

HÁBITOS ALIMENTARIOS DE UN PEZ SILURIFORME DE LA CIÉNAGA DE AYAPEL, CUENCA DEL RÍO SAN JORGE, COLOMBIA

Data de submissão: 06/11/2024

Data de aceite: 02/12/2024

Charles W. Olaya-Nieto

Laboratorio de Investigación Biológico
Pesquera-LIBP, Departamento de Ciencias
Acuícolas, Facultad de Medicina Veterinaria
y Zootecnia, Universidad de Córdoba. Calle
23 No. 27-157. Lórica, Colombia.
<http://orcid.org/0000-0002-9045-641X>

Jania M. Gómez-Romero

Programa de Acuicultura, Departamento de
Ciencias Acuícolas, Facultad de Medicina
Veterinaria y Zootecnia, Universidad de
Córdoba. Montería, Colombia.

Ruth T. Chacón-Polo

Programa de Acuicultura, Departamento de
Ciencias Acuícolas, Facultad de Medicina
Veterinaria y Zootecnia, Universidad de
Córdoba. Montería, Colombia.

Carlos A. Machado Milanes

Programa de Acuicultura, Departamento de
Ciencias Acuícolas, Facultad de Medicina
Veterinaria y Zootecnia, Universidad de
Córdoba. Montería, Colombia.

Jaider J. Peinado Cárdenas

Programa de Acuicultura, Departamento de
Ciencias Acuícolas, Facultad de Medicina
Veterinaria y Zootecnia, Universidad de
Córdoba. Montería, Colombia.

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>

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>

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>

Milena M. Arteaga-Vega

Programa de Acuicultura, Departamento de
Ciencias Acuícolas, Facultad de Medicina
Veterinaria y Zootecnia, Universidad de
Córdoba. Montería, Colombia.
<https://orcid.org/0009-0004-8038-1399>

RESUMEN: La Cachagua *Trachelyopterus insignis* (Steindachner, 1878) es un pequeño bagre perteneciente al orden Siluriformes que ha sido poco estudiado debido a su baja importancia comercial, a pesar de ser una de las especies importantes en la actividad pesquera de subsistencia. Se estudiaron sus hábitos alimentarios en la ciénaga de Ayapel, cuenca del río San Jorge, Colombia, evaluando su contenido estomacal, así como las preferencias alimentarias de acuerdo con la talla y el nivel de la ciénaga y la relación longitud intestinal-longitud total. Se encontró que casi una tercera parte de los estómagos estudiados estaban vacíos (29.5%), la mayor parte del alimento fue encontrado medio digerido (60.3%), se identificaron 5 grupos alimentarios en su dieta: Peces, Material vegetal, Insectos, Detritos y Otros y se presenta el primer registro en Colombia de un anuro en el contenido estomacal del pez estudiado. Peces fue el grupo alimentario más frecuente (61.6%), más numeroso (39.5%) y de mayor composición en peso (45.1%), constituyéndose en el alimento principal de la especie, seguido por Material vegetal, siendo considerados como grupos alimentarios de importancia relativa secundaria. Los resultados muestran que la Cachagua es un pez con espectro trófico amplio, o generalista, que sugiere un hábito alimentario omnívoro con tendencia piscívora.

PALABRAS CLAVE: Dieta, Ecología alimentaria, Ecología trófica, Conservación.

FEEDING HABITS OF A SILURIFORME FISH IN THE CIENAGA DE AYAPEL, SAN JORGE RIVER BASIN, COLOMBIA

ABSTRACT: The Cachagua *Trachelyopterus insignis* (Steindachner, 1878) is a small catfish belonging to the order Siluriformes that has been little studied due to its low commercial importance, despite being one of the important species in subsistence fishing activity. Its feeding habits in the Ciénaga de Ayapel, San Jorge River basin, Colombia, were studied, evaluating its stomach content, as well as food preferences according to the size and the hydrological cycle of the ciénaga, and the gut length-total length relationship. It was found that almost a third of the stomachs studied were empty (29.5%), most of the food was found half digested (60.3%), five food groups were identified in their diet: Fish, Vegetal matter, Insects, Detritus and Others, and the first record in Colombia of an anuran in its stomach contents is presented. Fish was the most frequent food group (61.6%), the most numerous (39.5%) and the one with the highest composition by weight (45.1%), constituting the main food of the species, followed by Vegetal matter, being considered as food groups of secondary relative importance. The results show that the Cachagua is a fish with a broad trophic spectrum, or generalist, which suggests an omnivorous feeding habit with a piscivorous tendency.

KEYWORDS: Diet, Food ecology, Trophic ecology, Conservation.

1 | INTRODUCCIÓN

La ciénaga de Ayapel (CA) es el humedal más importante de la cuenca del río San Jorge (OLAYA-NIETO et al., 2016), y está ubicada en el municipio del mismo nombre, departamento de Córdoba, Colombia. Es una planicie aluvial que hace parte del complejo cenagoso de la región de La Mojana, la cual -a su vez- integra el sistema de humedales y zonas inundables de la depresión Momposina, cumpliendo una importante función ambiental

al moderar los regímenes hidrológicos de las áreas tributarias de los ríos San Jorge y Cauca, así como de varios caños y quebradas que le vierten sus caudales (AGUILERA, 2011).

Esta ciénaga alberga una amplia variedad de especies de flora y fauna y es un lugar de paso para diversos peces migratorios (AGUILERA, 2011) y también residentes, con especial importancia para su supervivencia, como Bocachico *Prochilodus magdalenae*, Moncholo *Hoplias malabaricus* y Cachegua *Trachelyopterus insignis*, peces que son objeto de la actividad pesquera comercial o de subsistencia (OLAYA-NIETO et al., 2016).

La Cachegua es un pequeño bagre perteneciente a la familia Auchenipteridae, orden Siluriformes, que al igual que otros peces nativos de la cuenca del río Magdalena (incluye al San Jorge y Cauca) ha sido poco estudiado debido a su baja importancia comercial, a pesar de ser una de las especies importantes en la base del sustento de las comunidades de pescadores más deprimidas de las cuencas del San Jorge y del Magdalena (OLAYA-NIETO et al., 2016), puesto que es objeto de la actividad pesquera de subsistencia, similar a lo que sucede en la cuenca del Sinú (DE HOYOS, 2008; OLAYA-NIETO et al., 2012). Es así como su desembarco en la cuenca del río Magdalena en el último lustro (2018-2022) fue de 131.3 toneladas (t), que corresponden apenas al 0.20% de participación sobre el total de la pesquería (DUARTE et al., 2018, 2019, 2020, 2021, 2022). Tiene potencial en la acuariofilia porque se adapta al cautiverio en tanques de cemento o en acuarios mostrando conducta gregaria no agresiva (OLAYA-NIETO et al. 2004).

El objetivo de este trabajo fue evaluar sus hábitos alimentarios 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.

2 | MATERIALES Y MÉTODOS

2.1 Área de estudio

La investigación se llevó a cabo en la CA, ubicada en la parte baja de la cuenca del río San Jorge, con 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).

2.2 Obtención de las muestras

Contando con el permiso marco de colecta de la Universidad de Córdoba otorgado por la Autoridad Nacional de Licencias Ambientales-ANLA, mediante Resolución No. 00914, y con el protocolo aprobado por el Comité de ética de la Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia, la información fue recolectada por el Laboratorio de Investigación Biológico Pesquera-LIBP en el marco del proyecto “Estimación de los Parámetros Biológicos Básicos de Peces Comerciales de la Cuenca del Río San Jorge-Fase II”, Código FMV-06-11, financiado por la Universidad de Córdoba.

El sitio de muestreo fue Bocas de Seheve, ubicado en la confluencia del río San Jorge con la ciénaga con las siguientes coordenadas geográficas: 8° 28' N, 75° 03' W, y las artes de pesca utilizadas fueron atarraya con 3.2 a 4.8 m² de cobertura y diámetro de ojo de malla extendido entre 1.5 a 2.0 pulgadas y trasmallo, con longitud de 120 m, altura entre 2.2 y 2.3 m, diámetro de ojo de malla extendida entre 2.8 y 2.9 pulgadas con tiempo efectivo de pesca de 10-12 horas por faena.

La muestra estuvo conformada por 403 individuos, parte de la cual fue tomada por el Laboratorio y el resto por los pescadores que faenan en el área y cedidas al LIBP. Las mediciones realizadas fueron longitud total (LT) con un ictiómetro graduado en mm (IK2, Aquatic Biotechnology, España) y el peso total (WT) con una balanza electrónica de 5000 ± 1 g de capacidad (CS 5000, Ohaus Corporation, USA). Finalmente, el material biológico recolectado se conservó refrigerado en neveras de poliuretano de 142 litros (Marine Cooler 2A75, Rubbermaid, USA) para detener el proceso digestivo del contenido estomacal y fue transportado hasta el LIBP, ubicado en el Campus Lórica.

2.3 Fase de laboratorio

Aplicando las técnicas de LAEASTU (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): $FO = 100 \times$ Ocurrencia de presas del ítem A/No. total de estómagos con alimento. $FN = 100 \times$ No. de presas del ítem A/No. total de presas. $G = 100 \times$ Peso de las presas del ítem A/Peso de todas las presas.

Se estimó la amplitud del nicho trófico a partir del índice de diversidad de SHANNON-WEAVER (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 (1969): $J' = H'/H'_{\max}$, en donde J' es el Índice de equidad de PIELOU y 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 factor de condición, o estado de bienestar de la especie, 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, se estableció la relación longitud intestinal-longitud total de acuerdo con la escala propuesta por NIKOLSKY (1963) y WOOTTON (1999), la cual plantea que si $1 < LI-LT \leq 2$ el pez se clasifica como omnívoro.

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): $IIR = FO \times G/100$, 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 presenta una amplitud de 0 a 100%, en donde 0-10% indica importancia relativa baja, 10-40% importancia relativa secundaria y 40-100% alta importancia relativa. 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 (1952) para establecer significancia estadística ($p < 0.05$) de la dieta consumida (FO, FN, G e IIR) de acuerdo con la estructura de tallas de la especie en estudio y con el nivel de la ciénaga.

3 | RESULTADOS

Se analizaron 403 estómagos de individuos recolectados entre enero y diciembre 2013, con tallas y pesos entre 11.8-27.1 (19.0 ± 2.7) cm LT y 17.0-250.0 (86.4 ± 38.3) g, respectivamente. En la Figura 1 se presenta la distribución de tallas, la cual presenta una curva normal con talla media de captura (TMC) de 19.2 cm LT.

El 29.5% de los estómagos se encontró vacío, principalmente en septiembre (46.4%) y octubre (47.6%), que corresponden a niveles de aguas descendentes de la ciénaga, respectivamente. Por su parte, el 60.3% de las presas consumidas se encontraron medio digeridas, siendo lo más alto en casi todos los meses, oscilando entre 24.5% en marzo y 88.1% en diciembre; el 30.5% en estado fresco y 9.2% estaban digeridas. El estado medio digerido fue el más alto en 10 de los meses evaluados, siendo superado por el estado fresco en marzo (69.4%) y abril (52.6%), mientras que la mejor participación del estado digerido fue en octubre (25.0%).

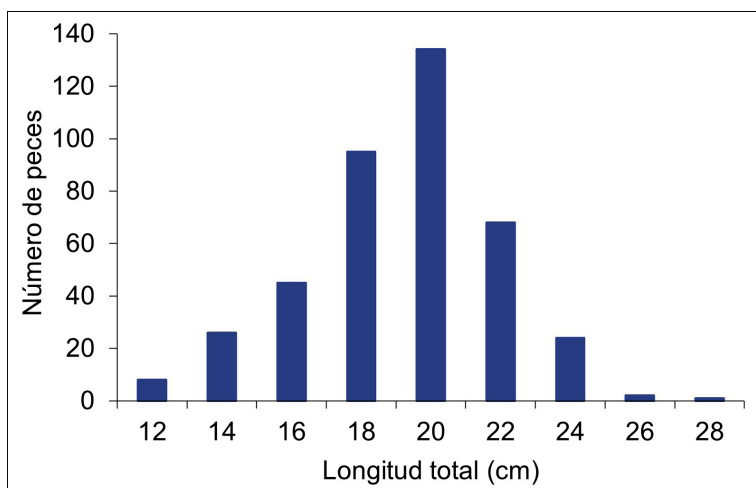


Figura 1. Distribución de frecuencias de tallas de Cachagua en la ciénaga de Ayapel.

Se identificaron 5 grupos alimentarios en la dieta (Figura 2): Peces, conformado por *Cocobolo Andinoacara* sp. y Restos de peces (aletas, escamas, espinas, estructuras esqueléticas); Material vegetal (Restos vegetales, Semillas y Restos de frutas); Insectos (Coleóptera, Libélula, Hormiga y Restos de insectos), Detritos y Otros (Fibras sintéticas, Nemátodos, Anuro, Restos de aves, Restos de carbón vegetal y Serpiente).



Figura 2. Presas encontradas en el estómago de Cachegua en la ciénaga de Ayapel. Peces (A), Material vegetal (B), Detritos (C), Otros (D) e Insectos (E).

Vale anotar que mientras PEINADO & MACHADO, 2007 también reportaron el consumo de una serpiente, aquí se presenta el primer registro de un anuro en el contenido estomacal de la especie en Colombia, caso que también se documentó como una presa poco común para un congénere, *Trachelyopterus galeatus*, en el río Paraná (ODA et al., 2013). Peces fue el grupo más frecuente (61.6%), presente en todos los meses de la investigación, con valor máximo en septiembre (80.0%); seguido por Material vegetal, con máximo valor en octubre (62.6%); Insectos, con valor máximo en octubre (54.5%); Detritos (5.3%) y Otros (14.1%), ausente en cuatro meses cada uno; fue también el más numeroso en general (39.5%) y el de mayor peso en la dieta (45.1%) (Figura 3) (Tabla 1).

Grupos alimentarios	FO (%)	FN (%)	G (%)
Peces	61.6	39.5	45.1
M. vegetal	45.8	29.1	27.6
Insectos	28.9	18.4	6.1
Detritos	5.3	3.4	4.1
Otros	14.1	9.6	17.1

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

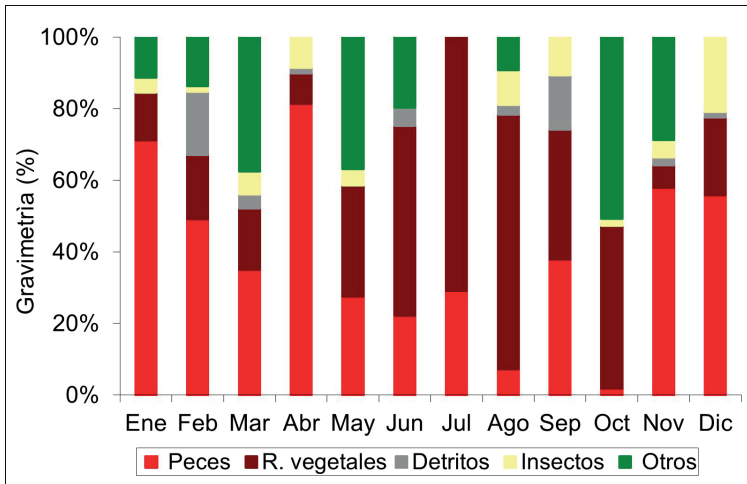


Figura 3. Composição mensal por peso de presas em el estómago de Cachegua.

Se encontrou baixa diversidade de ítems o grupos alimentarios consumidos, em donde Peces (11.5) es considerado la presa principal, em tanto que Material vegetal (9.8) e Insectos (5.5) son secundarios, y el resto, Detritos (2.4) y Otros (4.0) son terciarios. Al contrastar la diversidad observada con el índice de equidad de PIELOU, éste sugiere que la especie es generalista ($J' = 0,37$). El factor de condición (k) anual para sexos combinados fue estimado em 0.0082, el cual fluctuó em 0.0014 (agosto) em aguas altas y 0.0268 (febrero) em aguas bajas, lo que sugiere que dicho factor es independiente del ciclo hidrológico de la CA. Por sexo, el estado de bienestar de las hembras ($k = 0.0092$) fue similar al de los machos ($k = 0.0091$).

En la Tabla 2 se presentan las preferencias alimentarias vs la estructura de las tallas recolectadas, allí se observa que Peces fue el grupo alimentario más numeroso em las marcas de clase más pequeñas (12.0-16.0 y 16.0-20.0 cm LT), mientras que Material vegetal lo fue em las mayores (20.0-24.0 y 24.0-28.0 cm LT), e Insectos y Detritos no aparecen em los 24.0-28.0 cm LT; sin encontrarse diferencias estadísticas significativas em la ocurrencia (K-W: $H = 0.134$, $p > 0.05$), abundancia (K-W: $H = 0.017$, $p > 0.05$), ni em peso (K-W: $H = 1.857$, $p > 0.05$).

Cachegua		Grupos consumidos (%)				
LT (cm)	n	Peces	M. vegetal	Insectos	Detritos	Otros
12 - 16	62	42.9	21.4	26.8	5.4	3.6
16 - 20	200	43.6	27.3	16.4	3.2	9.5
20 - 24	130	32.9	33.5	19.3	3.1	11.2
28 - 28	11	33.0	44.4	-	-	22.2

Tabla 2. Composición de los grupos alimentarios vs talla consumidos por Cachegua em la ciénaga de Ayapel.

En cuanto a las preferencias alimentarias de acuerdo con el ciclo hidrológico de la CAI, se observó que Peces fue el grupo alimentario con mayor ocurrencia (57.4, 62.8, 63.8 y 66.0%), abundancia (36.3, 42.0, 38.9 y 43.1%) y peso (58.7, 53.1, 20.4 y 35.5%) en aguas bajas, ascendentes, altas y descendentes, respectivamente, excepto en aguas altas en donde Material vegetal presentó el mayor peso consumido (59.8%). Tampoco se encontraron diferencias estadísticas significativas al aplicar la prueba de KRUSKAL-WALLIS en la frecuencia de ocurrencia (K-W: $H = 0.051$, $p > 0.05$), frecuencia numérica (K-W: $H = 0.014$, $p > 0.05$) y gravimetría (K-W: $H = 0.169$, $p > 0.05$). Por su parte, la relación longitud intestinal-longitud total fue 1.2, que corresponde al hábito alimentario omnívoro, cuya relación lineal estimada fue $LI = -7.07 + 1.57 LT$, $r = 0.66$, $n = 403$, con alta y positiva correlación entre las dos variables analizadas.

Los valores alcanzados por el índice de importancia relativa (IIR) indican que Peces (IIR = 27.8%) y Material vegetal (IIR = 12.6%) representan grupos alimentarios de importancia relativa secundaria en la dieta de la Cachagua, mientras que los demás grupos alimentarios como Insectos (IIR = 1.8%), Detritos (IIR = 0.2%) y Otros (IIR = 2.4%), son ocasionales o circunstanciales y de baja importancia relativa. No se encontraron diferencias estadísticas significativas en este índice con relación a los diferentes niveles de agua del río Sinú (K-W: 1.080, $p > 0.05$), ni con la estructura de tallas (K-W: 0.517, $p < 0.05$).

4 | DISCUSIÓN

La talla máxima recolectada en esta investigación es mayor que las informadas por OLAYA-NIETO et al., 2004; RAMÍREZ & SALEME, 2008 para el Perico (= Cachagua) en la cuenca baja del río Sinú (11.4-23.1 cm LT) y por OLAYA-NIETO et al., 2012 en el embalse de Urrá (8.1-26.5 cm LT); aunque su rango es mucho menor que el del último trabajo citado. De igual forma, la talla media de captura (TMC) estimada es mayor que la reportada por PEINADO & MACHADO, 2007 y ARROYO, 2012 (15.9 cm LT en ambos casos) para el Perico en el río Sinú, y similar a la informada por OLAYA-NIETO et al., 2012 (19.5 cm LT) en el embalse de Urrá, cuenca del río Sinú.

El coeficiente de vacuidad obtenido guarda relación con el informado por PORTO et al., 2023 (28.0%) para la especie en la ciénaga de Zapatosa, cuenca del Magdalena; y es mucho mayor que el de PEINADO & MACHADO, 2007 (21.1%) y RIVERA, 2012 (12.5%) en varias ciénagas de la cuenca del Magdalena. Cabe anotar que la frecuencia de estómagos vacíos es menor en los peces omnívoros (RESENDE et al., 2000), al alimentarse con mayor frecuencia debido a que consumen una menor cantidad de alimento en cada ingesta (ROTTA, 2003); lo que coincide con los resultados obtenidos, en donde el coeficiente de vacuidad fue menor del 50.0 %.

Por otra parte, la cantidad de alimento requerido para saciar a un pez está relacionada con el estado de distensión de su estómago, en donde los alimentos con un

contenido bajo de energía se evacúan más rápidamente que los alimentos con alto valor energético; sin embargo, si la dieta consiste en una mezcla de presas diferentes, la tasa de evacuación de cada tipo de presa no es independiente de las demás. Otro factor que puede afectar la tasa de consumo es el estado fisiológico en algunas especies, debido a que la tasa de alimentación disminuye cuando el pez empieza a ser activo reproductivamente (WOOTTON, 1999).

El alto porcentaje de presas medio digeridas observadas, así como el reportado por PEINADO & MACHADO, 2007 (73.1%), puede asociarse con la mayor frecuencia de alimentación y con factores como los expuestos por HIDALGO & ALLIOT, 1987, quienes describen la posible influencia del poder tampón del alimento y su pH en la digestión en función de la magnitud del PH óptimo para la actividad de las enzimas secretadas por el estómago. Se puede inferir, entonces, que el pH del estómago de la Cachagua es menos ácido que el de los peces carnívoros, por lo que tardaría mucho más en digerir el alimento.

Los resultados alcanzados difieren de PEINADO & MACHADO, 2007, en donde Material vegetal fue el más frecuente (64.5%) y abundante (36.8%). Por el contrario, PORTO et al., 2023 observaron que Peces fue la presa más frecuente (30.0%), con mayor peso (78.0%); concordando con PEINADO & MACHADO, 2007, pues estos autores también encontraron a Peces (53.8%) como la presa más pesada en la dieta del Perico. De igual forma, la estimación de la relación LI-LT en 1.4 de PEINADO & MACHADO, 2007 lo catalogan como una especie omnívora en el río Sinú, es un resultado consistente con el obtenido para la especie en la CA.

Por su parte, FREITAS et al., 2017, SOUSA et al., 2017, LÓPEZ-RODRÍGUEZ et al., 2019 y GARCÍA et al., 2020, reportaron que el alimento principal de *Trachelyopterus galeatus*, un congénere, fue Insectos (69.8%) en el río Anapú; Crustáceos (33.0%) en el río Apodi-Mossoró; Artrópodos terrestres (76.8%) en el río Uruguay y Coleópteros (28.6%), respectivamente; resultados muy diferentes a los observados en Colombia.

De igual forma, y a pesar de ciertas diferencias encontradas en las preferencias alimentarias, el Índice de importancia relativa (IIR) de esta pesquisa (Peces: IIR =27.8%) es consistente con el planteado por PEINADO & MACHADO, 2007 (Peces: IIR =30.5%) y PORTO et al., 2023 (Peces: IIR =23.4%), confirmando a Peces como el alimento principal en la dieta de la Cachagua en diferentes áreas geográficas en el país, aunque con importancia relativa secundaria.

LOWE-MCCONNELL (1987) afirma que la mayoría de los peces tropicales no tienen dietas especializadas o regímenes alimentarios específicos, variando la dieta de acuerdo con la oferta de alimento disponible y con su calidad. Dicha variabilidad de la dieta, asociada con posibles adaptaciones morfológicas relacionadas con la alimentación, les permite explorar diversos nichos y recursos ambientales en el medio en que viven, por lo que esas diferencias son esenciales para el mantenimiento de la alta diversidad de la ictiofauna.

Con respecto a las preferencias alimentarias de acuerdo con la talla, se encontró similitud entre este trabajo y el de PEINADO & MACHADO (2007) en el consumo de Peces, Insectos, Material vegetal y Otros especialmente en las tallas menores (11.0-20.0 cm LT). Con relación al ciclo hidrológico, estos autores reportaron que el consumo de Peces aumentó considerablemente en aguas ascendentes y aguas altas, mientras que en esta investigación Peces fue el alimento más importante en todas las épocas del ciclo hidrológico de la ciénaga. Los resultados alcanzados muestran un espectro trófico amplio conformado por Peces (mayor participación), Material vegetal, Insectos, Detritos y Otros en su contenido estomacal, lo que sugiere que la dieta de la Cachagua es omnívora con tendencia piscívora.

En las redes tróficas, los hábitos alimenticios omnívoros son escasos, pero cuando están presentes poseen características de extensión y posición marcadas. La omnivoría es una estrategia de alimentación común en las especies de ambientes tropicales que surge como una respuesta adaptativa a las fuertes fluctuaciones estacionales en los niveles del agua (JEPSEN & WINEMILLER, 2002). Se considera que los peces omnívoros son aquellos que consumen alimento animal y vegetal, en partes equilibradas (ZAVALA-CAMIN, 1996), o aquellos que se alimentan con más de un nivel trófico, no necesariamente de animales y vegetales (VADAS, 1990), por lo que una misma especie puede presentar una dieta diversificada, dependiendo de la región o época del año (SOARES-PORTO, 1994).

En Colombia, los trabajos realizados por LÓPEZ-CASAS & JIMÉNEZ-SEGURA, 2004; PEINADO & MACHADO, 2007; JIMÉNEZ et al., 2015 y PORTO et al., 2023 han catalogado a la especie en estudio como Omnívora-Carnívora, Omnívora-Piscívora, Omnívora-Carnívora y Omnívora-Piscívora, respectivamente. En América del Sur, FREITAS et al., 2017, SOUSA et al., 2017, LÓPEZ-RODRÍGUEZ et al., 2019 y GARCÍA et al., 2020, ubicaron a *T. galeatus* como un pez Omnívoro-Carnívoro en todos los casos.

5 | CONCLUSIONES

Los resultados obtenidos muestran casi una tercera parte de los estómagos vacíos, con la mayor parte del alimento medio digerido y dieta conformada por Peces, Material vegetal, Insectos, Detritos y Otros. Peces fue el grupo alimentario más frecuente, más numeroso y de mayor composición en peso, constituyéndose en el alimento principal de la especie, siendo considerado como un grupo alimentario de importancia relativa secundaria junto con Material vegetal. La Cachagua presenta un espectro trófico amplio, o generalista, que sugiere que es un pez de hábito alimentario omnívoro con tendencia piscívora.

AGRADECIMIENTOS

A la Universidad de Córdoba, por la financiación recibida, a los pescadores y comercializadores de pescado de la ciénaga de Ayapel, cuenca del río San Jorge, y a los tesistas e investigadores del laboratorio.

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.

ARROYO IJ. **Relaciones talla–peso y factor de condición del Perico (*Trachelypterus badeli* f.c. Dahl, 1955) en el río Sinú, Colombia.** Trabajo de pregrado. Loricá: Programa de Acuicultura, Departamento de Ciencias Acuícolas, Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia, Universidad de Córdoba. 44p, 2012.

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.

DE HOYOS IM. **Relaciones talla-peso y factor de condición del Perico (*Trachelypterus badeli* f.c. Dahl, 1955) en el embalse de Urrá, Colombia.** Trabajo de pregrado. Loricá: Programa de Acuicultura, Departamento de Ciencias Acuícolas, Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia, Universidad de Córdoba. 36p, 2008.

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

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

DUARTE LO, CUERVO C, VARGAS O, GIL-MANRIQUE B, CUELLO F, DE LEÓN G, et al. **Estadísticas de desembarco y esfuerzo de las pesquerías artesanales de Colombia durante el año 2020.** Informe técnico. Santa Marta: Autoridad Nacional de Acuicultura y Pesca (AUNAP), Universidad del Magdalena. 154p, 2020.

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

DUARTE LO, GARCÍA E, TEJEDA K, CUELLO F, GIL-MANRIQUE B, DE LEÓN G, et al. **Estadísticas de desembarco y esfuerzo de las pesquerías artesanales de Colombia-enero a octubre 2022.** Informe técnico. Santa Marta: Autoridad Nacional de Acuicultura y Pesca (AUNAP), Universidad del Magdalena. 136p, 2022.

FREITAS TMS, MONTAG LFA, BARTHEM RB. **Distribution, feeding and ecomorphology of four species of Auchenipteridae (Teleostei: Siluriformes) in Eastern Amazonia, Brazil.** Iheringia, Série Zoologia v. 107: e2017008, 2017.

GARCIA DAZ, TONELLA LH, ALVES GHZ, VIDOTTO-MAGNONI AP, BENEDITO E, BRITTON JR, et al. **Seasonal and habitat variations in diet of the invasive driftwood catfish *Trachelyopterus galeatus* in a Neotropical river basin, Brazil.** J Appl Ichthyol v. 36 (3): 326-335, 2020.

HIDALGO F, ALLIOT E. **La digestión en los peces.** In: ESPINOSA DE LOS MONTEROS J, LABARTA U. (Eds.). Nutrición en acuicultura I. Plan de Formación de Técnicos Superiores en Acuicultura. Madrid: Industrias Gráficas Española, S. L. p 85-107, 1987.

JEPSEN DB, WINEMILLER KO. **Structure of tropical river food webs revealed by stable isotope ratios.** OIKOS v. 96: 46-55, 2002.

JIMÉNEZ LF, ARANGO GA, LÓPEZ S, PALACIO J, BERMÚDEZ AF. **Ictiofauna en algunas de las ciénagas del municipio de Cimitarra, Santander (Colombia).** En: CUARTAS-CALLE CA, ÁLVAREZ-DÁVILA E,

COGOLLO A. (eds.). Ecología de humedales del Magdalena Medio: el caso del complejo de ciénagas de Cachimbero, Caño Negro, La Chiquita y El Encanto en Cimitarra, Santander (Colombia). Medellín: Fondo Editorial Jardín Botánico de Medellín. p122-145, 2015.

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.

LÓPEZ-CASAS S, JIMÉNEZ-SEGURA LF. **Dinámica trófica y reproductiva de la Cachegua, *Trachelyopterus insignis* (Steindachner, 1878) (Pisces: Auchenipteridae), en la ciénaga de Cachimbero, cuenca media del río Magdalena, Colombia.** Memorias VI Seminario Colombiano de Limnología. Montería: Neolimnos. p73, 2004.

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

LOWE-MCCONNELL RH. **Ecological studies in tropical fish communities.** Cambridge: Cambridge University Press. 382p, 1987.

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

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

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

ODA FH, BELLAY S, ORTEGA JCG, AFFONSO IP. **Una presa poco común para el pez “cangati” en la planicie de inundación del alto río Paraná, Brasil.** Rev Mex Biodiv v. 85: 638-640, 2014.

OLAYA-NIETO CW, TOBIÁS-ARIAS AJ, SEGURA-GUEVARA F, BRÚ-CORDERO SB, TORDECILLA-PETRO G. **Modificación del índice de importancia relativa (IIR) de Yáñez-Arancibia, Curiel-Gómez & Leyton (1976)**. Laboratorio de Investigación Biológico Pesquera-LIBP. Departamento de Acuicultura, Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia. Lórica: 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. 100p, 2004.

OLAYA-NIETO CW, SEGURA-GUEVARA FF, DE HOYOS-NEGRETTE IM. **Relación longitud-peso del Perico (*Trachelyopterus badeli* Dahl, 1955) en el embalse de Urrá, Colombia**. Rev Biodivers Neotrop v. 2(1): 27-36, 2012.

OLAYA-NIETO CW, SEGURA-GUEVARA FF, TORDECILLA-PETRO G, MARTÍNEZ-GONZÁLEZ Á. **Estimación de los parámetros biológicos básicos de peces comerciales de la cuenca del río San Jorge–Fase II**. Informe final. Lórica: Laboratorio de Investigación Biológico Pesquera-LIBP, Programa de Acuicultura, Departamento de Ciencias Acuícolas, Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia, Universidad de Córdoba. 130p, 2016.

PEINADO JJ, MACHADO CA. **Hábitos alimenticios del Perico (*Trachelyopterus badeli* f.c. Dahl, 1955) en el río Sinú, Colombia**. Trabajo de pregrado. Lórica: Programa de Acuicultura, Departamento de Ciencias Acuícolas, Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia, Universidad de Córdoba. 37p, 2007.

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

PORTO LC, ALONSO JC, HERNÁNDEZ BE. **Peces. Fichas de especies**. Biodiversidad acuática del Sitio Demostrativo de Ecohidrología PHI-UNESCO, DRMI-Sitio Ramsar Complejo Cenagoso Zapatosá. Vol. 1. Fundación Natura- Ideam. 222p, 2023.

RAMÍREZ Y, SALEME E. **Biología reproductiva del Perico (*Trachelyopterus badeli* f.c. Dahl, 1955) en el río Sinú, Colombia**. Trabajo de pregrado. Lórica: Programa de Acuicultura, Departamento de Ciencias Acuícolas, Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia, Universidad de Córdoba. 33p, 2008.

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

RIVERA KV. **Dieta y sobreposición alimentaria de algunas especies de siluriformes que habitan las ciénagas de la cuenca del río Magdalena**. Caucasia: Instituto de Biología, Sede Bajo Cauca, Facultad de Ciencias Exactas y Naturales. Universidad de Antioquia. 67p, 2012.

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

SHANNON CE, WEAVER W. **The mathematical theory of communication**. Vol. 1 Urbana: The University of Illinois Press. 125p, 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.

SOARES-PORTO LM. **Dieta e ciclo diurno de actividade alimentar de *Pimelodella lateristriga* (Müller e Troschel, 1949) (Siluroidei, Pimelodidae) no rio Ubatiba, Maricá, Rio de Janeiro.** Rev Brasil Biol v. 54(3): 451-458, 1994.

SOUSA JIM, OLIVEIRA JCD, OLIVEIRA JF, REBOUÇAS LGF, NOVAES JLC, COSTA RS et al. **Varição temporal e espacial na dieta de *Trachelyopterus galeatus* (Siluriformes, Auchenipteridae) em dois reservatórios no semiárido Neotropical.** Iheringia, Série Zoologia v. 107: e2017040, 2017.

VADAS JR L. **The importance of omnivory and predator regulation of prey in freshwater fish assemblages of North America.** Environ Biol Fishes v. 27(4): 285-302, 1990.

WEATHERLEY A. **Growth and ecology of fish populations.** London: Academic Press. 293p, 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. p215-226, 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. p219-226, 1978.

WOOTTON RJ. (ed.). **Ecology of teleost fishes.** Fish and fisheries Series 24. Dordrecht: Kluwer Academic Publishers. 399p, 1999.

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

ZAVALA-CAMIN L. **Introdução aos estudos sobre alimentação natural em peixes.** Maringá: Editora da Universidade Estadual de Maringá-EDUEM. 129p, 1996.