

RÉGIMEN ALIMENTARIO DE SIETE ESPECIES ÍCTICAS EN EL EMBALSE DE LA HIDROELÉCTRICA URRÁ (CÓRDOBA, COLOMBIA)

V.J. Atencio-García^{1*}, E. Kerguelén-Durango¹, E. Cura Dorado¹, R. Rosado Carcamo¹, A. Vallejo¹, M. Valderrama²
¹ Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia. Departamento de Ciencias Acuícolas. Centro de Investigación Piscícola – CINPIC. Universidad de Córdoba, Montería, Colombia. ²Fundación Humedales, Bogotá, D.C. Colombia.
 *Correspondencia: vjatencio@telecom.com.co

RESUMEN

El objeto del estudio fue evaluar el régimen alimentario de siete especies de peces que se han establecido en el embalse de la Hidroeléctrica Urrá (HU). Se analizaron 453 estómagos, distribuidos así: 115 de perico (*Tracheolypterus badeli* cf), 111 de cacucho (*Panaque gibbosus*), 108 de yalúa (*Cyphocharax magdalenae*), 89 de mojarra amarilla (*Caquetaia kraussii*), 11 de moncholo (*Hoplias malabaricus*), 10 de barbul (*Pimelodus clarias*) y 9 de doncella (*Ageneoisus pardales*). Los contenidos estomacales se evaluaron mediante frecuencia de ocurrencia (FO), frecuencia numérica (FN) y el método gravimétrico (G). Se determinó la importancia de cada presa mediante el índice de categorización de presa (ICP) y la superposición de dietas se analizó mediante el Índice de Morosita (IM). La distribución porcentual de los contenidos estomacales de la yalúa mostró que el 95.5% correspondió al ítem detritus y el restante 4.5% a microlagas (Clorofitas y Bacillariofitas) y protozoarios/rotíferos. La dieta del cacucho la conformaron en un 70.9% microalgas (Cianofitas, Clorofitas y Bacilariofitas) y protozoarios/rotíferos y el restante 29.1% correspondieron al ítem detritus. Barbul (FO = 50%, FN = 46.2%) y perico se alimentaron principalmente de insectos (FO = 73.9%, FN = 86.4%). La mojarra amarilla (FO = 87.1%, FN = 83.3%), doncella (FO = 92.3%, FN = 92.0%) y moncholo (FO = 90.9%, FN = 90.9%) prefieren peces como cachanita (*Roebooides dayi*) y sardinas (*Astianax* sp). Los resultados sugieren que yalúa es detritívoro iliófago, cacucho es detritívoro, perico y barbul son carnívoros insectívoros y doncella, moncholo y mojarra amarilla son carnívoros piscívoros.

Palabras clave: Régimen alimentario, cacucho, yalúa, mojarra amarilla, perico, moncholo, doncella.

THE FEEDING HABITS OF SEVEN SPECIES OF FISHES IN THE RESERVOIR OF URRÁ HYDROPOWER (CÓRDOBA, COLOMBIA)

ABSTRACT

The object of the study was to evaluate the feeding habits of seven species of fishes that have established in the reservoir of the Urrá Hydropower (HU). 453 stomachs were analysed: perico (*Tracheolypterus badeli* cf) (n=115), cacucho (*Panaque gibbosus*) (n=111), yalua (*Cyphocharax magdalenae*) (n=108), mojarra amarilla (*Caquetaia kraussii*) (n=89), moncholo (*Hoplias malabaricus*) (n=11), barbul (*Pimelodus clarias*) (n=10) and doncella (*Ageneoisus pardalis*) (n=9). The stomach contents were analysed by means of occurrence frequency (FO), numeric frequency (FN) and gravimetric method (G). The importance of each

prey was determined by means of the Item Categorization Index (ICP) and the overlapping of diets was analyzed by means of the Morosita Index (IM). The results showed that yalúa stomach contents were detritus (95.5%) and the remaining were microalgal (Chlorophyta and Bacillariophyta) and protozoans/rotifers. cacucho diet was conformed of microalgal and protozoans/rotifers (70.9%, Cyanophyta, Chlorophyta and Bacillariophytas) and the remaining was detritus. Barbul (FO = 50%, FN = 46. 2%) and perico (FO = 73. 9%, FN = 86. 4%) fed mainly of insects. Mojarra amarilla (FO = 87. 1%, FN = 83. 3%), doncella (FO = 92. 3%, FN = 92. 0%) and moncholo (FO = 90. 9%, FN = 90. 9%) showed preference for fishes like cachanita (*Roeboides dayi*) and sardinas (*Astianax sp.*). From the results it can inferred that yalúa is detritivore-iliophagus, cacucho is detritivore, and perico and barbul are carnivore-insectivorous and doncella, moncholo and mojarra amarilla are carnivore-piscivorous.

Key words: Feeding habits, cacucho, yalúa, mojarra amarilla, perico, moncholo, doncella.

INTRODUCCIÓN

La construcción de la Hidroeléctrica Urrá (HU) en el río Sinú, a 267 Km. de su desembocadura, interrumpió la continuidad del Sinú, dejándolo fragmentado en tres sectores claramente diferenciados: aguas arriba, el embalse y aguas abajo. El embalse es un nuevo ecosistema en la cuenca del río Sinú en el que se estableció una nueva comunidad íctica en las que predominarán las especies del tipo no reofilicas (no migratorias o sedentarias) y en la que se establecerán nuevas interacciones, en particular de tipo trófico. Una de las formas de comprender estas interacciones es mediante el análisis de los contenidos estomacales de las especies que integran la comunidad; bajo el supuesto que las relaciones entre los diferentes elementos de un ecosistema son fundamentalmente alimentarias (Prejs y Colomine 1981; Lozada y Forero 1999).

Valderrama et al (2003) registraron 42 especies de peces en el embalse, de las cuales consideraron que 30 se han establecido en este cuerpo de agua. Entre estas especies se destaca la mojarra amarilla (*Caquetaia kraussii*), cocobolo (*Aequidens pulcher*), los cacuchos (*Panaque gibbosus*, *Cochliodon sp.*, *Hemiancistrus sp.*, *Plecostomus sp.*), perico (*Trachelyopterus badeli cf.*), doncella (*Ageneiosus pardalis*) y diversas especies de sardinas. Según estos mismos autores, las especies más abundante en el 2002, en términos de biomasa, fueron en orden de importancia perico (19.7%), mojarra amarilla (18.0%), moncholo (13.1%), dorada (11.9%), cacuchos (9.1%), doncella (5.3%) y yalúa (5.1%).

Dado que existe una nueva comunidad íctica en el embalse de la hidroeléctrica Urrá, se llevó a cabo un estudio cuyo objetivo fue determinar el régimen alimentario de siete especies de peces (mojarra amarilla *Caquetaia kraussii*, perico *Tracheolypterus badeli cf.*, yalúa *Cyphocharax magdalenae*, barbul *Pimelodus clarias*, cacucho *Panaque gibbosus*, moncholo *Hoplias malabaricus* y doncella *Ageneiosus pardalis*).

MATERIALES Y MÉTODOS

Entre noviembre de 2000 y julio de 2002, en el embalse de la HU, se recolectaron entre 3 y 25 peces mensuales, para un total de 453, distribuidos en 115 pericos, 111 cacuchos, 108 yalúas, 89 mojarras amarillas, 11 moncholos, 10 barbules y 9 doncellas. Los peces fueron capturados principalmente con trasmallos (66.7%) y mallas (29.1%); el restante 4.2% de los individuos fueron capturados mediante anzuelo, calandrio y palangre.

A los peces se les midió la longitud total (Lt) y peso (P), seguidamente se les extrajeron los estómagos y luego fueron fijados en formol al 8% buferado, en frascos de 200 ml. En el Centro de Investigación Piscícola de la Universidad de Córdoba (CINPIC), se examinaron los contenidos estomacales con ayuda de un estereoscopio y un microscopio. Los ítems o presas encontradas en los estómagos se separaron, identificaron y enumeraron; y cuando fue posible se pesaron en una balanza analítica (Precisa 180A, ± 0.1 mg.). Las presas se agruparon en los siguientes ítems: microalgas (Cyanophyceae,

Chlorophyceae y Bacillariophyceae), protozoarios/rotíferos, detritus, peces, microcrustáceos (Copépodos, Cladóceros), macrocrustáceos (*Macrobrachium sp*); insectos (larvas y pupas de Dípteros, Ortópteros, Coleópteros, Hemípteros, Lepidópteros, Isópteros), restos vegetales (hojas, semillas, frutos, corteza) y otros (arácnidos, ofidios y restos de panales de Abejas).

Los contenidos estomacales se evaluaron cuantitativamente a través de:

Frecuencia de ocurrencia (FO), para expresar el porcentaje de estómagos que contienen una determinada presa. Se calculó aplicando la ecuación (Marrero 1994):

$$FO = (N^{\circ} \text{ estómagos con el ítem A} / N^{\circ} \text{ total de estómagos llenos}) \times 100$$

Frecuencia numérica (FN), para expresar el porcentaje de una determinada presa con relación al total de presas encontradas en todos los estómagos analizados. Se calculó aplicando la ecuación (Marrero 1994):

$$FN = (N^{\circ} \text{ de individuos del ítem A} / N^{\circ} \text{ total de individuos de todos los ítems}) \times 100$$

Gravimetría (G), para expresar en términos porcentuales la composición en peso de los contenidos estomacales. Se calculó aplicando la ecuación (Marrero 1994):

$$G = (\text{Peso del ítem A} / \text{Peso de todos los ítems}) \times 100$$

Coefficiente de vacuidad (CV), para expresar el porcentaje de estómagos vacíos encontrados con relación al total de estómagos analizados.

$$CV = (N^{\circ} \text{ estómagos vacíos} / N^{\circ} \text{ total de estómagos analizados}) \times 100.$$

Índice de categorización de presas (ICP). Se determinó para establecer la importancia de cada presa en la composición de la dieta, calculándose mediante la ecuación propuesta por Grosman (1995) modificada para el presente estudio:

$$ICP = \sqrt{FO \times FNr / H}$$

Donde, FO corresponde a la frecuencia de ocurrencia, FNr a la frecuencia numérica relativa y H al índice de Shannon que estableció la diversidad de la dieta. La FNr se obtuvo al convertir la FN a una escala de 0 a 5 así: cuando FN fue de 0%, entonces FNr = 0; cuando FN osciló entre 1% y 20%, entonces FNr = 1; cuando FN osciló entre 20% y 40%, entonces FNr = 2; cuando FN osciló entre 40% y 60%, entonces FNr = 3; cuando FN osciló entre 60% y 80%, entonces FNr = 4 y cuando FN osciló entre 80% y 100%, entonces FNr = 5.

Cuando el ICP resultó de 10 la presa fue categorizada como primaria o principal; entre 5 y 10 como presas secundarias; entre 1 y 5 como presas terciarias y presas accidentales cuando el ICP fue menor de 1.

Índice de morisita (IM). Se determinó para establecer la superposición de dietas entre las diferentes especies, utilizando la ecuación modificada por Horn (1966):

$$IM = \frac{2 \sum FNra * FNrb}{\sum (FNra^2 + FNrb^2)}$$

Donde FNr es la frecuencia numérica relativa de una presa en las especies *a* y *b* que se analiza la superposición. Cuando IM es igual a 1, expresa una superposición total y en consecuencia una competencia interespecífica.

Índice de disimilaridad de Bray-Curtis. Se calculó para expresar el grado de semejanza entre las diferentes regímenes alimentarios de las especies estudiadas (Ramírez 1999).

RESULTADOS

La yalúa (*Cyphocharax magdalenae*), presentó Lt promedio de 19.6 cm., con valores mínimo y máximo de 16.2 y 25.1 cm., respectivamente; mientras que su peso promedio fue de 131.9 g., oscilando entre 40 y 210 g. De 108 estómagos sólo 65 presentaron contenidos estomacales (CV = 39.8%). La distribución porcentual de los contenidos estomacales mostró que el 95.5% correspondieron al ítem detritus y el restante 4.5% a presas provenientes del fito y del zooplancton.

La FO mostró que todos los estómagos con algún contenido estomacal registraron el ítem detritus y alguna especie de microalgas, destacándose en este último ítem las *Chlorophyceae* (95.4%), *Bacillariophyceae* (95.8%) y *Cyanophyceae* (40.0%). El ítem protozoarios/rotíferos presentó una FO del 60.0%. La FN se calculó sólo para el fito y zooplancton; registrándose que las microalgas *Bacillariophyceae* (69.5%), *Chlorophyceae* (25.2%) y *Cyanophyceae* (2.5%) sumaron el 97.2% de todas las presas encontradas en los estómagos mientras que los protozoarios/rotíferos representaron el 2.8% del total de presas (tabla 1).

Se analizaron 111 estómagos de cacucho (*Panaque gibbosus*), con Lt promedio de 22.6 cm., valores mínimo y máximo de 19.0 y 27.2 cm. respectivamente, y peso promedio de 321.3 g., oscilando entre 195.0 y 650.0 g. Del total de estómagos analizados sólo 42 presentaron contenidos estomacales (CV = 62.2%). La distribución porcentual de todos los contenidos mostró que el 29.1% correspondió al ítem Detritus y el restante 70.9% a los ítems Protozoarios/Rotíferos y microalgas. En esta especie al analizar los estómagos con algún contenido se encontró que las microalgas *Chlorophyceae* y *Bacillariophyceae* presentaron una FO del 100%; mientras que las *Cyanophyceae* sólo se registraron en el 52.4% de los estómagos y el ítem Protozoarios/Rotíferos mostró una FO del 71.4%. Al analizar la FN se observa que las microalgas *Cyanophyceae* (9.7%) *Chlorophyceae* (31.8%) y *Bacillariophyceae* (48%) contabilizaron el 89.5% del total de presas; mientras que los protozoarios/rotíferos solo alcanzaron el 10.5% (tabla 1).

De 115 pericos (*Trachelyopterus badeli* cf) analizados 113 presentaron algún tipo de contenido estomacal (CV = 1.7%). Los pericos midieron 20.2 cm. de Lt promedio con valores máximos y mínimos de 12.4 y 23.9 cm. respectivamente; mientras que su peso promedio fue de 168.3 g, oscilando entre 40.5 y 285 g. La FO mostró que en el 73.9% de los estómagos analizados se encontró el ítem insectos, seguido de peces (39.6%), así como restos vegetales (7.2%), Otros (5.4%) y macrocrustáceos (2.7%). La FN indicó que la presa más abundante en los estómagos fue el ítem insectos (86.4%), seguidos de peces (11.3%), restos vegetales (1.3%), otros

(1.0%) y macrocrustáceos (1.0%). Aunque gravimétricamente el ítem peces representó el 55.9% del peso de todas las presas encontradas en los estómagos del perico (tabla 1).

De mojarra amarilla (*Caquetaia kraussii*) se analizaron 89 estómagos, y presentaron una Lt promedio de 16.8 cm., con valores máximos y mínimos de 22.8 y 9.7 cm., respectivamente; mientras que el peso promedio fue de 208.8 g., oscilando entre 30.0 y 505.0 g. Del total de estómagos analizados 26 resultaron vacíos (CV = 29.2%). La FO mostró que en el 87.1% de los estómagos analizados se encontró el ítem peces; encontrándose también en menor ocurrencia los ítem restos vegetales (11.3%), otros (6.5%) e Insectos (1.6%). La FN mostró que el ítem peces registró el 83.3% de todas las presas contabilizadas en los estómagos de esta especie. Igualmente, al analizar las cifras gravimétricas se encontró que el 95.3% del peso de todos los contenidos estomacales pertenecían al ítem peces (tabla 1).

La Lt promedio del moncholo (*Hoplias malabaricus*) analizado fue de 30.8 cm., con valores mínimo y máximo de 22.3 y 36.5 cm., respectivamente; mientras que el peso promedio fue de 627.5 g., oscilando entre 270.0 y 1000.0 g. Los 11 estómagos analizados presentaron algún tipo de contenido estomacal (CV = 0). La tabla 2, muestra los valores de la FO y FN; y la tabla 3 muestra los valores de G de 11 estómagos de moncholo analizados. La frecuencia de ocurrencia mostró que en el 90.9% de los estómagos se encontró el ítem peces, seguido de otros (9.1%). Igualmente la frecuencia numérica también indicó que la presa más abundante en los estómagos fue el ítem peces (90.9%), seguidos de la participación de otros (9.1%). La gravimetría mostró que 91.8% del peso de todas las presas correspondieron al ítem peces, mientras que el ítem otros sólo representó el 8.2% (tabla 1).

Fueron capturados 10 ejemplares de barbul (*Pimelodus clarias*), presentando 22.5 cm., de Lt promedio, con valores máximos y mínimos de 25.0 y 19.5 cm., respectivamente; mientras que el peso promedio fue de 234.0 g., oscilando entre 330.0 y 135.0 g. Del total de estómagos analizados sólo 8 presentaron contenido estomacal, registrándose entonces, un CV del 20%. La FO mostró que en el 50.0% de los estómagos analizados se encontró

el ítem insectos, seguidos de microcrustáceos (37.5%). La FN de estos dos ítem sumaron el 94.9% de las presas contabilizadas (tabla 1).

Se analizaron los estómagos de 9 doncellas (*Ageneiosus pardalis*) las cuales presentaron una Lt promedio de 28.8 cm., con valores extremos de 20.8 y 33.7 cm., y, peso promedio de 368.4 g., oscilando entre 105 y 545 g. Todos los estómagos presentaron algún tipo de contenido (CV = 0). La

FO mostró que el 92.3% de los estómagos analizados se encontró el ítem peces, seguido de macrocrustáceos con el 15.4%. La FN también indicó que la presa más abundante en los estómagos fue el ítem peces (92.0%), seguidos de la participación de macrocrustáceos (8.0%). Gravimétricamente el ítem peces representó el 92.1% del peso total de los contenidos estomacales (tabla 1).

Tabla 1. Valores de Frecuencia de ocurrencia (FO), Frecuencia numérica (FN) y Gravimetría (G) del contenido estomacal de siete especies ícticas del embalse de la Hidroeléctrica Urrá.

ITEM \ ESPECIE	YALÚA		CACUCHO		BARBUL		PERICO			MOJARRA AMARILLA			DONCELLA			MONCHOLO			
	FO %	FN %	FO %	FN %	FO %	FN %	FO %	FN %	G %	FO %	FN %	G %	FO %	FN %	G %	FO %	FN %	G %	
Cyanophyceae	40.0	2.5	52.4	9.7															
Chlorophyceae	95.4	25.2	100.0	31.8															
Bacillariophyceae	95.8	69.5	100.0	48.0															
Protozoarios/Rotíferos	60.0	2.8	71.4	10.5	12.5	0.2													
Detritus	100.0	-	100.0	-															
Peces					25.0	0.3	39.6	11.3	55.9	87.1	83.3	95.3	92.3	92.0	92.1	90.9	90.9	91.8	
Microcrustáceos					37.5	48.7													
Macrocrustáceos							2.7	1.0	1.1				15.4	8.0	7.9				
Insectos					50.0	46.2	73.9	86.4	23.0	1.6	1.4	1.1							
Restos Vegetales							7.2	1.3	12.8	11.3	9.7	3.5							
Otros					37.5	4.6	5.4	1.0	7.2	6.5	5.6	0.1				9.1	9.1	8.2	

La tabla 2 muestra el ICP para las diferentes especies evaluadas en el embalse de Urrá así como el índice de diversidad de Shannon (H). La yalúa y el cacucho presentaron como sus principales presas a las Microalgas *Chlorophyceae* y *Bacillariophyceae*; sin embargo el detritus fue dominante en los contenidos estomacales de estas especies. La mojarra amarilla, doncella y moncholo presentaron como su presa primaria al ítem peces. Por otra parte el perico y el barbul prefieren a los insectos como su principal

presa; aunque los microcrustáceos (copépodos y cladóceros) son una presa importante en la dieta del barbul.

De acuerdo con los valores obtenidos del índice de Shannon la dieta de menor diversidad la presentaron la doncella (H = 0.30) y el moncholo (H = 0.27); mientras que en el otro extremo, el cacucho y la yalúa presentaron las dietas más diversas.

Tabla 2. Índice de Categorización de Presas (ICP) y de Shannon (H) de los componentes de la dieta de siete especies de peces capturadas en el embalse de la Hidroeléctrica Urrá.

ITEM ESPECIE	ITEM											H
	Peces	Macrocrustáceos	Insectos	Restos Vegetales	Microcrustáceos	Proto/Rotíferos	Cianophyceae	Chlorophyceae	Bacillariophyceae	Otros	Detritus	
Yalúa						S	S	P	P		X	0.79
Cacucho						S	S	P	P		X	1.17
Mojarra amarilla	P		A							S		0.59
Perico	S	T	P	T						T		0.52
Barbul	A		P		P	A				T		0.50
Doncella	P									S		0.30
Moncholo	P	S										0.27

P, presa principal; S, secundaria; T, terciaria; A, accidental

La tabla 3, presenta los valores resultantes del índice de Morisita encontrándose solapamiento de dieta entre el cacucho y la yalúa (IM = 0.97). La mojarra amarilla registró un solapamiento de 0.93 tanto con

la doncella como con el moncholo; mientras que la doncella y el moncholo presentaron IM de 0.96. Además, se presentó solapamiento entre el barbul y el perico (IM = 0.67).

Tabla 3. Índice de Morisita (IM) para siete especies de peces capturadas en el embalse de la Hidroeléctrica Urrá.

ESPECIE	Yalúa	Perico	Cacucho	Mojarra Amarilla	Doncella	Moncholo	Barbul
Yalúa	1.00						
Perico	0.00	1.00					
Cacucho	0.97	0.00	1.00				
Mojarra Amarilla	0.00	0.42	0.00	1.00			
Doncella	0.00	0.22	0.00	0.93	1.00		
Moncholo	0.00	0.18	0.00	0.93	0.96	1.00	
Barbul	0.00	0.67	0.00	0.17	0.00	0.00	1.00

La figura 1, presenta el dendrograma de disimilaridad de Bray-Curtis, con base en la frecuencia numérica de las presas consumidas, de las siete especies ícticas objeto de estudio, observándose tres grupos de peces similares en un

52% (Índice de disimilaridad = 0.48) a saber, grupo uno conformado por yalúa y cacucho; grupos dos integrado por doncella, moncholo y mojarra amarilla y grupo tres compuesto por perico y barbul.

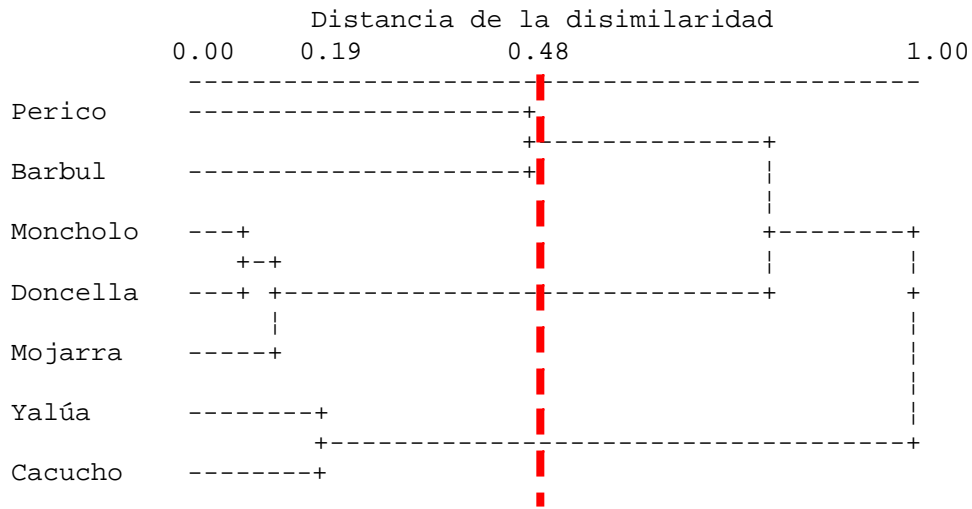


Figura 1. Dendrograma de disimilaridad de Bray-Curtis entre las diferentes especies icticas estudiadas con base en la frecuencia numérica de las presas consumidas. Cluster con promedio no ponderado.

DISCUSIÓN

Al analizar los contenidos estomacales de las siete especies se encontró, que dos (yalúa y cacucho) presentaron una dieta detritívora y las restantes (perico, barbul doncella, moncholo y mojarra amarilla) se caracterizaron por su dieta carnívora. Esta distribución se vio reflejada en el dendrograma de disimilaridad de Bray-Curtis (Figura 1) realizado sobre la abundancia (frecuencia numérica) de las presas consumidas por las diferentes especies, verificando que se trata de un análisis importante en los estudios de hábitos alimentarios de peces.

La yalúa mostró elevada presencia de detritos en sus contenidos estomacales (95.5%) combinada con microalgas principalmente de los grupos clorofitas y bacilariofitas. Estos resultados coinciden con el reporte de Galvis et al. (1997), quienes describieron a esta especie como consumidora exclusiva de detritos. Sin embargo, los detritos siempre están combinados con lodo, razón por la cual se le puede considerar como iliófaga. Según Zabala-Camín (1996), los iliófagos se caracterizan dentro de los detritívoros porque ingieren lodo o arena, que por sí sólo no representa un tipo de alimento, sino que incluido en este se encuentra: detrito orgánico, detrito inorgánico, perifitón, detritos de macroflora, detritos planctónicos sedimentados y materia coprogénica.

En ese sentido, la yalúa se podría caracterizar más específicamente como detritívora-iliófaga. En cambio, el cacucho es un detritívoro, no comedor de lodo, que complementa su dieta con microalgas del tipo cianofitas, clorofitas y bacilariofitas. Según Galvis et al. (1997), esta especie de loricárido se caracteriza por el consumo de detritos acompañado de microalgas particularmente del perifitón. El índice de categorización de presa (ICP) mostró que tanto la yalúa como el cacucho presentan a las clorofitas y a las bacilariofitas como un ítem de principal importancia en sus dietas alimenticias, observándose un elevado solapamiento entre estas dos especies (IM = 0.97).

Los carnívoros del presente estudio se pueden dividir en dos grupos los insectívoros y los piscívoros. Entre los carnívoros insectívoros se encuentra el barbul y el perico. Los contenidos estomacales del barbul lo conformaron principalmente insectos y microcrustáceos, a pesar de sólo ser analizados 10 estómagos, concuerdan con lo reportado para otros coespecíficos de la cuenca de la Orinoquía, como el *Pimelodus clarias coprofagus* en el cual se encontraron larvas de quironómidos, restos de hormigas y crustáceos; mientras que en *Pimelodus grosskopfii navarroi* se encontraron los ítem peces e insectos (Galvis et al., 1997). Asimismo, Pérez-Chaparro et al. (2001) encontraron que otro coespecífico *Pimelodus*

albofasciatus presentó un régimen alimentario con alto consumo de insectos. Igualmente el régimen alimentario del perico en el embalse de la HU mostró una clara tendencia insectívora. Dahl (1971) lo reportó como un consumidor de excremento y Galvis et al. (1997) reportó a un coespecífico del río Catatumbo *Trachelyopterus insignis*, como carnívoro y carroñero. Los pescadores lo identifican como un carroñero y comedor de excremento lo que ha creado una cultura de rechazo de esta especie, restándole importancia comercial. Sin embargo, la dieta del perico en el embalse está compuesta por insectos, peces (cachanita, sardinas, mojarra amarilla), camarón y restos vegetales. Recientemente se adelantan investigaciones promoviendo su potencialidad en la acuicultura, dado su porte pequeño (tallas máxima hasta de 25 cm.) y la docilidad en los acuarios (Atencio-García et al. 2003). El solapamiento que se presenta entre el barbul y el perico ($IM = 0.67$) se explica por sus preferencias por los insectos.

La mojarra amarilla, doncella y moncholo resultaron ser especies carnívoras con una clara preferencia por la piscivoría. Esta especie predaron sobre especies como la cachanita (*Roeboides dayi*) y las sardinas (*Astianax sp*); pero además, doncella y moncholo predaron sobre mojarra amarilla.

La mojarra amarilla presentó una dieta compuesta por peces (sardinas y cachanitas) insectos y restos vegetales. Los resultados de los contenidos estomacales de esta especie coinciden con lo registrado por Gálvis et al. (1997), describiéndola como una especie voraz que se alimenta de peces e invertebrados bentónicos. De las especies piscívoras la mojarra amarilla fue la que presentó mayor diversidad en la dieta ($H = 0.59$) comparada con la diversidad mostrada por la doncella ($H = 0.27$) y la del moncholo ($H = 0.30$).

El moncholo en el embalse consumió sólo peces (cachanita y mojarra amarilla). Estos resultados coinciden con lo reportado por Banquett y Juris (2003), quienes encontraron que los peces más consumidos por esta especie, en la Ciénaga Grande de Lórica, fueron el cocobolo (*Aequidens pulcher*) y la mojarra amarilla. No obstante, Galvis et al. (1997), consideraron a esta especie como un ictiófago con preferencias por las especies

pequeñas como las sardinas (*Astyanax*), cocobolo (*Aequidens*) y viejitas (*Curimata*).

La doncella, además de peces (sardinas y mojarra amarilla), consumió camarones. Este resultado coincide por lo reportado por Galvis et al. (1997) quienes la consideraron un carnívoro ictiófago que además de peces consume insectos, camarones y cangrejos.

Entre los ítems alimentarios presentes en el embalse, cabe destacar a los insectos y a los peces. Los primeros son presas importantes en la alimentación del barbul y el perico; mientras que peces como la cachanita, sardinas y mojarra amarilla son las especies forrajeras del embalse que sirven de alimento a las especies piscívoras como la doncella y el moncholo. Entonces, la estabilidad de estos dos predadores en el embalse depende de especies forrajeras como las sardinas y la cachanita. Según Valderrama et al. (2003), la mojarra amarilla y la cachanita presentaron la mayor densidad poblacional en los años 2001 y 2002 en el embalse de la HU.

Mención especial merece la mojarra amarilla un piscívoro que compite con el moncholo y la doncella por presas como las sardinas y las cachanitas, como lo demostró el índice de morisita ($IM = 0.93$); pero sus alevinos y juveniles son presas importantes de la dieta de doncella y moncholo.

Desde el punto de vista de las relaciones tróficas se sugiere como modelo del flujo de energía en el embalse el siguiente: Al embalse ingresan nutrientes provenientes de la cuenca aportante y del proceso natural realizados por los descomponedores; a su vez estos son asimilados por las macrofitas y el fitoplancton. Entre los consumidores primarios se encuentran los insectos en general, el zooplancton y las especies de peces que registraron entre sus ítems alimentarios microlagas como la yalúa y el cacucho. Predando sobre el zooplancton y los insectos se encontraron los consumidores secundarios como el barbul y el perico. En un último nivel se encontraron los predadores como la doncella, el moncholo y la mojarra amarilla. Los detritos son consumidos por la yalúa y el cacucho para que finalmente los organismos descomponedores reconstituyan la materia orgánica al sistema como nutrientes.

BIBLIOGRAFÍA

1. Atencio-García V, Ballesteros-Niño A, Puche-Corrales J. Reproducción inducida del capitanejo (*Trachelyopterus inisignis* Steindachner, 1878). En: Memorias del VII Simposio Colombiano de Ictiología. Montería: Universidad de Córdoba/Acictios. 2003; p120.
2. Banquett C, Juris G. Hábitos alimenticios del moncholo (*Hoplias malabaricus* Bloch, 1794) en la cuenca del río Sinú. Trabajo de Grado, Fac. Medicina Veterinaria y Zootecnia, Departamento de Acuicultura, Universidad de Córdoba. 2003. Montería, Córdoba.
3. Dahl G. Los peces del Norte de Colombia. Bogotá: IINDERENA. 1971. 391p.
4. Gálvis G, Mojica I, Camargo M. Peces del Catatumbo. 1997. Bogotá: Asociación Cravo Norte. 72p.
5. Grosman F. Variación estacional en la dieta del pejerrey (*Odontesthes bonariensis*). Rev Asoc Cs Nat Litoral 1995; 26:9-18.
6. Horn H. Measurement of overlap in comparative ecological studies. Am Nat 1966; 100:420-424.
7. Lozada G, Forero J. Ecología trófica de *Trihcomycterus bogotense* Eigenmann (1912), en la vereda la concepción, Municipio de Guasca, Cundinamarca. Rev Acad Colombiana de Ciencias Supl. 1999; 23:539-546.
8. Marrero C. Métodos para cuantificar contenidos estomacales en peces. Caracas: Centauro. 1994; 37p.
9. Pérez-Chaparro LB, Ajiaco-Martínez R.E, Ramírez Gil H. *Pimelodus fasciatus* Mees, 1974. En: Ramírez Gil H., Ajiaco Martínez R.E. (Eds). La pesca en la baja Orinoquía colombiana: Una visión integral. Bogotá: Minagricultura/Pronatta/Colciencias/ Inpa. 2001; 205-210.
10. Prejs A, Colomine G. Métodos para el estudio de los alimentos y las relaciones tróficas de los peces. Caracas: U. Central de Venezuela/ U. de Varsovia, 1981; 129p.
11. Ramírez G. Ecología aplicada. Diseño y análisis estadístico. Bogotá: Universidad Jorge Tadeo Lozano. 1999; 191p.
12. Valderrama M, Garzón A, Salas F, Rangel W, Solano D. Monitoreo ictiológico y pesquero del embalse de Urrá. Informe Final 2002 presentado Urrá S.A. E.S.P. Montería, Colombia. 2003; 74p.
13. Zabala-Camin, L.A. Introdução aos estudos sobre alimentação natural em peixes. Maringá: NUPELIA, 1996; 129p.

Recibido: 26 de Julio de 2005; aceptado: 29 de Noviembre de 2005