maracaibo en Venezuela (KULLANDER, 2003); y es una de las cinco especies de Cíclidos reportadas para la cuenca

del río Sinú, catalogada por DAHL (1971) como una especie comestible pero de muy poco valor comercial, es un pez de mucha importancia ecológica en la estructura trófica de la ciénaga de Betancí, con potencial ornamental por la coloración que presenta, además de su aporte a la pesca de subsistencia y a la seguridad alimentaria de los pescadores de la ciénaga.

Los individuos adultos presentan dimorfismo sexual (WIMBERGER, 1991), los machos son más robustos que las hembras (GULFO & ARCIRIA, 2015), tienen las aletas más coloreadas y una protuberancia o joroba cefálica post-occipital de color rojo (GALVIS *et al.*, 1997; GULFO & ARCIRIA, 2015; RANGEL-SERPA & TORRES, 2015). Presenta incubación bucal hasta cuando las larvas sean lo suficientemente grandes para mantenerse (EIGENMANN & HILDEBRAND, 1922); lo cual también fue reportado por GULFO & ARCIRIA, 2015 y RANGEL-SERPA & TORRES, 2015.

A pesar de la importancia que tiene esta familia de peces en los ecosistemas dulceacuicolas colombianos, son pocos los trabajos realizados, especialmente en la cuenca del río Sinú. Vale anotar que solo se conoce un trabajo sobre la Morrúa en el Caribe colombiano, en la ciénaga de Betancí, cuenca del río Sinú (GULFO & ARCIRIA, 2015; ARCIRIA-CORREA *et al.*, 2017), mientras que en el resto del país hay dos más, en el río Andes (GARCÍA-MELO, 2006) y en el río Fonce (RANGEL-SERPA & TORRES, 2015); pero ninguno ha estudiado su alimentación, dieta, preferencias o hábitos alimentarios.

El objetivo del presente trabajo fue evaluar sus hábitos alimentarios en la ciénaga de Betancí, cuenca del río Sinú, Colombia, e incrementar el estado del arte de la especie, apuntando a su conservación en el medio natural y a la seguridad alimentaria de la comunidad de pescadores que habitan la ciénaga.

## 2 | MATERIALES Y MÉTODOS

### 2.1 Área de estudio

La ciénaga de Betancí está ubicada a 40 km al sur de Montería a 8° 22' N y 75° 49' W, y tiene un área de 3250 hectáreas. Hace parte de la subcuenca Betancí del río Sinú, con el cual se comunica mediante el caño Betancí que tiene 27 km de longitud en donde la topografía de su cuenca es plana, con pendiente de este a oeste, con alturas sobre el nivel del mar entre los 10 y los 25 metros (CONSULTORÍA DEL CARIBE LTDA, 1998; IGAC, 2009), precipitación anual promedio de 1600 milímetros (IGAC, 2009), presentándose dos períodos similares a los de la cuenca del Sinú, temperatura promedio anual de 28 °C y humedad relativa promedio entre 80 y 87 % (CONSULTORÍA DEL CARIBE LTDA, 1998). Los niveles de agua de la ciénaga durante el año son relativamente constantes, debido al dique construido en la década del 2000, el cual impide el libre flujo de agua entre el río Sinú y la ciénaga.

Actualmente, el área de la cuenca de la ciénaga de Betancí es un ecosistema cultural



totalmente antropizado, la ciénaga misma ha sido convertida en un estanque o reservorio de agua el cual se quiere destinar a la cría controlada de peces. Es decir, ha perdido su importante papel en los ciclos de vida de las especies migratorias de peces, así como en los ciclos alimenticios de algunas especies de aves y otros vertebrados (ZAPATA, 2014).

## 2.2 Obtención de las muestras

Contando con el permiso marco de colecta de la Universidad de Córdoba otorgado por la Autoridad Nacional de Licencias Ambientales-ANLA, mediante Resolución No. 00914, y con el protocolo aprobado por el Comité de ética de la Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia, los muestreos se efectuaron utilizando atarraya y trasmallo como artes de pesca entre las 06:00 y las 18:00 horas. El material biológico recolectado se conservó refrigerado en neveras de poliuretano de 142 litros de capacidad (Marine Cooler 2A75, Rubbermaid, USA) para detener el proceso digestivo del contenido estomacal.

A cada individuo se le tomó longitud total (LT) y longitud estándar (LS) al milímetro más cercano con un ictiómetro graduado en mm (IK2, Aquatic Biotechnology, España) y el peso total (WT) al gramo más cercano con una balanza eléctrica con capacidad de  $1500 \pm 0.01$  g (Adventurer, Ohaus Corporation, USA). Aplicando las técnicas de LAEVASTU (1980) y MARRERO (1994), una vez efectuada la disección de los peces se extrajeron los estómagos e intestinos, los cuales fueron medidos, pesados y conservados en frascos rotulados que contenían formol al 10% bufferado, con la información correspondiente a la especie, número de la muestra, fecha, sitio de recolecta, arte de pesca, talla, peso y sexo. Más tarde, el material biológico fue transportado al Laboratorio de Investigación Biológico Pesquera de la Universidad de Córdoba, en el Campus Loricá.

## 2.3 Fase de laboratorio

En el laboratorio se extrajo y lavó el contenido estomacal usando la menor cantidad de agua posible para retirar los residuos de formol, colocándolo posteriormente en una caja de Petri, en donde se examinó al estereoscopio y microscopio, separándose, identificándose y enumerándose el alimento encontrado. El material que estaba muy digerido se identificó por los fragmentos, en lo posible, hasta el nivel taxonómico permitido por dicho grado de digestión; agrupado en categorías (LUGO, 1989) y pesado en una balanza eléctrica de  $1500 \pm 0.01$  g de capacidad (Adventurer, Ohaus Corporation, USA).

El coeficiente de vacuidad (CV) se obtuvo con la técnica de WINDELL (1971):  $CV = 100 * \text{No. estómagos vacíos} / \text{No. total de estómagos analizados}$ . El grado de digestión (GD) se evaluó con la escala de LAEVASTU (1980), la cual clasifica el estado de las presas así: Fresco, Medio digerido y Digerido. Se utilizaron 3 métodos para cuantificar el contenido estomacal, expresado en valores promedios mensuales y anuales: frecuencia de ocurrencia (FO), frecuencia numérica (FN) y gravimetría (G) (WINDELL, 1971; WINDELL & BOWEN, 1978; SILVA & STUARDO, 1985):  $FO = 100 * \text{Ocurrencia de presas del ítem A} / \text{No. total de estómagos con alimento}$ .  $FN = 100 * \text{No. de presas del ítem A} / \text{No. total de presas}$ .  $G = 100 * \text{Peso de presas del ítem A} / \text{Peso total de presas}$ .

Peso de las presas del ítem A/Peso de todas las presas.

También se estimó la amplitud del nicho trófico a partir del índice de diversidad de SHANNON-WEAVER ( $H'$ ) (1949), mediante la ecuación:  $H' = (-\sum p_i \ln p_i)$ , en donde:  $H'$  = Índice de diversidad de SHANNON-WEAVER,  $p_i$  =Número de individuos del  $i$ ésimo componente trófico por el total de organismos de la muestra,  $\ln$  = Logaritmo natural. La proporción de la diversidad observada se comparó con la máxima diversidad esperada mediante el índice de equidad o uniformidad de PIELOU ( $J'$ ) (1969):  $J' = H'/H'_{\max}$ , en donde:

$J'$  = Índice de equidad de PIELOU,  $H'$  =índice de diversidad de SHANNON-WEAVER,  $H'_{\max}$  =es el logaritmo natural del número de componentes tróficos por muestra, cuyos valores tienen un rango de cero (0) a uno (1). Cuando este índice alcanza el valor 1, significa que las presas son igualmente abundantes; mientras que el valor 0, sugiere ausencia de uniformidad. Si el índice es menor de 0,6, el depredador se considera especialista, y si –por el contrario- es mayor de 0,6 o cercano 1, se considera generalista. Para conocer el grado de bienestar de la especie en estudio, se estimó el factor de condición con la ecuación de WEATHERLEY (1972):  $K = WT/LT^b$ , en donde:  $K$  =Factor de condición,  $WT$  =Peso total del pez en gramos,  $LT$  =Longitud total en centímetros,  $b$  =Parámetro de la regresión, o coeficiente de crecimiento de la regresión longitud-peso.

La relación longitud intestinal-longitud total se estableció de acuerdo con la escala propuesta por NIKOLSKY (1963) y WOOTTON (1999), la cual plantea que si  $1 < LI - LT \leq 2$  el pez se clasifica como omnívoro. Para analizar las preferencias alimentarias de la especie con respecto a la talla alcanzada en el estudio, los ejemplares recolectados fueron agrupados en 5 intervalos de tallas: 6,5-8,5; 8,5-10,5; 10,5-12,5; 12,5-14,5 y 14,5-16,5 cm LT. Para establecer la importancia de cada presa en la composición de la dieta se estimó el índice de importancia relativa (IIR) de YÁÑEZ-ARANCIBIA *et al.* (1976) modificado por OLAYA-NIETO *et al.* (2003):  $IIR = FO \cdot G / 100$ , en donde: IIR =Índice de importancia relativa de una presa, FO =es el porcentaje de la frecuencia de ocurrencia de cada presa, G =es el porcentaje del peso de dicha presa. Esta expresión es porcentual presentando un rango de 0 a 100, donde el rango de 0 a 10% representa grupos tróficos de importancia relativa baja, de 10 a 40% grupos de importancia relativa secundaria y 40 a 100% grupos de importancia relativa alta.

Se aplicó estadística descriptiva expresando las variables como promedio  $\pm$  desviación estándar, con intervalos de confianza al 95%, y se estimaron los coeficientes de correlación ( $r$ ) para la relación longitud intestinal-longitud total y el factor de condición. Se aplicó la prueba de bondad de ajustes de SHAPIRO-WILK a los valores obtenidos para la frecuencia de ocurrencia, frecuencia numérica, gravimetría e índice de importancia relativa de los ítems alimentarios para comprobar la distribución de los datos; y posteriormente se utilizó la prueba de KRUSKAL-WALLIS (K-W, 1952) con el fin de determinar significancia estadística ( $p < 0.05$ ) de la dieta consumida (FO, FN, G e IIR) de acuerdo con el nivel del río Sinú y con la talla de la Morrúa (IIR).

### 3 | RESULTADOS

Se analizaron 393 estómagos de individuos recolectados mensualmente en el período comprendido entre junio 2013 a mayo 2014, cuyas tallas y pesos oscilaron entre 6,5-16,3 ( $9,9 \pm 1,5$ ) cm LT y 4,0-76,0 ( $19,1 \pm 9,4$ ) g de peso total, de los cuales 212 fueron hembras, 171 machos y 10 indiferenciados. La talla y peso mínimos y máximos fueron registrados en enero y julio, respectivamente. La distribución de frecuencias de tallas presenta una curva con rango entre 7,0 y 16,0 cm LT, con talla media de captura de 10,0 cm LT; mientras que la distribución de frecuencias de pesos presenta rango entre 5,0 y 75,0 g y peso promedio de 19,3 g.

El 34,4% de los estómagos estudiados se encontró vacío, destacándose diciembre 2013 (59,1%) y enero 2014 (46,2%), que corresponden al período de aguas bajas de la cuenca. El 72,9% del alimento consumido se encontró medio digerido, siendo el más alto en todos los meses de estudio, oscilando entre 46,7% en diciembre 2013 y 92,0% en marzo 2014; el 19,8% digerido, y solo el 7,3% fresco.

Se identificaron 5 ítems o grupos alimentarios en la dieta: Material vegetal, Restos de peces, Insectos, Detritos y Sedimentos (Figura 1). En la Figura 2 se observa que Material vegetal fue el más frecuente (72,1%), más abundante (42,3%) (Figura 2), y con mayor composición en peso (69,3%) (Figura 3), seguido por Restos de peces (52,7; 30,9 y 10,8%, respectivamente).

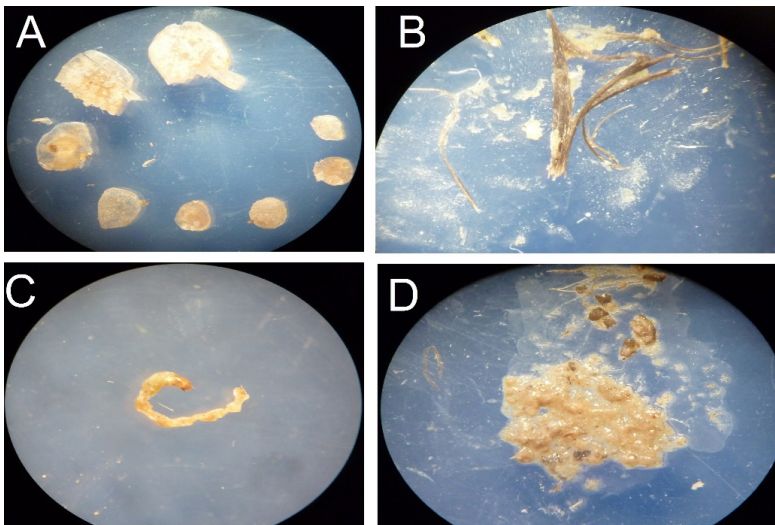


Figura 1. Grupos alimentarios encontrados en el estómago de Morrúa en la ciénaga de Betanci. Escamas (A), M. vegetal (B), Insectos (C), Detritos (D).

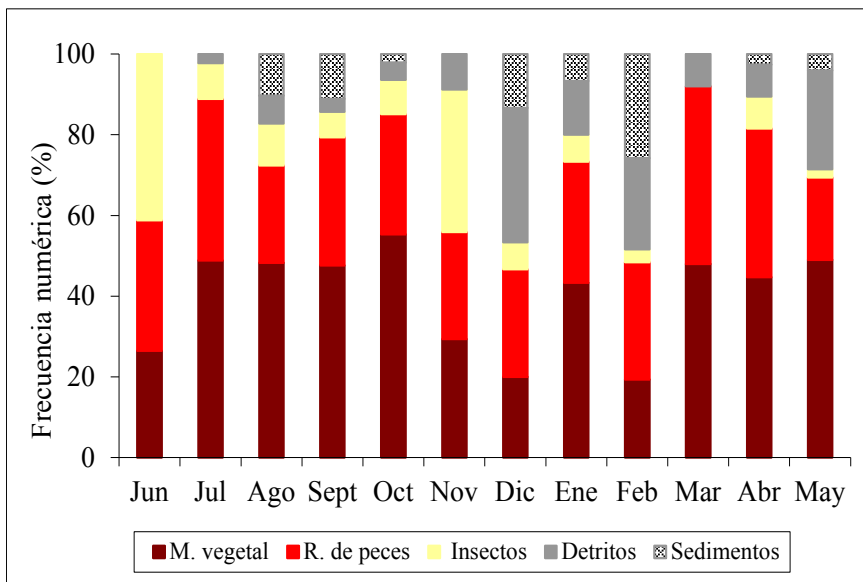


Figura 2. Frecuencia numérica mensual de ítems alimentarios en el estómago de Morrúa en la ciénaga de Betancí.

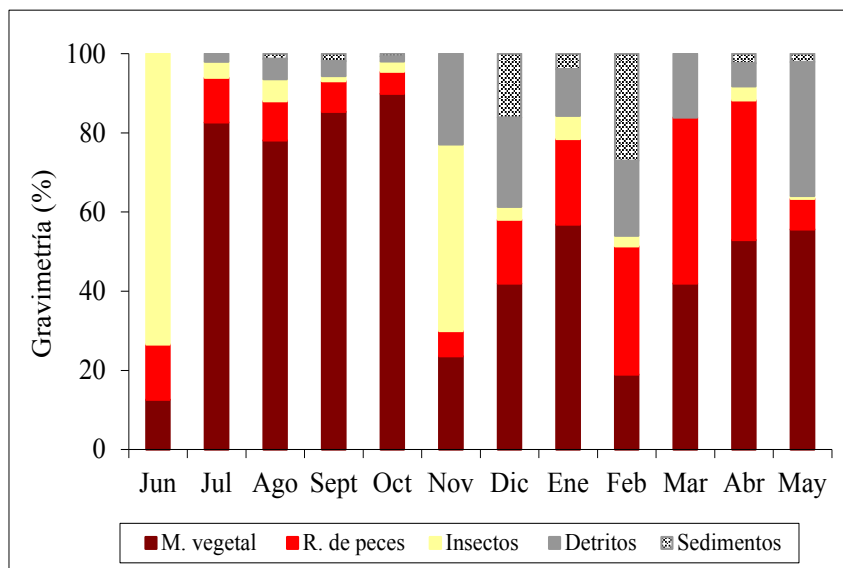


Figura 3. Composición mensual por peso de ítems alimentarios en el estómago de Morrúa en la ciénaga de Betancí.

Aunque el consumo de Material vegetal e Insectos fue inferior en aguas bajas con relación a los diferentes niveles de agua del río Sinú, no se observaron diferencias estadísticas significativas en la frecuencia de ocurrencia (K-W: 0,463,  $p > 0,05$ ), frecuencia

numérica (K-W: 0,154,  $p > 0,05$ ) y gravimetría (K-W: 0,440,  $p > 0,05$ ) de los ítems alimentarios de la Morrúa entre dichos niveles. Se encontró una baja diversidad de ítems o grupos tróficos consumidos, en donde Material vegetal (14,7) y Restos de peces (10,2) son considerados primarios o principales, y el resto, terciarios (1 a 5). Al comparar la diversidad observada con el índice de equidad de PIELOU, éste sugiere que la especie es estenofágica ( $J' = 0,37$ ).

El factor de condición (K) anual fue estimado en 0,017, el cual fluctuó entre 0,013 (diciembre) y 0,093 (junio). Por sexo, el estado de bienestar de las hembras (K = 0,020) fue mayor que el de los machos (K = 0,014), y en todos los casos (hembras, machos y sexos combinados) se confirmó la premisa de la relación inversa existente entre este parámetro y el coeficiente de crecimiento (b) de la especie en estudio.

La relación longitud intestinal-longitud total fue 1,4, que corresponde al hábito alimentario omnívoro, cuya relación lineal estimada fue  $LI = 1,92 + 1,20 LT$ ,  $r = 0,70$ ,  $n = 389$ , con alta y positiva correlación entre las dos variables analizadas. En cuanto a las preferencias alimentarias de acuerdo con la talla, se observó que las tallas menos numerosas fueron las de individuos más grandes (12,5-14,5) y (14,5-16,5) cm LT, con 16 (4,1%) y 3 (0,8%) individuos, respectivamente; por el contrario, las tallas con mayor cantidad de ejemplares fueron 8,5-10,5 y 10,5-12,5 cm LT, con 174 (44,3%) y 121 (30,8%), respectivamente. Se encontró el consumo de los 5 ítems alimentarios en tres intervalos de tallas continuas: 6.5-8.5, 8.5-10.5 y 10.5-12.5 cm LT, destacándose el Material vegetal con 30,0; 44,4 y 47,8%, mientras que Restos de peces alcanzó 40,0; 30,0 y 26,5%, respectivamente (Figura 4).

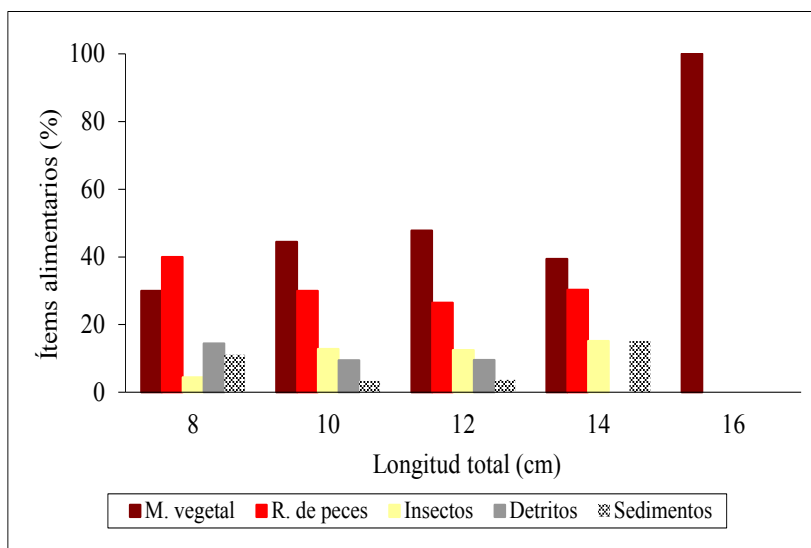


Figura 4. Preferencias alimentarias de la Morrúa asociadas a la talla en la ciénaga de Betancí.

No se encontró consumo de Detritos en la talla 12,5-14,5 cm LT y solo se observó Material vegetal en la talla 14,5-16,5 cm LT. Sin embargo, no se encontraron diferencias estadísticas significativas entre las preferencias alimentarias con respecto a la estructura de tallas de la especie en estudio, ni en ocurrencia (K-W: 4,281,  $p > 0,05$ ), abundancia (K-W: 3,698,  $p > 0,05$ ), ni en peso (K-W: 4,881,  $p > 0,05$ ).

Los valores encontrados para el índice de importancia relativa sugieren que Material vegetal (IIR =50,0%) es el alimento principal o de mayor importancia para la dieta de la especie en estudio, mientras que Restos de peces (IIR =5,7%), Insectos (IIR =2,0%), Detritos (IIR =1,3%) y Sedimentos (IIR =0,2%) son ítems con baja importancia relativa. No se encontraron diferencias estadísticas significativas en este índice con relación a los diferentes niveles de agua del río Sinú (K-W: 0,566,  $p > 0,05$ ), pero sí con la estructura de tallas (K-W: 13,909,  $p < 0,05$ ).

## 4 | DISCUSIÓN

La talla media de captura estimada en este trabajo resultó mayor a las reportadas para la especie en la cuenca del lago de Maracaibo (7,2 cm LT) por TAPHORN & LILYESTROM, 1979 y en el río Andes (4,1 cm LT) por GARCÍA-MELO, 2006. Lo anterior puede ser explicado porque la pesca es una actividad muy restringida debido al dique ilegal construido en la década del 2000, el cual impide la libre circulación de personas y pescadores, además del libre flujo de agua entre el río Sinú y la ciénaga; lo que se traduce en que el esfuerzo pesquero ejercido sobre la especie en estudio es mínimo.

El coeficiente de vacuidad de esta investigación (34,4%) es alto, y mayor al reportado para el embalse de Betania (11,8%) por MANCERA-RODRÍGUEZ & CALA, 1997, y para congéneres como *G. brasiliensis* en el río Doce (15,0%) por ASSUMPÇÃO, 2005 y *G. surinamensis* en el río Tietê con 10,2% por MORETTO, 2006. También en el río Tietê, STEFANI, 2006 observó valores mayores para este coeficiente (46,9%) en *G. brasiliensis*. Los peces omnívoros regularmente tienen menores coeficientes de vacuidad, porque en ellos la frecuencia de estómagos vacíos es menor que en los carnívoros (RESENDE *et al.*, 2000) al alimentarse con mayor frecuencia debido a que consumen menor cantidad de alimento por ingesta que los carnívoros y porque, además, generalmente presentan estómagos de menor volumen (ROTTA, 2003). Sin embargo, se encuentra dentro del rango reportado para el género *Geophagus*.

La ocurrencia de los ítems o grupos alimentarios en el contenido estomacal de la Morrúa es similar a los reportados para el género *Geophagus* en Brasil por REIS (2014), NUNES *et al.* (2014) y FIGUEIREDO *et al.* (2015) en el río Tocantins y en los embalses Broa y Gurjão, respectivamente: Material vegetal, Restos de peces, Insectos, Detritos y Sedimentos; en tanto que la abundancia y peso de dichos grupos muestra diferentes participaciones. Mientras en este trabajo Material vegetal y Restos de peces fueron

los grupos alimentarios con mayor frecuencia, abundancia y peso, en el río Tocantins Crustáceos y Moluscos presentaron la mayor ocurrencia con 25.0% cada uno, y en los embalses Broa y Gurjão, Insectos (70.3%) y Detritos (63.9%) y Detritos (90.0 y 58.3%) fueron los más ocurrentes y pesados, respectivamente.

Se encontró que las hembras son más grandes y pesadas que los machos, lo cual está asociado a que su factor de condición sea 42,9% mayor. Además, el mayor estado de bienestar en aguas altas es consistente con el aporte de alimento autóctono como Material vegetal e Insectos a la ciénaga debido a la lluvia y la escorrentía tanto en aguas ascendentes como en aguas altas, lo que concuerda con WELCOMME (1985) y CARVALHO *et al.* (2007), quienes afirman que muchas especies de peces pueden ingerir recursos de fuentes autóctonas como insectos, invertebrados y restos de plantas; los cuales -según VIDOTTO-MAGNONI y CARVALHO (2009)- son una fuente importante de alimento para los peces de pequeño a mediano tamaño en ríos y embalses o reservorios, situación similar a lo que se observó en la ciénaga de Betanci.

La relación longitud intestinal-longitud total es similar a la reportada por SABINO & CASTRO (1990) quienes encontraron alta proporción entre el tubo digestivo y la longitud de *G. brasiliensis* (1,45), afirmando que es una adaptación para procesar alimentos difíciles de digerir, como el material vegetal; y por MORAES *et al.* (2004) (1,59), quienes plantean que la longitud del intestino depende directamente de las proporciones de los componentes de la dieta; lo que es consistente con las características que presenta la Morrúa.

Los resultados obtenidos en la frecuencia de ocurrencia, frecuencia numérica y gravimetría (Tabla 1), indican que Material vegetal es el ítem alimentario más consumido, lo que sumado a la información arrojada por la relación longitud intestino-longitud total y el índice de importancia relativa, sugieren que la Morrúa, que consume varios ítems de orígenes diferentes, como vegetal, animal, materia orgánica e inorgánica, es una especie omnívora con tendencia herbívora y características lepidofágicas, ítem encontrado en todos los meses del estudio y observado para el género en Brasil (ABELHA & GOULART, 2004; STEFANI, 2006; MAZZONI & COSTA, 2007; GOMIERO & BRAGA, 2008).

Dichos resultados concuerdan con lo reportado por varios autores en Brasil, en donde *G. brasiliensis* es considerada omnívora por NUNES *et al.* (2014), FIGUEIREDO *et al.* (2015) y LÓPEZ-RODRÍGUEZ *et al.* (2019) y *G. proximus* omnívora con predominancia de Vegetales por REIS, 2014. Esta información es relevante debido a la gran similitud morfológica existente entre las dos especies en Brasil; en donde también se puede incluir a la Morrúa.

Grupos alimentarios	FO (%)	FN (%)	G (%)	IIR (%)
M. vegetal	72,1	42,3	69,3	50,0
Restos de peces	52,7	30,9	10,8	5,7

Insectos	18,6	11,1	10,6	2,0
Detritos	16,7	9,8	7,5	1,3
Sedimentos	10,1	5,9	18	0,2

Tabla 1. Frecuencia de ocurrencia (FO), frecuencia numérica (FN), gravimetría (G) e índice de importancia relativa (IIR) de ítems alimentarios en el estómago de la Morrúa en la ciénaga de Betancí. Período 2013-2014.

## 5 | CONCLUSIONES

Los resultados alcanzados sugieren que la Morrúa es un pez de hábitos alimentarios omnívoros con tendencia herbívora y características lepidofágicas, que mantiene el consumo de los cinco ítems alimentarios al menos en las tallas más pequeñas.

## AGRADECIMIENTOS

A la Universidad de Córdoba, por la financiación recibida. A los pescadores y comercializadores de pescado de la ciénaga de Betancí y de la cuenca del río Sinú por su apoyo desinteresado.

## CONFLICTO DE INTERESES

Los autores declaran que no existen conflictos de intereses.

## REFERENCIAS

ABELHA MCF, GOULART E. **Oportunismo trófico de *Geophagus brasiliensis* (Quoy & Gaimard, 1824) (Osteichthyes, Cichlidae) no reservatório de Capivari, Estado do Paraná, Brasil.** Acta Scientiarum Biological Sciences v. 26 (1):37-45, 2004.

ARCIRIA-CORREA MF, GULFO-ÁVILA RA, SEGURA-GUEVARA FF, MARTÍNEZ-GONZÁLEZ AL, TORDECILLA-PETRO G, OLAYA-NIETO CW. **Reproducción de la Morrúa *Geophagus steindachneri* (Eigenmann & Hildebrand, 1922) en la ciénaga de Betancí, Colombia.** Memorias XIV Congreso Colombiano de Ictiología y Quinto Encuentro de Ictiólogos Suramericanos. Dahlia (Rev Asoc Colomb Ictiol) Edición especial v.13:166, 2017.

ASSUMPÇÃO AM de. **Interações tróficas de representantes da ictiofauna introduzida e nativa, na fase jovem, em lagos do Vale do rio Doce-MG.** Dissertação de mestrado. Escola de Engenharia de São Carlos, Universidade de São Paulo. São Carlos. 104p, 2005.

CARVALHO LN, ZUANON JE, SAZIMA I. **Natural history of Amazon fishes.** In: Del Claro K, Oliveira PS, Rico-Gray V, Ramirez A, Barbosa AAA, Bonet A, *et al.* (Eds.). Encyclopedia of Life Support Systems (EOLSS). Oxford: Eolss Publishers. 1-32, 2007.

CONSULTORÍA DEL CARIBE LTDA. **Diagnóstico integral de la ciénaga de Betancí.** Informe final presentado a la Corporación Autónoma Regional de los Valles del Sinú y San Jorge (CVS). Montería. 147p, 1998.



DAHL G. **Los peces del norte de Colombia**. Bogotá: Inderena. 391p, 1971.

EIGENMANN CH. **The fishes of western South America, Part I. The fresh-water fishes of northwestern South America, including Colombia, Panama, and the Pacific slopes of Ecuador and Peru, together with an appendix upon the fishes of the rio Meta in Colombia**. Memoirs of the Carnegie Museum v. 9:1-346, 1922.

FIGUEIREDO BRS, ARAUJO GJM, DA SILVA MJ, AND MEDEIROS ESF. **Implications of low food availability on resource partitioning among three species of Cichlidae (Pisces: Perciformes) in a Brazilian semi-arid reservoir**. Acta Limnol Bras v. 27 (1):93-104, 2015.

GALVIS G, MOJICA JI, CAMARGO M. **Peces del Catatumbo**. Bogotá: Asociación Cravo Norte. 118p, 1997.

GARCÍA-MELO LJ. **Algunos aspectos sobre la historia de vida de *Geophagus steindachneri* (Teleostei: Cichlidae)**. Asociación Colombiana de Limnología-Neolimnos 1:149-163, 2006.

GOMIERO LM, BRAGA FMS. **Feeding habits of the ichthyofauna in a protected area in the state of São Paulo, southeastern Brazil**. Biota Neotrop v. 8:41-47, 2008.

GULFO RA, ARCIRIA MF. **Biología reproductiva de la Morrúa *Geophagus steindachneri* (Eigenmann & Hildebrand, 1922) en la ciénaga de Betancí, Colombia**. Trabajo de pregrado. Montería: Programa de Acuicultura, Departamento de Ciencias Acuícolas, Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia, Universidad de Córdoba. 37p, 2015.

IGAC. Instituto Geográfico Agustín Codazzi. **Estudio general de suelos y zonificación de tierras: departamento de Córdoba, escala 1:100.000**. Bogotá: Imprenta Nacional de Colombia. 501p, 2009.

KRUSKAL WH, WALLIS WA. **Use of ranks in one-criterion variance analysis**. J Am Stat Assoc v. 47:583-621, 1952.

KULLANDER SO. **Family Cichlidae**. In Reis RE, Kullander SO, Ferraris Jr. CJ. (eds.). Checklist of the freshwater fishes of South and Central America. Porto Alegre: EDIPUCRS. 605-654, 2003.

LAEVASTU T. **Manual de métodos de biología pesquera**. Zaragoza: Editorial Acribia. 243p, 1980.

LÓPEZ-RODRÍGUEZ A, SILVA I, DE ÁVILA-SIMAS S, STEBNIKI S, BASTIAN R, MASSARO MV *et al.* **Diets and trophic structure of fish assemblages in a large and unexplored subtropical river: The Uruguay River**. Water v. 11 (7):1374:1-26, 2019.

LUGO RL. **Determinación de hábitos, madurez sexual y desove en tres especies ícticas de la cuenca del río Tomo (Vichada) y consideraciones para el mantenimiento de los padrotes**. Villavicencio: Universidad Tecnológica de los Llanos Orientales–IIOC N° 2, 127p, 1989.

MANCERA-RODRÍGUEZ NJ, CALA P. **Aspectos bioecológicos de la comunidad íctica asociada a un cultivo de Tilapia roja en jaulas flotantes en el embalse de Betania, Colombia**. Dahlia v. 2:31-53, 1997.

MARRERO C. **Métodos para quantificar contenidos estomacales en peces**. Guanare: Museo de Zoología, Programa de Recursos Naturales Renovables, Vicerrectorado de Producción Agrícola, Universidad Nacional Experimental de los Llanos Ezequiel Zamora-Unellez. 36p, 1994.

MAZZONI R, COSTA LDS. **Feeding ecology of stream-dwelling fishes from a coastal stream in the southeast of Brazil**. Braz arch biol technol v. 50:627-635, 2007.

MORAES MFPG, BARBOLA IF, DUBOC LF. **Feeding habits and morphometry of digestive tracts of *Geophagus brasiliensis* (Osteichthyes, Cichlidae), in a lagoon of high Tibagi river, Paraná state, Brazil**. Publ UEPG Ci Biol Saúde v. 10 (1):37-45, 2004.

MORETTO EM. **A comunidade de peixes dos reservatórios dos trechos médio e baixo do rio Tietê, com ênfase nas espécies introduzidas *Plagioscion squamosissimus* e *Geophagus surinamensis***. Tese de doutorado. Programa de Pós-graduação em Ecologia e Recursos Naturais, Centro de Ciências Biológicas e da Saúde. São Carlos: Universidade Federal de São Carlos. 142p, 2006.

NIKOLSKY GV. **The ecology of fishes**. London: Academic Press. 352p, 1963.

NUNES MV, ROCHA O, VERANI JR. **Trophic interactions between the fish *Geophagus brasiliensis* (Cichlidae) and the benthic macroinvertebrate community**. Stud Neotrop Fauna Environ v. 49 (1):11-17, 2014.

OLAYA-NIETO CW, TOBÍAS-ARIAS AJ, SEGURA-GUEVARA F, BRÚ-CORDERO SB, TORDECILLA-PETRO G. **Modificación del índice de importancia relativa (IIR) de Yáñez-Arancibia, Curiel-Gómez & Leyton (1976)**. Laboratorio de Investigación Biológico Pesquera-LIBP. Departamento de Acuicultura, Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia. Lorica: Universidad de Córdoba. 2003.

PIELOU EC. **An introduction to mathematical ecology**. New York: Wiley-Interscience John Wiley & Sons. 286p, 1969.

RANGEL-SERPA F, MAURICIO TORRES M. **Reproductive seasonality of *Geophagus steindachneri* Eigenmann & Hildebrand, 1922 (Perciformes: Cichlidae) in a tropical mountain river**. Neotropical Ichthyology v. 13 (2):421-430, 2015.

REIS LRG. **Dieta de duas espécies de peixes da família Cichlidae (Actinopterygii-Perciformes) na região do aproveitamento elétrico de estreito: rio Tocantins, Ma**. Tese de mestrado. Programa de Pós-Graduação em Zoologia. Feira de Santana: Universidade Estadual de Feira de Santana. 40p, 2014.

RESENDE EK DE, PEREIRA RAC, ALMEIDA VLL DE, SILVA AG DA. **Peixes onívoros da planície inundável do rio Miranda, Pantanal, Mato Grosso do Sul, Brasil**. Embrapa Pantanal. Corumbá. Boletim de Pesquisa v.16:1-44, 2000.

ROTTA MA. **Aspectos gerais da fisiologia e estrutura do sistema digestivo dos peixes relacionados à piscicultura**. Embrapa Pantanal. Corumbá. Documentos v. 53:1-48, 2003.

SABINO J, CORREA-CASTRO RM. **Alimentação, período de atividade e distribuição espacial dos peixes de um riacho da Floresta Atlântica (sudeste do Brasil)**. Rev Bras Biol v. 50:23-36, 1990.

SHANNON CE, WEAVER W. **The mathematical theory of communication**. Urbana: University Illinois Press. 117p, 1949.

SHAPIRO SS, WILK MB. **An analysis of variance test for normality (complete samples)**. *Biometrika* v. 52 (3-4):591-611, 1965.

SILVA M, STUARDO J. **Alimentación y relaciones tróficas generales entre algunos peces demersales y el bentos de Bahía Coliumo (Provincia de Concepción, Chile)**. *Gayana Zool* v. 49 (3-4):77-102, 1985.

STEFANI PM. **Ecología trófica de espécies alóctones (*Cichla cf. ocellaris* e *Plagioscion squamosissimus*) e nativa (*Geophagus brasiliensis*) nos reservatórios do rio Tietê**. Tese de mestrado. Programa de Pós-Graduação em Ciências da Engenharia Ambiental, Departamento de Hidráulica e Saneamento, Escola de Engenharia de São Carlos. São Carlos: Universidade de São Paulo. 104p, 2006.

TAPHORN DC, LILYESTROM C. **Ocurrence of *Geophagus steindachneri* in the Maracaibo basin, Venezuela**. *Bull Buntharsche* v. 59: 5-9, 1979.

VIDOTTO-MAGNONI AP, CARVALHO ED. **Aquatic insects as the main food resource of fish the community in a Neotropical reservoir**. *Neotropical Ichthyology* v. 7(4):701-708, 2009.

WEATHERLEY A. **Growth and ecology of fish populations**. London: Academic Press. 293p, 1972.

WELCOMME RL. **River fisheries**. Rome: FAO Fish Tech Pap 262:1-330, 1985.

WINDELL JT. **Food analysis and rate of digestion**. In: Ricker WE. (ed.). *Methods for assessment of fish production in fresh waters*. 2nd edition. Oxford: Blackwell Scientific Publications 215-226, 1971.

WINDELL JT, BOWEN SH. **Methods for study of fish diets based on analysis of stomach contents**. In: Bagenal T. (ed.). *Methods for assessment of fish production in fresh waters*. 3rd edition. Oxford: Blackwell Scientific Publications 219-226, 1978.

WOOTTON RJ. **Ecology of teleost fish**. London: Chapman & Hall. 386p, 1999.

YÁÑEZ-ARANCIBIA A, CURIEL-GÓMEZ J, LEYTON V. **Prospección biológica y ecología del bagre marino *Galeichthys caerulescens* (Günther) en el sistema lagunar costero de Guerrero, México (Pisces: Ariidae)**. *An Centro Cienc del Mar y Limnol Univ Nal Autón México* v. 3 (1):125-180, 1976.

ZAPATA C. **Análisis físico y químico e índice de la calidad del agua (ICA) de la ciénaga de Betancí (Montería-Córdoba)**. Informe final de pasantía para optar el título de biólogo. Montería: Programa de Biología, Facultad de Ciencias Básicas, Universidad de Córdoba. 88p, 2014.

## ÍNDICE REMISSIVO

### A

Água Doce 18  
Amazon 34, 50, 51, 79, 80, 84, 86, 87, 88, 89, 90, 95

### B

Bacia Hidrográfica 20, 23, 53  
Biodiversidade 2, 9, 10, 12, 16, 18, 53, 78, 97  
Biomarcador 66, 70, 74, 75  
Biomonitoramento 52, 53, 54, 61  
Bivalves Invasores 18

### C

Chironomidae 52, 53, 57, 58, 59, 60, 62, 63  
Coleção Entomológica 10, 12, 13, 15  
Colombia 24, 25, 26, 34, 35, 40, 49, 50, 51, 80  
Conservação 2, 5, 6, 7, 9, 10, 11, 12, 13, 15, 78, 93, 96, 97  
Controle Populacional 1, 2, 3, 4, 7, 8

### D

Dieta 22, 24, 26, 28, 29, 32, 33, 36, 67  
Dinâmica Hídrica 39  
Dinâmica Poblacional 39, 40  
Dissostichus eleginoides 65, 66, 67, 75, 76, 77

### E

Elasmobranchs 79, 80, 81, 82, 83, 84, 85, 88, 89, 92, 93  
Espécie Invasora 2, 19, 59  
Estado de Bienestar 31, 33, 39, 46, 47, 49

### F

Factor de Condición 27, 28, 31, 33, 38, 39, 41, 44, 45, 46, 47, 48  
Fauna 1, 4, 8, 16, 17, 36, 56, 61, 63, 67, 81, 82, 91, 93

### G

Genetic Diversity 9, 66, 75, 79, 88, 89, 90  
Gestão 1, 2, 4, 6, 7, 54, 61, 62

## H

Hidroeléctrica Urrá 38, 39, 40, 41, 47, 49, 51

Hidroperíodo 52, 57, 58, 59, 60

## I

Índices Bióticos 52, 53, 54, 56, 58, 60, 61

Insetos 10, 11, 13, 52, 56, 62, 63, 97

## J

Javali 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9

## L

Libélulas 10, 11, 13, 15

Limnoperna fortunei 18, 23

## M

Macroinvertebrados 53, 54, 55, 56, 57, 58, 60, 61, 62, 63, 64

Manejo 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 48, 65, 68, 74, 75

Mata Atlântica 10, 12, 17

Mexilhão Dourado 18, 19, 20, 22

Molecular Identification 79, 83, 84, 85, 88, 90, 95

Mollusca 18

## O

Odonata 10, 11, 12, 13, 15, 16, 17, 58, 97

## P

Preferencias Alimenticias 24

## Q

Qualidade da Água 52, 54, 56, 57, 58, 59, 60, 61, 62, 63

## R

Rays 79, 80, 81, 82, 83, 86, 87, 88, 90, 91, 92, 94, 95

Relación Longitud-Peso 38, 39, 41, 44, 47, 50

Reserva Natural Vale 10, 11, 12, 13, 14, 15, 17

Rio Ibicuí 18, 23

Rio Pitimbu 52, 53, 62

## S

Sharks 79, 80, 81, 82, 83, 84, 86, 89, 90, 91, 92, 93, 94, 95, 96

SNPs 66, 70, 72

*Sorubim cuspicaudus* 38, 39, 40, 42, 47, 49, 50, 51

SSR 65, 66, 68, 69, 70, 74, 75, 76, 77

*Sus scrofa* 1, 2, 3, 4, 7, 8, 9

# Tópicos Integrados de Zoologia 2

[www.atenaeditora.com.br](http://www.atenaeditora.com.br) 

[contato@atenaeditora.com.br](mailto:contato@atenaeditora.com.br) 

[@atenaeditora](https://www.instagram.com/atenaeditora) 

[www.facebook.com/atenaeditora.com.br](https://www.facebook.com/atenaeditora.com.br) 

# Tópicos Integrados de Zoologia 2

[www.atenaeditora.com.br](http://www.atenaeditora.com.br) 

[contato@atenaeditora.com.br](mailto:contato@atenaeditora.com.br) 

[@atenaeditora](https://www.instagram.com/atenaeditora) 

[www.facebook.com/atenaeditora.com.br](https://www.facebook.com/atenaeditora.com.br) 