

HÁBITOS ALIMENTARIOS DEL MONCHOLO *Hoplias malabaricus*
(BLOCH, 1794) EN LA CIÉNAGA GRANDE DE LORICA, COLOMBIA



LUCÍA MARGARITA HERRERA CHIMÁ
JOSÉ DANIEL PETRO BLANQUICET

UNIVERSIDAD DE CÓRDOBA
FACULTAD DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA
DEPARTAMENTO DE CIENCIAS ACUÍCOLAS
PROGRAMA DE ACUICULTURA
MONTERÍA, DICIEMBRE 2020

HÁBITOS ALIMENTARIOS DEL MONCHOLO *Hoplias malabaricus*
(BLOCH, 1794) EN LA CIÉNAGA GRANDE DE LORICA, COLOMBIA

LUCÍA MARGARITA HERRERA CHIMÁ
JOSÉ DANIEL PETRO BLANQUICET

Trabajo de grado presentado como requisito parcial para
optar al título de Profesional en Acuicultura

Directores

CHARLES W. OLAYA NIETO, M. Sc.
ÁNGEL L. MARTÍNEZ GONZÁLEZ, Prof. en Acuicultura, Esp.

UNIVERSIDAD DE CÓRDOBA
FACULTAD DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA
DEPARTAMENTO DE CIENCIAS ACUÍCOLAS
PROGRAMA DE ACUICULTURA
MONTERÍA, DICIEMBRE 2020

El jurado calificador del trabajo no será responsable de las ideas emitidas por el autor (Artículo 46, Acuerdo 006 del 29 de mayo/1979 del Consejo Superior).

Nota de aceptación

Ayrini Mora Rhenals, Prof. en Acuicultura; Esp.
Jurado

William Pérez Doria, Prof. en Acuicultura
Jurado

Montería, diciembre 2020.

DEDICATORIA

A Dios, por darme la vida, por ser mi guía en todo momento, mi fortaleza y permitir alcanzar esta meta.

A mis padres, María y Luis, por ser ese apoyo incondicional, y quienes a pesar de las dificultades me han enseñado que sí se puede seguir adelante si uno se lo propone.

A mis hermanos, que han sido mi motor para triunfar y no decaer en los momentos difíciles.

A ti, Alfonso, por estar apoyándome en todo este proceso.

Y, finalmente, pero no menos importante, a aquellas lindas personas que durante mi preparación profesional he conocido y que ahora son parte de mi familia.

Lucía Margarita

DEDICATORIA

A Dios, por darme las fuerzas y el valor necesario para a ser alguien y triunfar en la vida.

A mis padres, Betty y Eder, por ser mi fortaleza, y por brindarme su gran apoyo y confianza para que se hiciera realidad esta meta.

A mis hermanas, por estar presentes en todo momento demostrándome gran cariño y afecto.

A todos aquellos amigos que contribuyeron a mi formación profesional sin esperar recibir nada a cambio.

José Daniel

AGRADECIMIENTOS

A los investigadores Ángel L. Martínez González, Jesús Vargas González, Fredys F. Segura Guevara y Charles W. Olaya Nieto, por su apoyo incondicional en el desarrollo de esta investigación.

Al Programa de Acuicultura, Departamento de Ciencias Acuícolas, Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia, y a todos los compañeros del Laboratorio de Investigación Biológico Pesquera (LIBP) por apoyarnos hasta alcanzar esta meta.

A la Universidad de Córdoba, por la financiación del proyecto de investigación.

A los pescadores y vendedores (as) de pescado de la ciénaga Grande de Loricá y de la cuenca baja del río Sinú.

Y a todas aquellas personas que, de una u otra forma, apoyaron el desarrollo de este trabajo.

Los autores

TABLA DE CONTENIDO

	Pág
LISTA DE TABLAS	x
LISTA DE FIGURAS	xi
RESUMEN	xiii
1. INTRODUCCIÓN	1
2. OBJETIVOS	4
2.1 OBJETIVO GENERAL	4
2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS	4
3. MARCO TEÓRICO	5
3.1 UBICACIÓN TAXONÓMICA	5
3.2 DESCRIPCIÓN DE LA ESPECIE	5
3.3 ZOOGEOGRAFÍA	6
3.4 HÁBITAT	7
3.5 ALIMENTACIÓN	7
3.6 REPRODUCCIÓN	8
3.7 PESQUERÍA	9
4. MATERIALES Y MÉTODOS	11
4.1 LOCALIZACIÓN Y DESCRIPCIÓN DEL ÁREA DE ESTUDIO	11
4.2 MUESTRAS	13
4.3 MEDICIONES	13
4.4 EXTRACCIÓN DE LOS ESTÓMAGOS	14
4.5 ANÁLISIS DEL CONTENIDO ESTOMACAL	14
4.6 ANÁLISIS ESTADÍSTICO	17
5. RESULTADOS Y DISCUSIÓN	18
5.1 COEFICIENTE DE VACUIDAD (CV)	19
5.2 GRADO DE DIGESTIÓN (GD)	20
5.3 FRECUENCIA DE OCURRENCIA (FO)	21
5.4 FRECUENCIA NUMÉRICA (FN)	24

5.5	GRAVIMETRÍA (G)	25
5.6	NICHO TRÓFICO E ÍNDICE DE EQUIDAD	27
5.7	FACTOR DE CONDICIÓN (FC)	28
5.8	RELACIÓN LONGITUD INTESTINAL-LONGITUD TOTAL (LI-LT)	28
5.9	PREFERENCIAS ALIMENTARIAS vs TALLA	28
5.10	PREFERENCIAS ALIMENTARIAS vs NIVEL DE LA CIÉNAGA	31
5.11	ÍNDICE DE IMPORTANCIA RELATIVA (IIR)	32
6.	CONCLUSIONES	34
7.	BIBLIOGRAFÍA	35

LISTA DE TABLAS

	Pág
1. Composición y tamaño de los peces consumidos por el Moncholo en la ciénaga Grande de Lorica.	30
2. Frecuencia de ocurrencia (FO), Frecuencia numérica (FN), Gravimetría (G) e Índice de importancia relativa (IIR) de ítems alimentarios en el estómago de Moncholo en la ciénaga Grande de Lorica.	32

LISTA DE FIGURAS

	Pág
1. Ejemplar adulto de Moncholo <i>Hoplias malabaricus</i> (Bloch, 1794). LT: 35.0 cm, WT: 504 g. Fuente: Laboratorio de Investigación Biológico Pesquera-LIBP. Universidad de Córdoba. 2016.	6
2. Localización de la ciénaga Grande de Lorica. Tomada de Lans et al., 2015.	12
3. Distribución de frecuencia de tallas de Moncholo en la ciénaga Grande de Lorica. Año 2018.	18
4. Distribución de frecuencia de pesos de Moncholo en la en la ciénaga Grande de Lorica.	19
5. Coeficiente de vacuidad del estómago de Moncholo en la ciénaga Grande de Lorica.	20
6. Grado de digestión del estómago de Moncholo en la ciénaga Grande de Lorica.	21
7. Ocurrencia anual de presas en el estómago de Moncholo en la ciénaga Grande de Lorica.	22
8. Presas encontradas en el estómago de Moncholo en la ciénaga Grande de Lorica. Cachana (A), R. de peces (B), Detritos (C), M. vegetal (D), Yalúa (E) y Cocobolo (F).	23
9. Ocurrencia mensual de presas en el estómago de Moncholo en la ciénaga Grande de Lorica.	24
10. Abundancia anual de presas en el estómago de Moncholo en la ciénaga Grande de Lorica.	25
11. Abundancia mensual de presas en el estómago de Moncholo en la ciénaga Grande de Lorica.	26
12. Composición anual por peso de presas en el estómago de Moncholo en la ciénaga Grande de Lorica.	26
13. Composición mensual por peso de presas en el estómago de	27

	Moncholo en la ciénaga Grande de Lorica.	
14.	Relación longitud intestinal-longitud total de Moncholo en la ciénaga Grande de Lorica.	29
15.	Preferencias alimentarias de Moncholo asociadas a la talla en la ciénaga Grande de Lorica.	29
16.	Preferencias alimentarias del Moncholo asociadas al ciclo hidrológico de la ciénaga Grande de Lorica.	31

RESUMEN

Para estudiar los hábitos alimentarios del Moncholo *Hoplias malabaricus* (Bloch, 1794) en la ciénaga grande de Lórica, Colombia, se analizaron 366 estómagos de individuos recolectados entre enero y diciembre 2018, cuyas tallas y pesos oscilaron entre 18.9-38.1 (26.0 ± 3.2) cm LT y 62.0-667.0 (197.9 ± 80.5) g, de los cuales 178 fueron hembras y 188 machos. El contenido estomacal fue evaluado mediante el coeficiente de vacuidad, grado de digestión, frecuencia de ocurrencia, frecuencia numérica, gravimetría, nicho trófico, índice de equidad, preferencias alimentarias de acuerdo con la talla y el ciclo hidrológico de la ciénaga y el índice de importancia relativa. Se encontró que casi 2/3 (66.4%) de los estómagos estudiados estaban vacíos, el 46.5% del alimento consumido medio digerido y se identificaron tres grupos o ítems alimentarios en la dieta de la especie en estudio: Peces, Material vegetal y Detritos. Peces, conformado por *Cachana Cyrtcharax atratoensis*, *Cocobolo Andinoacara* sp., Yalúa *Cyphocharax magdalenae* y Restos de peces (aletas, escamas, espinas, estructuras esqueléticas) fue el grupo alimentario más frecuente (95.9%), más abundante (83.8%) y con mayor composición por peso (98.8%), constituyéndose en el alimento principal y de mayor importancia relativa (IIR =94.7%) en la dieta de la especie en estudio; mientras que Material vegetal y Detritos son circunstanciales y de baja importancia relativa. El Moncholo presenta un estrecho espectro trófico, mantiene sus preferencias alimentarias a medida que crece y a través del ciclo hidrológico de la ciénaga Grande de Lórica, lo que sugiere que su dieta es estenofágica y piscívora.

Palabras claves: Contenido estomacal, Dieta, Ecología trófica, Conservación.

1. INTRODUCCIÓN

La mayoría de los estudios que tienen como objetivo obtener información precisa y confiable sobre la alimentación, hábitos alimentarios y factor de condición de las diferentes especies de peces se basan en el análisis del contenido estomacal e intestinal de los peces capturados de sus hábitats naturales (George et al., 2013). Es así como la descripción y cuantificación de la dieta de dichos organismos es la base para comprender como ocurren los ciclos energéticos, y -de esta forma- estimar cómo los peces utilizan los recursos disponibles en su medio, si compiten por recursos con otros organismos, y cuál es la posición que ocupan dentro de la red trófica en los cuerpos de agua (Silva et al., 2014).

La ciénaga Grande de Lorica, localizada al norte del Departamento de Córdoba, en la margen derecha del río Sinú, es el mayor humedal en la cuenca del río Sinú y está constituida por un gran número de cuerpos de agua que, en el período de aguas altas, se confunden en un solo ecosistema que depende en gran parte de los aportes del río Sinú a través del caño Bugre y del caño Aguas Prietas, principalmente (AMBIOTEC, 1998).

Este cuerpo de agua sirve como refugio de flora y fauna, y es muy relevante para la supervivencia de especies acuáticas, dentro de las cuales se encuentran peces como Bocachico *Prochilodus magdalenae*, Moncholo *Hoplias malabaricus* y Yalúa *Cyphocharax magdalenae*, que han sido -y son- una parte importante de la base del sustento de las comunidades más deprimidas (Tordecilla, 2017).

El Moncholo, una de las especies nativas con importancia comercial en la ciénaga Grande de Lorica y en la cuenca del Sinú, produjo 768.4 toneladas entre los años 1997 y 2002 (Valderrama & Ruiz, 1998, 2000; Valderrama & Vejarano, 2001; Valderrama, 2002), lo que representó el 9.5% de la captura total (LIBP, 2003), con valor económico de \$ 852´404.169, correspondiente al 6.8% de la actividad pesquera (Valderrama, 2002); lo que la convirtió en la tercera especie en la composición de la captura -luego del Bocachico y la Yalúa- al reemplazar a las de mayor valor comercial, lo que generó sobrepesca al crecimiento y al reclutamiento de la especie (Tordecilla-Petro et al., 2005).

Los estudios sobre la biología básica de los peces son importantes para el manejo de las especies y pueden ayudar a predecir su comportamiento en otros ecosistemas (Maia et al., 2013). El estudio de los hábitos alimenticios de las especies de peces permite evaluar su estado en la comunidad (nivel trófico) y el efecto que puede producirse en cualquier tipo de uso y gestión de la misma, como es la explotación, manejo, control de la calidad de agua, ausencia de presas, ausencia de depredadores (Ibarra-Trujillo & García-Alzate, 2017).

El aporte de la pesquería del Moncholo a la dieta de los pescadores, sus familias y a la seguridad alimentaria ha sido muy importante tanto en la ciénaga Grande como en la cuenca del Sinú. Sin embargo, a pesar de haber sido la tercera especie dentro de la composición pesquera de la cuenca, su pesquería en la ciénaga Grande de Lorica, cuerpo de agua que aportaba el 70% de la captura de la cuenca, ha venido disminuyendo año tras año. Lo anterior puede deberse a los

cambios introducidos en la dinámica hídrica del río Sinú y a la sobrepesca que ha soportado la especie -documentada desde el año 2000 en adelante- posiblemente ha traído como consecuencia que su desembarco en puertos del Bajo Sinú haya venido disminuyendo con el correr del tiempo (Olaya-Nieto et al., 2020).

Por lo anterior, la evaluación de sus hábitos alimentarios en la ciénaga Grande de Lórica, cuenca del río Sinú, Colombia, dos décadas después de la puesta en marcha de la Hidroeléctrica Urrá, incrementa el estado de conocimiento de la especie como una herramienta que permitirá su preservación en el medio natural, el ordenamiento de su pesquería en la ciénaga y en la cuenca del río Sinú, así como la seguridad alimentaria de los pescadores y sus familias.

2. OBJETIVOS

2.1. OBJETIVO GENERAL

Evaluar los hábitos alimentarios del Moncholo *Hoplias malabaricus* en la ciénaga Grande de Lórica, Colombia.

2.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Establecer la composición de su contenido estomacal durante las diferentes épocas del año en la ciénaga.
- Determinar y analizar las preferencias alimentarias de acuerdo a la talla y con el ciclo hidrológico de la ciénaga Grande de Lórica.

3. MARCO TEÓRICO

3.1 UBICACIÓN TAXONÓMICA (Se sigue a Dahl, 1971; Oyakawa, 2003)

Reino: Animalia
Phylum: Chordata
Sub Phylum: Vertebrata
Superclase: Gnathostomata
Clase: Osteichthyes
Sub clase: Actinopterygii
División: Teleostomorpha
Sub división: Teleostei
Super orden: Ostariophysi
Orden: Characiformes
Familia: Erythrinidae
Género: *Hoplias*
Especie: *Hoplias malabaricus* (Bloch, 1794)

En Colombia se conoce con los nombres comunes de Moncholo (Figura 1), Bululú, Calabrote, Carriolo Dentón, Dientón, Dormilón, Guabina, Perro, Perraloca y Quícharo (Miles, 1947; Dahl & Medem, 1964; Dahl, 1971; Galvis et al., 1997). Es común en casi toda la cuenca de los ríos Magdalena y Sinú, Putumayo y Catatumbo (Miles, 1947; Dahl, 1971; Castro, 1997; Galvis et al., 1997), siendo la única especie de la familia Erythrinidae ampliamente distribuida en casi todas las cuencas de Sur América, mientras que las demás están restringidas a pequeñas áreas (Oyakawa, 2003).

3.2 DESCRIPCIÓN DE LA ESPECIE

Tiene el cuerpo comprimido y cilíndrico, la cabeza es bastante alargada, boca amplia y mandíbula saliente, la forma de la aleta caudal es redondeada (Dahl,

1971), aleta dorsal larga y carece de aleta adiposa (Galvis et al., 1997). Su coloración que varía entre pardo oscuro a negro de acuerdo con las condiciones ambientales, edad y sexo (Dahl, 1971). Comúnmente la parte inferior de la cabeza es más clara con salpicaduras oscuras, labios oscuros de color semejante a la zona dorsal; en la parte lateral del cuerpo la coloración es similar a la de la cabeza, con la particularidad de que cada escama tiene una mancha oscura en la parte central de la epidermis. Alcanza 48.1 cm de longitud total (LT) (Tordecilla-Petro et al., 2005) y 1380.0 g de peso total (Olaya-Nieto et al., 2004) en la ciénaga Grande de Lorica.



Figura 1. Ejemplar adulto de Moncholo *Hoplias malabaricus* (Bloch, 1794). LT: 35.0 cm, WT: 504 g. Fuente: Laboratorio de Investigación Biológico Pesquera-LIBP. Universidad de Córdoba. 2016.

3.3 ZOOGEOGRAFÍA

Es común en casi todo el sistema del río Magdalena, Cauca y San Jorge (Miles, 1947; Dahl, 1971); en el río Sinú (Dahl & Medem, 1964; Dahl, 1971); río Putumayo (Castro, 1997); río Catatumbo (Galvis et al., 1997); y no se reporta para el Alto Cauca ni en las aguas torrenciales andinas (Dahl, 1971).

3.4 HÁBITAT

Es un pez muy voraz, de hábitos diurnos y crepusculares, que prefiere las corrientes menores, ciénagas, pantanos y charcas de poca profundidad (Dahl, 1971; Taphorn, 1992), que puede sobrevivir bajo condiciones anóxicas como producto de adaptaciones fisiológicas que le permiten optimizar la entrada de oxígeno a través de las branquias (Taphorn, 1992).

3.5 ALIMENTACIÓN

En la ciénaga Grande de Lórica, Banquett et al. (2005) estudiaron sus hábitos alimentarios, y encontraron alto coeficiente de vacuidad (69,6%), gran parte de las presas digeridas (46.3%) y alto consumo de peces (91.4%), como Cocobolo *Andinoacara pulcher*, Mojarra amarilla *Caquetaia kraussii*, Liseta *Megaleporinus muyscorum*, Chipe *Hoplosternum magdalenae* y Moncholo, lo que denota una conducta caníbal. Los peces presentaron alta importancia relativa dentro de la dieta de la especie, por lo que fue clasificado como un pez piscívoro.

Casi una década más tarde, en la ciénaga de Ayapel, cuenca del río San Jorge, Olaya-Nieto et al. (2012) y Segura-Guevara et al. (2013a, 2016a) también observaron coeficiente de vacuidad alto, la mayoría de las presas medio digeridas, en donde Peces fue el grupo más frecuente, abundante y con mayor composición por peso en la dieta, con 94.6, 86.2 y 97.9%, respectivamente, conformado por Cocobolo, Viejita *Cyphocharax magdalenae*, Mayupa *Sternopygus aequilabiatus*, Pacora *Plagioscion magdalenae*, Mojarra amarilla y Tilapia *Oreochromis* sp., por lo

que consideraron al Moncholo como una especie carnívora con tendencia piscívora, que mantiene sus hábitos alimentarios a medida que va creciendo.

3.6 REPRODUCCIÓN

Betancur & Humanez (2003) y Olaya-Nieto et al. (2004) estudiaron su biología reproductiva en la ciénaga Grande de Lorica, en donde encontraron proporción sexual total hembra: macho de 1.1:1, similar a lo esperado, talla media de madurez sexual de 28.9 cm LT, diámetro de los ovocitos de 1498 μm , y fecundidad absoluta por desove estimada en 9355 ovocitos, concluyéndose que el Moncholo es un pez con desove parciales a lo largo del año, independientemente de las lluvias, con ovocitos grandes y alta fecundidad. En la ciénaga San Juan de Tocagua (Atlántico), Pérez et al. (2011) observaron cinco estados de madurez sexual y fecundidad absoluta por desove de 11698 ovocitos.

Olaya-Nieto et al. (2012) y Segura-Guevara et al. (2013b) estudiaron su ecología reproductiva en la ciénaga de Ayapel, reportando proporción sexual hembra: macho de 4.3:1, diferente a lo esperado, talla media de madurez sexual de 30.8 cm LT para sexos combinados y el diámetro de los ovocitos de 1453 μm . Segura-Guevara et al. (2016b) estimaron fecundidad promedio por desove en 9107 ovocitos. Los resultados obtenidos sugieren que el Moncholo es un pez con desove parcial, con época o período de desove prolongado que se extiende durante el año, e independientemente del ciclo hidrológico de la ciénaga.

3.7 PESQUERÍA

En la ciénaga Grande de Lorica se pesca con trasmallo (Olaya-Nieto et al., 2020), y su talla media de captura ha oscilado entre 24.6 cm LS, 30.0 cm LT (LIBP, 2000), 22.5 cm LS, 27.6 cm LT (LIBP, 2003), 21.8 cm LS, 26.9 cm LT (LIBP, 2007), 23.5 cm LS, 28.3 cm LT (LIBP, 2011), 22.0 cm LS, 27.0 cm LT (AUNAP-UNIMAGDALENA, 2013) y 23.3 cm LS, 28.4 cm LT (Tordecilla, 2017).

Sus parámetros de crecimiento en la ciénaga Grande de Lorica fueron estimados por Tordecilla-Petro et al. (2005) en 48.1 ± 0.09 cm LT de longitud asintótica (L_{∞}), $0.29 + 0.01$ año⁻¹ para el coeficiente de crecimiento (K) y -0.50 años para la “edad” a la longitud cero (t_0). La talla con que es reclutado totalmente a la pesquería (L_c) fue de 29.4 cm LT, la talla media de captura (TMC) fue de 30.0 cm LT y la tasa de explotación (E) alcanzó 0.70, lo que les permitió inferir que la especie estuvo sobre pescada en los años 1999 y 2000, y recomendaron agilizar el ordenamiento de su pesquería en el mediano plazo puesto que es la tercera especie en la composición de la captura en la cuenca del río Sinú. Tordecilla (2017) reportó su relación longitud-peso, $WT = 0.010 (\pm 0.04) LT^{3.05 (\pm 0.02)}$, $r = 0.97$, $n = 4189$.

Tal parece que la presión pesquera sobre la especie en estudio se mantuvo en la década pasada (2010-2019), al capturarse individuos cada vez más pequeños al utilizarse artes de pesca con tamaño de malla más selectivos (Olaya-Nieto et al., 2020). Es así como el desembarco de la especie para la ciénaga Grande de Lorica en el último lustro ha fluctuado entre 8.9 (2015), 2.7 (2016), 10.6 (2017) y 6.8 (2018) toneladas, con una participación de 5.5, 1.0, 3.2 y 1.3% del total (De la

Hoz-M et al., 2015, 2016, 2017, 2018), producción muy baja comparada con la observada en las décadas anterior y posterior a la puesta en marcha de la Hidroeléctrica Urrá en el año 2000.

4. MATERIALES Y MÉTODOS

4.1. LOCALIZACIÓN Y DESCRIPCIÓN DEL ÁREA DE ESTUDIO

De acuerdo con CVS-FONADE (2004), el río Sinú nace en el área de páramo del nudo de Paramillo, Parque Nacional Natural Paramillo en el municipio de Ituango (departamento de Antioquia) en la cota 3700 m.s.n.m, desde donde desciende hasta su desembocadura en el delta de Tinajones, localizado en San Bernardo del Viento (departamento de Córdoba), con una longitud total del cauce de 437.97 km, el cual atraviesa territorios de Ituango, Tierralta, Valencia, Montería, Cereté, San Pelayo, Cotorra, Lorica y San Bernardo del Viento.

Su cuenca hidrográfica limita geográficamente al norte con el mar Caribe, al oriente con la serranía de San Jerónimo, al occidente con la serranía de Abibe y al sur con el nudo de Paramillo. Tiene un área aproximada de 13952.44 km² o 1'395.244 hectáreas de las cuales el 93% corresponden al departamento de Córdoba; el 6% a Antioquia y el 1% a Sucre, y dentro del contexto hidrográfico nacional, es una de las más representativas, y en la Costa Caribe es la cuenca más extensa propia de un departamento.

La ciénaga Grande de Lorica (Figura 2), cuerpo de agua ubicado en la margen derecha de la cuenca del río Sinú, aguas abajo de la represa de Urrá, a los 9° de latitud Norte y 75° 40' de longitud Oeste, en la zona de vida de bosque húmedo tropical, con un área estimada en 44000 hectáreas y profundidad máxima de 5.0 metros en épocas de lluvia (González et al., 1991; Urrá, 1997), aunque según

AMBIOTEC (1998) posee una superficie máxima de inundación de 35897 Ha y 38000 Ha según el IGAC (2009). Se conecta con el río Sinú por los caños Bugre y Aguas Prietas, limitando con los municipios de Lorica, Momil, Purísima, Chimá, San Andrés de Sotavento, Ciénaga de Oro, Cereté, San Pelayo (González et al., 1991), Cotorra y Tuchín.

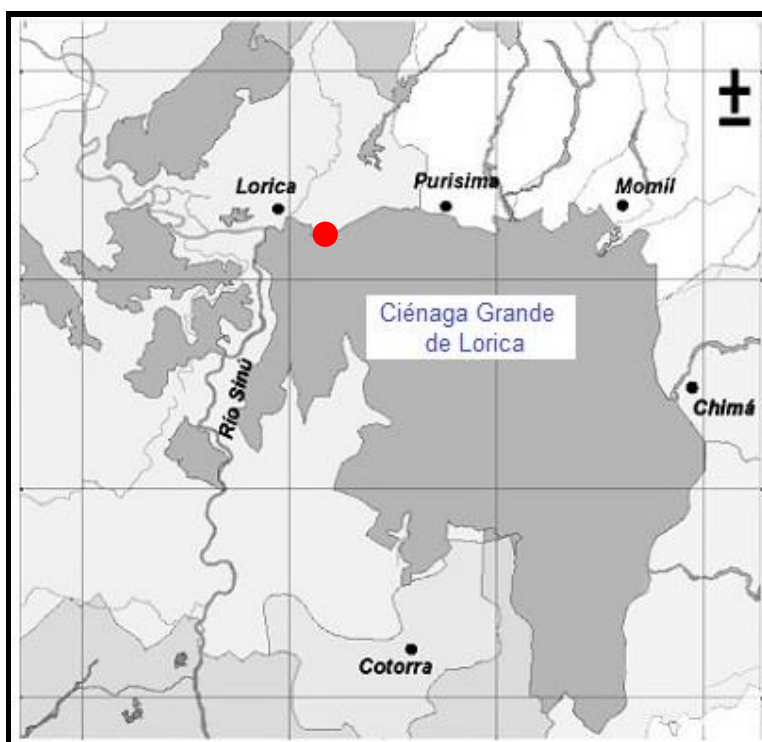


Figura 2. Localización de la ciénaga Grande de Lorica. Tomada de Lans et al., 2015.

Presenta temperatura promedio anual de 28 °C, que disminuye a 27 °C en épocas de lluvias, cuando las aguas inundan los planos cenagosos (Bustamante, 2000). La pluviosidad alcanza valores medios multianuales de 1200 mm/año, con un régimen bimodal de precipitaciones y la temperatura promedio es de 27 °C, incluyendo desde el área de estudio hasta la zona costanera del mar Caribe (IGAC, 2009). Los períodos lluviosos van de abril a junio y agosto a octubre,

mientras que el principal período seco se prolonga de noviembre a marzo, con otro de menor proporción en julio-agosto (IDEAM, 1998).

4.2. MUESTRAS

Para esta investigación, la información básica fue recolectada en la ciénaga Grande de Lorica (Figura 2), usando trasmallo 2.1 a 3.25 pulgadas de tamaño de malla como arte de pesca, por el Laboratorio de Investigación Biológico Pesquera-LIBP en el marco del proyecto de investigación “Biología básica de peces comerciales de la cuenca del río Sinú, Colombia”, identificado con código FMV-04-17, financiado por la Universidad de Córdoba. Parte del material biológico fue tomado por el laboratorio y el resto por los pescadores en las faenas que efectúan en el área de estudio, y cedidas luego al LIBP.

4.3. MEDICIONES

A cada individuo se le tomó la 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 Ohaus con capacidad de 5000 ± 1 g (CS 5000, Ohaus Corporation, USA). Luego se conservaron refrigerados en neveras de poliuretano de 142 litros de capacidad (Marine Cooler 2A75, Rubbermaid, USA) para ser transportados al Laboratorio de Investigación Biológico Pesquera de la Universidad de Córdoba, campus Lorica.

4.4 EXTRACCIÓN DE LOS ESTÓMAGOS

Aplicando las técnicas de Laevastu (1980) y Marrero (1994), una vez efectuada la disección de los peces, se ubicaron las diferentes partes del tubo digestivo (esófago, estómago, intestino, ciegos pilóricos). Luego se procedió a retirar los estómagos para conservarlos en frascos plásticos de 200 ml que contenían formol al 8% bufferado. Todos los frascos fueron rotulados, indicando la especie, número de la muestra y fecha. En un formato anexo se anotó la información citada arriba más el sitio de captura, arte de pesca, talla, peso y sexo.

4.5 ANÁLISIS DEL CONTENIDO ESTOMACAL

Los contenidos estomacales fueron extraídos y lavados, usando la menor cantidad de agua posible para retirar residuos de formol, colocándolos posteriormente en una caja de Petri. Se observaron al estereoscopio y microscopio, separándolos, identificándolos y enumerando el alimento presente. Al momento del análisis, el material animal 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 320 ± 0.001 g de capacidad (Vibra, Shinko Denshi CO., LTD., Japan).

El coeficiente de vacuidad (CV) se obtuvo con la técnica de Windell (1971):

$$CV = \frac{100 * \text{No. estómagos vacíos}}{\text{No. total de estómagos analizados}} \quad (1)$$

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):

$$FO = \frac{100 * \text{Ocurrencia de presas del ítem A}}{\text{No. total de estómagos con alimento}} \quad (2)$$

$$FN = \frac{100 * \text{No. de presas del ítem A}}{\text{No. total de presas}} \quad (3)$$

$$G = \frac{100 * \text{Peso de las presas del ítem A}}{\text{Peso de todas las presas}} \quad (4)$$

Se estimó la amplitud del nicho trófico a partir del índice de diversidad de Shannon-Weaver (H') (1949), mediante la ecuación:

$$H' = (-\sum pi \text{ Ln } pi) \quad (5)$$

en donde:

H' = Índice de diversidad de Shannon-Weaver

pi = Número de individuos del i ésimo componente trófico por el total de organismos de la muestra

Ln = Logaritmo natural

La proporción de la diversidad observada se comparó con la máxima diversidad esperada mediante el índice de equidad o uniformidad de Pielou (J') (1969).

$$J' = H'/H_{max} \quad (6)$$

en donde:

J' = Índice de equidad de Pielou

H' = Índice de diversidad de Shannon-Weaver

H_{\max} = Es el logaritmo natural del número de componentes tróficos por muestra, cuyos valores tienen un rango de cero a uno.

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):

$$FC = \frac{WT}{LT^b} \quad (7)$$

en donde:

FC = Factor de condición

WT = Peso total del pez en gramos

LT = Longitud total en centímetros

b = Parámetro de la regresión, o coeficiente de crecimiento de la regresión longitud-peso

Se estableció la relación longitud intestinal-longitud total de acuerdo con la escala de Brusle (1981), la cual plantea lo siguiente: 0.5 a 0.7, planctófagos; 0.5 a 2.4, carnívoros; y 3.7 a 6.0, herbívoros, y se observaron las preferencias alimentarias de acuerdo con las tallas recolectadas en el estudio y con el ciclo hidrológico de la

ciénaga Grande de Lórica. Para esto, los ejemplares fueron agrupados en 4 intervalos de tallas: 18.5-23.5, 13.5-28.5, 25-5-33.5 y 33.5-38.5 cm LT.

Para establecer la importancia de cada presa en la composición de la dieta se estimó el índice de importancia relativa (IIR) de Yáñez-Arancibia et al. (1976) modificado por Olaya-Nieto et al. (2003):

$$IIR = \frac{FO * G}{100} \quad (8)$$

en donde:

IIR = Índice de importancia relativa de una presa

FO = Es el porcentaje de la frecuencia de ocurrencia de cada presa

G = Es el porcentaje del peso de dicha presa

Esta expresión es porcentual presentando un rango de 0 a 100, donde el rango de 0 a 10% representa grupos tróficos de importancia relativa baja, de 10 a 40% grupos de importancia relativa secundaria y 40 a 100% grupos de importancia relativa alta.

4.6 ANÁLISIS ESTADÍSTICO

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.

5. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Se analizaron 366 estómagos de individuos recolectados mensualmente entre enero y diciembre 2018, cuyas tallas y pesos oscilaron entre 18.9-38.1 (26.0 ± 3.2) cm LT y 62.0-667.0 (197.9 ± 80.5) g.

Las tallas mínima y máxima fueron registradas en septiembre y mayo, respectivamente, mientras que el menor y mayor peso fue observado en febrero y mayo. La distribución de frecuencias de tallas presenta una curva normal con moda de 26.0 cm LT (Figura 3) y talla media de captura de 26.1 cm LT; mientras que la distribución de frecuencias de pesos también presenta una curva normal (Figura 4) y peso promedio de captura de 198.1 g.

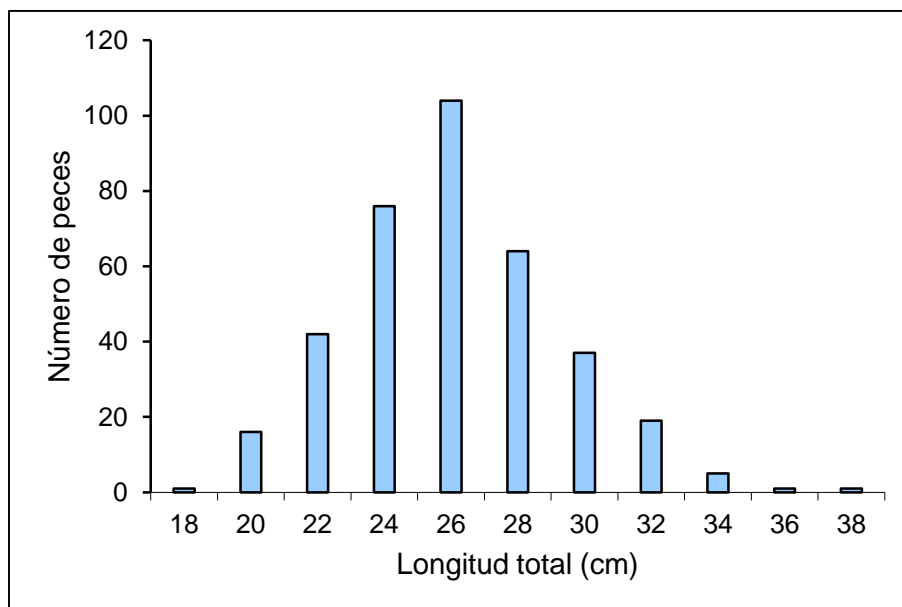


Figura 3. Distribución de frecuencia de tallas de Moncholo en la ciénaga Grande de Lorica. Año 2018.

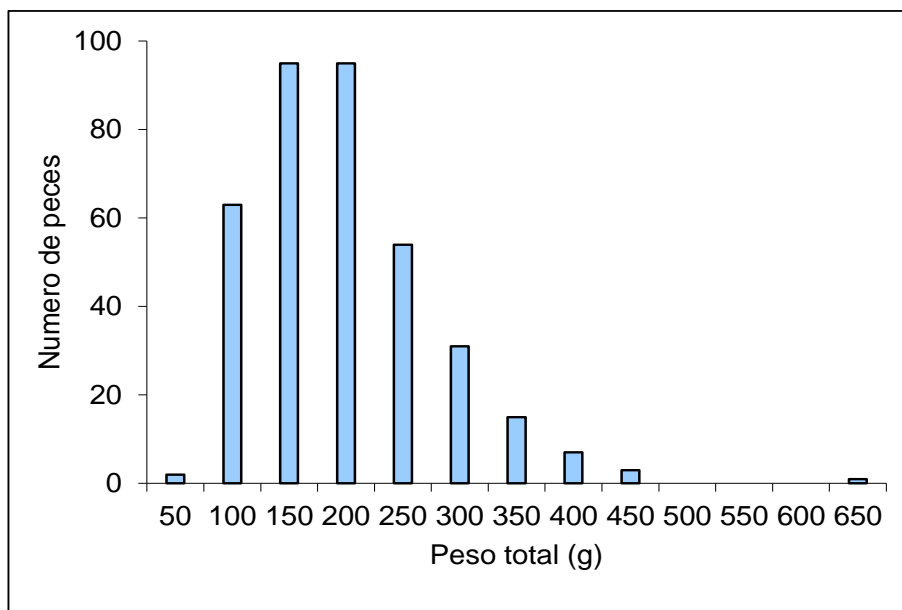


Figura 4. Distribución de frecuencia de pesos de Moncholo en la en la ciénaga Grande de Lorica.

5.1 COEFICIENTE DE VACUIDAD (CV)

Del total de estómagos estudiados, el 66.4% se encontró vacío, destacándose febrero (78.1%), septiembre (73.5%) octubre y diciembre (73.3%), en donde alcanzó sus máximos valores (Figura 5); el 19.1% de los estómagos estaba parcialmente lleno y el 14.5%, lleno. El coeficiente de vacuidad anual encontrado en este trabajo es menor que el reportado para la especie en la ciénaga Grande de Lorica (69.6%) por Banquett-Cano et al., 2005 y en la ciénaga de Ayapel (73.6%) por Olaya-Nieto et al., 2012, y mayor al observado en una madre vieja del río Hacha (CV =52.5%) por Celis & Velásquez-Valencia, 2006.

En Argentina, Oliveros & Rossi, 1991 y Llamazares et al., 2015 reportaron coeficientes de vacuidad de 53.0 y 66.0%, respectivamente; mientras que en Brasil, Loureiro & Hahn, 1996; Carvalho et al., 2002; Luiz et al., 2008 y Corrêa &

Piedras, 2009, encontraron coeficientes de vacuidad de 68.7, 50, 49 y 57.6%, respectivamente, en donde solo uno fue mayor que el estimado en este trabajo.

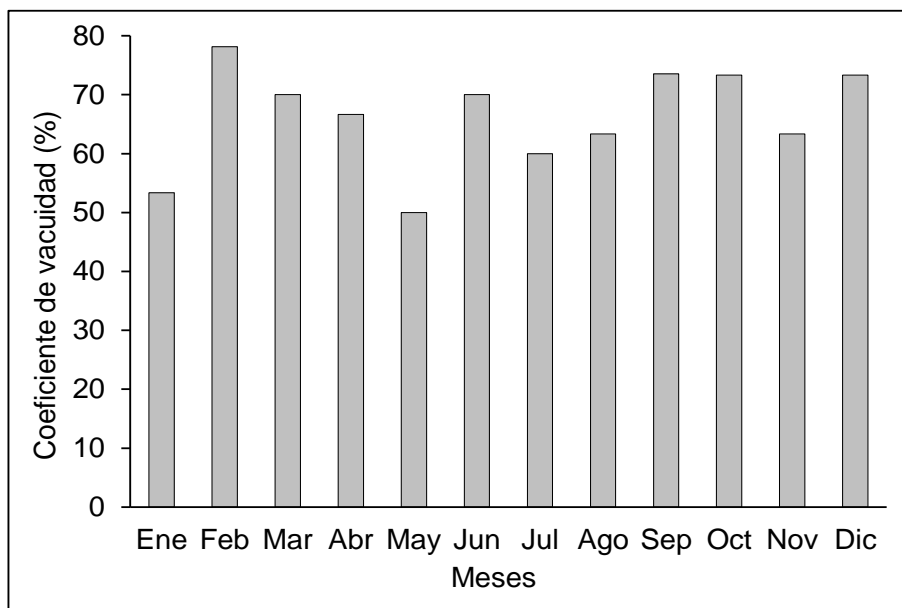


Figura 5. Coeficiente de vacuidad del estómago de Moncholo en la ciénaga Grande de Lórica.

Es muy probable que la actividad reproductiva afecte la alimentación de la especie y su coeficiente de vacuidad a la vez, porque presenta desoves parciales en seis meses del año, independientemente del ciclo hidrológico del Sinú, de acuerdo con Betancur & Humanéz (2003), y porque está documentado que los reproductores consumen poco alimento en cautiverio (Cogollo-Bula et al., 2001).

5.2 GRADO DE DIGESTIÓN (GD)

El 46.5% del alimento consumido se encontró medio digerido, el 37.3% digerido y el 16.2% fresco, con presencia en todos los meses del año de estudio, excepto en septiembre en donde no hubo presas frescas (Figura 6). Los mayores valores

alcanzados por los estados medio digerido, digerido y fresco fueron en septiembre (88.9%), febrero y marzo (66.7%) y julio (28.6%), respectivamente (Figura 6).

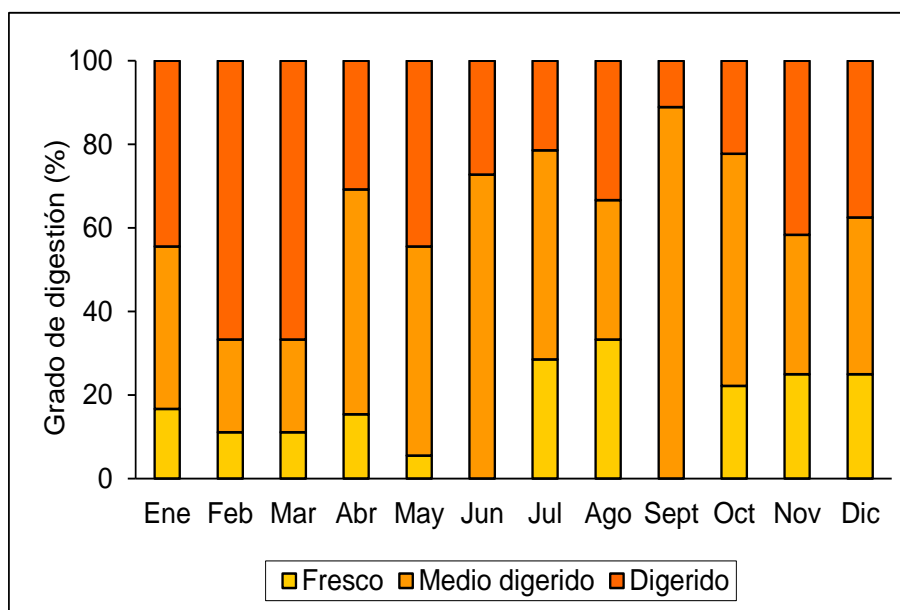


Figura 6. Grado de digestión del estómago de Moncholo en la ciénaga Grande de Lorica.

Banquett-Cano et al. (2005) reportaron que el 46.3% del alimento consumido se encontró digerido, 14.0% medio digerido y 39.7% fresco para la especie en la ciénaga Grande de Lorica. En tanto, Olaya-Nieto et al. (2012) informaron que el 53.9% del alimento se encontró medio digerido, 35.3% digerido y 10.8% fresco en la ciénaga de Ayapel, valores similares a los estimados en este trabajo.

5.3 FRECUENCIA DE OCURRENCIA (FO)

Se identificaron tres grupos alimentarios: Peces, Material vegetal y Detritos, los cuales mostraron la siguiente frecuencia anual (Figura 7): Peces (95.9%), el más frecuente, constituido por *Cachana Cyrtcharax atratoensis*, Cocobolo

Andinoacara sp., Yalúa *Cyphocharax magdalenae* y Restos de peces (aletas, escamas, espinas, estructuras esqueléticas); Material vegetal (17.9%) y Detritos (0.8%). En la Figura 8 se muestran algunas de las presas encontradas. Peces estuvo presente en todos los meses del estudio, con mayor participación (100%) en ocho meses; mientras que Material vegetal estuvo ausente en marzo y septiembre, con mayores valores en enero y febrero (28.6% c/u) y Detritos solo presente en noviembre con (9.1 %) (Figura 9).

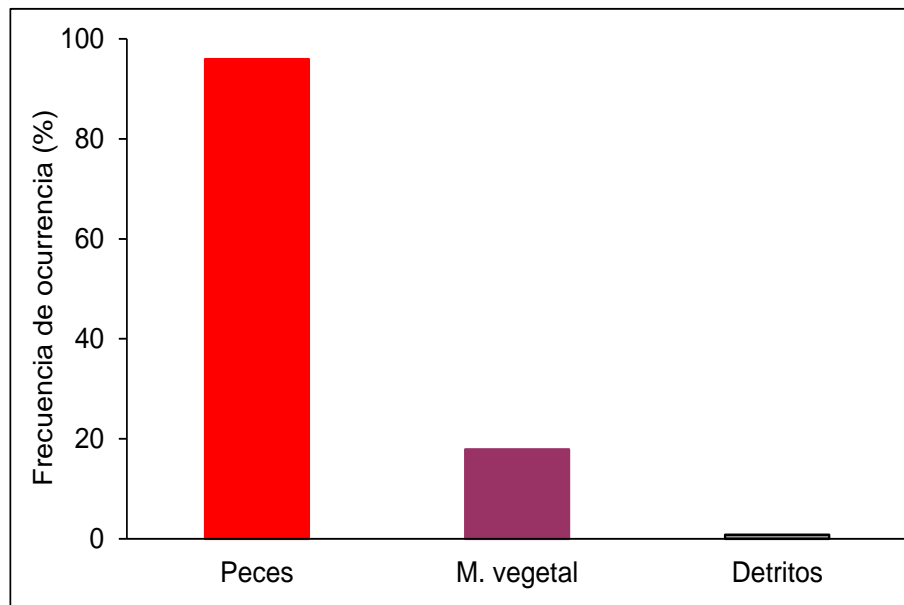


Figura 7. Ocurrencia anual de presas en el estómago de Moncholo en la ciénaga Grande de Lorica.

Los grupos alimentarios encontrados en este trabajo son similares a los reportados para la especie por otros autores como Banquett-Cano et al. (2005) en la ciénaga Grande de Lorica, en donde la frecuencia de ocurrencia fue de 75.0% para Peces (Cocobolo, Mojarra amarilla *Caquetaia kraussii*, Liseta, Moncholo, Chiipe *Hoplosternum magdalenae* y Restos de peces) con presencia durante el

año de estudio. Sin embargo, se aprecia solo una de las especies consumidas en común (Cocobolo), y no se observó conducta caníbal.

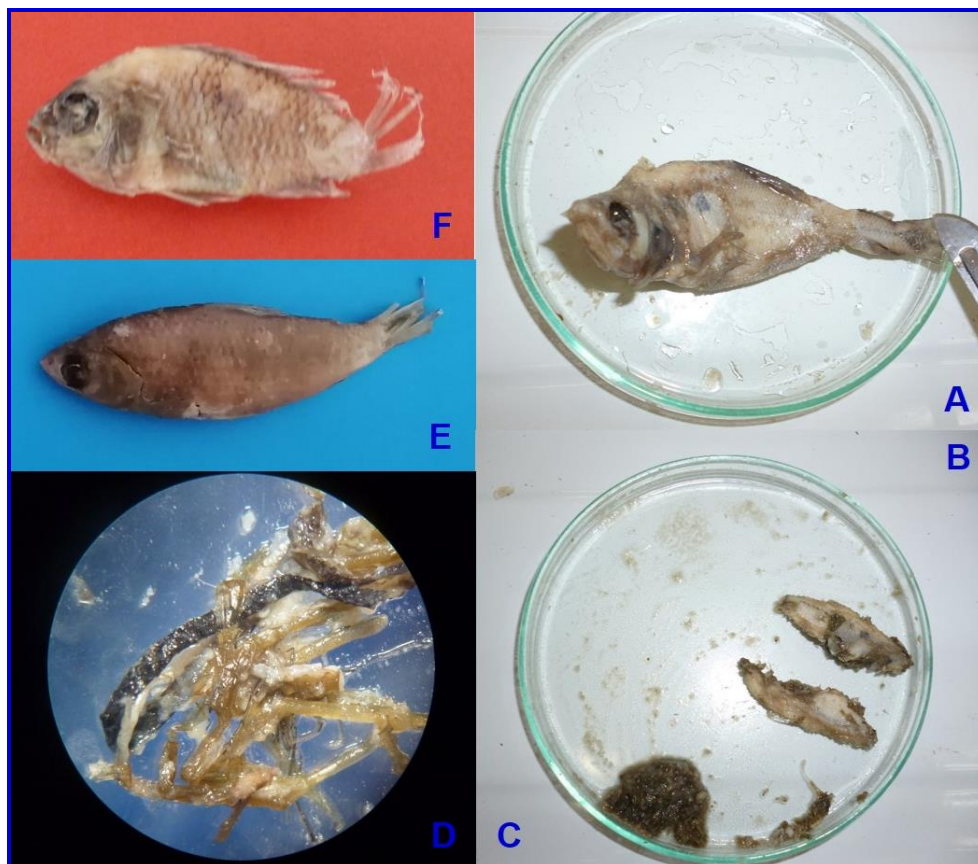


Figura 8. Presas encontradas en el estómago de Moncholo en la ciénaga Grande de Lorica. Cachana (A), R. de peces (B), Detritos (C), M. vegetal (D), Yalúa (E) y Cocobolo (F).

En la ciénaga de Ayapel, Olaya-Nieto et al. (2012) encontraron que Peces (94.6%) fue el más frecuente; constituido por Cocobolo, Mojarra amarilla, Mayupa *Sternopygus macrurus*, Pacora *Plagioscion magdalenae*, Tilapia *Oreochromis sp.*, Viejita *Cyphocharax magdalenae* y Restos de peces, seguido por Material vegetal (12.0%); Insectos (1.1%), Detritos (1.1%) y Otros (1.1%). Se nota la presencia de dos presas comunes en la dieta de la especie en estudio (Cocobolo y Viejita).

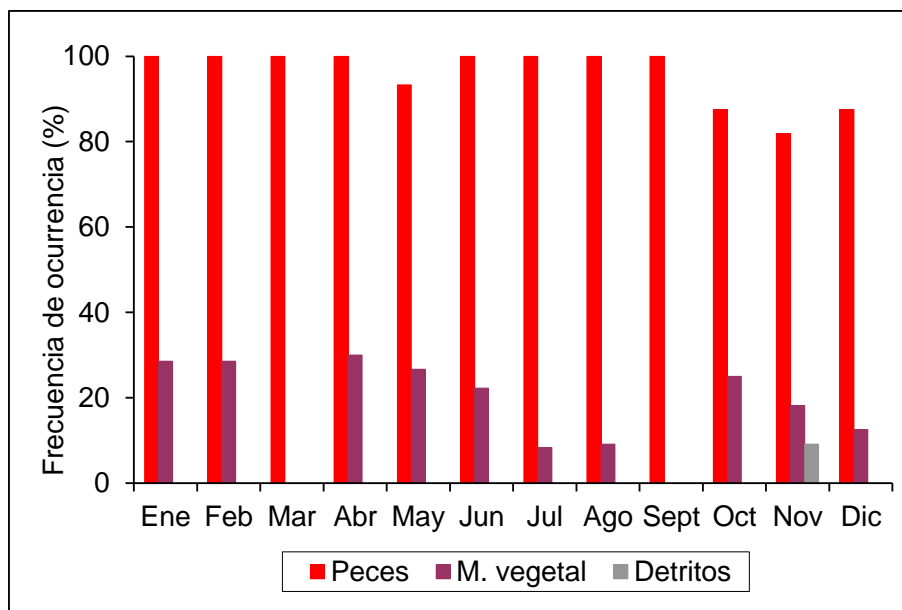


Figura 9. Ocurrencia mensual de presas en el estómago de Moncholo en la ciénaga Grande de Lorica.

Oliveros & Rossi (1991) observaron ocurrencia de Peces del 80%. Loureiro & Hahn (1996), Carvalho et al. (2002), Borges et al. (2005), Luiz et al. (2008), Corrêa & Piedras (2009) y Corrêa et al. (2012) la reportaron en 97.9, 100, 89.0, 74.4, 84.0 y 70.3%, respectivamente. En Venezuela, González & Vispo (2004) encontraron ocurrencia de peces del 78.3 %. Cabe destacar que Llamazares et al. (2015) en Argentina, y Montenegro et al. (2013) en Brasil, reportan el consumo de especies de las familias Anostomidae, Cichlidae y Curimatidae, similares a los reportados en este estudio.

5.4 FRECUENCIA NUMÉRICA (FN)

Peces fue el grupo alimentario más abundante o numeroso (83.8%), seguido por Material vegetal (15.5%) y Detritos (0.7%) (Figura 10), especialmente marzo y noviembre (100.0%); en tanto que Material vegetal alcanzó su mayor participación

en abril (23.1%) y Detritos en noviembre (8.3%) (Figura 11). La abundancia de Peces de este trabajo es mayor a la reportada por Banquett-Cano et al., 2005 (67.0%) y menor a la encontrada por Olaya-Nieto et al., 2012 (86.2%). Oliveros & Rossi, 1991, Loureiro & Hahn, 1996 y Corrêa et al., 2012, informaron abundancia de Peces del 80.0, 97.9 y 69.5%, respectivamente.

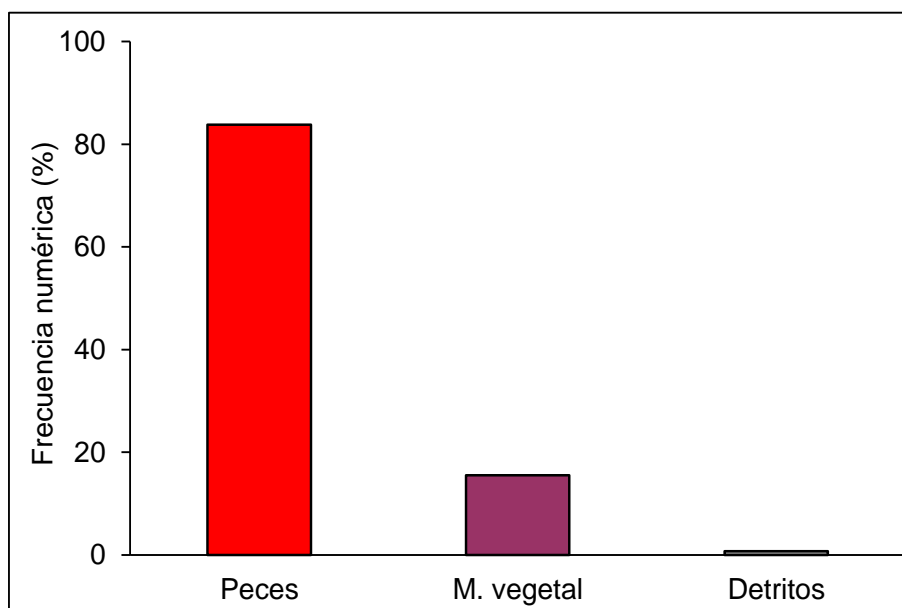


Figura 10. Abundancia anual de presas en el estómago de Moncholo en la ciénaga Grande de Lórica.

5.5 GRAVIMETRÍA (G)

Peces (98.8%) fue el grupo alimentario con mayor composición en peso, seguido por Material vegetal (1.0%) y Detritos (0.2%) (Figura 12). También fue la presa con mayor composición en peso en todo el año, con mayores valores en marzo y septiembre (100%), destacándose que los demás meses superaron el (90%); mientras que Material vegetal lo fue en junio (8.9%) y Detritos en noviembre (0.9%) (Figura 13).

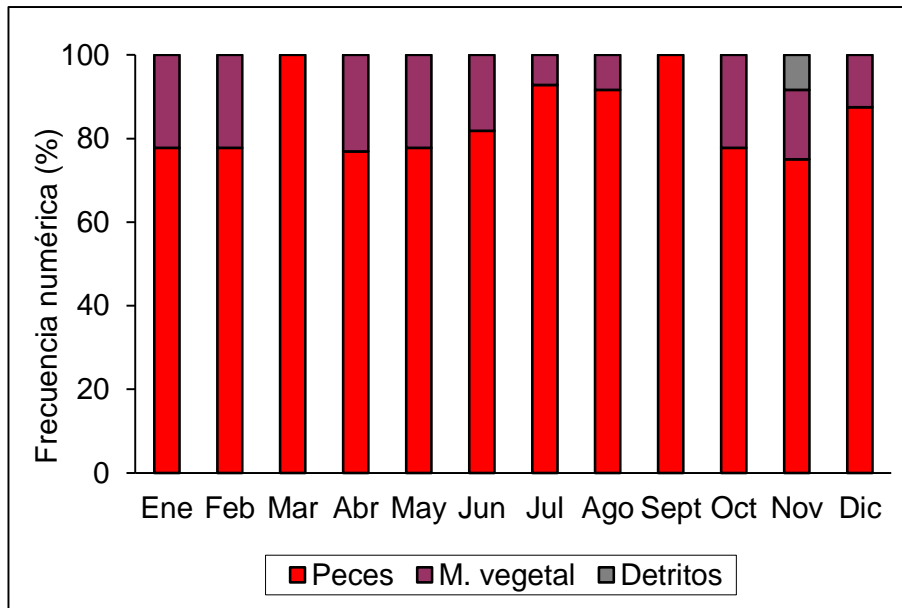


Figura 11. Abundancia mensual de presas en el estómago de Moncholo en la ciénaga Grande de Lorica.

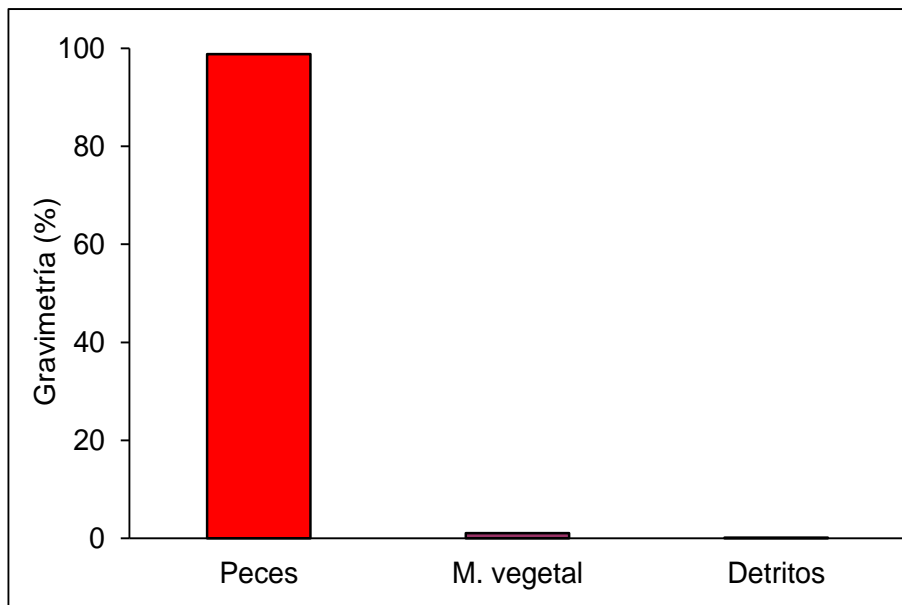


Figura 12. Composición anual por peso de presas en el estómago de Moncholo en la ciénaga Grande de Lorica.

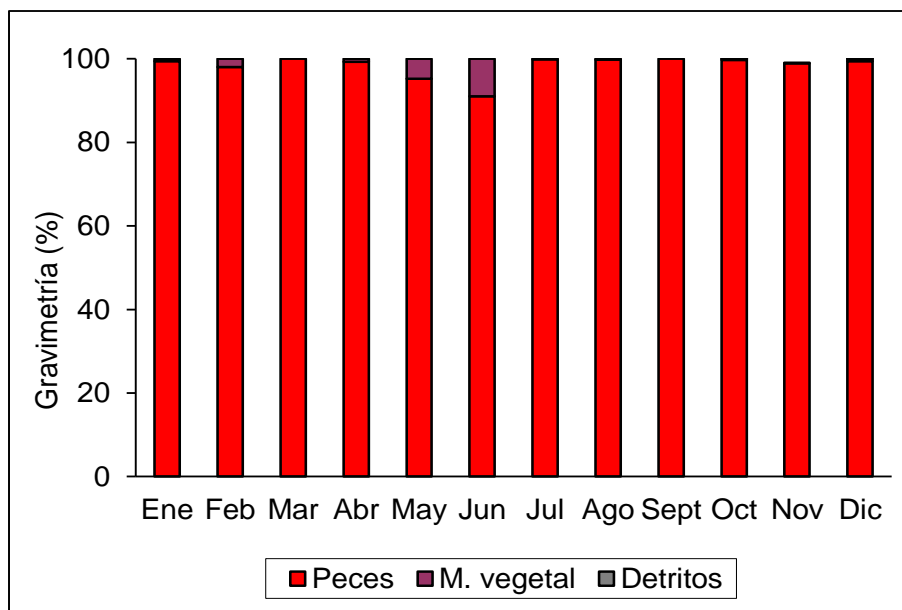


Figura 13. Composición mensual por peso de presas en el estómago de Moncholo en la ciénaga Grande de Lorica.

Los resultados obtenidos para Peces son similares a los reportados por Banquett-Cano et al., 2005 (91.4%) y Olaya-Nieto et al., 2012 (97.9%). Loureiro & Hahn, 1996; Carvalho et al., 2002 y Corrêa et al., 2012 reportaron 99.3, 100 y 98.5%, respectivamente. González & Vispo (2004) encontraron 72.1% en Venezuela.

5.6 NICHO TRÓFICO E ÍNDICE DE EQUIDAD

Al aplicar el índice de Shannon-Weaver ($H' = 0.20$), se encontró una baja diversidad de grupos tróficos consumidos, en donde Peces (45.8) es categorizado como principal o primario, Material vegetal, secundario (8.8) y Detritos (1.9), terciario. La comparación de la diversidad estimada con el índice de equidad de Pielou sugiere que la especie es estenofágica ($J' = 0.19$).

5.7 FACTOR DE CONDICIÓN (FC)

El factor de condición (FC) anual estimado para sexos combinados fue 0.009, el cual fluctuó entre 0.003 (febrero), a mediados de las aguas bajas y 0.024 (diciembre), al inicio de las aguas bajas en el ciclo hidrológico de la ciénaga. Entre tanto, el estado de bienestar de las hembras (FC =0.012) es 71.4% mayor que el de los machos (FC =0.007) a pesar de ser más grandes y pesados. En todos los casos (hembras, machos y sexos combinados) se confirmó la premisa de la relación inversa existente entre este parámetro y el coeficiente de crecimiento (b).

5.8 RELACIÓN LONGITUD INTESTINAL-LONGITUD TOTAL (LI-LT)

Esta relación se estimó en 0.8, valor que se encuentra en el rango propuesto por Brusle (1981) para los peces carnívoros (0.5 a 2.4), y la correlación entre el tamaño del intestino y la talla del pez ($r = 0.63$) es significativa al 95% de confianza de acuerdo con los valores críticos para los coeficientes de correlación (Figura 14). Banquett-Cano et al. (2005) reportó un valor de 0.8 para la especie en la ciénaga Grande de Lorica, valor que confirma lo reportado en este estudio; mientras que Olaya-Nieto et al. (2012) la estimaron en 0.7, valor bien cercano. Rotta (2003) afirma que la longitud del intestino parece estar más relacionada con la cantidad de material indigerible del alimento que con su origen animal y/o vegetal.

5.9 PREFERENCIAS ALIMENTARIAS vs TALLA

En la Figura 15 se observa que en todos los intervalos de tallas (18.0-40.0 cm LT), excepto 34.0-38.0 cm LT, Peces fue el ítem más abundante fluctuando entre 77.3 y 100.0%, seguido por Material vegetal y Detritos, lo que sugiere que el Moncholo

mantiene sus preferencias alimentarias a medida que va creciendo, y de acuerdo con lo reportado por Banquett-Cano et al., 2005 y Olaya-Nieto et al., 2012.

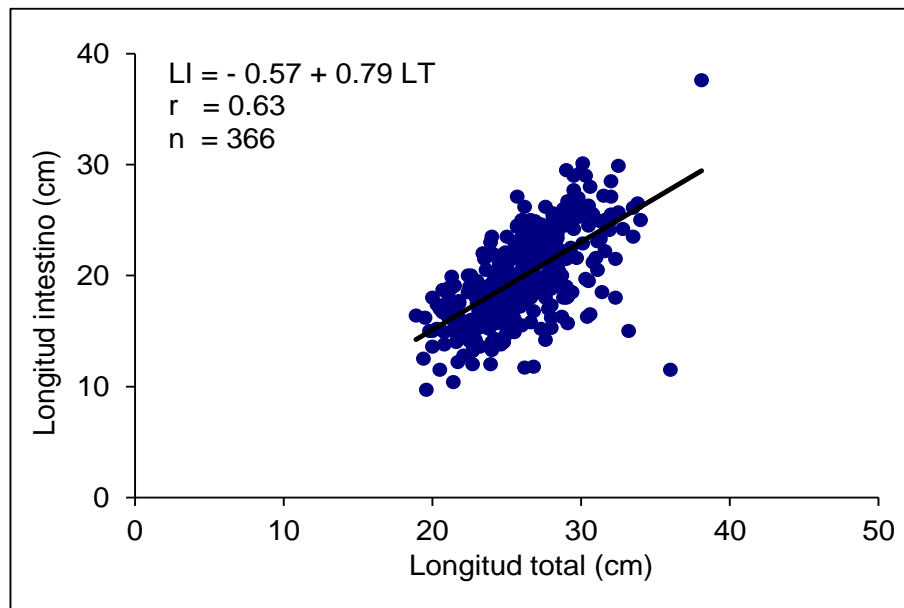


Figura 14. Relación longitud intestinal-longitud total de Moncholo en la ciénaga Grande de Lórica.

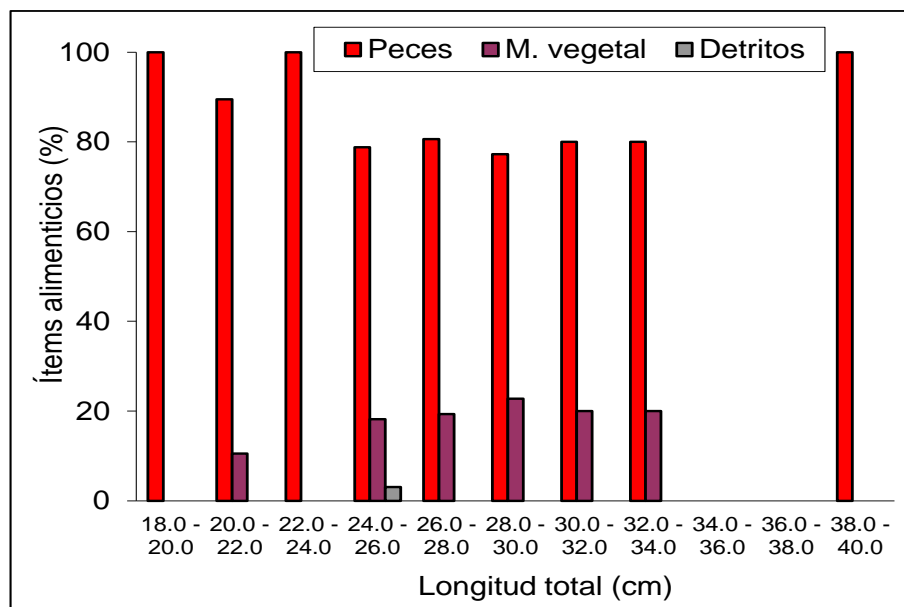


Figura 15. Preferencias alimentarias de Moncholo asociadas a la talla en la ciénaga Grande de Lórica.

Teniendo en cuenta las presas identificadas, en la Tabla 1 se aprecia la prevalencia de Cocobolo (17.6, 22.2, 11.5, 8.0, 25.0 y 50.0%) sobre las otras dos especies de peces consumidas en los intervalos ubicados entre 20.0-28.0 cm LT y 30.0-32.0 cm LT, lo que permite inferir que es la presa preferida y más importante en la dieta de la especie en estudio.

Tabla 1. Composición y tamaño de los peces consumidos por el Moncholo en la ciénaga Grande de Lórica.

<i>Hoplias malabaricus</i>	Peces consumidos					Tamaño			
	LT (cm)	n	Cachana	Cocobolo	Yalúa	R. peces	Mín.	Máx.	Prom.
			%	%	%	%	cm	cm	cm
18.0 - 20.0	3	33.3	-	-	66.7	8.4	8.4	8.4	
20.0 - 22.0	17	-	17.6	-	82.4	6.4	7.2	6.8	
22.0 - 24.0	18	-	22.2	-	77.8	4.1	7.1	5.8	
24.0 - 26.0	26	-	11.5	3.9	84.6	5.7	12.3	9.2	
26.0 - 28.0	25	4.0	8.0	8.0	80.0	8.3	13.2	11.2	
28.0 - 30.0	17	-	-	-	100.0	-	-	-	
30.0 - 32.0	8	-	25.0	-	75.0	9.5	10.6	10.1	
32.0 - 34.0	4	-	-	-	100.0	-	-	-	
34.0 - 36.0	0	-	-	-	-	-	-	-	
36.0 - 38.0	0	-	-	-	-	-	-	-	
38.0 - 40.0	1	-	-	-	100.0	-	-	-	

Allí se observa que la talla del Moncholo osciló entre 18.9 y 38.1 cm LT, mientras que la talla de los diferentes peces consumidos varió entre 4.1 y 13.2 cm LT, observándose que a pesar de que la talla del depredador aumentó (18.0-24.0 cm LT), el tamaño promedio de las presas disminuyó (8.4-5.8 cm LT) debido al consumo de Cocobolo. Cuando la talla promedio del Moncholo pasa de 24.0 a 28.0 cm LT, la longitud promedio de las presas alcanzó 9.2 y 11.2 cm LT debido a la ingestión de Cachana y Yalúa, especies que alcanzan mayores tallas que su presa preferida. En las tallas entre 30.0-32.0 cm LT, nuevamente disminuye el

tamaño promedio de las presas a 10.1 cm LT (Cocobolo). Estos resultados son consistentes por los obtenidos por Banquett-Cano et al., 2005 y Olaya-Nieto et al., 2012, en donde también se encontró que Cocobolo es la presa predominante en la dieta y que cuando incrementó la talla del Moncholo, el tamaño promedio de las presas era alternante o disminuía, asociado al consumo de Cocobolo.

5.10 PREFERENCIAS ALIMENTARIAS vs NIVEL DE LA CIÉNAGA

Se encontró que Peces es el grupo alimentario más consumido en la composición por peso durante las cuatro épocas del ciclo hidrológico de la ciénaga Grande de Loric (Figura 16), principalmente en aguas bajas (99.2%) y aguas descendentes (99.4%); Material vegetal alcanzó su mayor valor en aguas altas (2.1%) y Detritos apenas 0.4% en aguas descendentes; lo que es consistente con lo reportado por Banquett-Cano et al., 2005 y Olaya-Nieto et al., 2012.

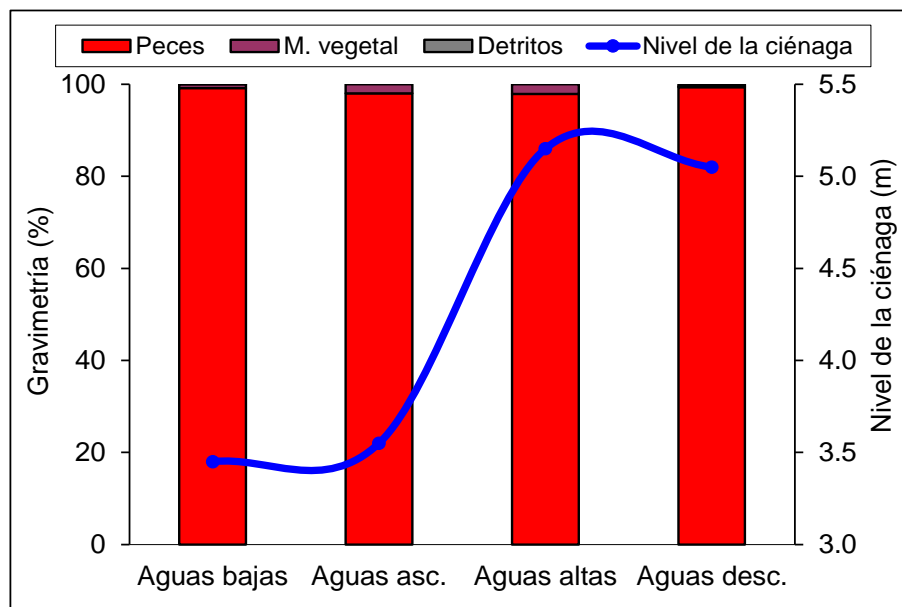


Figura 16. Preferencias alimentarias del Moncholo asociadas al ciclo hidrológico de la ciénaga Grande de Loric.

5.11 ÍNDICE DE IMPORTANCIA RELATIVA (IIR)

De acuerdo con la información analizada, el índice de importancia relativa indica que Peces (IIR =94.7%) es un alimento de importancia relativa alta, mientras que Material vegetal (IIR =0.18%) y Detritos (IIR =0.002%) son circunstanciales y de baja importancia. Estos resultados son consistentes con el nicho trófico establecido para la especie, en donde peces también fue categorizado como alimento principal y los demás grupos tróficos como secundarios y terciarios; y concuerdan con lo observado por Banquett-Cano et al., 2005 (IIR Peces, 68.6%) y Olaya-Nieto et al., 2012 (IIR Peces, 92.6%), en Colombia, y Corrêa et al., 2012 (Peces más Restos de peces, IIR =85.5%) en Brasil.

La Frecuencia de ocurrencia, Frecuencia numérica, Gravimetría, el Índice de importancia relativa (Tabla 2), las preferencias alimentarias de acuerdo con la talla y el ciclo hidrológico de la ciénaga, muestran que el Moncholo presenta un estrecho espectro trófico con mayor participación de Peces, lo que indica que su dieta es piscívora.

Tabla 2. Frecuencia de ocurrencia (FO), Frecuencia numérica (FN), Gravimetría (G) e Índice de importancia relativa (IIR) de ítems alimentarios en el estómago de Moncholo en la ciénaga Grande de Lórica.

Ítems alimentarios	FO (%)	FN (%)	G (%)	IIR (%)
Peces	95.9	83.8	98.8	94.7
M. vegetal	17.9	15.5	1.0	0.18
Detritos	0.8	0.7	0.20	0.002

Dichos resultados son consistentes con los reportados por Banquett-Cano et al., 2005; Celis & Velásquez-Valencia, 2006; Moreno-Caicedo et al., 2011; Olaya-Nieto et al., 2012 en Colombia; Oliveros & Rossi, 1991; Llamazares et al., 2015 en Argentina; Loureiro & Hahn, 1996; Hahn et al., 1997, 1998; Pompeu & Godinho, 2001; Carvalho et al., 2002; Borges et al., 2005; Sant'Anna, 2006; Sant'Anna & Goitein, 2009; Luiz et al., 2008; Corrêa & Piedras, 2009; Montenegro et al., 2013 en Brasil; Teixeira de Mello et al., 2006 en Uruguay; Winemiller, 1989; González & Vispo, 2004 en Venezuela.

6. CONCLUSIONES

Los resultados obtenidos en este trabajo permiten concluir lo siguiente:

- Casi 2/3 (66.4%) de los estómagos estudiados se encontraron vacíos, mientras que el 46.5% del alimento consumido se encontró medio digerido.
- Se identificaron tres grupos o ítems alimentarios en la dieta de la especie, Peces, Material vegetal y Detritos.
- Peces, el alimento más frecuente, abundante y con mayor composición en peso, es el principal y de mayor importancia en la dieta del Moncholo; mientras que Material vegetal y Detritos son circunstanciales y de baja importancia relativa.
- Presenta baja diversidad de grupos tróficos consumidos, es decir, un estrecho espectro trófico con mayor participación de Peces, mantiene sus preferencias alimentarias a medida que crece, durante el ciclo hidrológico de la ciénaga Grande de Lorica, lo que sugiere que su dieta es estenofágica y piscívora.
- Los resultados alcanzados en este trabajo son consistentes con lo reportado para la especie en Colombia, Argentina, Brasil, Uruguay y Venezuela, en términos generales.

7. BIBLIOGRAFÍA

AMBIOTEC LTDA. Diagnóstico ambiental de las ciénagas Grande de Lórica y de Betancí. Informe presentado a Urrá S.A. E.S.P. Bogotá: AMBIOTEC LTDA; 1998.

AUNAP-UNIMAGDALENA. Tallas mínimas de captura para el aprovechamiento sostenible de las principales especies de peces, crustáceos y moluscos comerciales de Colombia. Santa Marta: Convenio 058 de 2013 entre la Autoridad Nacional de Acuicultura y Pesca y la Universidad del Magdalena; 2013.

Banquett-Cano C, Juris-Torregrosa GA, Olaya-Nieto CW, Segura-Guevara FF, Brú-Cordero SB, Tordecilla-Petro. Hábitos alimenticios del Moncholo (*Hoplias malabaricus*) (Pisces: Erythrinidae), en la ciénaga Grande de Lórica, Sistema Río Sinú, Colombia. *Dahlia* 2005; 8: 79-88.

Betancur B, Humanez JC. Biología reproductiva del Moncholo (*Hoplias malabaricus* Bloch, 1794) en la cuenca del río Sinú, Colombia. Trabajo de pregrado. Lórica: Departamento de Acuicultura, Universidad de Córdoba; 2003.

Bloch ME. Der malabarische hecht. *Naturgeschichte des Ausländische Fische* 1794; 8: 149-150.

Borges FF, Velludo MR, Fenerich-Verani N, Rocha O. Hábito alimentar de *Hoplias malabaricus* e *Hoplerythrinus unitaeniatus* (Characidae-Erythrinidae) no reservatório do Lobo (Broa), Estado de São Paulo. In: Resumos do VII Congresso de Ecologia do Brasil. Caxambu (Brasil) 2005; 1041 (resumen).

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

Bustamante ID. Los suelos de la cuenca del río Sinú y el Proyecto Urrá I. Revista Temas Agrarios 2000; 9: 15-28.

Carvalho LN, Fernandes CHV, Stefani V. Alimentação de *Hoplias malabaricus* (Bloch, 1794) (Osteichthyes, Erythrinidae) no rio Vermelho, Pantanal Sul Mato-Grossense. Rev Bras Zootecias 2002; 4(2): 227-236.

Castro D. Peces del río Putumayo: sector de Puerto Leguizamo. Mocoa: CORPOAMAZONIA; 1997.

Celis MS, Velásquez-Valencia A. Contenido estomacal de *Hoplias malabaricus* en un ecosistema léntico del piedemonte Amazónico. Momentos de Ciencia 2006; 3(1): 101-108.

Cogollo-Bula A, Rodríguez-Peroza B, Olaya-Nieto CW, Mercado-Silgado J. Conducta reproductiva del Moncholo, *Hoplias malabaricus*, en condiciones naturales. Bogotá: Memorias VI Simposio Colombiano de Ictiología 2001; 28 (resumen).

Corrêa F, Piedras SRN. Alimentação de *Hoplias aff. malabaricus* (Bloch, 1794) e *Oligosarcus robustus* Menezes, 1969 em uma lagoa sob influência estuarina, Pelotas, RS. Biotemas 2009; 22(3): 121-128.

Corrêa F, Claudino MC, Bastos RF, Huckembeck S, Garcia AM. Feeding ecology and prey preferences of a piscivorous fish in the Lagoa do Peixe National Park, a Biosphere Reserve in Southern Brazil. Environ Biol Fish 2012; (93):1-12.

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; 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. Aspectos biológico-pesqueros de especies capturadas en aguas marinas y continentales de Colombia. Relaciones biométricas e indicadores basados en tallas. Bogotá: Autoridad Nacional de Acuicultura y Pesca-AUNAP; 2015.

De la Hoz-M J, Manjarrés-Martínez L. Estadísticas de desembarco y esfuerzo de las pesquerías artesanales e industriales de Colombia en los sitios y puertos pesqueros monitoreados por el SEPEC durante el período julio a diciembre de 2016. Santa Marta: Autoridad Nacional de Acuicultura y Pesca-AUNAP; 2016.

De la Hoz-M J, 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.

De la Hoz-M J, Duarte LO, Manjarrés-Martínez L. Análisis de las variaciones de los desembarcos pesqueros artesanales registrados en las diferentes cuencas y litorales de país durante el período julio-diciembre de 2018. Bogotá: Autoridad Nacional de Acuicultura y Pesca (AUNAP); 2018.

Galvis G, Mojica JI, Camargo M. Peces del Catatumbo. Bogotá: Asociación Cravo Norte; 1997.

George UU, Idung JU, Andem AB, Okorafor KA, Mowang D. Diet composition and condition factor of *Ethmalosa fimbriata* in the Cross River Estuary. Greener Journal of Biological Sciences 2013; 3 (6): 244-252.

González A, Solano JM, Yépez J, Solano M. Determinación del volumen de ictioplancton que entra a las ciénagas de Betancí y Grande de Lórica. Montería: Centro de Investigaciones (CIUC), Universidad de Córdoba; 1991.

González N, Vispo C. Ecología trófica de algunos peces importantes en lagunas de inundación del bajo río Caura, Estado Bolívar, Venezuela. Memoria de la Fundación La Salle de Ciencias Naturales 2004: 197-233.

Hahn NS, Fugi R, Almeida VLL, Russo MR & Loureiro VE. Dieta e atividade alimentar de peixes do reservatório de Segredo. In: Agostinho AA, Gomes LC. (eds.). Reservatório de Segredo: bases ecológicas para o manejo. Maringá: EDUEM 1997; 141-162.

Hahn NS, Agostinho AA, Gomes L.C, Bini LM. Estrutura trófica da ictiofauna do reservatório de Itaipu (Paraná-Brasil) nos primeiros anos de sua formação. Interciência, 1998; 23(5): 299-305.

Ibarra-Trujillo EJ, García-Alzate CA. Ecología trófica y reproductiva de *Hemibrycon sierraensis* (Characiformes: Characidae), pez endémico del río Gaira, Sierra Nevada de Santa Marta, Colombia. Rev Biol Trop 2017; 65 (3): 1033-1045.

IDEAM. Base de datos. Barranquilla; 1998.

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

Laevastu T. Manual de métodos de biología pesquera. Zaragoza: Editorial Acribia; 1980.

LIBP. Base de datos biológicos pesqueros en la cuenca del río Sinú. Lórica: Laboratorio de Investigación Biológico Pesquera-LIBP, Departamento de Acuicultura, Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia. Universidad de Córdoba; 2000.

LIBP. Base de datos biológicos pesqueros en la cuenca del río Sinú. Lórica: Laboratorio de Investigación Biológico Pesquera-LIBP, Departamento de Acuicultura, Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia. Universidad de Córdoba; 2003.

LIBP. Base de datos biológicos pesqueros en la cuenca del río Sinú. Lórica: Laboratorio de Investigación Biológico Pesquera-LIBP, Departamento de Acuicultura, Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia. Universidad de Córdoba; 2007.

LIBP. Base de datos biológicos pesqueros en la cuenca del río Sinú. Lórica: Laboratorio de Investigación Biológico Pesquera-LIBP, Departamento de Acuicultura, Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia. Universidad de Córdoba; 2011.

Llamazares S. Análisis de contenidos estomacales de las especies de interés deportivo y comercial. Dirección de Pesca Continental, Subsecretaría de Pesca y Acuicultura, Ministerio de Agricultura, Ganadería y Pesca-MAGyP. Buenos Aires: Informe Técnico 2015; 29:1-19.

Loureiro VE, Hahn, NS. Dieta e atividade alimentar da traíra *Hoplias aff. malabaricus* (Bloch, 1794) (Osteichthyes, Erythrinidae), nos primeiros anos de

formação do reservatório de Segredo-PR. *Acta Limnologica Brasiliensia* 1996; 8: 195-205.

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; 1989.

Luiz TF, Velludo MR, Fernandes D, Oliveira EM, Peret AC. Ecología trófica da traira *Hoplias malabaricus* (Bloch, 1794) introduzida no reservatório de Cachoeira Dourada-GO/MG. In: II Simpósio de Ecologia do PPGERN 2008; 184-188.

Maia R, Artioli LGS, Hartz SM. Diet and reproductive dynamics of *Trachelyopterus lucenai* (Siluriformes: Auchenipteridae) in subtropical coastal lagoons in southern Brazil. *Zoologia* 2013; 30 (3): 255–265.

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; 1994.

Miles C. Peces del río Magdalena. Bogotá: Ministerio de Economía Nacional, Sección de Piscicultura, Pesca y Caza; 1947.

Montenegro AKA, Brito AC, Lima MM, Ribeiro JE, Crispim MC. Piscivory by *Hoplias aff. malabaricus* (Bloch, 1794): a question of prey availability? *Acta Limnol Bras* 2013; 25 (1):68-78.

Moreno-Caicedo CC, Rincón-López CE, Rivas-Lara TS. Ecología trófica de especies ícticas de consumo en la cuenca baja del río Atrato Colombia. Ibagué:

Memorias XI Congreso Colombiano de Ictiología y II Encuentro Suramericano de Ictiólogos 2011 (Resumen).

Olaya-Nieto CW, Tobías-Arias AJ, Segura-Guevara F, Brú-Cordero SB, Tordecilla-Petro G. Modificación del índice de importancia relativa (IIR) de Yáñez-Arancibia, Curiel-Gómez & Leyton (1976). Lórica: Laboratorio de Investigación Biológico Pesquera-LIBP. Departamento de Acuicultura, Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia, Universidad de Córdoba; 2003.

Olaya-Nieto CW, Brú-Cordero SB, Segura-Guevara F, Tordecilla-Petro G. Estimación de los parámetros biológicos básicos de peces comerciales del río Sinú–Fase I. Informe final. Lórica: Laboratorio de Investigación Biológico Pesquera-LIBP. Departamento de Acuicultura, Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia, Universidad de Córdoba; 2004.

Olaya-Nieto CW, Segura-Guevara FF, Tordecilla-Petro G, Martínez-González Á, Appeldoorn RS. Estimación de los parámetros biológicos básicos de peces comerciales de la cuenca del río San Jorge–Fase I. Informe final. Lórica: Laboratorio de Investigación Biológico Pesquera-LIBP, Programa de Acuicultura, Departamento de Ciencias Acuícolas, Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia, Universidad de Córdoba; 2012.

Olaya-Nieto CW, Segura-Guevara FF, Tordecilla-Petro G, Martínez-González Á. Biología básica de peces comerciales de la cuenca del río Sinú, Colombia. Informe final. Lórica: Laboratorio de Investigación Biológico Pesquera-LIBP, Programa de Acuicultura, Departamento de Ciencias Acuícolas, Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia, Universidad de Córdoba; 2020.

Oliveros OB, Rossi LM. Ecología trófica de *Hoplias malabaricus malabaricus* (Pisces, Erythrinidae) Rev Asoc Cienc Nat Litoral 1991; 22(2): 55-68.

Oyakawa OT. Family Erythrinidae (Trahiras). In: Reis RE, Kullander SO, Ferraris CJ Jr. (eds.). Checklist of the freshwater fishes of South and Central America. Porto Alegre: Editora da Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul-EDIPUCRS 2003; 238-240.

Pérez R, Castro M, Bayuelo V, Valdelamar J. Aspectos de la biología reproductiva del Moncholo *Hoplias malabaricus* (Bloch, 1794) y su relación con algunos factores físico-químicos en la ciénaga de San Juan de Tocagua (departamento del Atlántico). Rev asoc col cienc biol 2011; 23 (Supl 1): 123-124.

Pielou EC. An Introduction to mathematical ecology. New York: Wiley-Interscience John Wiley & Sons; 1969.

Pompeu PS, Godinho AL. Mudança na dieta da traíra *Hoplias malabaricus* (Bloch) (Erythrinidae, Characiformes) em lagoas da bacia do rio Doce devido á introdução de peixes piscívoros. Revta bras Zool 2001; 18(4): 1219-1225.

Rotta MA. Aspectos gerais da fisiología e estrutura do sistema digestivo dos peixes relacionados á piscicultura. EMBRAPA Pantanal. Corumbá: Documento; 2003: 53: 1-48.

Sant'Anna E.B. Condição e dieta de *Hoplias malabaricus* (Bloch, 1794) em ríos de águas branca e preta na bacia do río Itanhaém, Itanhaém/SP. Programa de pós-graduação em Ciências Biológicas área de concentração: Zoología. Instituto de Biociências, Rio Claro: Universidade Estadual Paulista "Julio de Mesquita Filho"; 2006.

Sant'Anna E.B, Goitein R. Condition of *Hoplias* aff. *malabaricus* (Bloch, 1794) in two coastal streams of Itanhaém river basin, Brazil. B Inst Pesca 2009; 35(3): 429 – 439.

Segura-Guevara FF, Martínez-González ÁL, Arellano-Padilla JJ, Tordecilla-Petro G, Olaya-Nieto CW. Ecología trófica del Moncholo (*Hoplias malabaricus*) en la ciénaga de Ayapel, sistema río San Jorge. Bogotá: Memorias XII Congreso Colombiano de Ictiología 2013a; 77.

Segura-Guevara FF, Olaya-Nieto CW, Pérez-Doria WA, López-Corrales HJ, Blanco-López N, Martínez-González ÁL, et al. Ecología reproductiva del Moncholo (*Hoplias malabaricus*) en la ciénaga de Ayapel, sistema río San Jorge. Bogotá: Memorias XII Congreso Colombiano de Ictiología 2013b; 45.

Segura-Guevara FF, Martínez-González ÁL, Olaya-Nieto CW. Feeding habits of Moncholo *Hoplias malabaricus* in the Ciénaga de Ayapel, Sinu River System. New Orleans: Book of Abstracts Joint Meeting of Ichthyologists and Herpetologists 2016a; 560.

Segura-Guevara FF, Pérez-Doria W, Olaya-Nieto CW. Reproductive ecology of Moncholo *Hoplias malabaricus* in the Ciénaga de Ayapel, Colombia. New Orleans: Book of Abstracts Joint Meeting of Ichthyologists and Herpetologists 2016b; 561.

Shannon CE, Weaver W. The mathematical theory of communication. Urbana: University Illinois Press; 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 1985; 49 (3-4): 77-102.

Silva M, Hernández R, Medina M. Métodos clásicos para el análisis del contenido estomacal en peces. Biológicas 2014; 16 (2): 13-16.

Taphorn D. The characiform fishes of the Apure River drainage, Venezuela. BioLlania Spe Edition 1992; 4: 1-537.

Teixeira de Mello F, Iglesias C, Borthagaray AI, Mazzeo N, Vilches J, Larrea D, et al. Ontogenetic allometric coefficient changes: implications of diet shift and morphometric traits in *Hoplias malabaricus* (Bloch) (Characiforme, Erythrinidae). J Fish Biol 2006; 69:1770-1778.

Tordecilla-Petro G, Sánchez-Banda S, Olaya-Nieto C.W. Crecimiento y mortalidad del Moncholo (*Hoplias malabaricus*), en la Ciénaga Grande de Lórica. Rev. MVZ Córdoba, 2005; 10 (2): 623-632.

Tordecilla G. Parámetros básicos de crecimiento del Moncholo *Hoplias malabaricus* durante varios ciclos anuales en la ciénaga Grande de Lórica, Colombia. Trabajo de maestría en Ciencias Ambientales. Montería: Universidad de Córdoba, Sistema de Universidades Estatales-Regional Caribe; 2017.

Urrá S.A. E.S.P. Plan de manejo íctico del Proyecto multipropósito Urrá I. Montería 1997; 53.

Valderrama M. Monitoreo y estadística pesquera en la cuenca del río Sinú con participación comunitaria. Quinto año pesquero. Informe final período marzo 2001– febrero 2002 presentado a Urrá SA ESP. Montería; 2002.

Valderrama M, Ruiz O. Evaluación de la captura y esfuerzo y determinación de información biológico pesquera de las principales especies ícticas en las áreas de Lórica, Betancí y Tierralta. Informe presentado a Urrá S.A. E.S.P. Montería; 1998.

Valderrama M, Ruiz O. Resultados comparativos del monitoreo pesquero del Medio y Bajo Sinú (1997-2000). Informe presentado a Urrá S.A. E.S.P. Montería; 2000.

Valderrama M, Vejarano S. Monitoreo y estadística pesquera en la cuenca del río Sinú con participación comunitaria. Cuarto año pesquero. Informe final período marzo 2000–febrero 2001 presentado a Urrá S.A. E.S.P. Montería; 2001.

Weatherley A. Growth and ecology of fish populations. London: Academic Press; 1972.

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 1971; 215-226.

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 1978; 219-226.

Winemiller KO. Ontogenetic diet shifts and resource partitioning among piscivorous fishes in the Venezuelan ilanos. *Environ Biol Fish* 1989; 26: 177-199.

Yáñez-Arancibia A, Curiel-Gómez J, Leyton V. Prospección biológica y ecología del bagre marino *Galeichthys caeruleascens* (Günther) en el sistema lagunar costero de Guerrero, México (Pisces: Ariidae). *An Centro Cienc del Mar y Limnol Univ Nal Autón México* 1976; 3 (1): 125-180.