

ALANA MARIA CERQUEIRA DE OLIVEIRA  
(ORGANIZADORA)

PRODUCCIÓN CIENTÍFICA EN  
**CIENCIAS  
BIOLÓGICAS**  
4

ALANA MARIA CERQUEIRA DE OLIVEIRA

(ORGANIZADORA)

PRODUCCIÓN CIENTÍFICA EN  
CIENCIAS  
BIOLÓGICAS  
4

Atena  
Editora  
Ano 2022

**Editora chefe**

Profª Drª Antonella Carvalho de Oliveira

**Editora executiva**

Natalia Oliveira

**Assistente editorial**

Flávia Roberta Barão

**Bibliotecária**

Janaina Ramos

**Projeto gráfico**

Bruno Oliveira

Camila Alves de Cremo

Luiza Alves Batista

Natália Sandrini de Azevedo

**Imagens da capa**

iStock

**Edição de arte**

Luiza Alves Batista

2022 by Atena Editora

Copyright © Atena Editora

Copyright do texto © 2022 Os autores

Copyright da edição © 2022 Atena Editora

Direitos para esta edição cedidos à Atena Editora pelos autores.

Open access publication by Atena Editora



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 Biológicas e da Saúde**

Profª Drª Aline Silva da Fonte Santa Rosa de Oliveira – Hospital Federal de Bonsucesso

Profª Drª Ana Beatriz Duarte Vieira – Universidade de Brasília

Profª Drª Ana Paula Peron – Universidade Tecnológica Federal do Paraná

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



Prof. Dr. Cirênio de Almeida Barbosa – Universidade Federal de Ouro Preto  
Prof<sup>o</sup> Dr<sup>a</sup> Daniela Reis Joaquim de Freitas – Universidade Federal do Piauí  
Prof<sup>o</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>o</sup> Dr<sup>a</sup> Elizabeth Cordeiro Fernandes – Faculdade Integrada Medicina  
Prof<sup>o</sup> Dr<sup>a</sup> Eleuza Rodrigues Machado – Faculdade Anhanguera de Brasília  
Prof<sup>o</sup> Dr<sup>a</sup> Elane Schwinden Prudêncio – Universidade Federal de Santa Catarina  
Prof<sup>o</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<sup>o</sup> Dr<sup>a</sup> Fernanda Miguel de Andrade – Universidade Federal de Pernambuco  
Prof. Dr. Fernando Mendes – Instituto Politécnico de Coimbra – Escola Superior de Saúde de Coimbra  
Prof<sup>o</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>o</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 Aderval Aragão – Universidade Federal de Sergipe  
Prof. Dr. José Max Barbosa de Oliveira Junior – Universidade Federal do Oeste do Pará  
Prof<sup>o</sup> Dr<sup>a</sup> Juliana Santana de Curcio – Universidade Federal de Goiás  
Prof<sup>o</sup> Dr<sup>a</sup> Lívia do Carmo Silva – Universidade Federal de Goiás  
Prof. Dr. Luís Paulo Souza e Souza – Universidade Federal do Amazonas  
Prof<sup>o</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>o</sup> Dr<sup>a</sup> Maria Tatiane Gonçalves Sá – Universidade do Estado do Pará  
Prof. Dr. Maurilio Antonio Varavallo – Universidade Federal do Tocantins  
Prof<sup>o</sup> Dr<sup>a</sup> Mylena Andréa Oliveira Torres – Universidade Ceuma  
Prof<sup>o</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>o</sup> Dr<sup>a</sup> Regiane Luz Carvalho – Centro Universitário das Faculdades Associadas de Ensino  
Prof<sup>o</sup> Dr<sup>a</sup> Renata Mendes de Freitas – Universidade Federal de Juiz de Fora  
Prof<sup>o</sup> Dr<sup>a</sup> Sheyla Mara Silva de Oliveira – Universidade do Estado do Pará  
Prof<sup>o</sup> Dr<sup>a</sup> Suely Lopes de Azevedo – Universidade Federal Fluminense  
Prof<sup>o</sup> Dr<sup>a</sup> Vanessa da Fontoura Custódio Monteiro – Universidade do Vale do Sapucaí  
Prof<sup>o</sup> Dr<sup>a</sup> Vanessa Lima Gonçalves – Universidade Estadual de Ponta Grossa  
Prof<sup>o</sup> Dr<sup>a</sup> Vanessa Bordin Viera – Universidade Federal de Campina Grande  
Prof<sup>o</sup> Dr<sup>a</sup> Welma Emidio da Silva – Universidade Federal Rural de Pernambuco



## Producción científica en ciencias biológicas 4

**Diagramação:** Camila Alves de Cremo  
**Correção:** Maiara Ferreira  
**Indexação:** Amanda Kelly da Costa Veiga  
**Revisão:** Os autores  
**Organizador:** Alana Maria Cerqueira de Oliveira

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

P964 Producción científica en ciencias biológicas 4 / Organizador Alana Maria Cerqueira de Oliveira. – Ponta Grossa - PR: Atena, 2022.

Formato: PDF

Requisitos de sistema: Adobe Acrobat Reader

Modo de acesso: World Wide Web

Inclui bibliografia

ISBN 978-65-258-0610-5

DOI: <https://doi.org/10.22533/at.ed.105222010>

1. Ciências biológicas. I. Oliveira, Alana Maria Cerqueira de (Organizador). II. Título.

CDD 570

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; 6. Autorizam a edição da obra, que incluem os registros de ficha catalográfica, ISBN, DOI e demais indexadores, projeto visual e criação de capa, diagramação de miolo, assim como lançamento e divulgação da mesma conforme critérios da Atena Editora.



## DECLARAÇÃO DA EDITORA

A Atena Editora declara, para os devidos fins de direito, que: 1. A presente publicação constitui apenas transferência temporária dos direitos autorais, direito sobre a publicação, inclusive não constitui responsabilidade solidária na criação dos manuscritos publicados, nos termos previstos na Lei sobre direitos autorais (Lei 9610/98), no art. 184 do Código Penal e no art. 927 do Código Civil; 2. Autoriza e incentiva os autores a assinarem contratos com repositórios institucionais, com fins exclusivos de divulgação da obra, desde que com o devido reconhecimento de autoria e edição e sem qualquer finalidade comercial; 3. Todos os e-book são *open access*, *desta forma* não os comercializa em seu site, sites parceiros, plataformas de *e-commerce*, ou qualquer outro meio virtual ou físico, portanto, está isenta de repasses de direitos autorais aos autores; 4. Todos os membros do conselho editorial são doutores e vinculados a instituições de ensino superior públicas, conforme recomendação da CAPES para obtenção do Qualis livro; 5. Não cede, comercializa ou autoriza a utilização dos nomes e e-mails dos autores, bem como nenhum outro dado dos mesmos, para qualquer finalidade que não o escopo da divulgação desta obra.



## APRESENTAÇÃO

El trabajo “Producción científica en ciencias biológicas 4”, se encuentra en su cuarto volumen, se publica en formato e-book, trae al lector ocho artículos de gran importancia en el área de las ciencias biológicas. Las Ciencias Biológicas es una vasta área de estudio con alta complejidad que abarca el estudio de los seres vivos y sus relaciones, además de su interacción con el medio ambiente. Es una ciencia que interactúa y sirve de base a varias áreas del conocimiento como la educación, la biotecnología, la salud, la ecología, entre otras.

El foco principal de este trabajo es discutir la producción de conocimiento, la actualización sobre el tipo de investigación que se realiza actualmente en el área, la discusión científica y la difusión de la investigación internacional, abarcando diferentes áreas afines.

Actualmente se evidencian avances científicos en esta área, lo que aumenta la importancia y la necesidad de actualizar y consolidar conceptos, técnicas, procedimientos y temas.

Las investigaciones científicas producidas en diferentes países, como México, Chile y Colombia, se publican en forma de artículos originales y revisiones que abarcan diferentes campos dentro del área de las Ciencias Biológicas y sus conexiones.

El trabajo fue diseñado principalmente con un enfoque en profesionales, investigadores y estudiantes del área de Ciencias Biológicas y sus interfaces o áreas afines. Sin embargo, es una lectura interesante para todos aquellos que de alguna manera estén interesados en el área.

Cada capítulo fue elaborado con el propósito de transmitir información científica de manera clara y eficaz, en idioma español, accesible, conciso y didáctico, atrayendo la atención del lector, sin importar si su interés es académico o profesional.

Los capítulos de este trabajo explican: control biológico, bioeconomía, desarrollo sostenible, grupos tróficos funcionales, hábitos alimentarios, sostenibilidad de los recursos marinos, controles biológicos y riqueza biológica.

El libro “Producción científica en ciencias biológicas 4”, trae publicaciones actuales y Atena Editora trae una plataforma que ofrece una estructura adecuada, propicia y confiable para la divulgación científica de varias áreas de investigación.

¡Una gran lectura para todos!

Alana Maria Cerqueira de Oliveira




## SUMÁRIO

### **CAPÍTULO 1..... 1**

PRUEBAS DE SELECTIVIDAD DE HONGOS FITOPATÓGENOS DE *Phoradendron* spp.  
COMO POTENCIALES CONTROLES BIOLÓGICOS DEL MUÉRDAGO


María Paz Ponce  
Ana Lilia Melchor López  
Yolanda Rodríguez Pagaza  
Sergio René Sánchez Peña  
Alberto Flores Olivas  
José Ángel Villarreal Quintanilla  
Mario Cantú Sifuentes

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.1052220101>

### **CAPÍTULO 2..... 11**

ANÁLISIS DE VARIABLES BIOGEOQUÍMICAS ASOCIADAS AL HÁBITAT DEL  
LANGOSTINO COLORADO EN LA BAHÍA DE COQUIMBO CHILE


Catalina Llancaleo Araya

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.1052220102>

### **CAPÍTULO 3..... 23**

BIOECONOMÍA: LA DIVERSIFICACIÓN DE LA ECONOMÍA Y LA GENERACIÓN DE  
NUEVAS CADENAS DE VALOR EN LOS RECURSOS MARINOS COSTEROS


Nicolle Alejandra Bautista Ramos  
Erika Alexandra Salavarría Palma  
Luis Ernesto Troccoli Ghinaglia

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.1052220103>

### **CAPÍTULO 4..... 35**

RIQUEZA BIOLÓGICA DE ESPECIES: MACROINVERTEBRADOS, MACRÓFITAS Y  
VEGETACIÓN DE RIBERA DE LOS HUMEDALES DE LA RESERVA DE PRODUCCIÓN  
DE FAUNA CHIMBORAZO


Juan Carlos Carrasco Baquero  
Verónica Caballero-Serrano  
Daisy Carolina Carrasco López

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.1052220104>

### **CAPÍTULO 5..... 47**

GRUPOS TRÓFICOS FUNCIONALES DE LOS MACROINVERTEBRADOS ACUATICOS  
ASOCIADOS A *Eichornia crassipes* Y *Pistia stratiotes* EN UNA MADRE VIEJA DEL VALLE  
DEL CAUCA, COLOMBIA

Daniel Andrés Feriz García  
Julieth Chacón Paja

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.1052220105>

### **CAPÍTULO 6..... 59**

HÁBITOS ALIMENTARIOS DE LA MOJARRA AMARILLA *Caquetaia kraussi* EN LA

## CIÉNAGA DE AYAPEL, COLOMBIA

Charles W. Olaya-Nieto

John J. Arellano-Padilla


Xiomara E. Cogollo-López

Ángel L. Martínez-González

Glenys Tordecilla-Petro

Fredys F. Segura-Guevara

Osnamir Brú-Cordero

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.1052220106>


## **CAPÍTULO 7..... 74**

### **GESTIÓN DE CALETAS PESQUERAS PARA EL DESARROLLO SOSTENIBLE DE LA ACTIVIDAD PESQUERA ARTESANAL EN CHILE**

Guillermo Martínez González

Christian Díaz Peralta

Marcelo Martínez Fernández

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.1052220107>

## **CAPÍTULO 8..... 83**

### **PROGRAMA DE ALFABETIZACION MARINA PARA CHILE**

Guillermo Martínez González


Carlos Césped Morales

Teresa Corrotea Aranda

Milidrag Delic Cuevas

Domingo Hormazabal Figueroa

Marcos Gallardo Pastore

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.1052220108>

## **SOBRE A ORGANIZADORA..... 95**

## **ÍNDICE REMISSIVO..... 96**

# CAPÍTULO 6

## HÁBITOS ALIMENTARIOS DE LA MOJARRA AMARILLA *Caquetaia kraussi* EN LA CIÉNAGA DE AYAPÉL, COLOMBIA

Data de aceite: 03/10/2022

Data de submissão: 15/09/2022

### Charles W. Olaya-Nieto

Laboratorio de Investigación Biológico  
Pesquera-LIBP, Departamento de Ciencias  
Acuícolas, Facultad de Medicina Veterinaria y  
Zootecnia, Universidad de Córdoba  
Lorica, Colombia  
<http://orcid.org/0000-0002-9045-641X>

### John J. Arellano-Padilla

Semillero de Investigación Biológico Pesquera-  
SIBP, Departamento de Ciencias Acuícolas,  
Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia,  
Universidad de Córdoba  
Lorica, Colombia  
Océanos S. A.  
<https://orcid.org/0000-0001-5097-2738>

### Xiomara E. Cogollo-López

Semillero de Investigación Biológico Pesquera-  
SIBP, Departamento de Ciencias Acuícolas,  
Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia,  
Universidad de Córdoba. Lorica, Colombia  
Laboratorio de Sanidad Acuícola y Calidad de  
Agua, Departamento de Ciencias Acuícolas,  
Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia,  
Universidad de Córdoba, Montería, Colombia  
<https://orcid.org/0000-0001-9929-4210>

### Ángel L. Martínez-González

Laboratorio de Investigación Biológico  
Pesquera-LIBP, Departamento de Ciencias  
Acuícolas, Facultad de Medicina Veterinaria y  
Zootecnia, Universidad de Córdoba  
Lorica, Colombia  
<https://orcid.org/0000-0001-9224-1976>

### Glenys Tordecilla-Petro

Laboratorio de Investigación Biológico  
Pesquera-LIBP, Departamento de Ciencias  
Acuícolas, Facultad de Medicina Veterinaria y  
Zootecnia, Universidad de Córdoba  
Lorica, Colombia  
Institución Educativa Lácides C. Bersal,  
Alcaldía municipal de Lorica, Colombia  
<https://orcid.org/0000-0002-7618-8615>

### Fredys F. Segura-Guevara

Laboratorio de Investigación Biológico  
Pesquera-LIBP, Departamento de Ciencias  
Acuícolas, Facultad de Medicina Veterinaria y  
Zootecnia, Universidad de Córdoba  
Lorica, Colombia  
<https://orcid.org/0000-0002-9129-984X>

### Osnamir Brú-Cordero

Facultad de Ciencias e Ingenierías, Universidad  
del Sinú Elías Bechara Zainúm. Montería,  
Colombia  
<https://orcid.org/0000-0001-9425-9475>

**RESUMEN:** Se estudiaron los hábitos alimentarios de la Mojarra amarilla *Caquetaia kraussii* (Steindachner, 1878) en la ciénaga de Ayapel, cuenca del río San Jorge, 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. La mayoría de los estómagos estudiados se encontraron vacíos (78.9%), mientras que

gran parte del alimento consumido (52.9%) estaba medio digerido. Se identificaron 4 grupos alimentarios en la dieta: Peces, Material vegetal, Insectos y Materia orgánica no identificada (MONI). Peces fue el grupo alimentario más frecuente (65.5%), abundante (65.3%) y de mayor composición en peso (95.0%), constituyéndose en el alimento principal o de mayor importancia en la dieta (IIR =62.2%), mientras que Material vegetal, Insectos y MONI fueron de baja importancia relativa o incidentales. Los resultados obtenidos sugieren que la Mojarra amarilla presenta una dieta carnívora con preferencia por los peces, que mantiene dichas preferencias alimentarias a medida que crece, pero que el consumo de solo Peces en las mayores longitudes sugiere una variación ontogenética en su dieta.

**PALABRAS CLAVE:** Preferencias alimenticias, Ecología trófica, Estado de bienestar, Seguridad alimentaria, Cuenca del río San Jorge.

## FEEDING HABITS OF MOJARRA AMARILLA *Caquetaia kraussi* IN THE CIENAGA DE AYAPEL, COLOMBIA

**ABSTRACT:** The feeding habits of Mojarra amarilla *Caquetaia kraussii* (Steindachner, 1878) in the cienaga de Ayapel, San Jorge River basin, Colombia were studied. The stomach content was evaluated 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. Most of the stomachs studied were empty (78.9%), while a large part of the food consumed (52.9%) was half digested. Four food groups were identified in the diet: Fish, Vegetal matter, Insects and Unidentified organic matter (UOM). Fish was the most frequent food group (65.5%), abundant (65.3%) and with the highest weight composition (95.0%), becoming the main or most important food in the diet (IIR = 62.2%), while Vegetal matter, Insects and MONI were of low relative importance or incidental. The results obtained suggest that the yellow mojarra has a carnivorous diet with a preference for fish, which maintains these food preferences as it grows, but that the consumption of only fish in the greatest lengths suggests an ontogenetic variation in its diet.

**KEYWORDS:** Food preferences, Trophic ecology, Welfare state, Food safety, San Jorge River basin.

## 1 | INTRODUCCIÓN

La Mojarra amarilla *Caquetaia kraussii* (Steindachner, 1878) es una especie de pez endémica de Colombia (MILES, 1947; DAHL, 1971; GALVIS et al., 1997) y Venezuela (LASSO & MACHADO-ALLISON, 2000), que habita en los planos inundables de las aguas continentales (DAHL & MEDEM, 1964) y alcanza 35.1 cm de longitud total en la cuenca del río Sinú (SOLANO-PEÑA et al., 2013).

A la par de Chango *Cynopotamus magdalenae*, Moncholo *Hoplias malabaricus* y Viejita *Cyphocharax magdalenae*, entre otros, soporta la pesquería en la ciénaga de Ayapel cuando ocurre la migración del Bocachico *Prochilodus magdalenae* hacia las aguas altas de maduración y desove en la cuenca del río San Jorge, contribuyendo a la dieta de los

pescadores, sus familias y a su seguridad alimentaria en dicha ciénaga y en la cuenca del San Jorge (OLAYA-NIETO et al., 2011); lo que indica su importancia pesquera, comercial, ecológica y alimentaria (OLAYA-NIETO et al., 2014). Es así como en el lustro 2017-2021 su pesquería alcanzó las 965.7 t, lo que corresponde al 1.9% de la captura total desembarcada en la cuenca Magdalénica (DE LA HOZ-M et al., 2017; DUARTE et al., 2018, 2019, 2020, 2021).

El objetivo de esta investigación fue evaluar los hábitos alimentarios de la Mojarra amarilla *Caquetaia kraussii* (STEINDACHNER, 1878) en la ciénaga de Ayapel, cuenca del río San Jorge, Colombia, como contribución al conocimiento de su biología y ecología como herramienta para su preservación en su ambiente natural y a la seguridad alimentaria de la comunidad de pescadores que habitan la ciénaga y la cuenca del San Jorge.

## 2 | MATERIALES Y MÉTODOS

### 2.1 Área de estudio

La ciénaga de Ayapel, el humedal más importante de la cuenca del río San Jorge, está ubicada en el Departamento de Córdoba, Colombia, a los 8° 18' N y 75° 08' W y 22 m.s.n.m. Hace parte del complejo cenagoso de la región de La Mojana, tiene una extensión de 37600 hectáreas, la cual ha venido disminuyendo con el tiempo, y funciona como un plano inundable y de amortiguación natural, almacenando los excesos de agua producidos por los desbordamientos del San Jorge y del río Cauca. Su clima varía de ligeramente húmedo a moderadamente húmedo, con precipitación promedio multianual que fluctúa entre 2300 y 2500 mm, alcanzando de cinco a siete metros de profundidad máxima en la época de lluvias que en la época seca disminuye hasta 50 a 80 cm (CVS-FONADE, 2004).

### 2.2 Obtención de las muestras

La información se recolectó entre agosto 2009 y julio 2010 en el marco del proyecto de investigación “Estimación de los Parámetros Biológicos Básicos de Peces Comerciales de la Cuenca del Río San Jorge-Fase I”, código FMV-07-08, financiado por la Universidad de Córdoba, en donde una parte fue tomada por el Laboratorio de Investigación Biológico Pesquera-LIBP y el resto por los pescadores en las faenas que efectúan en el área de estudio, quienes la cedieron al LIBP. El sitio de muestreo fue Bocas de Seheve, ubicado en la confluencia del río San Jorge con la ciénaga de Ayapel (8° 28' N, 75° 03' W). Se usó trasmallo como arte de pesca, con longitud de 120 m, altura de 2.2-2.5 m, diámetro del ojo de malla extendida 2.9-3.25 pulgadas y tiempo efectivo de pesca de 10-12 horas/faena.

El material biológico recolectado se conservó refrigerado en neveras de poliuretano de 142 litros (MARINE COOLER 2A75, RUBBERMAID, USA), y posteriormente fue transportado hacia el LIBP, ubicado en el Campus Lórica. A cada individuo se le midió 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  $5000 \pm 1$  g (CS 5000, 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.

### 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, se colocó posteriormente en una caja de Petri y 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):  $CV = 100 \times \text{No. estómagos vacíos} / \text{No. total de estómagos analizados}$ . 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):  $FO = 100 \times \text{Ocurrencia de presas del ítem A} / \text{No. total de estómagos con alimento}$ .  $FN = 100 \times \text{No. de presas del ítem A} / \text{No. total de presas}$ .  $G = 100 \times \text{Peso de las presas del ítem A} / \text{Peso de todas las presas}$ .

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  $H'$  es el Índice de diversidad de SHANNON-WEAVER,  $p_i$  es el número de individuos del  $i$ ésimo componente trófico por el total de organismos de la muestra y  $\ln$  es el 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  $J'$  es el Índice de equidad de PIELOU,  $H'$  es el 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  $k$  es el factor de condición,  $WT$  es el peso total

del pez en gramos, LT es la longitud total en centímetros, b es el parámetro de la regresión longitud-peso.

La relación longitud intestinal-longitud total se estableció de acuerdo con la escala propuesta por BRUSLE (1981), la cual plantea que si  $0.5 < LI - LT \leq 2.4$  el pez se clasifica como carnívoro. Para analizar las preferencias alimentarias de la especie con respecto a la talla alcanzada en el estudio, los ejemplares recolectados fueron agrupados en ocho intervalos de tallas.

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):  $IIR = FO * G / 100$ , en donde IIR es el 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 utilizó la prueba no paramétrica 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 especie en estudio.

### 3 | RESULTADOS

Se analizaron 412 estómagos de individuos recolectados mensualmente, cuyas tallas y pesos oscilaron entre 14.0-30.0 ( $19.7 \pm 2.2$ ) cm LT y 48.0-510.0 ( $145.1 \pm 57.9$ ) g de peso total. La talla y peso mínimos y máximos fueron registrados en febrero y septiembre, respectivamente, con talla media de captura de 19.9 cm LT (Figura 1) y peso promedio de captura de 145.3 g. El 78.9% de los estómagos estudiados se encontró vacío, destacándose diciembre (94.3%) y enero (93.5%), que corresponden al período de aguas bajas de la cuenca. El 59.2% del alimento consumido se encontró medio digerido, con presencia en casi todo el estudio excepto enero y diciembre, el 40.8% se observó digerido, excepto en marzo, y no se hallaron presas en estado fresco.

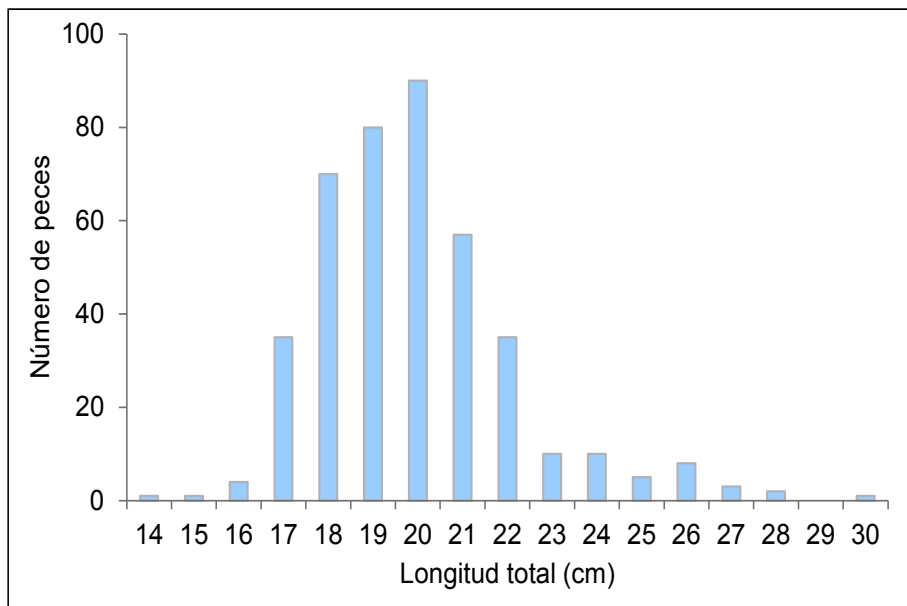


Figura 1. Frecuencia de tallas de Mojarra amarilla, *Caquetaia kraussii*, en la ciénaga de Ayapel. Período 2009-2010.

Se identificaron cuatro ítems o grupos alimentarios en la dieta: Peces, conformado por Sardina *Astianax sp.*, Chango *Cynopotamus sp.*, Cocobolo *Andinoacara sp.* y restos de peces (aletas, escamas, espinas, estructuras esqueléticas), Material vegetal, Insectos y Materia orgánica no identificada (MONI); cuya participación se presenta en la Tabla 1. Peces fue el grupo más frecuente (65.5%), especialmente restos de peces y Sardina, presente en todos los meses del estudio, el más abundante (65.3%) (Figura 2) y el de mayor composición en peso (95.0%) (Figura 3).

Grupos alimentarios	FO (%)	FN (%)	G (%)
Peces	65.5	65.3	95.0
Material vegetal	9.2	8.2	0.8
Insectos	5.7	5.1	1.7
MONI	24.1	21.4	2.5

Tabla 1. Frecuencia de ocurrencia (FO), frecuencia numérica (FN), gravimetría (G) de ítems alimentarios en el estómago de la Mojarra amarilla en la ciénaga de Ayapel.



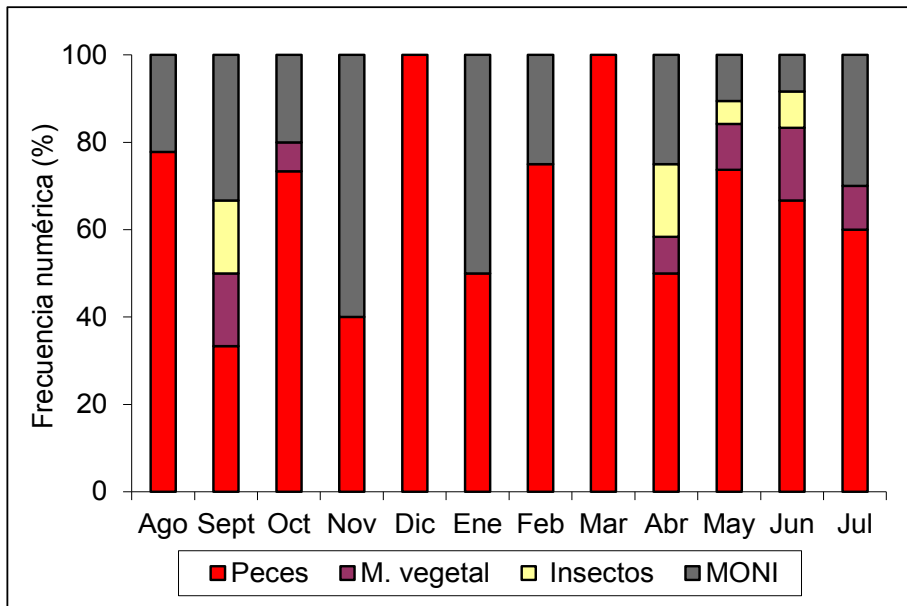


Figura 2. Frecuencia numérica de grupos alimentarios en el estómago de Mojarra amarilla en la ciénaga de Ayapel.

Se encontró baja diversidad de grupos tróficos consumidos, en donde Peces (25.0) es categorizado como primario o principal, mientras que Material vegetal (4.4) e Insectos (3.5) son considerados terciarios y MONI (10.1), secundario. Al contrastar la diversidad estimada con el índice de equidad de PIELOU, se clasifica a la especie como especialista ( $J' = 0.30$ ). Al aplicar la prueba de KRUSKAL-WALLIS, no se encontraron diferencias estadísticas significativas en la frecuencia de ocurrencia ( $K-W: H = 0.375, p > 0.05$ ), frecuencia numérica ( $K-W: H = 0.243, p > 0.05$ ) y gravimetría ( $K-W: H = 0.259, p > 0.05$ ) de los ítems alimentarios de la Mojarra amarilla al compararlos con los diferentes niveles de agua que presentó la ciénaga de Ayapel.

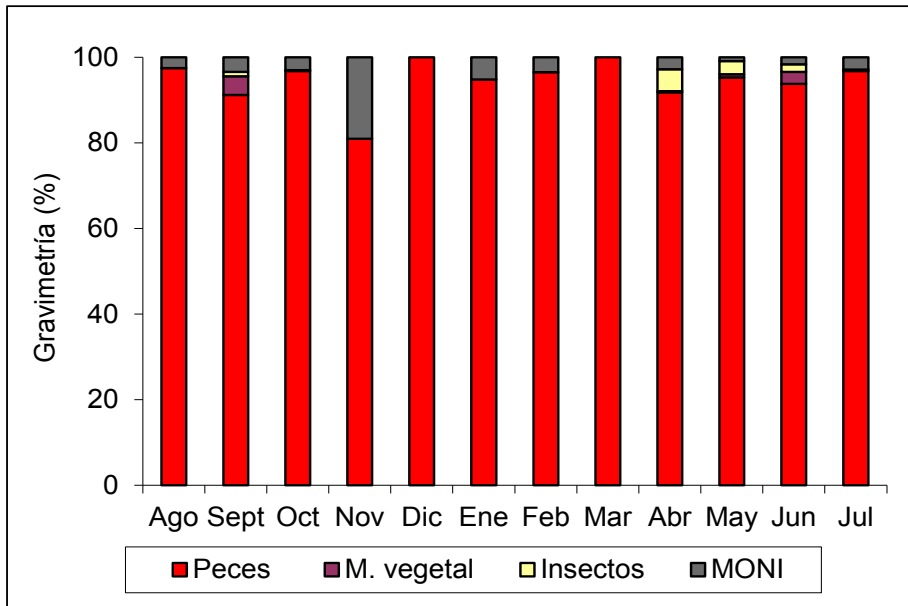


Figura 3. Composición por peso de grupos alimentarios en el estómago de Mojarra amarilla en la ciénaga de Ayapel.

El factor de condición ( $k$ ), o estado de bienestar, anual para sexos combinados fue estimado en 0.019, fluctuando entre 0.003 en marzo, en aguas ascendentes y 0.098 en junio en aguas altas en el ciclo hidrológico de la ciénaga de Ayapel, lo que es consistente con la mayor oferta alimenticia debido al aporte de alimento alóctono como Material vegetal e Insectos en el cuerpo de agua como consecuencia de las lluvias y la escorrentía tanto en aguas ascendentes como en aguas altas, tal y como lo reportan OLAYA-NIETO et al., 2020. Por sexo, el estado de bienestar de las hembras ( $k = 0.018$ ) es 12.5% mayor que el de los machos ( $k = 0.016$ ). Por su parte, la relación longitud intestinal-longitud total fue 1.1, que corresponde al hábito alimentario carnívoro, cuya relación lineal estimada fue  $LI = 0.88 + 1.05 LT$ ,  $r = 0.51$ ,  $n = 412$ . Dicha relación es similar a la reportada por OLAYA-NIETO et al., 2018.

En la Tabla 2, se observa que en los intervalos de menor (14.0-16.0) y mayor talla (28.0-30.0) cm LT la dieta de Mojarra amarilla estuvo compuesta por MONI y Material vegetal, respectivamente; mientras que en los demás prevaleció Peces, especialmente restos de peces, explicado por la ausencia de presas en estado fresco y porque la mayor parte del alimento estaba medio digerida. Cambio fue la especie de pez identificada más numerosa en las tallas menores (16.0-18.0 y 18.0-20.0 cm LT), en las medianas a la par de Sardina y Cocobolo (20.0-22.0 cm LT), mientras que Sardina lo fue en las tallas 22.0-24.0 cm LT.

En relación a la estructura de tallas de la especie, no se encontraron diferencias

estadísticas significativas en ocurrencia (K-W:  $H = 1.257$ ,  $p > 0.05$ ), en abundancia (K-W:  $H = 1.478$ ,  $p > 0.05$ ), ni en peso (K-W:  $H = 1.456$ ,  $p > 0.05$ ).

Mojarra amarilla		Peces consumidos				Tamaño presa		
LT (cm)	n	Sardina (%)	Chango (%)	Cocobolo (%)	R. peces (%)	Min. (cm)	Máx. (cm)	Prom. (cm)
14-16	0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
16-18	3	0.0	33.3	0.0	66.7	2.3	2.3	2.3
18-20	26	3.8	7.7	0.0	88.5	1.1	2.9	2.0
20-22	22	4.5	4.5	4.5	86.4	4.8	4.8	4.8
22-24	8	50.0	0.0	0.0	50.0	3.6	4.1	3.9
24-26	5	0.0	0.0	0.0	100.0	0.0	0.0	0.0
26-28	0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
28-30	0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0

Tabla 2. Composición y tamaño de las presas consumidas por Mojarra amarilla en la ciénaga de Ayapel

Los valores encontrados para el índice de importancia relativa sugieren que Peces (IIR =62.2%) es el alimento principal o de mayor importancia para la dieta de la especie en estudio, mientras que Material vegetal (IIR =0.07%), Insectos (IIR =0.1%) y MONI (IIR =0.6%) son de baja importancia relativa o incidentales.

Estos resultados son consistentes con el nicho trófico de la especie en donde peces también fue categorizado como alimento principal, y los demás grupos tróficos como secundarios y terciarios; a pesar de no observarse diferencias estadísticas significativas del índice con relación a los diferentes niveles de agua de la ciénaga (K-W:  $H = 0.331$ ,  $p > 0.05$ ), ni con la estructura de tallas (K-W:  $H = 1.456$ ,  $p < 0.05$ ).

## 4 | DISCUSIÓN

La talla media de captura estimada en este trabajo resultó mayor que la reportada para la especie por DÍAZ, 2006 (18.4 cm LT), RAMOS, 2019 (16.9 cm LT) en la ciénaga Grande de Lorica y SOLANO-PEÑA et al., 2013 (13.3 cm LT) en el embalse de Urrá, y mucho menor que la informada por RIVAS-LARA & GÓMEZ-VANEGA, 2017 (22.9 cm LT) en la cuenca del río Atrato; lo que sugiere diferencias espacio temporales en las dinámicas pesqueras en las diferentes áreas de estudio.

El coeficiente de vacuidad es alto y similar al reportado por RIVAS-LARA & GÓMEZ-VANEGA, 2017 (75.0%); pero mayor a los informados por GÁMEZ et al., 2014 y OLAYA-NIETO et al., 2018 en las ciénagas Grande de Santa Marta (35.7%) y de Lorica (54.8%), respectivamente. Cabe anotar que en los peces carnívoros, la frecuencia de estómagos vacíos es mayor que en los peces omnívoros (RESENDE et al., 2000) al alimentarse con menor frecuencia que los herbívoros y omnívoros, debido a que consumen una cantidad mayor de alimento en cada comida (ROTTA, 2003). ARTEAGA (2019) afirma que en la ciénaga Grande de Lorica es muy probable que su actividad reproductiva afecte su

alimentación, y su coeficiente de vacuidad a la vez, porque es un pez con desove parcial con época o período de desove prolongado durante todo el año e independientemente del nivel de agua de la ciénaga, desovando durante todo el ciclo hidrológico; caso que también estaría ocurriendo en el área de estudio.

Se encontró que las hembras son más grandes y pesadas que los machos, lo cual está asociado a que su factor de condición sea 12.5% 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 & 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 Ayapel.

La importancia de la alimentación de los peces hace necesario un análisis cualitativo y cuantitativo de su dieta, existiendo varios métodos de evaluación (GARCÍA et al., 1993), los cuales tienen diferencias entre sí. De tal forma que hay unos más completos que otros y con aplicación de acuerdo con lo que se quiera establecer; aunque una descripción de la preferencia alimenticia o composición de la dieta de un pez determinado debe indicar la importancia relativa de cada presa (OLAYA-NIETO et al., 2022).

Analizando los diferentes métodos de análisis del contenido estomacal utilizados en este trabajo, Frecuencia de ocurrencia, Frecuencia numérica, Gravimetría (Tabla 1), el Índice de importancia relativa, sumado a la información de la relación longitud intestino-longitud total, se observó que Peces es la presa más consumida por la Mojarra amarilla, lo que sugiere que su dieta es carnívora, con preferencia por los peces. Dichos resultados concuerdan con lo reportado por KULLANDER (2003) quien informó que las especies del género *Caquetaia* se alimentan de peces e invertebrados grandes, y con varios autores en Colombia y Venezuela, como es el caso de ARANGO (2005), GÁMEZ et al. (2014), RIVAS-LARA & GÓMEZ-VANEGA (2017), OLAYA-NIETO et al., (2020), quienes la reportan como piscívora, en tanto que en Venezuela, GONZÁLEZ et al. (2005.) la catalogan como omnívora con una marcada tendencia a ser ictiófaga y en algunos casos caníbal.

En términos generales, la Mojarra amarilla mantiene sus preferencias alimentarias a medida que crece, pero el consumo de solo Peces en las mayores longitudes sugiere una variación ontogenética en su dieta, ya descrito por LÓPEZ-CASAS et al. (2005) y OLAYA-NIETO et al. (2018).

## 5 | CONCLUSIONES

Los resultados obtenidos sugieren que la Mojarra amarilla en la ciénaga de Ayapel,

cuenca del río San Jorge, Colombia, presenta un alto número de estómagos vacíos, con gran parte del alimento encontrado en estado medio digerido y dieta conformada por Peces, Material vegetal, Insectos y Materia orgánica no identificada (MONI), en donde Peces es el alimento principal por ser el más frecuente, abundante y con mayor peso, aunque sin diferencias estadísticas significativas con relación a los diferentes niveles del ciclo hidrológico de la ciénaga y su estructura de tallas de la especie en estudio; por lo que es catalogada como carnívora con preferencia por los peces, que mantiene dichas preferencias alimentarias a medida que crece, pero que el consumo de solo Peces en las mayores longitudes sugiere una variación ontogenética en su dieta.

## AGRADECIMIENTOS

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

## CONFLICTO DE INTERESES

Los autores declaran que no existen conflictos de intereses.

## REFERENCIAS

ARANGO A. **Variación espacio-temporal de la comunidad de peces, y su participación en la trama trófica en la ciénaga de Cachimbero Magdalena medio, Colombia.** Trabajo de grado. Medellín: Maestría en Biología, Instituto de Biología, Facultad de Ciencias Exactas y Naturales, Universidad de Antioquia; 2005.

ARTEAGA MM. **Biología reproductiva de la Mojarra amarilla *Caquetaia kraussii* (Steindachner, 1878) en la ciénaga Grande de Lorica, Colombia.** Trabajo de pregrado. Montería: Programa de Acuicultura, Departamento de Ciencias Acuícolas, Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia, Universidad de Córdoba; 2019.

BRUSLE J. **Food and feeding in grey mullet.** In: Oren OH. (ed.). *Aquaculture of grey mullet.* Cambridge: Cambridge Univ Press 1981; 185-218.

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.

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

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

DAHL G, MEDEM F. **Informe sobre la fauna acuática del río Sinú**. Departamento de Investigaciones Ictiológicas y Faunísticas. Bogotá: Corporación Autónoma Regional de los Valles del Magdalena y del Sinú-CVM; 1964.

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. Santa Marta: Autoridad Nacional de Acuicultura y Pesca-AUNAP, Universidad del Magdalena; 2017.

DÍAZ KM. **Relaciones talla-peso y factor de condición de la Mojarra amarilla (*Caquetaia kraussii* Steindachner, 1878) en la ciénaga Grande de Lorica, Colombia**. Trabajo de pregrado. Programa de Acuicultura, Departamento de Ciencias Acuícolas, Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia. Lorica: Universidad de Córdoba; 2006.

DUARTE LO, DE LA HOZ-M J, MANJARRÉS–MARTÍNEZ L. **Análisis de los desembarcos pesqueros artesanales registrados en las cuencas y litorales de Colombia (julio-diciembre de 2018)**. Bogotá: Autoridad Nacional de Acuicultura y Pesca-AUNAP. 52p, 2018.

DUARTE LO, MANJARRÉS–MARTÍNEZ L, REYES-ARDILA H. **Estadísticas de desembarco y esfuerzo de las pesquerías artesanales e industriales de Colombia entre febrero y diciembre de 2019**. Bogotá: Autoridad Nacional de Acuicultura y Pesca-AUNAP. 95p, 2019.

DUARTE LO, RODRÍGUEZ J, TARAZONA D, GIL-MANRIQUE B, TEJEDA K, ISAZA E, et al. **Aspectos biológico-pesqueros de especies capturadas por las pesquerías artesanales en aguas marinas y continentales de Colombia durante el año 2020. Relaciones biométricas e indicadores basados en tallas**. Informe técnico. Bogotá: Autoridad Nacional de Acuicultura y Pesca-AUNAP. 67p, 2020.

DUARTE LO, CUERVO C, VARGAS O, GIL-MANRIQUE B, CUELLO F, DE LEÓN G, et al. **Estadísticas de desembarco y esfuerzo de las pesquerías artesanales de Colombia 2021**. Informe técnico. Santa Marta: Autoridad Nacional de Acuicultura y Pesca (AUNAP), Universidad del Magdalena. 146 p, 2021.

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

GÁMEZ D, MORÓN E, FUENTES J. **Descripción del hábito alimentario de doce especies de peces asociados a la ciénaga grande de Santa Marta, Colombia**. Bol Invest Mar Cost v. 43 (1): 23-42, 2014.

GARCÍA DE JALÓN D, MAYO M, HERVELLA F, BARCELÓ E, FERNÁNDEZ T. **Principios y técnicas de gestión de la pesca en aguas continentales**. Madrid; Ediciones Mundi-Prensa. 247p, 1993.

GONZÁLEZ J, ORTIZ R, SOLÓRZANO E, CAMPOS M, MARCANO C, LÓPEZ H. **Distribución y caracterización de especies del grupo de Tilapias (*Oreochromis* spp.) y *Petenia* (*Caquetaia kraussii*) en ecosistemas naturales en la zona occidental de Venezuela**. Zootecnia Trop v. 23 (4); 447-464, 2005.

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.

LASSO CA, MACHADO-ALLISON A. **Sinopsis de las especies de peces de la familia Cichlidae presentes en la cuenca del río Orinoco**. Claves, diagnosis y aspectos bio-ecológicos e ilustraciones. Museo de Biología, Instituto de Zoología Tropical, Facultad de Ciencias, Universidad Central de Venezuela; 2000.

LÓPEZ-CASAS S, JIMÉNEZ-SEGURA LF, PALACIO J. **Dinámica trófica y reproductiva de la mojarra, *Caquetaia kraussii* (Steindachner, 1878) (Pisces: Cichlidae), en la ciénaga de Cachimbero, cuenca media del río Magdalena, Colombia**. En: Jiménez-Segura LF. (Ed.). Asociación de las especies de peces en la ciénaga de Cachimbero, Cimitarra, Santander. Informe final. Medellín: Universidad de Antioquia. 70-86, 2005.

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.

MARRERO C. **Métodos para cuantificar 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.

MILES C. **Peces del río Magdalena**. Bogotá: Ministerio de Economía Nacional, Sección de Piscicultura, Pesca y Caza. 214p, 1947.

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

OLAYA-NIETO CW, MARTÍNEZ-GONZÁLEZ Á, DÍAZ-SÁNCHEZ DP, PÉREZ-DORIA WA, SEGURA-GUEVARA FF, TORDECILLA-PETRO G. **Relación longitud-peso multianual de la Mojarra amarilla (*Caquetaia kraussii* Steindachner, 1878) en la Ciénaga de Ayapel, Sistema río San Jorge**. Neiva: V Congreso Colombiano de Acuicultura. Revista Entornos Supl. Esp.: 186, 2011.

OLAYA-NIETO CW, UBARNES-CORONADO GM, ENSUNCHO-MORALES JE. **Crecimiento y mortalidad de Mojarra amarilla *Caquetaia kraussii* en la ciénaga Grande de Lórica, Colombia**. Revista Logos Ciencia & Tecnología v. 5 (2): 202-212, 2014.

OLAYA-NIETO CW, SEGURA-GUEVARA FF, TORDECILLA-PETRO G, MARTÍNEZ-GONZÁLEZ Á. **Biología básica de peces comerciales de las cuencas de los ríos Sinú y San Jorge, Colombia**. Informe final. Laboratorio de Investigación Biológico Pesquera-LIBP, Programa de Acuicultura, Departamento de Ciencias Acuícolas, Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia. Lórica: Universidad de Córdoba. 106, 2018.

OLAYA-NIETO CW, MACEA-PORTILLO RR, PETRO-HOYOS YR, MARTÍNEZ-GONZÁLEZ ÁL, TORDECILLA-PETRO G, SEGURA-GUEVARA FF, et al. **Hábitos alimentarios de la Morrúa *Geophagus steindachneri* (Cichlidae) en la ciénaga de Betancí, Colombia**. En: Tópicos integrados de zoología 2. Oliveira-Junior JMB, Calvão LB (eds.). Ponta Grossa: Atena. p 24-37, 2020.

OLAYA-NIETO CW, TORDECILLA-PETRO G, SEGURA-GUEVARA FF. **Introducción al estudio de la Ictiología. Laboratorio de Investigación Biológico Pesquera-LIBP.** Montería: Programa de Acuicultura, Departamento de Ciencias Acuícolas, Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia, Universidad de Córdoba. 90p, 2022.

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

RAMOS DD. **Relación longitud-peso de la Mojarra amarilla *Caquetaia kraussii* (Steindachner, 1878) en la ciénaga Grande de Lorica, Colombia.** Trabajo de pregrado. Montería: Programa de Acuicultura, Departamento de Ciencias Acuícolas, Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia, Universidad de Córdoba. 42p, 2019.

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.

RIVAS-LARA TS, GÓMEZ-VANEGA HD. **Algunos aspectos biológicos y pesqueros de *Caquetaia kraussii* (Steindachner, 1878) en la cuenca media y baja del río Atrato, Chocó.** Rev Biodivers Neotrop v. 7 (1): 14-21, 2017.

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.

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

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.

SOLANO-PEÑA D, SEGURA-GUEVARA FF, OLAYA-NIETO CW. **Creimiento y reproducción de la Mojarra amarilla (*Caquetaia kraussii* Steindachner, 1878) en el embalse de Urrá, Colombia.** Revista MVZ-Córdoba v. 18(2): 3525-3533, 2013.

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

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.

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.

## ÍNDICE REMISSIVO

### A

Alfabetización marina 83, 85, 87, 89, 93

*Alternaria infectoria* 1, 2, 4, 5, 7, 8, 9

### B

Bioeconomía 23, 25, 26, 27, 28, 29, 30, 31, 32, 33

### C

Cadenas de valor 23, 26, 29, 30, 31

Caletas pesqueras 74, 77, 78, 79, 82

Caudillismo 74, 77, 81

Chile 11, 12, 21, 22, 32, 58, 72, 74, 75, 76, 79, 81, 82, 83, 84, 85, 87, 88, 90, 91, 92, 93

Ciénaga de Ayapel 59, 71

Coleópteros 47, 48, 53

Colombia 45, 47, 48, 49, 58, 59, 60, 61, 68, 69, 70, 71, 72

Consciencia marina 83

Control biológico 1, 2, 56

Cuenca del Río San Jorge 61

### D

Desarrollo sostenible 24, 25, 27, 32, 74, 82, 92

Dípteros 47, 48, 53

### E

Ecología trófica 60

Economía 31

Educación escolar 85

*Eichhorna crassipes* 47, 48, 49, 50, 53, 54, 55, 56, 57, 58

Estado de bienestar 60, 66, 68

### F

Fauna chimborazo 35, 36, 39, 40, 41, 42

Fitopatógenos 1, 2, 3, 9

### G

Gestión 26, 27, 29, 43, 70, 74, 76, 77, 78, 79, 80, 81, 92

## H

Hábitos alimentarios 59, 61, 71

Hemípteros 48

Humedal 47, 48, 50, 58, 61

*Hyalodendron sp* 1, 2, 5, 7, 8, 9

## I

Invertebrados 29, 36, 48, 56, 57, 68

## J

Jamundí 47, 48

## L

Langostino 11, 12, 13, 14, 15, 17, 19, 20, 21, 22

Ley N°21.027 74, 77

## M

Macrófitas 35, 36, 39, 41, 42, 47, 48, 49, 50, 51, 52, 54, 56

Macroinvertebrados 35, 36, 38, 39, 41, 42, 45, 47, 48, 49, 50, 51, 55, 57, 58

Mojarra amarilla 59, 60, 61, 64, 65, 66, 67, 68, 69, 70, 71, 72

Moluscos 31, 48, 50, 54

Muérdagos 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9

## O

Océanos 11, 23, 25, 26, 27, 29, 30, 59, 76, 85, 87, 88, 89, 90, 92, 93

Oligoquetos 48

## P

Pesca 27, 61, 62, 70, 71, 74, 75, 76, 77, 78, 79, 81, 82, 90, 91

Pescadores artesanales 74, 77, 78, 79, 80, 81, 82

*Phoradendron spp* 1, 5, 10

*Pistia stratiotes* 47, 48, 49, 50, 53, 54, 55, 56, 57

Pleuroncodes monodon 11, 13, 21, 22

Preferencias alimenticias 60

## R

Recursos marinos 23, 25, 26, 29, 30, 31, 75, 85

Riqueza biológica 35

Role trófico funcional 47

## **S**

Seguridad alimentaria 24, 60, 61, 82

Sustentabilidad 75, 76, 80, 85

## **V**

VARIABLES BIOGEOQUÍMICAS 11

Vegetación de ribera 35, 41, 42

 [www.atenaeditora.com.br](http://www.atenaeditora.com.br)  
 [contato@atenaeditora.com.br](mailto:contato@atenaeditora.com.br)  
 @atenaeditora  
 [www.facebook.com/atenaeditora.com.br](http://www.facebook.com/atenaeditora.com.br)

PRODUCCIÓN CIENTÍFICA EN  
**CIENCIAS  
BIOLÓGICAS**  
4

 [www.atenaeditora.com.br](http://www.atenaeditora.com.br)  
 [contato@atenaeditora.com.br](mailto:contato@atenaeditora.com.br)  
 @atenaeditora  
 [www.facebook.com/atenaeditora.com.br](http://www.facebook.com/atenaeditora.com.br)

PRODUCCIÓN CIENTÍFICA EN  
**CIENCIAS**  
**BIOLÓGICAS**  
4