

**Atena**  
Editora  
Ano 2021

# Zoologia e Meio Ambiente



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

**Atena**  
Editora  
Ano 2021

# Zoologia e Meio Ambiente



**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

2021 by Atena Editora

Copyright © Atena Editora

Copyright do Texto © 2021 Os autores

Copyright da Edição © 2021 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 com base em critérios de neutralidade e imparcialidade acadêmica.

A Atena Editora é comprometida em garantir a integridade editorial em todas as etapas do processo de publicação, evitando plágio, dados ou resultados fraudulentos e impedindo que interesses financeiros comprometam os padrões éticos da 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. Dr. Crisóstomo Lima do Nascimento – 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 – Instituto Internazionele 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

Prof<sup>ª</sup> Dr<sup>ª</sup> Anelise Levay Murari – Universidade Federal de Pelotas

Prof. Dr. Benedito Rodrigues da Silva Neto – Universidade Federal de Goiás

Prof<sup>ª</sup> Dr<sup>ª</sup> 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

Prof<sup>ª</sup> Dr<sup>ª</sup> Elizabeth Cordeiro Fernandes – Faculdade Integrada Medicina

Prof<sup>ª</sup> Dr<sup>ª</sup> Eleuza Rodrigues Machado – Faculdade Anhanguera de Brasília

Prof<sup>ª</sup> Dr<sup>ª</sup> Elane Schwinden Prudêncio – Universidade Federal de Santa Catarina

Prof<sup>ª</sup> Dr<sup>ª</sup> Eysler Gonçalves Maia Brasil – Universidade da Integração Internacional da Lusofonia Afro-Brasileira

Prof. Dr. Ferlando Lima Santos – Universidade Federal do Recôncavo da Bahia

Prof. Dr. Fernando Mendes – Instituto Politécnico de Coimbra – Escola Superior de Saúde de Coimbra

Prof<sup>ª</sup> Dr<sup>ª</sup> 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

Prof<sup>ª</sup> Dr<sup>ª</sup> 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

Prof<sup>ª</sup> Dr<sup>ª</sup> Magnólia de Araújo Campos – Universidade Federal de Campina Grande

Prof. Dr. Marcus Fernando da Silva Praxedes – Universidade Federal do Recôncavo da Bahia

Prof<sup>ª</sup> Dr<sup>ª</sup> Maria Tatiane Gonçalves Sá – Universidade do Estado do Pará

Prof<sup>ª</sup> Dr<sup>ª</sup> Mylena Andréa Oliveira Torres – Universidade Ceuma

Prof<sup>ª</sup> Dr<sup>ª</sup> 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

Prof<sup>ª</sup> Dr<sup>ª</sup> Regiane Luz Carvalho – Centro Universitário das Faculdades Associadas de Ensino

Prof<sup>ª</sup> Dr<sup>ª</sup> Renata Mendes de Freitas – Universidade Federal de Juiz de Fora

Prof<sup>ª</sup> Dr<sup>ª</sup> Vanessa Lima Gonçalves – Universidade Estadual de Ponta Grossa

Prof<sup>ª</sup> Dr<sup>ª</sup> 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

Prof<sup>ª</sup> Dr<sup>ª</sup> Carmen Lúcia Voigt – Universidade Norte do Paraná

Prof. Dr. Cleiseano Emanuel da Silva Paniagua – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Goiás

Prof. Dr. Douglas Gonçalves da Silva – Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia

Prof. Dr. Eloi Rufato Junior – Universidade Tecnológica Federal do Paraná  
Prof<sup>ª</sup> Dr<sup>ª</sup> Érica de Melo Azevedo – Instituto Federal do Rio de Janeiro  
Prof. Dr. Fabrício Menezes Ramos – Instituto Federal do Pará  
Prof<sup>ª</sup> Dra. Jéssica Verger Nardeli – Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho  
Prof. Dr. Juliano Carlo Rufino de Freitas – Universidade Federal de Campina Grande  
Prof<sup>ª</sup> Dr<sup>ª</sup> Luciana do Nascimento Mendes – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte  
Prof. Dr. Marcelo Marques – Universidade Estadual de Maringá  
Prof. Dr. Marco Aurélio Kistemann Junior – Universidade Federal de Juiz de Fora  
Prof<sup>ª</sup> Dr<sup>ª</sup> Neiva Maria de Almeida – Universidade Federal da Paraíba  
Prof<sup>ª</sup> Dr<sup>ª</sup> Natiéli Piovesan – Instituto Federal do Rio Grande do Norte  
Prof<sup>ª</sup> Dr<sup>ª</sup> Priscila Tessmer Scaglioni – Universidade Federal de Pelotas  
Prof. Dr. Takeshy Tachizawa – Faculdade de Campo Limpo Paulista

### **Linguística, Letras e Artes**

Prof<sup>ª</sup> Dr<sup>ª</sup> Adriana Demite Stephani – Universidade Federal do Tocantins  
Prof<sup>ª</sup> Dr<sup>ª</sup> Angeli Rose do Nascimento – Universidade Federal do Estado do Rio de Janeiro  
Prof<sup>ª</sup> Dr<sup>ª</sup> Carolina Fernandes da Silva Mandaji – Universidade Tecnológica Federal do Paraná  
Prof<sup>ª</sup> Dr<sup>ª</sup> 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  
Prof<sup>ª</sup> Dr<sup>ª</sup> Keyla Christina Almeida Portela – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Paraná  
Prof<sup>ª</sup> Dr<sup>ª</sup> Miranilde Oliveira Neves – Instituto de Educação, Ciência e Tecnologia do Pará  
Prof<sup>ª</sup> Dr<sup>ª</sup> Sandra Regina Gardacho Pietrobon – Universidade Estadual do Centro-Oeste  
Prof<sup>ª</sup> Dr<sup>ª</sup> 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. 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. Dr. Alex Luis dos Santos – Universidade Federal de Minas Gerais  
Prof. Me. Aleksandro Teixeira Ribeiro – Centro Universitário Internacional  
Prof<sup>ª</sup> Ma. Aline Ferreira Antunes – Universidade Federal de Goiás  
Prof. Me. André Flávio Gonçalves Silva – Universidade Federal do Maranhão  
Prof<sup>ª</sup> Ma. Andréa Cristina Marques de Araújo – Universidade Fernando Pessoa  
Prof<sup>ª</sup> Dr<sup>ª</sup> Andreza Lopes – Instituto de Pesquisa e Desenvolvimento Acadêmico  
Prof<sup>ª</sup> Dr<sup>ª</sup> Andrezza Miguel da Silva – Faculdade da Amazônia  
Prof<sup>ª</sup> Ma. Anelisa Mota Gregoleti – Universidade Estadual de Maringá  
Prof<sup>ª</sup> 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  
Prof<sup>ª</sup> 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. Me. Christopher Smith Bignardi Neves – Universidade Federal do Paraná  
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  
Prof. Dr. Everaldo dos Santos Mendes – Instituto Edith Theresa Hedwing Stein  
Prof. Me. Ezequiel Martins Ferreira – Universidade Federal de Goiás  
Profª Ma. Fabiana Coelho Couto Rocha Corrêa – Centro Universitário Estácio Juiz de Fora  
Prof. Me. Fabiano Eloy Atilio Batista – Universidade Federal de Viçosa  
Prof. Me. Felipe da Costa Negrão – Universidade Federal do Amazonas  
Prof. Me. Francisco Odécio Sales – Instituto Federal do Ceará  
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 Albornoz – 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  
Prof<sup>ª</sup> Ma. Lillian Coelho de Freitas – Instituto Federal do Pará  
Prof<sup>ª</sup> Ma. Liliani Aparecida Sereno Fontes de Medeiros – Consórcio CEDERJ  
Prof<sup>ª</sup> Dr<sup>ª</sup> 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. Dr. Luan Vinicius Bernardelli – Universidade Estadual do Paraná  
Prof<sup>ª</sup> Ma. Luana Ferreira dos Santos – Universidade Estadual de Santa Cruz  
Prof<sup>ª</sup> Ma. Luana Vieira Toledo – Universidade Federal de Viçosa  
Prof. Me. Luis Henrique Almeida Castro – Universidade Federal da Grande Dourados  
Prof<sup>ª</sup> Ma. Luma Sarai de Oliveira – Universidade Estadual de Campinas  
Prof. Dr. Michel da Costa – Universidade Metropolitana de Santos  
Prof. Me. Marcelo da Fonseca Ferreira da Silva – Governo do Estado do Espírito Santo  
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  
Prof<sup>ª</sup> Ma. Maria Elanny Damasceno Silva – Universidade Federal do Ceará  
Prof<sup>ª</sup> Ma. Marileila Marques Toledo – Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri  
Prof. Me. Pedro Panhoca da Silva – Universidade Presbiteriana Mackenzie  
Prof<sup>ª</sup> Dr<sup>ª</sup> Poliana Arruda Fajardo – Universidade Federal de São Carlos  
Prof. Me. Ricardo Sérgio da Silva – Universidade Federal de Pernambuco  
Prof. Me. Renato Faria da Gama – Instituto Gama – Medicina Personalizada e Integrativa  
Prof<sup>ª</sup> 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  
Prof<sup>ª</sup> Ma. Silene Ribeiro Miranda Barbosa – Consultoria Brasileira de Ensino, Pesquisa e Extensão  
Prof<sup>ª</sup> Ma. Solange Aparecida de Souza Monteiro – Instituto Federal de São Paulo  
Prof<sup>ª</sup> Ma. Taiane Aparecida Ribeiro Nepomoceno – Universidade Estadual do Oeste do Paraná  
Prof. Me. Tallys Newton Fernandes de Matos – Faculdade Regional Jaguaribana  
Prof<sup>ª</sup> 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:** Maria Alice Pinheiro  
**Correção:** Mariane Aparecida Freitas  
**Edição de Arte:** Luiza Alves Batista  
**Revisão:** Os Autores  
**Organizadores:** José Max Barbosa Oliveira-Junior  
Lenize Batista Calvão

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

048 Oliveira-Junior, José Max Barbosa  
Zoologia e Meio Ambiente / José Max Barbosa Oliveira-  
Junior, Lenize Batista Calvão – Ponta Grossa - PR:  
Atena, 2021.

Formato: PDF

Requisitos de sistema: Adobe Acrobat Reader

Modo de acesso: World Wide Web

Inclui bibliografia

ISBN 978-65-5706-755-0

DOI 10.22533/at.ed.550210902

1. Zoologia. 2. Meio ambiente. IV. 5. Eletrólise. 6. Rede  
esgoto. I. Oliveira-Junior, José Max Barbosa. II. Calvão,  
Lenize Batista. 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

## 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; 4. Confirmam a citação e a referência correta de todos os dados e de interpretações de dados de outras pesquisas; 5. Reconhecem terem informado todas as fontes de financiamento recebidas para a consecução da pesquisa.

## APRESENTAÇÃO

Em sua primeira edição, o e-book “**Zoologia e Meio Ambiente**” é composto por 13 capítulos que abordam diferentes tópicos da zoologia (uma especialidade da biologia que estuda os animais) bem como algumas relações com o meio ambiente.

Na zoologia os cientistas estudam o reino animal, desde os maiores animais até os menores organismos. Compreender a biologia básica, evolução, ecologia, o comportamento e suas relações com o meio ambiente (biótico, abiótico e antrópico) fornece uma visão holística de como a vida humana e animal são mantidas, e como eles respondem às inúmeras alterações globais (tais como mudanças climáticas, desmatamento, queimadas, poluição, e a própria segurança alimentar). Zoólogos juntamente com os gestores ambientais, em suas ações e pesquisas tentam proteger a vida animal dessas inúmeras alterações ambientais impostas pelas atividades humanas, buscando as melhores ferramentas para tal, almejando salvar e aprender mais sobre a importância da vida humana nesse processo.

Nesse e-book você terá oportunidade de estudar sobre uma ampla gama de temas, desde gado de leite, até a vida selvagem em diferentes regiões do mundo, como pequenos organismos, aves, tubarões, com ênfase tanto no trabalho de campo como no de laboratório - ambos de grande importância para a zoologia.

Embora a zoologia seja especificamente o estudo de animais, ela pode estar (e quase sempre está) relacionada às questões ambientais, por exemplo, quando estudamos sobre os ambientes dos animais, as interações dos animais com seus ambientes, e o efeito das alterações ambientais sobre eles. A zoologia têm sido cada dia mais trabalhada na ciência ambiental, um campo de estudo interdisciplinar que inclui muitas disciplinas, e, é nessa perspectiva que você também poderá estudar nesse e-book questões sobre percepção ambiental, aprendizagem dinâmica e inteligências múltiplas envolvendo essa disciplina.

Nesse contexto, o e-book “Zoologia e Meio Ambiente”, aborda os seguintes tópicos (i) histórico, curadoria e inventário de alguns taxa de coleção zoológica; (ii) possibilidades de estudo sobre radiografias odontológicas como novos horizontes de pesquisa com elasmobrânquios; (iii) análise comparativa dos poros das ampolas de Lorenzini em tubarões-martelo; (iv) crescimento e condição multianual de *Prochilodus magdalenae* (Characiformes: Prochilodontidae) na bacia do rio San Jorge, Colômbia; (v) observações do uso do habitat e à presença de grupos conspecíficos de *Scytalopus magellanicus* (Passeriformes: Rhinocryptidae) pela primeira vez na estação pós-reprodutiva em Cabo de Hornos, Chile; (vi) nova aparição de *Piranga rubra* (Passeriformes: Cardinalidae) numa parte do bosque do Tamarugo (*Prosopis tamarugo*), norte do Chile; (vii) sucesso reprodutivo entre dois gêneros diferentes de Fringillidae; (viii) primeiros registros da fauna de cupins da Ilha de Marajó, Pará; (ix) análise da letra da cantiga “estrela-do-mar” para diagnosticar como conteúdos biológicos de Asteroidea são abordados; (x) avaliação da epiderme de

*Girardia tigrina* (Platyhelminthes) sob condições estressoras; (xi) desenvolvimento de um estudo sobre o táxon Priapulida por meio da produção de mapas conceituais; (xii) ação de agentes biológicos (insetos e fungos) na fase de putrefação em modelo experimental *Sus scrofa* (Suidae); e (xiii) percepção de produtores rurais de vacas leiteiras sobre as vacinações obrigatórias para bovinos leiteiros bem como o manejo hídrico que visem o bem-estar animal em suas propriedades.

Nesse cenário esperamos que o arcabouço teórico apresentado seja de um despertar para todos aqueles interessados em construir um mundo melhor com respeito ao meio ambiente, e à toda a biodiversidade que nele existe. De maneira geral, nesse e-book você poderá conhecer um pouco mais sobre aspectos gerais da abordagem da zoologia e o que os conhecimentos gerados por esta ciência influencia no dia a dia e no meio ambiente.

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

José Max Barbosa Oliveira-Junior  
Lenize Batista Calvão

## SUMÁRIO

### **CAPÍTULO 1..... 1**

#### **COLEÇÃO ZOOLOGICA DA PONTIFÍCIA UNIVERSIDADE CATÓLICA DE CAMPINAS (PUC-CAMPINAS): HISTÓRICO E ACERVO ATUAL**

Renata Aparecida dos Santos Alitto

Luiza Ishikawa Ferreira

Monica Pinto de Oliveira

Gabriel Franco Piovesana

Letícia Maria Penachin

Vinicius Garcia Rodolfo

Beatriz Herrera Poltronieri

Beatriz Moreira Picolli

Vitor Cavicchia de Paula

Pamela Salles de Magalhães

Ana Vitória Volpato Jensen

Leonardo da Silva Gasparino

Julia Giacomini

Stella Prado Nogueira

Thomaz Antonio Ferreira Fantini

Luciane Kern Junqueira

**DOI 10.22533/at.ed.5502109021**

### **CAPÍTULO 2..... 24**

#### **DIRECIONAMENTOS EM RADIOGRAFIA ODONTOLÓGICA COM ELASMOBRANQUIOS: UMA REVISÃO DE LITERATURA**

Maiara Gonçalves Rodrigues

Estela Silva Antoniassi

Carlos Eduardo Malavasi Bruno

Marcos Vinícius Mendes Silva

**DOI 10.22533/at.ed.5502109022**

### **CAPÍTULO 3..... 34**

#### **ANÁLISE COMPARATIVA DA DISTRIBUIÇÃO DOS POROS DAS AMPOLAS DE LORENZINI EM TUBARÃO-MARTELO *SPHYRNA LEWINI* E *SPHYRNA ZYGAENA***

Alessandra Tudisco da Silva

Gabriel Nicolau Santos Sousa

Inara Pereira da Silva

Gustavo Augusto Braz Vargas

Gabriela Machado Corrêa de Moraes

Daniela de Alcantara Leite dos Reis

Carlos Eduardo Malavasi Bruno

Marcos Vinícius Mendes Silva

**DOI 10.22533/at.ed.5502109023**

<b>CAPÍTULO 4.....</b>	<b>42</b>
RELACIÓN LONGITUD-PESO MULTIANUAL DEL BOCACHICO <i>PROCHILODUS MAGDALENAE</i> EN LA CUENCA DEL RÍO SAN JORGE, COLOMBIA	
Charles W. Olaya-Nieto	
Juan M. Villalba-Quintero	
Ángel L. Martínez-González	
William A. Pérez-Doria	
Fredys F. Segura-Guevara	
Glenys Tordecilla-Petro	
Delio C. Solano-Peña	
<b>DOI 10.22533/at.ed.5502109024</b>	
<b>CAPÍTULO 5.....</b>	<b>56</b>
OBSERVACIONES DEL CHURRÍN MAGALLÁNICO ( <i>SCYTALOPUS MAGELLANICUS</i> , FAM. RHINOCRYPTIDAE) EN EL EXTREMO AUSTRAL DEL SUR DEL MUNDO, CABO DE HORNOS, CHILE	
Alejandro Correa Rueda	
<b>DOI 10.22533/at.ed.5502109025</b>	
<b>CAPÍTULO 6.....</b>	<b>66</b>
<i>PIRANGA RUBRA</i> (CARDINALIDAE) NOVA REGISTRO NO CHILE	
Alejandro Correa Rueda	
<b>DOI 10.22533/at.ed.5502109026</b>	
<b>CAPÍTULO 7.....</b>	<b>70</b>
REPRODUCTIVE SUCCESS BETWEEN TWO DIFFERENT GENERA OF FRINGILLIDAE: <i>SPINUS BARBATUS</i> VS <i>SERINUS CANARIA DOMESTICA</i> (PASSERIFORMES)	
Alejandro Correa Rueda	
<b>DOI 10.22533/at.ed.5502109027</b>	
<b>CAPÍTULO 8.....</b>	<b>82</b>
TERMITES OF THE MARAJÓ ISLAND, STATE OF PARÁ, BRAZIL: COMPOSITION, HABITAT, FEEDING GROUPS AND NESTS	
Maria Lucia Jardim Macambira	
<b>DOI 10.22533/at.ed.5502109028</b>	
<b>CAPÍTULO 9.....</b>	<b>89</b>
ECHINODERMATA PARA CRIANÇAS: ANÁLISE DOS CONTEÚDOS SOBRE A CLASSE ASTEROIDEA NA CANTIGA “ESTRELA-DO-MAR” DO LIVRO/AUDIOLIVRO E CD “AQUÁTICO”	
Walter Ramos Pinto Cerqueira	
<b>DOI 10.22533/at.ed.5502109029</b>	
<b>CAPÍTULO 10.....</b>	<b>99</b>
AVALIAÇÃO DA EPIDERME DE GIRARDIA TIGRINA SOB CONDIÇÕES ESTRESSORAS	
Tabatha Benitz	
Matheus Salgado de Oliveira	

Cristina Pacheco Soares  
Nádia Maria Rodrigues de Campos Velho  
**DOI 10.22533/at.ed.55021090210**

**CAPÍTULO 11 ..... 119**

**MAPPING CONCEPTS ABOUT THE TAXON PRIAPULIDA FOR RESEARCH AND DIDACTIC PRODUCTION IN ZOOLOGY**

Anne Albuquerque Filgueira  
Elineí Araújo de Almeida  
Ruann Ramires Nunes Paiva  
Douglas de Souza Braga Acirole  
Roberto Lima Santos  
Martin Lindsey Christoffersen

**DOI 10.22533/at.ed.55021090211**

**CAPÍTULO 12 ..... 133**

**BIOTANATOLOGIA: AÇÃO DOS FENÔMENOS CADAVERÍCOS DE FAUNA E FLORA OBSERVADOS EM CARÇA DE SUINO *SUS SCROFA* LINNAEUS (SUIDAE) ORIUNDOS DE ÁREA SILVESTRE NA REGIÃO CENTRAL DO BRASIL**

Diniz Pereira Leite Júnior  
Elisangela Santana de Oliveira Dantas  
Diana Costa Nascimento  
Heitor Simões Dutra Correa  
Paulo Anselmo Nunes Felipe  
Rodrigo Antônio Araújo Pires  
Luciana da Silva Ruiz  
Márcia de Souza Carvalho Melhem  
Claudete Rodrigues Paula

**DOI 10.22533/at.ed.55021090212**

**CAPÍTULO 13 ..... 177**

**VACINAÇÃO EM BOVINOS LEITEIROS: UMA PRÁTICA DE BEM-ESTAR ANIMAL CONHECIDA PELOS PRODUTORES?**

Larissa Grunitzky  
João Rogério Centenaro  
Iago Mariani Cheffer  
Paulo Henrique Braz

**DOI 10.22533/at.ed.55021090213**

**SOBRE OS ORGANIZADORES ..... 183**

**ÍNDICE REMISSIVO ..... 184**

# CAPÍTULO 4

## RELACIÓN LONGITUD-PESO MULTIANUAL DEL BOCACHICO *PROCHILODUS MAGDALENAE* EN LA CUENCA DEL RÍO SAN JORGE, COLOMBIA

Data de aceite: 04/02/2021

Alcaldía Municipal de Loricá.

**Delio C. Solano-Peña**

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  
Autoridad Nacional de Acuicultura y Pesca-  
AUNAP.

**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

**Juan M. Villalba-Quintero**

Loricá, Colombia. 2 Servicio Estadístico  
Pesquero Colombiano-SEPEC.

**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

**William A. Pérez-Doria**

Loricá, Colombia. 2 Servicio Estadístico  
Pesquero Colombiano-SEPEC.

**Fredys F. 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

**Glenys Tordecilla-Petro**

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  
Institución Educativa Lácides C. Bersal,

**RESUMEN:** Se evaluó el crecimiento y condición multianual del Bocachico *Prochilodus magdalenae* (STEINDACHNER, 1878) en la cuenca del río San Jorge, Colombia, como contribución al conocimiento de su historia de vida, ordenamiento pesquero y conservación en su ambiente natural. Se recolectaron 5556 ejemplares entre los años 2006 y 2010. La relación longitud-peso y el factor de condición se estimaron con  $WT = k LT^b$  y  $k = WT/LT^b$ , respectivamente. Las tallas oscilaron entre 21.9-57.8 ( $31.3 \pm 3.8$ ) cm de longitud total (LT), los pesos totales entre 125.0 y 3458.0 ( $409.0 \pm 211.2$ ) gramos y la talla media de captura estimada fue 31.4 cm LT. La relación longitud-peso estimada para sexos combinados en el período 2006-2010 fue  $WT = 0.003 (\pm 0.03) LT^{3.42 (\pm 0.02)}$ ,  $r = 0.95$ ,  $n = 5556$ , coeficiente de crecimiento alométrico positivo, el cual fluctuó entre 2.98 (año 2007) y 3.38 (año 2008), con diferencias estadísticas significativas entre ellos; mientras que el factor de condición osciló entre 0.003 (año 2008) y 0.012 (año 2007), sin encontrarse diferencias estadísticas significativas entre ellos. La información evaluada sugiere que el Bocachico



es un pez de mediano tamaño, cuyo estado de bienestar ha sido alternante año tras año y cuyo valor alcanzado en el periodo en estudio es mucho menor que el bienestar reportado para varias poblaciones del género *Prochilodus* en América del Sur.

**PALABRAS CLAVES:** Crecimiento, Factor de condición, Ordenamiento pesquero, Conservación.

## MULTIANNUAL LENGTH-WEIGHT RELATIONSHIP OF BOCACHICO *PROCHILODUS MAGDALENAE* IN THE SAN JORGE RIVER BASIN, COLOMBIA

**ABSTRACT:** The growth and multi-year condition of the Bocachico *Prochilodus magdalenae* (STEINDACHNER, 1878) in the San Jorge river basin, Colombia, as a contribution to the knowledge of its life story, fishing management and conservation in its natural environment, was evaluated. 5556 specimens were collected between 2006 and 2010 years. The length-weight relationship and condition factor were estimated with the equation  $TW = a TL^b$  and  $k = TW/TL^b$ , respectively. The size ranged between 21.9-57.8 ( $31.3 \pm 3.8$ ) cm TL and the total weight between 125.0-3458.0 ( $409.0 \pm 211.2$ ) grams, and the mean length in the catch estimated was 31.4 cm TL. Length-weight relationship estimated for both sexes in the period 2006-2010 was  $TW = 0.003 (\pm 0.03) LT^{3.42 (\pm 0.02)}$ ,  $r = 0.95$ ,  $n = 5556$ , with positive allometric growth coefficient, which ranged between 2.98 (2007 year) and 3.38 (2008 year), with significant statistical differences; while the condition factor ranged from 0.003 (2008 year) and 0.012 (2007 year), without statistically significant differences. The information evaluated suggests that the Bocachico is a medium-sized fish, whose welfare state has been alternating year by year and whose value reached in the period under study is lower than the welfare reported for several populations of the genus *Prochilodus* in South America.

**KEYWORDS:** Growth, Condition factor, Fishing management, Conservation.

## 1 | INTRODUCCIÓN

El Bocachico *Prochilodus magdalenae* (STEINDACHNER, 1878), similar al Bagre rayado *Pseudoplatystoma magdaleniatum* (BUITRAGO-SUÁREZ & BURR, 2007), es uno de los peces reofílicos que realiza migraciones anuales en las cuencas de los ríos San Jorge, Cauca y Magdalena, características que lo hacen susceptible a la explotación pesquera, tanto al remontar las aguas altas como al desplazarse a las áreas de alimentación, lo que lo ha convertido en una de las especies relevantes y con importancia comercial en la pesquería de cada una de las cuencas y -a la vez- se ha traducido en un serio problema para la especie (OLAYA-NIETO et al., 2016).

Lo anterior, sumado al desorden que se da en su pesquería, como la captura de individuos con tallas menores a la talla de madurez sexual y a la talla mínima de captura establecida, la presión pesquera ejercida, la pesca en épocas de veda, la utilización de artes y métodos de pesca irracionales, entre otros, son algunos de los factores que ponen en peligro la estabilidad de la población y de la especie en estudio en toda la cuenca del Magdalena (VILLALBA, 2019).

Además, sus altas tasas anuales de mortalidad total y niveles de rendimientos sostenibles sobrepasados para la especie, indican un alto grado de sobrepesca desde hace tres décadas (VALDERRAMA et al., 1993), especialmente porque su talla media de captura pasó de 38 cm LS (año 1973) a 27 cm LS (año 1987) (ZÁRATE et al., 1988) en solo 15 años, hasta alcanzar 22.8 cm LT en el año 2017 (DE LA HOZ-M et al., 2017). De tal forma que la talla media de madurez sexual estimada para la especie es mayor que su talla media de captura en la cuenca del San Jorge, en donde la especie está siendo pescada antes de reproducirse, lo que sugiere sobrepesca sobre el recurso (ESPITIA & DORIA, 2015).

En Colombia, el conocimiento de aspectos básicos cuantitativos como el crecimiento en talla y peso y el factor de condición de los peces es aún deficiente, a pesar de que el manejo y desarrollo de un recurso pesquero determinado debe hacerse dentro de un enfoque integrado que involucre el aspecto pesquero (OLAYA-NIETO et al., 2016), armonizándolo con los criterios ambientales y que responda a los intereses de los usuarios a fin de generar acciones que permitan garantizar el principio de equidad (FAO, 1998).

El objetivo de este trabajo fue evaluar el crecimiento y condición multianual del Bocachico *Prochilodus magdalenae* (STEINDACHNER, 1878) en la cuenca del río San Jorge, Colombia, como contribución al conocimiento de su ciclo de vida, su ordenamiento pesquero y su preservación en su ambiente natural.

## 2 | MATERIALES Y MÉTODOS

### 2.1 Localización y descripción del área de estudio

Esta investigación se llevó a cabo entre julio 2006 y diciembre 2010 en la cuenca del río San Jorge, Colombia, ubicada al noroccidente de Colombia entre los departamentos de Antioquia, Córdoba, Sucre y Bolívar, con extensión de 1,752.284 Ha (aprox.). La cuenca presenta cuatro tramos bien definidos: Alto San Jorge, Medio San Jorge, Bajo San Jorge y la ciénaga de Ayapel, ubicada en la parte baja de la cuenca en jurisdicción del municipio de Ayapel, departamento de Córdoba, en los 8° 18' N, 75° 08' W, a 22 m. s. n. m., con un espejo de agua promedio de 37,600 hectáreas, extensión que ha venido disminuyendo con el tiempo. Esta ciénaga es el cuerpo de agua más importante en toda la cuenca y funciona como plano inundable y de amortiguación natural, almacenando los excesos producidos por desbordamientos de los ríos San Jorge y río Cauca. La precipitación promedio multianual del área de estudio fluctúa entre los 2300 y los 2500 mm y el clima varía de ligeramente húmedo a moderadamente húmedo en dirección occidente-oriental (CVS-FONADE, 2004). Cabe anotar que la ciénaga de Ayapel es el hábitat natural del Bocachico durante gran parte del año.

### 2.2 Obtención de las muestras

La información básica se recolectó en el marco del proyecto de investigación

“Estimación de los Parámetros Biológicos Básicos de Peces Comerciales de la Cuenca del Río San Jorge-Fases I y II”, financiados por la Universidad de Córdoba, y usando atarraya y trasmallo como artes de pesca. Los sitios seleccionados fueron Bocas de Seheve, ubicado en la confluencia del San Jorge con la ciénaga de Ayapel (8° 28'N, 75° 03'W) y aguas arriba de la desembocadura del río Uré (7° 57'N, 75° 31'W). Parte de las muestras fue recolectada por el Laboratorio de Investigación Biológico Pesquera-LIBP y el resto por los pescadores en las faenas que efectúan en el área de estudio y cedidas al laboratorio. Las mediciones realizadas fueron longitud total (LT) al milímetro más cercano con un ictiómetro graduado en mm (IK2, Aquatic Biotechnology, España) y el peso total (WT) al gramo más cercano con balanza eléctrica de 5000 ±1 g (CS 5000, Ohaus Corporation, USA).

### 2.3 Talla media de captura

La composición de la captura por tallas fue usada para calcular la talla media de captura (TMC) anual (2006, 2007, 2008, 2009 y 2010) e interanual (2006-2010), agrupando los datos en intervalos de dos centímetros y aplicando la metodología de SPARRE & VENEMA (1997).

### 2.4 Relación longitud-peso

La relación longitud-peso se estimó mensual, anual e interanual (período de estudio). Dicha relación es una regresión potencial que relaciona una medida lineal (talla) con una de volumen (peso) con la ecuación:  $WT = k LT^b$  (RICKER, 1975), en donde WT es el peso total del pez en gramos,  $k$  es un parámetro de la regresión equivalente al factor de condición ( $k$ ), LT es la longitud total medida en cm y  $b$  es el coeficiente de crecimiento de la regresión.

### 2.5 Factor de condición

También se estimó mensual, anual e interanualmente, con la ecuación  $k = WT/LT^b$  (BAGENAL & TESCH, 1978).

### 2.6 Análisis estadístico

Los valores obtenidos se expresan como promedio ( $\pm$  desviación estándar) e intervalos de confianza al 95%. Se realizó la prueba de normalidad a la distribución de frecuencia de tallas (SPARRE & VENEMA, 1997), se estimaron los coeficientes de correlación ( $r$ ) de la relación longitud-peso, el coeficiente de variación mensual y anual para la longitud total y peso total, y se aplicó la prueba  $t$  de Student al coeficiente de crecimiento ( $b$ ) de la relación longitud-peso para evaluar isometría. Se aplicó análisis de varianza de una vía a los coeficientes de crecimiento y a los factores de condición de cada relación longitud-peso estimada. Cuando se encontraron diferencias estadísticas significativas se aplicó el test de comparaciones múltiples de TUKEY-KRAMER (1949). Finalmente, se evaluó la variación temporal del comportamiento hidrológico del río con relación al factor de condición de la especie en estudio.

### 3 I RESULTADOS

Se recolectaron 5556 individuos en los cinco años de estudio, de los cuales 3312 fueron hembras, 2237 machos y 7 indiferenciados. En la Tabla 1 se presenta el crecimiento en longitud alcanzado por la especie así como en el período en estudio (2006-2010). Las tallas mínima y máxima fueron registradas en los años 2009 (septiembre) y 2008 (abril), respectivamente, oscilando entre 21.9 y 57.8 ( $31.3 \pm 3.8$ ) cm LT, con intervalo de confianza al 95% de 0.10 cm LT, coeficiente de variación de 12.1%, lo que sugiere que las tallas son homogéneas ( $CV < 30.0\%$ ), frecuencia de tallas normalmente distribuida y talla media de captura de 31.4 cm LT (Figura 1).

Año	Mínima (cm)	Máxima (cm)	Promedio	DS	IC	CV	TMC	n
<b>2006</b>	23.5	43.5	30.1	2.7	0.12	9.0	29.7	1838
<b>2007</b>	23.0	40.5	29.4	2.3	0.18	8.0	29.5	621
<b>2008</b>	24.0	57.8	29.2	5.3	0.17	10.1	32.9	1374
<b>2009</b>	21.9	51.8	33.6	5.1	0.36	15.3	33.6	757
<b>2010</b>	23.1	51.5	31.2	4.2	0.26	13.2	31.3	966
<b>2006-2010</b>	21.9	57.8	31.3	3.8	0.10	12.1	31.4	5556

Tabla 1. Información básica de tallas de Bocachico *Prochilodus magdalenae* en la cuenca del río San Jorge en el período 2006-2010. DS es la desviación estándar, IC es el intervalo de confianza, CV es el coeficiente de variación, TMC es la talla media de captura y n es el número de individuos.

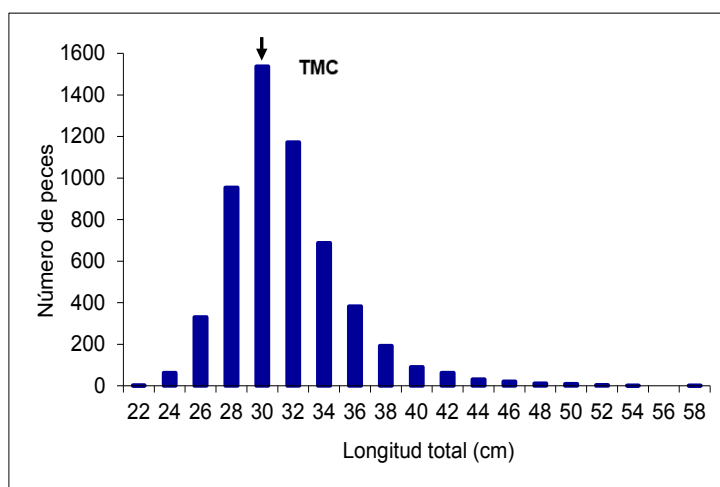


Figura 1. Distribución de frecuencias de tallas de Bocachico en la cuenca del río San Jorge en el período 2006-2010.

En la Tabla 2 se observa el crecimiento en peso durante cada año y el período de estudio, en donde el mínimo y máximo fueron recolectados en los años 2010 (febrero)

y 2008 (abril), respectivamente, oscilando entre 125.0 y 3458.0 ( $409.0 \pm 211.2$ ) g, con intervalo de confianza al 95% de 5.55 g, coeficiente de variación de 51.6%, lo que sugiere que son heterogéneos ( $CV > 30.0\%$ ), excepto para el año 2007, y peso medio de captura de 409.8 g (Figura 2).

Año	Mínimo (g)	Máximo (g)	Promedio	DS	IC	CV	PMC	n
<b>2006</b>	140.0	1300.0	324.0	102.5	4.69	31.6	328.9	1838
<b>2007</b>	134.0	766.0	298.0	83.3	6.55	28.0	300.0	621
<b>2008</b>	174.0	3458.0	490.2	199.1	10.53	50.0	496.1	1374
<b>2009</b>	128.0	2290.0	575.6	321.0	22.87	55.8	577.3	757
<b>2010</b>	125.0	1796.0	396.2	205.3	12.94	51.8	396.6	966
<b>2006-2010</b>	125.0	3458.0	409.0	211.2	5.55	51.6	409.8	5556

Tabla 2. Información básica de pesos de Bocachico en la cuenca del río San Jorge en el período 2006-2010. PMC es el peso medio de captura.

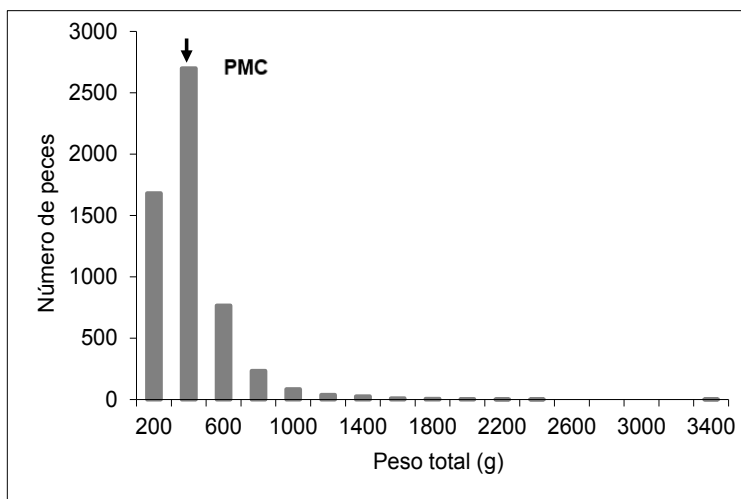


Figura 2. Distribución de frecuencias de pesos de Bocachico en la cuenca del río San Jorge en el período 2006-2010.

Los parámetros de crecimiento de la relación longitud-peso fueron estimados con la información mensual y anual de longitud y peso total (Tabla 3). El coeficiente de crecimiento (b) fluctuó entre 2.98 (año 2007) y 3.38 (año 2008), con valor interanual de 3.42, con diferencias estadísticas significativas entre los meses del período evaluado ( $F = 2.717$ ;  $p < 0.05$ ;  $gl = 44$ ). El test de TUKEY-KRAMER mostró que las diferencias se presentaron en el 10% de las combinaciones evaluadas.

El test de student ( $p < 0.05$ ) confirmó que todos los coeficientes de crecimiento fueron alométricos positivos ( $b > 3.0$ ), excepto el del año 2007 que fue isométrico, lo que sugiere

que los incrementos en pesos fueron más rápidos que los incrementos en tallas en el 80% del período evaluado, de acuerdo con TRESIERRA & CULQUICHICÓN (1993); mientras que en 2007 el crecimiento en peso fue proporcional al crecimiento en talla. El factor de condición osciló entre 0.003 (año 2008) y 0.012 (año 2007), sin encontrarse diferencias estadísticas significativas entre los meses del período evaluado ( $F = 1.283$ ;  $p > 0.05$ ;  $gl = 44$ ).

WT = a LT <sup>b</sup>	n	Longitud total (cm)			Peso total (g)			Relación longitud-peso		
		Rango	Prom.	DS	Rango	Prom.	DS	k ± IC	b ± IC	r
<b>2006</b>	1838	23.5-43.5	30.1	2.7	140.0-1300.0	324.0	102.5	0.009 ± 0.07	3.06 ± 0.05	0.95
<b>2007</b>	621	23.0-40.5	29.4	2.3	134.0-766.0	298.0	83.3	0.012 ± 0.11	2.98 ± 0.08	0.95
<b>2008</b>	1374	24.0-57.8	29.2	5.3	174.0-3458.0	490.2	199.1	0.003 ± 0.06	3.38 ± 0.04	0.97
<b>2009</b>	757	21.9-51.8	33.6	5.1	128.0-2290.0	575.6	321.0	0.005 ± 0.06	3.27 ± 0.04	0.98
<b>2010</b>	966	23.1-51.5	31.2	4.2	125.0-1796.0	396.2	205.3	0.006 ± 0.06	3.19 ± 0.04	0.98
<b>2006-2010</b>	5556	21.9-57.8	31.3	3.8	125.0-3548.0	409.0	211.2	0.003 ± 0.03	3.42 ± 0.02	0.95

Tabla 3. Información básica de talla, peso y parámetros de crecimiento de la relación longitud total-peso total de Bocachico en la cuenca del río San Jorge en el período 2006-2010. k es el factor de condición, b es el coeficiente de crecimiento y r es el coeficiente de correlación.

Con las estimaciones del coeficiente de crecimiento y el factor de condición se construyeron las relaciones longitud total-peso total para cada año y el período de estudio, en donde todos los coeficientes de correlación fueron altos y estadísticamente significativos ( $p < 0.05$ ) como consecuencia de la asociación entre las variables estudiadas.

La regresión longitud total-peso total estimada para el período 2006-2010 fue:

$$WT = 0.003 (\pm 0.03) LT^{3.42 (\pm 0.02)}, r = 0.95, n = 5556 \text{ (Figura 3)}$$

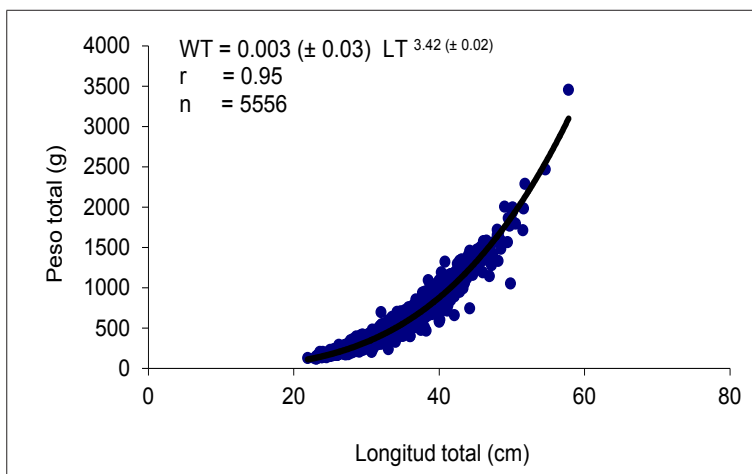


Figura 3. Relación longitud total-peso total de Bocachico en la cuenca del río San Jorge en el período 2006-2010.

En la Figura 4 se observan que los niveles promedio del río San Jorge fluctuaron entre 2.70 m (marzo) y 5.65 m (septiembre), mientras que el factor de condición del Bocachico osciló entre 0.002 en febrero (aguas bajas), julio (aguas altas), septiembre, octubre y noviembre (aguas descendentes) y 0.014 en mayo, que corresponde a aguas ascendentes. Contrastando estas dos variables, hay correlación directa y positiva entre el factor de condición y el ciclo hidrológico del río San Jorge en el período de aguas ascendentes (marzo y abril), al observarse el aumento del nivel de las aguas a la par con el factor de condición.

## 4 | DISCUSIÓN

Revisando la información disponible, se encontró que el rango de tallas de este trabajo es mayor que los reportados para el río Atrato (160-395 mm LS) por ARANGO (2001), las ciénagas de Tumaradó (19.0-38.0 cm LS) por JARAMILLO-VILLA & JIMÉNEZ-SEGURA (2008) y la ciénaga de Marriaga (20,0-47,0 cm LS) por ROA-CUBILLOS y VILLA-NAVARRO (2019), para la cuenca del río Sinú (24.6-35.0 y 20.3-37.7 cm LT) por OLAYA-NIETO et al. (2001, 2003a) y para el río San Jorge (19.9-42.7 cm LT) por DORIA-GONZÁLEZ et al. (2017). Por su parte, la talla media de captura (31.4 cm LT) es mayor a la reportada por DORIA-GONZÁLEZ et al., 2017 (TMC =29.0 cm LT) en el San Jorge y DE LA HOZ-M et al., 2017 (TMC =22.8 cm LT) en el Magdalena.

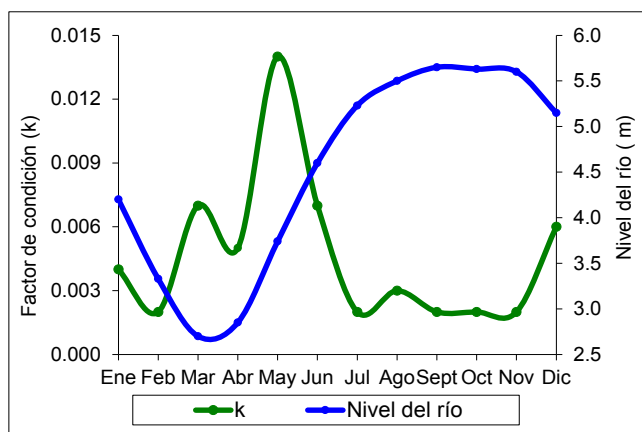


Figura 4. Factor de condición del Bocachico vs régimen hidrológico del río San Jorge en el período 2006-2010.

Estas diferencias pueden asociarse con el número de individuos recolectados, la época del año, la selectividad del arte de pesca utilizado, la presión pesquera a que es sometido el recurso pesquero, y las condiciones ambientales que presente el cuerpo de agua, entre otros factores, de acuerdo con SEGURA-GUEVARA et al. (2011), como es el

caso de los ríos San Jorge y Sinú.

Observando la talla mínima de captura permitida o reglamentada para la especie en la cuenca del río Magdalena, 25.0 cm LS (= 31.3 cm LT), solo la estimada en este trabajo cumple con la normatividad vigente (INDERENA, 1978), la cual tiene 42 años de haber sido expedida, encontrándose que el 57.6% (n =3203) de los individuos fue capturado por debajo de la talla de captura establecida. DE LA HOZ-M et al., 2017 afirman que en términos de presión pesquera sobre individuos inmaduros en la cuenca del río Magdalena, *Prochilodus magdalenae* atraviesa una situación crítica porque sus capturas con los diferentes tipos de artes de pesca están ampliamente dominadas por individuos inmaduros, que en la gran mayoría supera el 80 %; concluyendo que en estos casos resulta factible una sobrepesca de crecimiento que puede comprometer la sostenibilidad de estas poblaciones.

DORIA-GONZÁLEZ et al., en prensa, estimaron la talla media de madurez de la especie en 30.2 cm LT para sexos combinados, y al relacionar dicha TMM con la TMC de este trabajo (31.4 cm LT) afirmaron que el Bocachico estaba siendo capturado después de su reproducción, lo que sugiere que la pesquería se está desarrollando adecuadamente y no hay sobrepesca evidente sobre el recurso, como sucede en los ríos Magdalena y Sinú.

El coeficiente de crecimiento de la relación longitud-peso estimado es mayor que los registrados para algunas especies de la familia Prochilodontidae en América del Sur, encontrándose fuera del rango 2.84-3.38, cuyo promedio  $\pm$  intervalo de confianza al 95% es de  $3.01 \pm 0.07$ , de acuerdo con BARBIERI et al. (2000), OLAYA-NIETO et al. (2003b), DE LA HOZ et al. (2009), DE OLIVEIRA & ZANIBONI-FILHO (2009), OLIVA-PATERNA et al. (2009), PÉREZ (2010), VICENTIN et al. (2012), MARTÍNEZ et al. (2013), LLAMAZARES et al. (2014), NOBILE et al. (2015), CELLA-RIBEIRO et al. (2015), SILVA & STEWART (2017) y VILLALBA (2019) (Tabla 4).



Especie	Medición (cm)	k	b	n	r	Fuente
<i>Prochilodus lineatus</i> - H	LT*	1.95 x 10 <sup>-5</sup>	3.00	-	-	Barbieri et al., 2000
<i>P. lineatus</i> - M	LT*	1.00 x 10 <sup>-5</sup>	3.11	-	-	Barbieri et al., 2000
<i>P. lineatus</i> - SC	LT	0.053	2.84	506	0.988	Oliva-Paterna et al., 2009
<i>P. lineatus</i> - SC	LT	0.011	3.06	171	0.927	de Oliveira & Zaniboni-Filho, 2009
<i>P. lineatus</i> - H	LT	0.01213	3.039	273	0.950	Vicentin et al., 2012
<i>P. lineatus</i> - M	LT	0.01322	3.012	499	0.950	Vicentin et al., 2012
<i>P. lineatus</i> - SC	LS	0.0334	2.94	13968	0.994	Llamazares et al., 2014
<i>P. lineatus</i> - SC	LS	0.0294	2.96	2383	0.994	Llamazares et al., 2014
<i>P. lineatus</i> - SC	LS	0.0267	2.99	54	0.985	Nobile et al., 2015
<i>Prochilodus mariae</i> - SC	LT	0.022	3.02	849	0.927	Pérez, 2010
<i>Prochilodus magdalenae</i> - SC	LT	0.001	3.10	4223	0.97	Olaya-Nieto et al., 2003b
<i>P. magdalenae</i> - SC	LT	0.0163	2.94	48	0.991	De la Hoz et al., 2009
<i>P. magdalenae</i> - SC	LT	0.011	2.99	500	0.95	Martínez et al., 2013
<i>P. magdalenae</i> - SC	LT	0.003	3.38	1374	0.97	Villalba, 2019
<i>P. nigricans</i> - SC	LS	0.02972	2.933	639	0.98	Cella-Ribeiro et al., 2015
<i>P. nigricans</i> - SC	LS*	0.00004	2.85	315	0.996	Silva & Stewart, 2017
<i>P. magdalenae</i> - SC	LT	0.003	3.42	5556	0.95	Este trabajo, 2020

Tabla 4. Parámetros de crecimiento de la relación longitud-peso de Bocachico y algunas especies de la familia Prochilodontidae en América del Sur. H =hembra, M = macho, SC = sexos combinados, \* = talla en mm.

Se confirmó la premisa de la relación inversa existente entre el coeficiente de crecimiento y el factor de condición. Sin embargo, las pequeñas variaciones del coeficiente de crecimiento (b) de la RLP, hacen que el factor de condición sea más usado para indicar la condición o bienestar de los peces, basándose en la hipótesis de que los peces más pesados de una misma talla están en mejor condición que los menos pesados (BAGENAL & TESCH, 1978). Es así como se observó que el factor de condición del Bocachico (0.003) es menor que el 64.7% de los factores mostrados en la Tabla 4, aunque se encuentra dentro del rango (0.00001-0.053), pero por fuera del promedio  $\pm$  intervalo de confianza al 95% (0.016  $\pm$  0.08).

Lo anterior confirma que el estado de bienestar de la especie en estudio está muy por debajo de la mayoría de los estados registrados en un área cercana, teniendo en cuenta que la condición corporal que presentan los peces obedece a numerosos tensores ambientales, como 1) las variables físicoquímicas del agua (HOLMES & YOUSON, 1994); 2) las variables bióticas, como las interacciones intra e interespecíficas como la competencia (WYTTENBACH & SENN, 1993), depredación (DANNEWITZ & PETERSSON, 2001); 3) factores propios de todas las especies que conforman un grupo, como las estrategias y tácticas alimentarias, reproducción, longitud o talla asintótica (ENGELHARD & HEINO, 2006); 4) disponibilidad y calidad del alimento (LUZ-AGOSTINHO et al., 2008) y 5) las interacciones entre estas variables (ASAEDA et al., 2007).

La correlación encontrada entre el factor de condición y el ciclo hidrológico del río

San Jorge en aguas ascendentes se explicaría porque en este período se presenta mayor disponibilidad de alimento (AGOSTINHO et al., 1999) y aumenta la producción en todos los niveles tróficos (O'BRIEN, 1990), por lo que el Bocachico respondería con un mayor consumo traducido en el incremento de su factor de condición probablemente antes de su reproducción.

## 5 | CONCLUSIONES

La información evaluada sugiere que el Bocachico es un pez de mediano tamaño, cuyo estado de bienestar ha sido alternante año tras año y cuyo valor alcanzado en el periodo en estudio es mucho menor que el bienestar reportado para varias poblaciones del género *Prochilodus* en América del Sur.

## AGRADECIMIENTOS

A los pescadores artesanales y a los comercializadores de pescado de la cuenca del río San Jorge, a los tesisistas-investigadores que colaboraron en este trabajo, y la Universidad de Córdoba, por la financiación recibida.

## REFERENCIAS

- AGOSTINHO AA, MIRANDA LE, BINI LM, GOMES LC, THOMAZ SM, SUZUKI HI. **Patterns of colonization in neotropical reservoirs, and prognoses on aging.** In: Tundisi JG, Straskraba M. (eds.). *Theoretical reservoir ecology and its applications.* Leiden: Backhuys Publishers. 227-265, 1999.
- ARANGO GA. **Algunos aspectos biológico pesqueros de cuatro especies ícticas en la ciénaga de Tumaradó.** Trabajo de pregrado. Medellín: Instituto de Biología, Universidad de Antioquia. 2001.
- ASAEDA ST, MANATUNGE J, TAKESHI F. **The effects of predation risk and current velocity stress on growth, condition and swimming energetics of Japanese minnow (*Pseudorasbora parva*).** *Ecol Res* v. 22 (1): 32-40, 2007.
- BAGENAL TB, TESCH FW. **Age and growth.** In: Bagenal TB (ed.). *Methods for assessment of fish production in fresh waters.* Oxford: Blackwell Scientific Publications. 101-136, 1978.
- BARBIERI G, SALLES FA, CESTAROLLI MA. **Análise populacional do curimatá, *Prochilodus lineatus*, do rio Mogi Guaçu, Pirassununga/SP (Characiformes, Prochilodontidae).** *Bol Inst Pesca São Paulo* v. 26 (2): 137-145, 2000.
- BUITRAGO-SUÁREZ UA, BURR BM. **Taxonomy of the catfish genus *Pseudoplatystoma* Bleeker (Siluriformes: Pimelodidae) with recognition of eight species.** *Zootaxa* 1512: 1-38, 2007.
- CELLA-RIBEIRO A, HAUSER M, NOGUEIRA LD, DORIA CRC, TORRENTE-VILARA G. **Length-weight relationships of fish from Madeira River, Brazilian Amazon, before the construction of hydropower plants.** *J Appl Ichthyol* v. 31: 939-945, 2015.

CVS-FONADE. **Diagnóstico ambiental de la cuenca hidrográfica del río Sinú. Capítulo 1.** Convenio 192026. Montería: Corporación Autónoma Regional de los Valles del Sinú y del San Jorge (CVS)–Fondo Financiero de Proyectos de Desarrollo (FONADE). 2004.

DANNEWITZ J, PETERSSON E. **Association between growth, body condition and anti-predator behaviour in maturing and immature brown trout parr.** J Fish Biol v. 59 (4): 1081-1091, 2001.

DE LA HOZ-M J, NARVÁEZ JC, SOLANO OD. **Length–weight relationships for 36 fish populations from a disturbed tropical estuary in northern Colombia.** J Appl Ichthyol v. 25 (5): 618–619, 2009.

DE LA HOZ-M J, DUARTE LO, MANJARRÉS-Martínez L. **Estadísticas de desembarco y esfuerzo de las pesquerías artesanales e industriales de Colombia entre marzo y diciembre de 2017.** Informe técnico. Autoridad Nacional de Acuicultura y Pesca (AUNAP), Universidad del Magdalena. 2017.

DE OLIVEIRA AP, ZANIBONI-FILHO E. **Length–weight relationships of fish species caught in the Upper Uruguay River, Brazil.** J Appl Ichthyol v. 25 (3): 362–364, 2009.

DORIA-GONZÁLEZ MA, ESPITIA-GALVIS AI, SEGURA-GUEVARA FF, TORDECILLA-PETRO G, MARTÍNEZ-GONZÁLEZ ÁL, OLAYA-NIETO CW. **Biología reproductiva del Bocachico *Prochilodus magdalenae* (Steindachner, 1878) en la cuenca del río San Jorge, Colombia.** Memorias XIV Congreso Colombiano de Ictiología y Quinto Encuentro de Ictiólogos Suramericanos. Dahlia (Rev Asoc Colomb Ictiol) Edición especial v. 13: 167, 2017.

DORIA-GONZÁLEZ MA, ESPITIA-GALVIS AM, SEGURA-GUEVARA FF, OLAYA-NIETO CW. **Biología reproductiva del Bocachico *Prochilodus magdalenae* (Prochilodontidae) en el río San Jorge, Colombia.** Acta Biol Colomb v. 26 (1): en prensa.

ENGELHARD GH, HEINO M. **Climate change and condition of herring (*Clupea harengus*) explain long-term trends in extent of skipped reproduction.** Oecologia v. 149 (4): 593-603, 2006.

ESPITIA A, DORIA M. **Biología reproductiva del Bocachico (*Prochilodus magdalenae* Steindachner, 1878) en el río San Jorge, Colombia.** Trabajo de pregrado. Programa de Acuicultura, Departamento de Ciencias Acuícolas, Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia. Montería: Universidad de Córdoba. 2015.

FAO. **Pesca continental. Orientaciones técnicas para la pesca responsable.** Roma: Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación. 1998.

HOLMES JA, YOUSON JH. **Fall condition factor and temperature influence the incidence of metamorphosis in Sea Lampreys, *Petromyzon marinus*.** Can J Zool v. 72 (6): 1134-1140, 1994.

INDERENA. **Resolución 0595 del 1 de junio de 1978.** Bogotá: Instituto Nacional de Recursos Naturales Renovables-INDERENA. 1978.

JARAMILLO-VILLA U, JIMÉNEZ-SEGURA LF. **Algunos aspectos biológicos de la población de *Prochilodus magdalenae* en las ciénagas de Tumaradó (río Atrato), Colombia.** Actual Biol v. 30 (88): 55-66, 2008.

LLAMAZARES D, LOZANO IE, DOMÁNICO AA. **Length–weight, length–length relationships and length at first maturity of fish species from the Paraná and Uruguay rivers, Argentina.** J Appl Ichthyol v. 30 (3): 555-557, 2014.

LUZ-AGOSTINHO KD, AGOSTINHO AA, GOMES LC, JÚLIO JR HF. **Influence of flood pulses on diet composition and trophic relationships among piscivorous fish in the upper Paraná River floodplain.** Hydrobiologia v. 607 (1): 187-198, 2008.

MARTÍNEZ AL, MORA AP, ARELLANO JJ. **Bienestar y crecimiento del Bocachico (*Prochilodus magdalenae* Steindachner, 1878) en la ciénaga Grande de Lorica una década después de la construcción de la hidroeléctrica Urrá.** Trabajo de posgrado. Especialización en Gestión Ambiental. Lorica: Fundación Universitaria del Área Andina. 2013.

NOBILE AB, BRAMBILLA EM, DE LIMA FP, FREITAS-SOUZA D, BAYONA-PEREZ IL, CARVALHO ED. **Length–weight relationship of 37 fish species from the Taquari River (Paranapanema Basin, Brazil).** J Appl Ichthyol v. 31 (3): 580–582, 2015.

O'BRIEN WJ. **Perspectives on fish in reservoir limnology.** In: Thornton KW, Kimmel BL, Payne FE. (eds.). Reservoir limnology: ecological perspectives. New York: John Wiley and Sons. 209-225, 1990.

OLAYA-NIETO CW, SOLANO D, FLÓREZ O, BLANCO H, SEGURA-GUEVARA FF. **Evaluación preliminar de la fecundidad del Bocachico (*Prochilodus magdalenae*) en el río Sinú, Colombia.** MVZ-Córdoba v. 6 (1): 31-36, 2001.

OLAYA-NIETO CW, SEGURA-GUEVARA FF, BRÚ-CORDERO SB, BLANCO-VELLAR HM. **Biología reproductiva del Bocachico (*Prochilodus magdalenae* Steindachner, 1878) en el río Sinú, Colombia.** II Congreso Iberoamericano Virtual de Acuicultura. CIVA (<http://www.civa2003.org>); 727-734, 2003a.

OLAYA-NIETO CW, SEGURA-GUEVARA FF, BRÚ-CORDERO SB, UBARNES-CORONADO G, SOLANO D. **Relación longitud–peso y factor de condición del Bocachico (*Prochilodus magdalenae* Steindachner, 1878) en la ciénaga Grande de Lorica, Colombia.** Montería: Encuentro Regional sobre Investigaciones en Embalses y Ciénagas del Caribe Colombiano. 15, 2003b.

OLAYA-NIETO CW, SEGURA-GUEVARA FF, TORDECILLA-PETRO G, MARTÍNEZ-GONZÁLEZ Á. **Estimación de los parámetros biológicos básicos de peces comerciales de la cuenca del río San Jorge–Fase II.** Informe final. Lorica: Laboratorio de Investigación Biológico Pesquera-LIBP, Programa de Acuicultura, Departamento de Ciencias Acuícolas, Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia, Universidad de Córdoba. 2016.

OLIVA-PATERNA FJ, TORRALVA M, CARVALHO ED. **Length-weight relationship for 20 species collected in the Jurumirim reservoir (Paranapanema Basin, Brazil).** J Appl Ichthyol v. 25 (3): 360-361, 2009.

PÉREZ A. **Length-weight relationship of the several commercial fish species in the Apure river, Venezuela.** Acta Apuroquia v. 2 (1): 14-20, 2010.

RICKER WE. **Computation and interpretation of biological statistics of fish population.** J Fish Res Board Can 191: 1-382, 1975.

ROA-CUBILLOS MM, VILLA-NAVARRO FA. **Aspectos reproductivos y pesqueros de *Prochilodus magdalenae* Steindachner, 1879 (Characiformes: Prochilodontidae) en la ciénaga de Marriaga, río Atrato, Colombia.** Rev Acad Colomb Cienc Ex Fis Nat v. 43 (166): 44-51, 2019.

SEGURA-GUEVARA FF, CONTRERAS ML, OLAYA-NIETO CW. **Relación longitud-peso de la Cachana (*Cynopotamus atratoensis*) en la ciénaga Grande de Lorica, Colombia.** Acta Biol Colomb v. 16 (1):77-89, 2011.

SILVA EA, STEWART DJ. **Reproduction, feeding and migration patterns of *Prochilodus nigricans* (Characiformes: Prochilodontidae) in northeastern Ecuador.** Neotrop Ichthyol v. 15 (3): 1-13, 2017.

SPARRE P, VENEMA SC. **Introducción a la evaluación de recursos pesqueros tropicales. Parte 1. Manual.** FAO Doc Téc de Pesca v. 306/1 (rev.2): 1-420, 1997.

STEINDACHNER F. **Zur Fisco-Fauna des Magdalenen-Stromes.** Anz Akad Wiss Wien v. 15 (12): 88-91, 1878.

TRESIERRA AE, CULQUICHICÓN ZG. **Biología pesquera.** Trujillo: Concytec. 1993.

TUKEY JW. **Comparing individual means in the analysis of variance.** Biometrics v. 5: 99-114, 1949.

VALDERRAMA M, PETRERE JR M, ZÁRATE M, VERA G. **Parámetros poblacionales (mortalidad, rendimiento máximo sostenible) y estado de explotación del Bocachico *Prochilodus magdalenae* (Steindachner, 1878; Prochilodontidae) del Bajo río Magdalena (Colombia).** Boletín Científico INPA v. 1: 43-60, 1993.

VICENTIN W, ROCHA AS, RONDON PL, COSTA FES, SÚAREZ YR. **Parâmetros populacionais, período reprodutivo e crescimento de *Prochilodus lineatus* (Characiformes, Prochilodontidae) na cabeceira do rio Miranda, alto rio Paraguai.** Oecol Aust v. 16 (4): 891-904, 2012

VILLALBA JM. **Relaciones talla-peso y factor de condición del Bocachico *Prochilodus magdalenae* (Steindachner 1878) en el río San Jorge, Colombia.** Trabajo de pregrado. Programa de Acuicultura, Departamento de Ciencias Acuícolas, Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia. Montería: Universidad de Córdoba. 2019.

WYTENBACH A, SENN DG. **Intertidal habitat: does the shore level affect the nutritional condition of the shanny (*Lipophrys pholis*, Teleostei, Blenniidae)?** Cell Mol Life Sci v. 49 (8): 725-728, 1993.

ZÁRATE M, MARTÍNEZ J, CARABALLO PR. **Captura y esfuerzo pesquero en la cuenca del río Magdalena y su sistema de planos inundables durante la subienda 1987 y estado actual de sus pesquerías.** Informe Técnico. San Cristóbal: INDERENA. 1988.

## ÍNDICE REMISSIVO

### A

Ampolas de Lorenzini 7, 34, 35, 40, 41

Aprendizagem dinâmica 5, 119

### B

Bem-Estar Animal 6, 9, 177, 178, 179, 180, 181, 182

Bosque de Tamaguros 66

Brucelose 177, 178, 180

### C

Célula-Tronco 24, 25, 28, 31, 32

Coleção Zoológica 5, 7, 1, 2, 4, 6, 7, 8, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19

Comportamento 5, 30, 70, 71, 145, 146, 153, 154

Conservação 4, 13, 18, 19, 85, 89, 103, 154, 158, 183

Controle Biológico 19, 71

Crecimiento 42, 43, 44, 45, 46, 47, 48, 50, 51, 54

Curadoria 5, 2, 3, 4, 5, 10, 11, 12, 15, 17, 20, 21, 22, 23

### D

Divulgação da biodiversidade 119

Doenças Negligenciadas 177

### E

Echinodermata 8, 14, 22, 89, 90, 92, 97

Educação ambiental 119

Educação infantil 89, 97

Elasmobrânquios 5, 24, 25, 26, 27, 28, 30, 31, 32, 34, 36, 39, 40, 41

Eletropercepção 35

Ensino de ciências 89, 90, 97

Entomologia 3, 15, 134, 136, 141, 154, 155, 160, 163, 164, 165, 167, 168

Entomologia Forense 134, 136, 141, 154, 155, 160, 165, 167, 168

Espécie 5, 25, 31, 36, 40, 56, 66, 70, 71, 104, 105, 113, 114, 134, 143, 144, 145, 150, 151, 153, 156, 173, 174, 175

Extinção Local 56

## **F**

Factor de condição 42, 43, 44, 45, 48, 49, 51, 52, 54, 55

Fauna 5, 9, 55, 62, 82, 84, 97, 119, 120, 133, 134, 137, 140, 142, 143, 146, 147, 148, 149, 155, 162

Fauna negligenciada 119

Florestas Subantárticas 56

## **H**

Hexapoda 3, 16, 23

Híbrido 70, 71

Hipergravidade 99, 100, 101, 102, 104, 106, 107, 110, 111, 113, 114, 115, 116, 117

## **I**

Inteligências Múltiplas 5, 89, 95, 96

## **L**

Laser de baixa potência 103, 104, 107, 110, 111, 113, 114, 117

## **M**

Mapa conceitual 119

Medicina Veterinária Regenerativa 24, 32

Micologia Forense 134, 137, 155, 160

Microbiota cadavérica 134, 155

Microscopia eletrônica de varredura 100, 102, 103, 107, 114

## **O**

Ordenamiento pesquero 42, 43, 44

## **P**

Pará 5, 8, 18, 23, 82, 83, 85, 87, 88, 183

Passeriformes 5, 8, 66, 70, 76

PET-Biologia 2, 3, 4, 5, 6, 9, 10, 11, 17, 20

Piranga rubra 5, 8, 66, 68, 69

Platyhelminthes 6, 14, 100, 117, 118

Prochilodus magdalenae 5, 8, 42, 43, 44, 46, 50, 53, 54, 55

Puerto Williams 56, 57, 58, 60, 61, 64, 65

## **R**

Radiografia 7, 24, 25, 28, 29, 30, 31

Retrocruzamento 70, 71

## **S**

Scytalopus magellanicus 5, 8, 56, 63

Serinus canaria 8, 70, 71, 72, 76, 77

Spinus barbatus 8, 70, 71, 72, 76

## **T**

Tanatologia 134, 135, 136, 170

Térmitas 85

Tubarão-Martelo 7, 34, 36, 37, 38, 41

Tuberculose 177, 178

Turbellaria 100, 115, 118

## **V**

Vaca de leite 177



# Zoologia e Meio Ambiente

[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) 

# Zoologia e Meio Ambiente

[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) 