

HÁBITOS ALIMENTARIOS DEL MONCHOLO *HOPLIAS MALABARICUS* EN LA CIÉNAGA DE AYAPEL, COLOMBIA

Data de submissão: 27/11/2023

Data de aceite: 01/12/2023

Ángel L. Martínez-González

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

John J. Arellano-Padilla

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

Glenys Tordecilla-Petro

Laboratorio de Investigación Biológico
Pesquera-LIBP, Departamento de
Ciencias Acuícolas, Facultad de Medicina
Veterinaria y Zootecnia, Universidad de
Córdoba. Lórica, Colombia.
Institución Educativa Lácides C. Bersal,
Alcaldía municipal de Lórica.
<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. Lórica, Colombia.
<https://orcid.org/0000-0002-9129-984X>

William A. Pérez-Doria

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

Delio C. Solano-Peña

Laboratorio de Investigación Biológico
Pesquera-LIBP, Departamento de
Ciencias Acuícolas, Facultad de Medicina
Veterinaria y Zootecnia, Universidad de
Córdoba. Lórica, Colombia.
Autoridad Nacional de Acuicultura y
Pesca-AUNAP.
Facultad de Medicina Veterinaria,
Corporación Universitaria Remington.
Montería, Colombia.
<http://orcid.org/0000-0001-6280-4715>

Milena M. Arteaga-Vega

Semillero de Investigación Biológico
Pesquera-SIBP, Departamento de
Ciencias Acuícolas, Facultad de Medicina
Veterinaria y Zootecnia, Universidad de
Córdoba. Lórica, Colombia.
<https://orcid.org/0009-0004-8038-1399>

Juan J. Hernández-Correa

Servicio Estadístico Pesquero
Colombiano-SEPEC.
<https://orcid.org/0000-0001-7705-8743>

RESUMEN: Se estudiaron los hábitos alimentarios del Moncholo *Hoplias malabaricus* (Bloch, 1794) en la ciénaga de Ayapel, cuenca del río San Jorge, Colombia. El contenido estomacal se evaluó mediante el coeficiente de vacuidad, grado de digestión, frecuencia de ocurrencia, frecuencia numérica y gravimetría. También se estimaron el nicho trófico, el índice de equidad, el estado de bienestar, las preferencias alimentarias de acuerdo con la talla y con el ciclo hidrológico de la ciénaga, la relación longitud intestinal-longitud total y el índice de importancia relativa. Se encontró que gran número de los estómagos estudiados estaba vacío (73.6%) con apenas el 10.8% del alimento en estado fresco. Se identificaron cinco ítems o grupos alimentarios en la dieta: Peces, Material vegetal, Insectos, Detritos y Otros. Peces fue el grupo más frecuente (94.6%), abundante (86.2%) y de mayor composición en peso (97.9%), tanto en la estructura de tallas como en el ciclo hidrológico de la ciénaga, constituyéndose en el alimento principal en la dieta (IIR =92.6%), mientras que los demás grupos tuvieron baja importancia relativa. Las preferencias alimentarias sugieren que el Moncholo es un pez estenofágico con hábitos alimentarios carnívoros y preferencia piscívora, que mantiene a medida que va creciendo y con el nivel de la ciénaga de Ayapel.

PALABRAS-CLAVE: Dieta, Preferencias alimentarias, Seguridad alimentaria, cuenca del río San Jorge.

FEEDING HABITS OF MONCHOLO *HOPLIAS MALABARICUS* IN THE CIENAGA DE AYAPEL, COLOMBIA

ABSTRACT: The feeding habits of Moncholo *Hoplias malabaricus* (Bloch, 1794) 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 and gravimetry. The trophic niche, equity index, welfare state, food preferences according to size and the hydrological cycle of the cienaga, the intestinal length-total length relationship and the relative importance index were also estimated. It was found that a large number of the stomachs studied were empty (73.6%) with only 10.8% of the food in a fresh state. Five items or food groups were identified in the diet: Fish, Vegetal matter, Insects, Detritus and Others. Fish was the most frequent group (94.6%), abundant (86.2%) and with the highest composition by weight (97.9%), both in the size structure and in the hydrological cycle of the cienaga, becoming the main food in the diet (IIR =92.6%), while the other groups had low relative importance. The food preferences suggest that the Moncholo is a stenophagous fish with carnivorous food habits and a piscivorous preference, which it maintains as it grows and with the level of the cienaga de Ayapel.

KEYWORDS: Diet, Food preferences, Food safety, San Jorge River Basin.

INTRODUCCIÓN

La cuenca del río Magdalena, incluye a las cuencas de los ríos San Jorge y Cauca, y otros cauces de menor importancia. En la cuenca del San Jorge existen varias ciénagas, de las cuales la más importante es la ciénaga de Ayapel (OLAYA-NIETO et al., 2016), que -como su nombre lo indica- está ubicada en el municipio de Ayapel, que pertenece al Departamento de Córdoba. Dicho cuerpo de agua, hace parte del sistema de humedales y zonas inundables de la depresión Momposina, y es una planicie aluvial que cumple una función ambiental importante al moderar los regímenes hidrológicos de las áreas tributarias de los ríos San Jorge y Cauca, así como de caños y quebradas que le vierten sus caudales (AGUILERA, 2011).

Se localiza en la parte suroccidental de dicha depresión Momposina y colinda por el norte con la subregión de La Mojana, con la cual se articula tanto en lo físico como en lo económico, alberga una amplia variedad de especies de flora y fauna y es un lugar de paso para diversas especies migratorias de peces (AGUILERA, 2011) y también residentes, con especial importancia para la supervivencia del Moncholo *Hoplias malabaricus* (BLOCH, 1794), especie que es objeto de la actividad pesquera comercial o de subsistencia (OLAYA-NIETO et al., 2016).

Es un pez nativo común en casi todas las cuencas de los ríos Magdalena, que incluye los ríos Cauca y San Jorge, Sinú, Putumayo y Catatumbo (MILES, 1947; DAHL, 1971; GALVIS et al., 1997) y es 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). Es muy voraz, de hábitos diurnos y crepusculares, que prefiere las corrientes menores, ciénagas, pantanos y charcas de poca profundidad (DAHL, 1971; TAPHORN, 1992). En la ciénaga de Ayapel, presenta período de desove prolongado que se extiende durante el año, e independientemente del ciclo hidrológico de la ciénaga, talla media de madurez sexual de 30.8 cm LT, ovocitos grandes (SEGURA-GUEVARA et al., 2013) y fecundidad promedio por desove de 9107 ovocitos (SEGURA-GUEVARA et al., 2016).

El objetivo de este trabajo fue evaluar los hábitos alimentarios del Moncholo 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, a su manejo pesquero y a la seguridad alimentaria de las comunidades de pescadores que habitan la ciénaga y la cuenca del San Jorge.

MATERIALES Y MÉTODOS

Área de estudio

El trabajo se llevó a cabo en la ciénaga de Ayapel, ubicada en la parte baja de la cuenca del río San Jorge en jurisdicción del municipio de Ayapel, departamento de Córdoba, Colombia. Es el humedal más importante de la cuenca, hace parte del complejo cenagoso de la región de La Mojana y tiene una extensión de 37600 hectáreas que ha venido disminuyendo con el tiempo. Funciona como un plano inundable y de amortiguación natural, almacenando los excesos de agua producidos por los desbordamientos de los ríos San Jorge y Cauca. Su clima varía de ligera a moderadamente húmedo, con precipitación promedio multianual 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 u 80 cm (CVS-FONADE, 2004).

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. Una parte de las muestras 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 con las siguientes coordenadas geográficas: 8° 28' N, 75° 03' W, y el arte de pesca utilizado fue el trasmallo con longitud de 120-140 m, altura de 2.5 a 3.5 m, diámetro de ojo de malla extendida de 2.5-3.5 pulgadas y tiempo efectivo de pesca de diez a doce horas por faena.

A cada individuo se le midió longitud total (LT) al milímetro más cercano con un ictiómetro graduado en mm (IK2, AQUATIC BIOTECHNOLOGY, España) y el peso total (WT) al gramo más cercano con una balanza eléctrica con capacidad de 5000 ±1 g (CS 5000, OHAUS CORPORATION, USA). El material biológico recolectado se conservó refrigerado en neveras de poliuretano de 142 litros (MARINE COOLER 2A75, RUBBERMAID, USA) y fue transportado hasta el LIBP, ubicado en el Campus Loricá.

Fase de laboratorio

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 que contenían formol al 10% bufferado, rotulados con la información correspondiente a la especie, fecha, sitio de recolecta, número de muestra,

arte de pesca, talla, peso y sexo. Luego, se extrajo y lavó el contenido estomacal usando la menor cantidad de agua posible para retirar los residuos de formol, se colocó 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 ± 0.01 g de capacidad (ADVENTURER, OHAUS CORPORATION, USA).

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

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.

El estado de bienestar de la especie, o el factor de condición, se estimó 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. Se establecieron las preferencias alimentarias con respecto a la estructura de tallas, agrupando los ejemplares recolectados en cuatro intervalos: 20.0-25.0, 25.0-30.0, 30.0-35.0 y 35.0-40.0 cm LT , y también con el nivel de la ciénaga. Por su parte, 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.

La importancia de cada presa en la composición de la dieta se estimó con el índice de importancia relativa (IIR) de YÁÑEZ-ARANCIBIA et al. (1976) modificado por OLAYA-

NIETO et al. (2003): $IIR = FO \cdot G / 100$, en donde IIR 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.

Finalmente, 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, y se utilizó la prueba no paramétrica de KRUSKAL-WALLIS (K-W, 1952) para establecer significancia estadística ($p < 0.05$) de la dieta consumida (FO, FN, G e IIR) de acuerdo con estructura de tallas de la especie en estudio y con el nivel de la ciénaga de Ayapel.

RESULTADOS

Se evaluaron 349 estómagos de individuos recolectados entre agosto 2009 y julio 2010, con tallas y pesos entre 22.5-40.3 (31.2 ± 2.8) cm LT y 132.0-734.0 (352.1 ± 99.2) g, respectivamente, en donde la talla y peso medios de captura estimados fueron 31.4 cm LT y 352.0 g, respectivamente. En la Figura 1 se presenta la distribución de tallas recolectadas en este trabajo.

El 73.6% de los estómagos analizados se encontró vacío, principalmente en agosto 2009 (85.0%) y septiembre 2009 (87.0%), que corresponden a niveles de aguas altas y descendentes de la ciénaga, respectivamente. Apenas el 10.8% del alimento consumido se encontró fresco, el 35.3% digerido y la mayor parte (53.9%), medio digerido. En todos los meses del estudio se encontraron presas en estados medio digerido y digerido, alcanzando sus mayores valores en marzo 2010 (83.3%) y octubre 2009 (55.6%), respectivamente; y se observó la ausencia del estado fresco en la mayor parte del estudio (agosto, septiembre, octubre, noviembre, marzo, abril y julio).

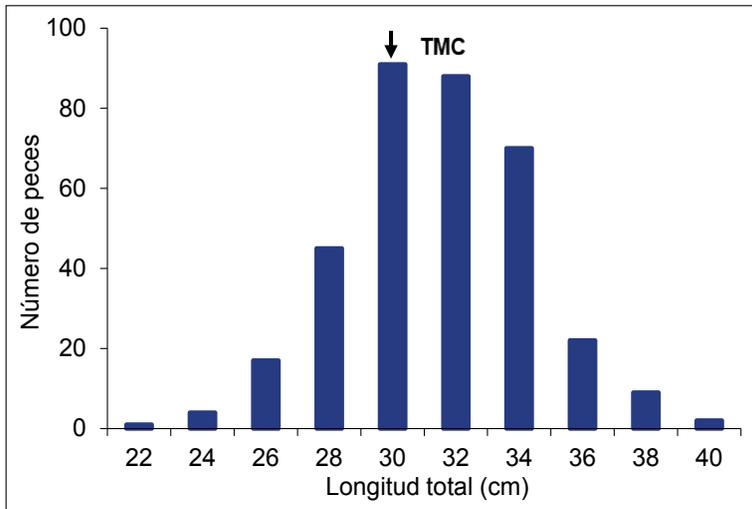


Figura 1. Distribución de frecuencias de tallas de Moncholo en la ciénaga de Ayapel.

Se identificaron cinco ítems o grupos alimentarios en la dieta: Peces, constituido por Cocobolo *Andinoacara* sp., Viejita *Cyphocharax magdalena*, Mayupa *Sternopygus macrurus*, Pacora *Plagioscion magdalena*, Mojarra amarilla *Caquetaia kraussii*, Tilapia *Oreochromis* sp. y Restos de peces (aletas, escamas, espinas, estructuras esqueléticas); Material vegetal; Insectos; Detritos y Otros (Tabla 1).

Peces fue el grupo más frecuente (94.6%) (Tabla 1), presente en todos los meses, mientras que Material vegetal (12.0%) se encontró en seis meses (septiembre, noviembre, diciembre, enero, abril y junio), Insectos (1.1%) solo en septiembre, Detritos (1.1%) en marzo y Otros (1.1%) en abril; fue el más abundante o numeroso (86.2%) (Tabla 1) y presente en todos los meses de la investigación, especialmente en agosto, octubre, febrero, mayo y julio en donde alcanzó el 100% en cada caso (Figura 2); Material vegetal alcanzó su mayor valor en diciembre (30.0%), Insectos en septiembre (20.0%), Detritos en marzo (16.7%) y Otros en abril (14.3%); y el de mayor peso en la dieta (97.9%) (Tabla 1), y en todos los meses de estudio, principalmente en agosto, octubre, enero, febrero, mayo y julio donde alcanzó el 100% en cada caso, excepto enero (99.97%); Material vegetal alcanzó su mayor valor en diciembre (13.9%), Insectos en septiembre (0.4%), Detritos en marzo (1.7%) y Otros en abril (22.5%); siendo la presa principal, seguido por Material vegetal.

Grupos alimentarios	FO (%)	FN (%)	G (%)
Peces	94.6	86.2	97.9
M. vegetal	12.0	10.8	1.2
Insectos	1.1	1.0	0.01
Detritos	1.1	1.0	0.1
Otros	1.1	1.0	0.79

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

Se encontró una baja diversidad de ítems o grupos tróficos consumidos, en donde Peces (65.7) y Material vegetal (10.4) son considerados primarios o principales, mientras que Insectos (3.2), Detritos (3.2) y Otros (3.2) son terciarios. Al comparar la diversidad con el índice de equidad de PIELOU, la especie es catalogada como estenofágica ($J' = 0.14$).

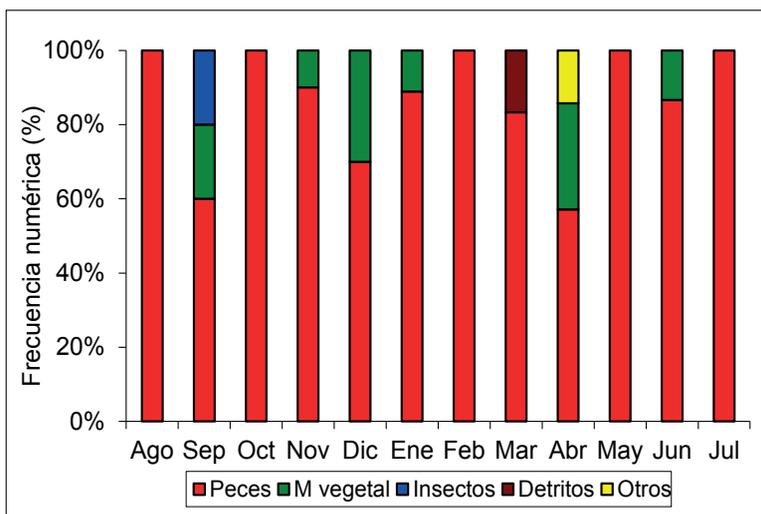


Figura 2. Frecuencia numérica de grupos alimentarios en el estómago de Moncholo en la ciénaga de Ayapel.

No se encontraron diferencias estadísticas significativas al aplicar la prueba de KRUSKAL-WALLIS en la frecuencia de ocurrencia ($K-W: H = 0.471, p > 0.05$), ni en la frecuencia numérica ($K-W: H = 0.509, p > 0.05$) ni en la gravimetría ($K-W: H = 1.031, p > 0.05$) de los grupos alimentarios del Moncholo al compararlos con los diferentes niveles de agua alcanzados por la ciénaga durante el estudio.

El estado de bienestar, o factor de condición, (k) anual para sexos combinados fue estimado en 0.0154, el cual osciló entre 0.0041 (octubre) y 0.0646 (noviembre), 15.8 veces mayor, y ambos en aguas descendentes del ciclo hidrológico de la ciénaga de Ayapel, lo que estaría asociado a los eventos reproductivos de la especie en estudio al presentar varios desoves parciales a lo largo del año e independientes del nivel del agua; por lo que se infiere que el k más bajo es consistente con que las hembras habrían desovado en ese mes o en el anterior y que, con el k más alto, se estaban preparando para desovar en diciembre, en donde el factor de condición fue de 0.0179, 3.6 veces menor que en noviembre. Por sexos, el de hembras ($k = 0.0166$) fue 1.2 veces mayor que el de machos ($k = 0.0142$). La relación longitud intestinal-longitud total fue 0.61, que corresponde al hábito alimentario carnívoro, cuya relación lineal estimada fue $LI = 1.07 + 0.57 LT, r = 0.76, n = 349$, con alta correlación entre las dos variables evaluadas.

En la Tabla 2 se muestra que Peces fue el grupo alimentario más numeroso en todos los intervalos de talla analizados (20.0-25.0, 25.0-30.0, 30.0-35.0 y 35.0-40.0 cm LT); sin encontrarse diferencias estadísticas significativas en la ocurrencia (K-W: H =0.500, p >0.05), abundancia (K-W: H =0.617, p >0.05), ni en peso (K-W: H =0.234, p >0.05).

Moncholo		Grupos consumidos				
LT (cm)	n	Peces (%)	M. vegetal (%)	Insectos (%)	Detritos (%)	Otros (%)
20-25	5	66.7	0.0	0.0	33.3	0.0
25-30	107	92.3	7.7	0.0	0.0	0.0
30-35	204	83.6	12.7	1.8	0.0	1.8
35-40	33	80.0	20.0	0.0	0.0	0.0

Tabla 2. Composición de los grupos alimentarios consumidos por Moncholo en la ciénaga de Ayapel.

Considerando que la alimentación del Moncholo está constituida básicamente por Peces, también se evaluaron sus preferencias alimentarias con respecto a la talla, registrándose su composición por especie y talla (Tabla 3); en donde Restos de peces alcanzó los mayores valores en todos los intervalos de talla analizados debido al grado de digestión de las presas. En el intervalo menor solo se encontraron Restos de peces (100%); mientras en los otros tres, Cocobolo fue la presa identificada más abundante, con el 16.6, 13.0 y 25.0%, respectivamente.

Moncholo		Peces consumidos						Tamaño presa (LT)			
LT (cm)	n	Cocobolo (%)	Viejita (%)	Mayupa (%)	Pacora (%)	M. amarilla (%)	Tilapia (%)	R. peces (%)	Min. (cm)	Máx (cm)	Prom. (cm)
20-25	2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	100.0	-	-	-
25-30	36	16.6	2.8	2.8	2.8	8.3	2.8	63.9	4.9	16.5	10.7
30-35	46	13.0	6.5	0.0	2.2	2.2	0.0	76.1	4.4	12.0	8.2
35-40	4	25.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	75.0	12.5	12.5	12.5

Tabla 3. Composición y tamaño de los peces consumidos por Moncholo en la ciénaga de Ayapel.

Los valores estimados del índice de importancia relativa sugieren que Peces (IIR =92.6%) es el alimento principal en la dieta de la especie en estudio, mientras que Material vegetal (0.1400%), Insectos (IIR =0.0001%), Detritos (IIR =0.0011%) y Otros (IIR =0.0086%) tienen baja importancia relativa. Sin embargo, no se encontraron diferencias estadísticas significativas del IIR con relación a la estructura de tallas (K-W: H =0.166, p >0.05), ni con los diferentes niveles de agua de la ciénaga (K-W: H =0.789, p >0.05).

DISCUSIÓN

De acuerdo con la talla mínima legal establecida para el Moncholo en la cuenca Magdalénica por INDERENA, 1971 (25.0 cm LS, 30.6 cm LT) se encontró que apenas el 38.7% de los individuos ($n = 135$) fue capturado con tallas menores a dicha norma, lo que sugiere que la pesquería se estaba desarrollando adecuadamente.

Se encontró que las hembras son más grandes y pesadas que los machos, lo que está asociado a su factor de condición, el cual es 1.2 veces mayor. Además, el mayor estado de bienestar en aguas altas es consistente con el aporte de alimento autóctono como Material vegetal e Insectos a la ciénaga debido a la lluvia y la escorrentía tanto en aguas ascendentes como en aguas altas, lo que concuerda con WELCOMME (1985) y CARVALHO et al. (2007), quienes afirman que muchas especies de peces pueden ingerir recursos de fuentes autóctonas como insectos, invertebrados y restos de plantas; los cuales -según VIDOTTO-MAGNONI y CARVALHO (2009)- son una fuente importante de alimento para los peces de pequeño a mediano tamaño en ríos y embalses o reservorios, situación similar a la observada en la ciénaga de Ayapel.

El alto coeficiente de vacuidad encontrado en este trabajo también ha sido reportado en Colombia en la ciénaga Grande de Lórica en 69.6%, valor similar y 5.7% menor (BANQUETT-CANO et al., 2005) y en el río Hacha en 52.5% por CELIS & VELÁSQUEZ-VALENCIA, 2006. En Argentina, OLIVEROS & ROSSI (1991) reportaron 53.0%; mientras en Brasil, LOUREIRO & HAHN (1996) y CARVALHO et al. (2002) encontraron coeficientes de vacuidad del 68.7 y 50%, respectivamente; todos menores al estimado en este trabajo.

Cabe anotar que el Moncholo se torna más sedentario, menos voraz y capaz de soportar largos períodos de ayuno (IHERING en AZEVEDO & GOMES, 1943), conducta que es confirmada por BETANCUR & HUMANEZ (2003), quienes plantean que 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; además, está documentado que en cautiverio los machos reproductores consumen poco alimento cuando cuidan el nido construido y realizan el cuidado parental de sus crías (COGOLLO-BULA et al., 2001).

Con respecto a la dieta de la especie, BANQUETT-CANO et al. (2005) reportaron la presencia de Peces (91.4%) durante su estudio, excepto marzo, con dos especies consumidas similares (Cocobolo y Mojarra amarilla). En Argentina, OLIVEROS & ROSSI (1991) observaron ocurrencia de Peces del 80%; en Brasil, LOUREIRO & HAHN (1996) y CARVALHO et al. (2002) del 97.9 y 100%, respectivamente, mayores que las de este trabajo; mientras que en Venezuela fue del 78.3% (GONZÁLEZ & VISPO, 2004). En cuanto a la abundancia de Peces, la de esta investigación es mayor a la reportada por BANQUETT-CANO et al., 2005 (67.0%); OLIVEROS & ROSSI (1991) y LOUREIRO & HAHN (1996) la calcularon en 80.0 y 97.9%, respectivamente; resaltándose la de Brasil (97.9%). La

participación en peso de Peces de este trabajo es similar a la de BANQUETT-CANO et al., 2005 (91.4%); en tanto que LOUREIRO & HAHN (1996), CARVALHO et al. (2002) y GONZÁLEZ & VISPO (2004) reportaron 99.3, 100.0 y 72.1%, respectivamente.

Los resultados obtenidos en el IIR son consistentes con el nicho trófico estimado, en donde Peces y Material vegetal también fueron categorizados como alimentos principales, y los demás grupos como terciarios, y concuerdan con lo observado por BANQUETT-CANO et al., 2005 (IIR Peces, 68.6%) y CORRÊA et al., 2012 (IIR =85.5%) en Brasil. MACHADO-ALLISON (1987) y GOULDING et al. (1988) señalan que ciertas especies piscívoras como *Cichla*, *Hoplias*, *Pygocentrus* y *Serrasalmus* complementan sus dietas con proporciones relativamente altas de material vegetal como frutas, semillas, hojas, tallos y raíces, e insectos -principalmente de origen alóctono- en aguas altas. Sin embargo, es muy probable que el material vegetal que consumen estas especies, especialmente el Moncholo, sea ingerido incidentalmente al momento de capturar su presa, caso que también ha sido reportado por OLIVEROS & ROSSI (1991) y GONZÁLEZ & VISPO (2004).

Cabe anotar que la especie mantiene sus preferencias alimentarias a medida que va creciendo, y con el nivel de la ciénaga de Ayapel, lo que es consistente con lo reportado por BANQUETT-CANO et al., 2005. Por el contrario, la relación longitud intestinal-longitud total es diferente a la estimada por BANQUETT-CANO et al., 2005 (0.80). 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.

Los resultados obtenidos indican que Peces es la presa más consumida por el Moncholo, lo que sugiere que su dieta es carnívora, con preferencia por los peces, lo que concuerda con lo reportado por BANQUETT-CANO et al. (2005) y MORENO-CAICEDO et al. (2011) en Colombia; OLIVEROS & ROSSI (1991) en Argentina; POMPEU & GODINHO (2001), CARVALHO et al. (2002), BORGES et al. (2005) en Brasil y WINEMILLER (1989) en Venezuela.

CONCLUSIONES

Los resultados obtenidos indican que el Moncholo, presenta un gran número de estómagos vacíos, con pequeña parte del alimento encontrado en estado fresco y dieta conformada por Peces, Material vegetal, Insectos, Detritos y Otros, siendo Peces el alimento principal al ser el más frecuente, abundante y con mayor peso en su dieta, tanto en su estructura de tallas como en el ciclo hidrológico de la ciénaga de Ayapel. Las preferencias alimentarias sugieren catalogarlo como un pez estenofágico con hábitos alimentarios carnívoros y preferencia piscívora, que mantiene a medida que va creciendo y con el nivel de la ciénaga de Ayapel.

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; y a los tesisistas-investigadores del laboratorio que colaboraron en esta investigación.

CONFLICTO DE INTERESES

Los autores declaran que no existen conflictos de intereses.

REFERENCIAS

AGUILERA MM. **Ciénaga de Ayapel: riqueza en biodiversidad y recursos hídricos**. En: La economía de las ciénagas del Caribe colombiano. Aguilera MM (Ed.). Colección de Economía Regional. Bogotá: Banco de la República. p136-197, 2011.

AZEVEDO P, GOMES AL. **Contribuição ao estudo da biologia da Traira *Hoplias malabaricus* (Bloch, 1794)**. Bol Ind Animal v. 5(4): 15-64, 1943.

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 Loricá, sistema río Sinú, Colombia**. Dahlia-Rev Asoc Colomb Ictiol v. 8:79-88, 2005.

BETANCUR B, HUMANEZ JC. **Biología reproductiva del Moncholo (*Hoplias malabaricus* Bloch, 1794) en la cuenca del río Sinú, Colombia**. Trabajo de pregrado. Loricá: Departamento de Acuicultura, Universidad de Córdoba. 36p, 2003.

BLOCH ME. **Der malabarische hecht**. Naturgeschichte des Ausländische Fische v. 8:149-150, 1794.

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**. Caxambu: Resumos do VII Congresso de Ecologia do Brasil. p 1041, 2005.

BRUSLE J. **Food and feeding in grey mullet**. In: OREN OH. (ed.). Aquaculture of grey mullet. Cambridge: Cambridge Univ Press. p185-218, 1981.

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

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. p1-32, 2007.

CELIS MS, VELÁSQUEZ-VALENCIA A. **Contenido estomacal de *Hoplias malabaricus* en un ecosistema léntico del piedemonte Amazónico**. Momentos de Ciencia v. 3(1): 101-108, 2006.

- 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. p28, 2001.
- 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 v. 93:1-12, 2012.
- CVS-FONADE. **Diagnóstico ambiental de la cuenca hidrográfica del río Sinú.** Capítulo 1. Convenio 192026. Montería: Corporación Autónoma Regional de los Valles del Sinú y del San Jorge (CVS)– Fondo Financiero de Proyectos de Desarrollo (FONADE). 2004.
- DAHL G. **Los peces del norte de Colombia.** Bogotá: Inderena. 391p, 1971.
- GALVIS G, MOJICA JI, CAMARGO M. **Peces del Catatumbo.** Bogotá: Asociación Cravo Norte. 118p, 1997.
- 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 v. 159-160:147-183, 2004.
- GOULDING M, CARVALHO ML, FERREIRA EG. **Rio Negro: rich life in poor water.** The Hague: SPB Academic Publishing. 200p, 1988.
- INDERENA. **Resolución No. 025 del 27 de enero de 1971.** Bogotá: Instituto Nacional de Recursos Naturales Renovables-INDERENA. 3p, 1971.
- KRUSKAL WH, WALLIS WA. **Use of ranks in one-criterion variance analysis.** J Am Stat Assoc v. 47:583-621, 1952.
- LAEVASTU T. **Manual de métodos de biología pesquera.** Zaragoza: Editorial Acribia. 243p, 1980.
- LOUREIRO VE, HAHN NS. **Dieta e atividade alimentar da traíra *Hoplias malabaricus* (Bloch, 1794) (Osteichthyes, Erythrinidae), nos primeiros anos de formação do reservatório de Segredo-PR.** *Acta Limnologica Brasiliensia* v. 8: 195-205, 1996.
- 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.
- MACHADO-ALLISON A. 1987. **Los peces de los llanos de Venezuela: un ensayo sobre su historia natural.** Consejo de Desarrollo Científico y Humanístico. Caracas: Universidad Central de Venezuela. 144p, 1987.
- 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.

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. p1-2, 2011.

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

OLAYA-NIETO CW, SEGURA-GUEVARA FF, TORDECILLA-PETRO G, MARTÍNEZ-GONZÁLEZ ÁL. **Estimación de los parámetros biológicos básicos de peces comerciales de la cuenca del río San Jorge–Fase II**. Informe final. Laboratorio de Investigación Biológico Pesquera-LIBP, Programa de Acuicultura, Departamento de Ciencias Acuícolas, Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia. Loricá: Universidad de Córdoba. 200p, 2016.

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

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 Pontificia Universidade Católica do Rio Grande do Sul-EDIPUCRS. p238-240, 2003.

PIELOU EC. **An introduction to mathematical ecology**. New York: Wiley-Interscience John Wiley & Sons. 286p, 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 v. 18(4):1219-1225, 2001.

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.

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. p45, 2013.

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. p561, 2016.

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.

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

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. p 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. p 219-226, 1978.

WINEMILLER KO. **Ontogenetic diet shifts and resource partitioning among piscivorous fishes in the Venezuelan Llanos.** Environ Biol Fish v. 26: 177-199, 1989.

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 v. 3(1):125-180, 1976.