

HISTORIA NATURAL

Tercera Serie | Volumen 6 (1) | 2016/41-53

CARACTERIZACIÓN TRÓFICA DE NUEVE ESPECIES DE PECES EN LOS TRAMOS MEDIO Y BAJO DEL RÍO URUGUAY

Trophic characterization of nine species of fishes on Middle and Lower Uruguay River

Ricardo A. Ferriz¹, Pablo M. Arrieta² y Alejandro A. Dománico^{2,3}

¹Museo Argentino de Ciencias Naturales "Bernardino Rivadavia", Av. Ángel Gallardo 470 (1405)
Ciudad Autónoma de Buenos Aires, Argentina. rferriz@macn.gov.ar

²Laboratorio de la Dirección de Pesca Continental, Ministerio de Agricultura Ganadería y Pesca,
Alfárez Pareja 125, Ciudad Autónoma de Buenos Aires, Argentina.
pablomartinarrieta@hotmail.com

³Comisión de Investigaciones Científicas de la Provincia de Buenos Aires (CIC).
aadomanico@gmail.com

AZARA
FUNDACIÓN DE HISTORIA NATURAL



Universidad Maimónides

Resumen. El objetivo del presente trabajo fue aportar información sobre la dieta de nueve especies de peces carnívoros del río Uruguay, a través del estudio de los contenidos digestivos. Se realizaron cinco campañas de muestreo ictiológico, entre septiembre de 2013 y marzo de 2015. Las localidades relevadas fueron Mocoretá (embalse de Salto Grande), Puerto Yerúa, Concepción del Uruguay y Gualaguaychú (“Aguas Abajo” de la represa) y Villa Paranacito (en la zona de la desembocadura, con mayor influencia del Río de la Plata que las anteriores). La amplitud del nicho trófico mostró una mayor diversidad “Aguas Abajo”, luego siguió Mocoretá y finalmente Villa Paranacito, lo que estaría indicando una mayor oferta de presas “Aguas Abajo”. Asimismo se observaron diferencias en la dieta de los peces analizados a lo largo del eje latitudinal del río en el tramo relevado. Las especies analizadas muestran un amplio espectro trófico, siendo los peces las presas dominantes, seguidos de invertebrados destacándose los moluscos invasores *Corbicula fluminea* y *Limnoperna fortunei*. En términos generales se puede concluir que las especies estudiadas son generalistas con un marcado predominio a la ictiofagia.

Palabras clave. Peces, alimentación, represa Salto Grande, Río Uruguay.

Abstract. The aim of this study was to provide information about the diet of nine carnivorous fish species from the Uruguay River, analyzing their digestive contents. Five ichthyological sampling were conducted, between September 2013, and March 2015. The surveyed locations were: Mocoreta (Salto Grande reservoir), Puerto Yerúa, Concepción del Uruguay, and Gualaguaychú (“Downstream” of the dam), and Villa Paranacito (at the river mouth, with a heavier Río de la Plata influence, than the prior ones). Trophic niche amplitude, showed a greater diversity “Downstream”, followed by Mocoretá, and finally by Villa Paranacito, which would indicate a greater supply of prey “Downstream”. In addition, difference on diet was observed on fish along the river’s latitudinal axis on the revealed stretch. The analyzed species showed a wide trophic spectrum, being the dominant prey fish, invertebrates followed by highlighting the invaders molluscs *Corbicula fluminea* and *Limnoperna fortunei*. Overall it can be concluded that the studied species are generalists with a marked predominance to ichthyophagy.

Key words. Fishes, trophic, Salto Grande dam, Uruguay River.

INTRODUCCIÓN

El río Uruguay tiene un recorrido de aproximadamente 2.200 km y, juntamente con el río Paraná, da origen al Río de la Plata. Es uno de los 25 ríos más caudalosos del mundo y su cuenca imbrífera ha sido calculada en 350.300 km, de los cuales 75.300 km pertenecen a Brasil, 65.000 km a Argentina y 210.000 km a Uruguay, donde abarca más de la mitad del territorio del país. A pesar de ser un río de llanura sus nacientes se encuentran a unos 2000 m de altura (Tossini, 1959; Di Persia y Neiff, 1986; Sverlij *et al.*, 1998).

Presenta actualmente tres centrales hidroeléctricas en su cauce principal, siendo Salto Grande la ubicada en territorio argentino-uruguayo. Entre la unión con el río Cuareim, por donde pasa la frontera entre Brasil y Uruguay, y la altura de la ciudad de Salto (Uruguay) se extiende actualmente el embalse de Salto Grande, delimitado por la represa, presentando cinco brazos principales, con particularidades limnológicas que los diferencian entre sí y con el cauce principal (Quirós y Cuch, 1989).

Aguas abajo de la represa, el río corre encajonado hasta la localidad de Colón, donde presenta una serie de brazos e islas, ensanchándose luego desde Gualeguaychú hasta su desembocadura, con un máximo de 12 km. En este último tramo, relacionado con el río Paraná por una serie de canales, se manifiesta fuertemente la influencia del Río de la Plata.

Uno de los mayores atributos de su cuenca es su alta riqueza biológica. Está considerada como una de las áreas de mayor biodiversidad de peces y de elevada riqueza específica comparada con otros grandes sistemas fluviales. Habitan más de 150 especies de peces, cuyos elementos predominantes pertenecen a los órdenes Characiformes y Siluriformes, con hábitos de alimentación

muy diversos (López *et al.*, 2002; López *et al.*, 2005). Relacionados con su cauce conviven además, gran variedad de especies vegetales y animales.

Los estudios sobre el régimen alimenticio y las relaciones tróficas de peces indican un aspecto del flujo de energía y muestran las relaciones presa-depredador, lo cual permite una mejor interpretación de la dinámica de las poblaciones en estudio (Pouilly *et al.*, 2006). Los peces piscívoros contribuyen con un alto porcentaje de biomasa a la mayoría de las pesquerías de las aguas dulces neotropicales (Lowe-McConnell, 1987) y específicamente son un componente importante de las redes tróficas en la llanura aluvial de la cuenca Parano-Platense (Almeida *et al.*, 1997). En función del tamaño y de las capacidades de los depredadores para capturar su alimento, la variedad de las presas encontradas puede ser muy amplia, y estar determinada por la disponibilidad de las mismas, las cuales están asociadas a diferentes respuestas bióticas y abióticas en el ecosistema (Pratchett *et al.*, 2004, Berumen *et al.*, 2005). Los cambios en el ecosistema provocan el desarrollo de nuevas adaptaciones y estrategias en los peces para aprovechar los recursos disponibles y no limitarse a consumir sólo los preferidos (Pratchett y Berumen, 2008).

El presente trabajo tiene como objetivo aportar información sobre la dieta de nuevas especies de peces carnívoros del río Uruguay en sus tramos Medio y Bajo.

MATERIALES Y MÉTODOS

Las campañas de muestreo ictiológico se realizaron en septiembre-octubre de 2013, enero, marzo-abril y octubre de 2014, y marzo-abril de 2015, en cinco localidades, tanto aguas arriba de la represa de Salto Grande, en la zona del embalse (Mocoretá,

provincia de Corrientes), como aguas abajo de la misma (Puerto Yerúa, Concepción del Uruguay, Gualeguaychú y Villa Paranacito, provincia de Entre Ríos) (Figura 1, Tabla 1).

Se utilizó una batería compuesta por once

redes agalleras de diferentes tamaños de malla: 30, 40, 50, 60, 70, 80, 105, 120, 140, 160 y 180 mm de separación entre nudos opuestos. Las mismas fueron caladas al atardecer y viradas al amanecer del día siguiente, per-

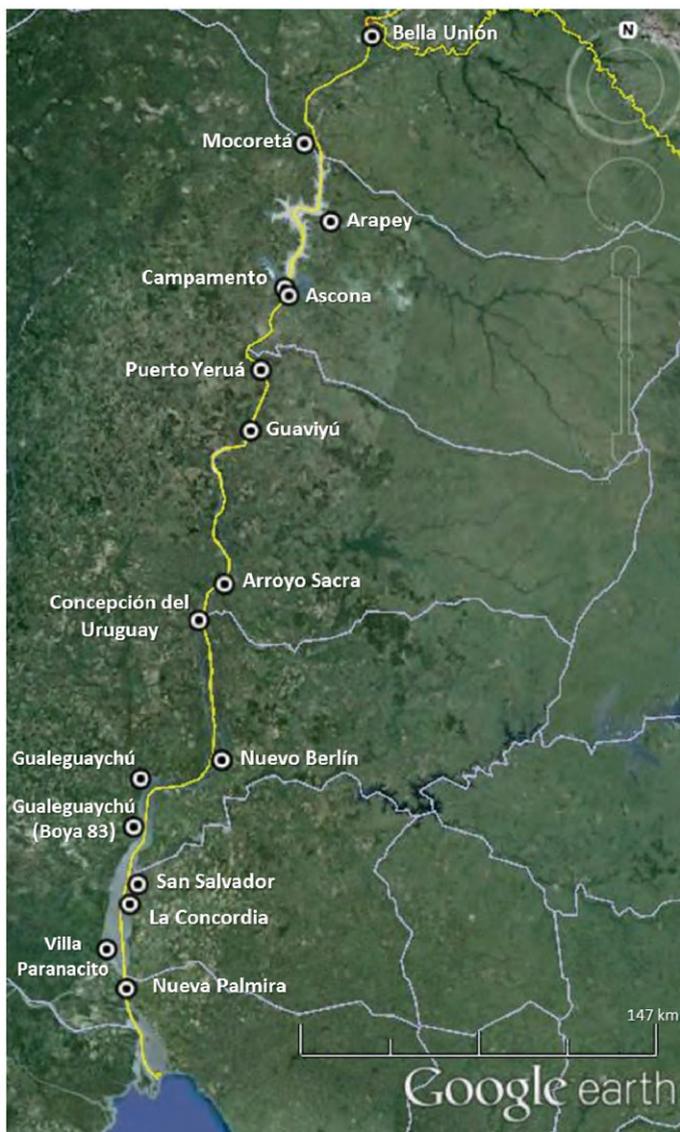


Figura 1 - Localidades muestreadas en las campañas de la actividad “Relevamiento de la Ictiofauna del Río Uruguay”. De norte a sur: Mocoretá (Corrientes), Puerto Yerúa, Concepción del Uruguay, Gualeguaychú y Villa Paranacito (Entre Ríos).

maneciendo en el agua aproximadamente doce horas. Los ejemplares capturados fueron separados por especie y por malla, registrando luego las longitudes estándar (Lst) y total (LT) en cm, el peso en gramos y el sexo y estadio gonadal de cada individuo.

Para el estudio de la dieta fueron seleccionadas nueve especies, tomando como criterio los siguientes factores: 1) Especies carnívoras (incluyendo piscívoras y omnívoras) 2) De importancia comercial y/o deportiva, 3) Con alta frecuencia de aparición en las capturas y 4) De fácil identificación de los contenidos estomacales en campo (Tabla 2). Para extraer el contenido digestivo de cada individuo, se abrió la cavidad abdominal mediante una

incisión longitudinal en la zona ventral y una vez separado el tubo digestivo, se cortó a nivel del esófago (Amezaga-Herrán, 1988). Todo el contenido fue volcado en una caja de Petri, determinándose los ítems al menor nivel taxonómico posible, y registrando su peso. En el caso de *O. bonariensis*, se estudió la parte anterior del tubo digestivo.

Para el análisis de los datos, se clasificaron las localidades de la siguiente forma: 1) Mocoretá (zona del embalse); 2) Puerto Yerúa, Concepción del Uruguay y Gualaguaychú, denominando al conjunto de estas tres "Aguas abajo"; 3) Villa Paranacito (zona de la desembocadura, con mayor influencia del Río de la Plata).

Localidad	Latitud	Longitud
Mocoretá	30°40' 06.90"S	57°52' 51.06"O
Puerto Yerúa	31°32' 49.65"S	58°02' 06.00"O
Concepción del Uruguay	32°29' 04.20"S	58°14' 13.09"O
Gualaguaychú	33°04' 27.42"S	58°25' 12.24"O
Villa Paranacito	33°42' 55.38"S	58°32' 15.61"O

Tabla 1 - Posición geográfica de las localidades muestreadas en las campañas de la actividad "Relevamiento de la Ictiofauna del Río Uruguay".

Especie	Nombre Común	Orden
<i>Odontesthes bonariensis</i> (Valenciennes, 1835)	Pejerrey	Atheriniformes
<i>Hoplias malabaricus</i> (Bloch, 1794)	Tararira	Characiformes
<i>Salminus brasiliensis</i> (Cuvier, 1816)	Dorado	Characiformes
<i>Acestrorhynchus pantaneiro</i> (Menezes, 1992)	Dientudo paraguayo	Characiformes
<i>Leporinus obtusidens</i> (Valenciennes, 1836)	Boga	Characiformes
<i>Raphiodon vulpinus</i> (Spix y Agassiz, 1829)	Chafalote	Characiformes
<i>Cynopotamus argenteus</i> (Valenciennes, 1836)	Dientudo jorobado	Characiformes
<i>Ageneiosus militaris</i> (Valenciennes, 1836)	Manduví	Siluriformes
<i>Pimelodus maculatus</i> (Lacèpede, 1803)	Bagre amarillo	Siluriformes

Tabla 2 - Especies ícticas seleccionadas para el estudio de los hábitos alimentarios.

Se analizaron los contenidos de los estómagos por los métodos gravimétrico y de ocurrencia. Dado que cualquiera de estas técnicas por sí solas no son suficientes para completar el cuadro de importancia de una dieta (Hyslop, 1980) se utilizó el índice alimentario "IA" (Lauzanne, 1975) donde:

$$IA = (\%O \times \%P) / 100$$

Siendo %O el porcentaje de ocurrencia de un determinado ítem alimenticio y %P el porcentaje del peso de cada ítem de la dieta. Este índice presenta valores entre 0 y 100%. Los valores menores que 10% indican ítems raros, entre 10% y 25% ítems ocasionales, entre 25% y 50% ítems esenciales, y mayores de 50% ítems dominantes.

Se determinó la amplitud del nicho trófico con el coeficiente de diversidad de Shannon-Wiener, siendo $H' = -\sum p_i \ln(p_i)$, donde p_i es la abundancia relativa de cada categoría alimentaria (Pielou, 1972). La amplitud del nicho es una medida del rango o diversidad de los recursos usados por una especie en su condición local (Crowder, 1990).

Se construyó una matriz de similitud con la cual se elaboró un dendrograma con el método de agrupamiento UPGMA. Se utilizó el coeficiente de Morisita modificado por Horn (1966) para describir la superposición estacional de la dieta de las especies estudiadas, en las distintas zonas, mediante el empleo del porcentaje del IA (% IA) de cada ítem alimentario. Para detectar las diferencias de la dieta se utilizó el método no paramétrico de diferencias significativas (ANOSIM) mediante el empleo del índice de similaridad de Bray-Curtis (Clarke, 1993). Los análisis multivariados se realizaron con el paquete estadístico PAST (versión 2.16, Hammer *et al.*, 2001).

RESULTADOS

De los 435 ejemplares estudiados sólo el 42% de los estómagos tuvieron alimento (Tabla 3). Las ingestas de alimentos dominantes de los peces analizados, estuvo constituida por fauna acuática de origen autóctono, excepto por la presencia de ortópteros terrestres en *Acestrorhynchus pantaneiro* y *Salminus brasiliensis* (Villa Paranacito), himenópteros en *Pimelodus maculatus* (Villa Paranacito) y *Odontesthes bonariensis* ("Aguas Abajo") y ofidios y roedores en *Hoplias malabaricus* ("Aguas Abajo") (Tabla 3).

El análisis de la dieta de las especies estudiadas indicó una clara diferencia entre Mocoretá (aguas arriba de la represa) y las localidades ubicadas debajo de la misma. La amplitud del nicho trófico mostró una mayor diversidad "Aguas Abajo", luego siguió Mocoretá y finalmente Villa Paranacito, lo que estaría indicando una mayor oferta de presas "Aguas Abajo". Siete de las especies ictiófagas aquí estudiadas, exhibieron una relativa amplitud del nicho trófico. *Raphiodon vulpinus* resultó ser la especie más especializada, dominando en su dieta el clupeido *Lycengrallis grossidens*; en

Tabla 3 (página siguiente) - Composición (%IA) de la dieta de los peces del Río Uruguay. Referencias: HM: *Hoplias malabaricus* Mocoretá, HA: *Hoplias malabaricus* Aguas abajo, SM: *Salminus brasiliensis* Mocoretá, SP: *Salminus brasiliensis* Villa Paranacito, SA: *Salminus brasiliensis* Aguas abajo, ApP: *Acestrorhynchus pantaneiro* Villa Paranacito, AM: *Ageneiosus militaris* Mocoretá, AA: *Ageneiosus militaris* Aguas abajo, LP: *Leporinus obtusidens* Villa Paranacito, LA: *Leporinus obtusidens* Aguas abajo, RA: *Raphiodon vulpinus* Aguas abajo, CaM: *Cynopotamus argenteus* Mocoretá, CaA: *Cynopotamus argenteus*, Aguas abajo, PP: *Pimelodus maculatus* Villa Paranacito, OP: *Odontesthes bonariensis* Villa Paranacito, OA: *Odontesthes bonariensis* Aguas abajo. H': amplitud de nicho trófico, Lst: longitud estándar, DE: desvío estándar. (M: Mocoretá; A: Aguas Abajo; P: Villa Paranacito).

DIETA DE PECES DEL RÍO URUGUAY

Items de la dieta	HM	SM	AM	CaM	PP	OP	SP	ApP	LP	HA	SA	AA	RA	LA	CaA	OA
Restos de vegetales	0	0	0	0	0,66	0,1	0	0	0	0	0	0	0	6,43	0	0
Crustacea	0	0	0	0	0	0	0	0,83	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Chilina sp.</i>	0	0	0	0	0,26	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Corbicula fluminea</i>	0	0	0	0	3,891	0	0	0	37	0	0	0	0	0,43	0	0
<i>Limnoperna fortunei</i>	0	0	0	0	1,12	0	0	0	12,5	0,03	0	0	0	45,97	0	1,12
Restos de moluscos	0	0	0	0	1,38	1,01	0	0	0	0,2	0	0	0	0	0	0,32
Orthoptera	0	0	0	0	0	0	3	15,84	0	0	0	0	0	0	0	0
Himenoptera	0	0	0	0	0,26	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,05
Restos de insectos	0	0	0	0	0,74	0,14	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,14
<i>Lycengraulis grossidens</i>	3	0	0	0	0	0	14	1,98	0	2,2	3,6	0	30,9	0	0	0
<i>Prochilodus lineatus</i>	0	22	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Steindachnerina brevipinna</i>	0	0	0	0	0	0	8	0	0	0	0	14,71	0	0	0	0
<i>Steindachnerina sp.</i>	0	0	1,01	0	0	0	0	0	0	1,9	0	0	0	0	0	0
<i>Cyphocharax platanus</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3,1	1,7	0	0	0	0	0
<i>Asiyanax sp.</i>	0	0	8,2	0	0	0	7	0,28	0	3,63	11,17	42,46	0	0	3,3	0
<i>Acestrothynchus pantaneiro</i>	0	0	2,6	0	0	0	0	0	0	1,25	0	0	0	0	0	0
<i>Odonostilbe sp.</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,3	0	0	0	0	0
<i>Serrasalmus marginatus</i>	15	0,9	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Parapimelodus valenciennes</i>	0	0	2,09	0	0	0	0	0	0	0	1,31	0	0	0	0	0
<i>Ageneiosus militaris</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	53,61	0	0	0	0	0
<i>Trachelyopterus sp.</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,07	0	0	0	0	0
<i>Iheringichthys labrosus</i>	9	9,8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Pimelodus maculatus</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Loricariichthys sp.</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4,38	0	0	0	0	0
<i>Pachyurus bonariensis</i>	0	0,55	0	31,55	0	0	0	0	0	0	0	0	0,66	0	6,3	0
Ciclidos	0	0,3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Restos de bagres	0	0	0	0	2,16	0	16	0	0	1,49	9,7	0	1,66	0	2,7	0
Restos de peces	0	1,01	29,64	2,16	27,8	14	0	2,38	0	3,99	13	42,83	0,67	0	1,68	17,1
Restos de olidios	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1,09	0	0	0	0	0	0
Restos de roedores	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1,096	0	0	0	0	0	0
H'	0,937	0,95	0,978	0,451	0,785	0,561	1,478	0,869	0,565	2,128	1,148	1,009	0,386	0,419	1,272	0,374
Número de ejemplares analizados	8	9	9	5	6	12	20	11	15	6	12	13	9	10	29	10
Vacios	5	12	22	2	2	20	43	34	405	19	25	32	6	6	18	11
Lst mínima- Lst máxima/ mm	400-520	245-490	180-485	125-273	125-165	302	523	140-272	565	178-439	240-530	212-420	262-402	415	285	208
Lst media	438,7	365,7	381,5	188,4	145,6	307	439,6	198,1	453	390,1	431,2	259,5	199,8	459	201	310

cambio *H. malabaricus* y *S. brasiliensis* fueron los que presentaron una dieta más diversa (Tabla 3).

En el cluster realizado a través del método de agrupamiento UPGMA, se obtuvieron once grupos con alto grado de similitud (Figura 2). El primer y segundo grupo (A y B) estuvo representado por *Leporinus obtusidens* de Villa Paranacito y de "Aguas Abajo", respectivamente, que consumieron *Limnoperna fortunei*, *Corbicula fluminea* y restos vegetales; el tercer grupo (C) incluyó a los peces que consumieron principalmente *Astyanax sp.*, otros peces (restos no identificados), *L. fortunei* y otros moluscos; el cuarto grupo (D) incluyó a *H. malabaricus* de "Aguas Abajo" que consumió peces y moluscos y que presentó la mayor diversidad en la dieta ($H': 2,128$); el quinto grupo (E) constituido por *S. brasiliensis* de "Aguas Abajo" que ingirió *Prochilodus lineatus* y

bagres (especies no identificadas); el grupo F incluyó a *Cynopotamus argenteus* de Mocoretá y "Aguas Abajo" que consumieron *Pachyurus bonaeriensis*, *Astyanax sp.* y otros peces; el grupo G correspondió a *S. brasiliensis* de Villa Paranacito dominando en su dieta el clupeido *L. grossidens*, bagres (restos) y ortópteros; en el grupo H, *R. vulpinus* de "Agua Abajo", *L. grossidens* fue dominante en la dieta, y secundariamente otros peces. *A. pantaneiro* de Villa Paranacito, correspondiente al grupo I, consumió ortópteros, crustáceos y peces. *S. brasiliensis* de Mocoretá conformó el grupo J, que consumió principalmente *P. lineatus*, *Iheringichthys labrosus* y otros peces. Por último, en el grupo K, conformado por *H. malabaricus* de Mocoretá, predominó en la dieta *Serrasalmus marginatus*.

Se observaron diferencias en la dieta de los peces analizados a lo largo del eje lati-

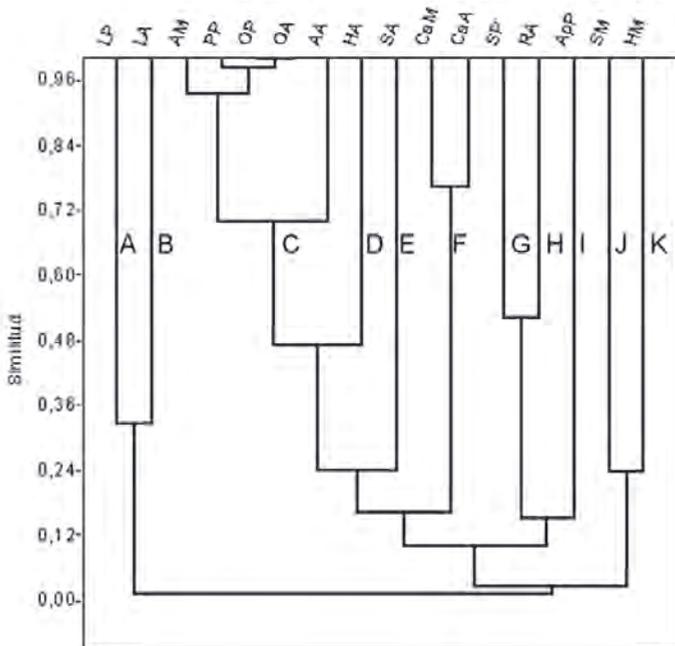


Figura 2 - Dendrograma de similitud de la dieta de los peces analizados. Coeficiente de correlación: 0,9545. (Véase Tabla 3 por las abreviaturas).

tudinal del río en el tramo relevado (ANO-SIM, $R=1,008$; $p=1$). En la zona del embalse de Salto Grande (Mocoretá) *H. malabaricus* consumió en forma dominante a *S. marginatus*, *I. labrosus* y *L. grossidens*, mientras que “Aguas Abajo” dominaron otros peces, roedores, ofidios y moluscos (Figuras 3, 4 y 5). *S. brasiliensis* consumió en forma

dominante a *P. lineatus* en Mocoretá, a *Ageneiosus militaris* “Aguas Abajo” y a *L. grossidens* y bagres en Villa Paranacito. *A. militaris* consumió exclusivamente peces, dominando en Mocoretá carácidos y siluriformes, y “Aguas Abajo” carácidos, con un alto porcentaje de mojarras del género *Astyanax*. *A. pantaneiro* y *P. maculatus* sólo se

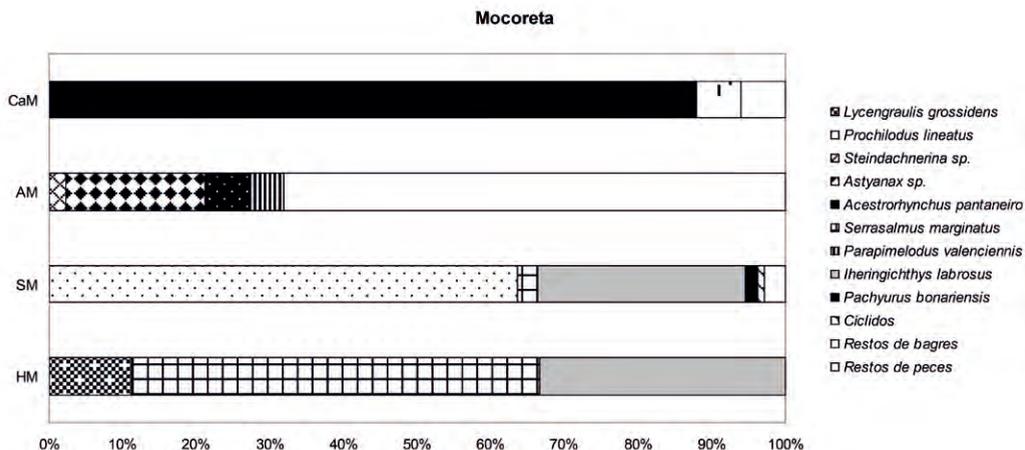


Figura 3 - Composición de la dieta de *Cynopotamus argenteus* (CaM), *Ageneiosus militaris* (AM), *Salminus brasiliensis* (SM) y *Hoplias malabaricus* (HM) en la localidad de Mocoretá.

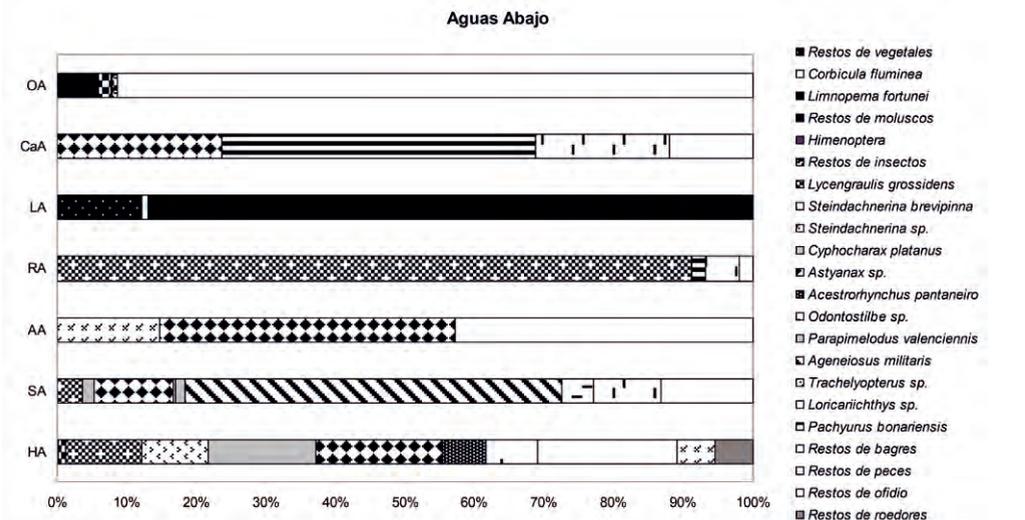


Figura 4 - Composición de la dieta de *Odontesthes bonariensis* (OA), *Cynopotamus argenteus* (CaA), *Leporinus obtusidens* (LA), *Raphiodon vulpinus* (RA), *Ageneiosus militaris* (AA), *Salminus brasiliensis* (SA) y *Hoplias malabaricus* (HA) en las localidades situadas “Aguas Abajo” de la represa de Salto Grande.

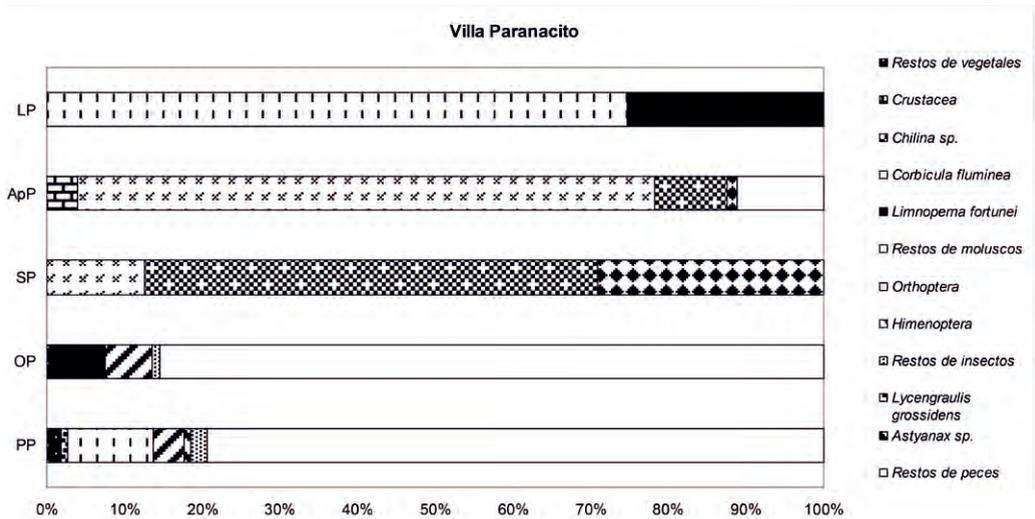


Figura 5 - Composición de la dieta de *Leporinus obtusidens* (LP), *Acestrorhynchus pantaneiro* (ApP), *Salminus brasiliensis* (SP), *Odontesthes bonariensis* (OP) y *Pimelodus maculatus* (PP) en la localidad de Villa Paranacito.

analizaron en Villa Paranacito, representando los ortópteros y crustáceos más del 75% de lo ingerido para el primero, y dominando en el segundo, los peces y moluscos. Para *C. argenteus*, *P. bonaeriensis* representó aproximadamente el 90% de la dieta en el Mocoretá, mientras que “Aguas Abajo” consumió *P. bonaeriensis* y otros peces. *L. obtusidens* se caracterizó por consumir *C. fluminea* y *L. fortunei* “Aguas Abajo” y en Villa Paranacito. En estas últimas, *O. bonariensis* consumió en forma dominante peces y moluscos.

DISCUSIÓN

La alta frecuencia de estómagos vacíos en los ejemplares analizados en este trabajo es coherente con resultados obtenidos por otros autores (Bennemann *et al.*, 2000; Rocha *et al.*, 2011). La alta incidencia de estómagos vacíos es una característica de las especies carnívoras, dificultando especialmente el estudio de la dieta de los peces ictiófagos (Gerking, 1994). El hecho de que las especies

ingeridas sean relativamente grandes, con un alto valor nutritivo y de fácil digestión, aumenta el tiempo de saciedad, lo que conduce al individuo a alimentarse con menos frecuencia (Hahn *et al.*, 1999; Pacheco *et al.*, 2009).

La construcción de represas y la consecuente formación de embalses causan importantes alteraciones en la estructura poblacional. Estas alteraciones, en parte, se deben a profundas modificaciones de los recursos alimentarios disponibles para los peces, aumentando la abundancia de algunos y disminuyendo la de otros (Pereira *et al.*, 2002). *S. brasiliensis* consumió de forma dominante en el embalse (Mocoretá) a *P. lineatus*, presa fundamental del primero en otras cuencas hidrográficas (Sverlij *et al.*, 1986; Del Barco, 1990; Bistoni y Gutiérrez, 1996). En cambio, en las otras localidades estudiadas, con una dinámica del río distinta, no consumieron *P. lineatus* pero sí otros cárridos y siluriformes.

Los moluscos invasores *C. fluminea* y *L. fortunei*, incrementaron sus poblaciones

y su distribución en la cuenca del Plata desde los años 90, y en la actualidad se los registra por el río Uruguay hasta Bella Unión en costas uruguayas (Brugnoli *et al.*, 2011). Desde su introducción, aparentemente se incrementó la oferta alimentaria para varias especies de peces de la Cuenca del Plata (García y Protogino, 2005). La invasión de estos moluscos en la región Neotropical produjo cambios en la dieta de peces omnívoros, que han pasado de una baja calidad en su dieta, predominantemente basada en vegetales, a una dieta rica en energía dominada por moluscos (Vieira y Lopes, 2013). Estos fueron encontrados en *L. obtusidens*, *O. bonariensis* y *P. maculatus*, tanto “Aguas Abajo” como en Villa Paranacito, pero en ningún caso en Mocoretá, lo que indicaría que la disponibilidad de estos moluscos en el embalse es menor en relación a otras presas. Para *O. bonariensis* fue observado en el Río de La Plata un consumo oportunista de ambos bivalvos para tallas superiores a los 200 mm (Brancolini *et al.*, 2015) dato que coincide con lo observado en este trabajo.

H. malabaricus es un carnívoro generalista que captura a sus presas en aguas costeras vegetadas (Bistoni *et al.*, 1995). En Mocoretá consumió exclusivamente peces, mientras que “Aguas Abajo” incorporó a su dieta moluscos, roedores y ofidios, estos últimos capturados probablemente por la mayor abundancia de camalotales en época de crecidas. Meurer y Zaniboni-Filho (2012), para la alta cuenca del río Uruguay, encontraron que *A. pantaneiro* consume un 99% de peces (en peso). En Villa Paranacito, se comporta como un carnívoro oportunista consumiendo principalmente insectos de origen terrestre, peces y crustáceos. *A. militaris* tanto en Mocoretá como “Aguas abajo” consumió exclusivamente peces, dominando en las ingestas

mojarras del género *Astyanax* y restos de otros peces, en concordancia con Ferraris (2003) quien reportó que todas las especies del género *Ageneiosus* son piscívoras. *R. vulpinus* “Aguas Abajo” consumió en forma dominante *L. grossidens* y otros peces, reafirmando que es un pez esencialmente ictiófago tal como lo describieron Pacheco *et al.*, (2009). Almeida *et al.* (1997) considera que esta especie es un ictiófago oportunista que varía su dieta según los recursos del ambiente.

Como conclusión, a juzgar por la información obtenida, se observa una amplia adaptación trófica de estos peces con un importante porcentaje de generalistas e ictiófagos, los cuales en estos ambientes fluviales encuentran una amplia y variable oferta de alimentos, y en especial para las especies que tienen la capacidad de consumir a los moluscos invasores mencionados anteriormente.

AGRADECIMIENTOS

Este estudio fue apoyado por la Comisión Administradora del Río Uruguay (CARU) a través de la actividad de “Relevamiento de la Ictiofauna del Río Uruguay”, incluida dentro del Programa de “Conservación de la Fauna Íctica y los Recursos Pesqueros del Río Uruguay”. Se agradece al personal técnico de la Dirección de Pesca Continental por su colaboración durante las actividades de campo.

BIBLIOGRAFÍA

- Almeida, V.L.L., Hahn, N.S. y Vazzoler, A.E.A. 1997. Feeding patterns in five predatory fishes of the high Paraná River floodplain (PR, Brazil). *Ecology of Freshwater Fish*, 6: 123-133.
- Amezaga-Herrán, R., 1988. *Análisis de contenidos*

- estomacales en peces*. Revisión bibliográfica de los objetivos y la metodología, 63. Informes técnicos Instituto Español de Oceanografía. Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación, 74 pp.
- Bennemann, S.T., Shibata, O.A. y Garavello, J.C. 2000. *Peixes do rio Tibagi: uma abordagem ecológica*. Londrina, Eduel.
- Berumen, M.L., Pratchett, M.S. y McCormick, M.I. 2005. Within-reef differences in diet and body condition of coral communities at Tiahura Reef, Moorea. *Coral Reefs*, 25: 647-653.
- Bistoni, M.A., Haro, J.G., y Gutiérrez, M. 1995. Feeding of *Hoplias malabaricus* in the wetlands of Dulce river (Córdoba, Argentina). *Hydrobiologia*, 316: 103-107.
- Bistoni, M.A. y Gutiérrez, M. 1996. Selectividad de *Salminus maxillosus* (Pisces: Characiformes: Characidae) sobre sus presas ícticas. *Neotrópica*, 42(107-108): 85-89.
- Brancolini, F., Maroñas, W.E., Sendra, E.D. y Colautti, D.C. 2015. Invasive bivalve assessment in the diet of pejerrey, *Odontesthes bonariensis* (Valenciennes, 1835), at the Upper Río de la Plata, Argentina. *Journal Applied of Ichthyology*, 31(4): 736-739.
- Brugnoli, E., Dabiezies, M.J., Clemente, J.M. y Muniz, P. 2011. *Limnoperna fortunei* (Dunker 1857) en el sistema de embalses del Río Negro, Uruguay. *Oecologia Australis*, 15(3): 576-592.
- Clarke, K.R. 1993. Non-parametric multivariate analysis of changes in community structure. *Australian Journal of Ecology*, 18: 117-143.
- Crowder, L.B. 1990. Community ecology. En: Scheideck, C.B. y P.B. Moyle (eds.) *Methods for fish biology*. American Fisheries Society, Maryland, 684 pp.
- Del Barco, D.M. 1990. Alimentación de *Salminus maxillosus* Valenciennes, 1840 en distintos ambientes de la provincia de Santa Fé (Pisces, Characidae). *Revista Asociación de Ciencias Naturales del Litoral*, 21(2): 159-166.
- Di Persia, D.H. y Neiff, J.J. 1986. The Uruguay River systems: 599-621. In: Davies, B.R. y K.F. Walker (eds.), *The Ecology of River Systems*, Dr. W. Junk Publishers, Países Bajos, 621 pp.
- Ferraris, C. 2003. Family Auchenipteridae (Driftwood catfishes). In: Reis, R.E.; Kullander, S.O. y C.J. Ferraris, Jr. (eds.). *Checklist of the freshwater fishes of South and Central America*. Editora da Pontificia Universidade Católica do Rio Grande do Sul -EDIPUCRS. Porto Alegre, Brazil, 729:470-482.
- García, M.L. y Protogino, L.C. 2005. Invasive freshwater molluscs are consumed by native fishes in South America. *Journal of Applied Ichthyology*, 21(1): 34-38.
- Gerking, S.D. 1994. *Feeding ecology of fishes*. San Diego: Academic Press.
- Hammer, O., Harper, D.A.T. y Ryan, P.D. 2001. PAST: Paleontological Statistics Software Package for Education and Data Analysis. Past version 2.16. *Palaeontologia Electronica*, 4(1): 1-9.
- Hahn, N.S., Loureiro, V.E. y Delariva, R.L. 1999. Atividade alimentar da curvina *Plagioscion squamosissimus* (Heckel, 1984) (Perciformes, Sciaenidae) no rio Paraná. *Acta Scientiarum*, 21(2): 309-314.
- Horn, W.S. 1966. Measurement of "overlap" in comparative ecological studies. *American Naturalist*, 100: 420-424.
- Hyslop, E. 1980. Stomach contents analysis a review of methods and their application. *Journal of Fish Biology*, 17: 411-429.
- Lauzanne, L. 1975. Régime alimentaire d' *Hydrocyon forskalii* (Pisces Characidae) dans le lac Tchad et ses tributaires. *Cahiers. O.R.S.T.O.M., Série Hydrobiologie*, 9(2): 105-121.
- López, H.L., Morgan, C.C. y Montenegro, M.J. 2002. *Ichthyological Ecoregions of Argentina*. ProBiota, 1: 1-68.
- López, H.L.; Miquelarena, A.M. y Ponte Gómez, J. 2005. Biodiversidad y distribución de la ictiofauna mesopotámica. *Temas de la biodiversidad del litoral fluvial argentino II, Miscelánea*, 14: 311-354.
- Lowe-MacConnell, R.H. 1987. *Ecological Studies in tropical fish communities*. Cambridge Tropical Biology Series. 382 pp.
- Meurer, S. y Zaniboni-Filho, E. 2012. Reproductive and feeding biology of *Acestrorhynchus pantaneiro* Menezes, 1992 (Osteichthyes: Acestrorhynchidae) in areas under the influence of dams in the upper Uruguay River, Brazil. *Neotropical Ichthyology*, 10(1): 159-166.
- Pacheco, A.C.G., Bartolette, R., Caluca, J.F., Castro, A.L.M., Albrecht, M.P. y Caramaschi, E.P. 2009. Dinâmica alimentar de *Rhaphiodon vulpinus* Agassiz, 1829 (Teleostei, Cynodontidae) no alto Rio Tocantins (GO) em relação ao represamento pela UHE Serra da Mesa. *Biota Neotropica*, 9(3): 1-8.
- Pereira, C., Smith, W.S., Espíndola, E.L.G. y Rocha, O. 2002. Alterações tróficas nas espécies de peixes em decorrência da construção de reservatórios em cascata no médio e baixo rio Tietê. Recursos Hidroenergéticos: Usos, Impactos e Planejamento Integrado. Sao Carlos, Rima Editora, pp. 29-41.

- Pielou, E.C. 1972. Niche width and niche overlap: A method for mesasuring them. *Ecology*, 53(4): 687-692.
- Pouilly, M., Barrera, S. y Rosales, C. 2006. Change of taxonomic and trophic structure of fish assemblages along an environmental gradient in the Upper Beni watertshed (Bolivia). *Journal of Fish Biology*, 68: 137-157.
- Pratchett, M.S., Wilson, S.K., Berumen, M.L. y McCormick, M. 2004. Sub-lethal effects of coral bleaching on an obligate coral feeding butterflyfish. *Coral Reefs*, 23: 352-356.
- Pratchett, M.S. y Berumen, M.L. 2008. Interspecific variation in the distributions and diets of coral reef butterflyfishes (Teleostei: Chaetodontidae). *Journal of Fisheries Biology*, 73: 1730-1747.
- Quiros, R. y Cuch, S. 1989. The fisheries and limnology of the lower Plata basin. *Canadian Special Publications of Fisheries and Aquatic Sciences*, 106: 429-443.
- Rocha, A.A., Dos Santos, N.C.L., Araújo Pinto, G., Medeiros, T.N. y Severi, W. 2011. Diet composition and food overlap of *Acestrorhynchus britskii* and *A. lacustris* (Characiformes: Acestrorhynchidae) from Sobradinho reservoir, São Francisco river, Bahia State. *Acta Scientiarum. Biological Sciences*, 33(4): 407-415.
- Sverlij, S. y Espinach Ros, A. 1986. El dorado *Salminus maxillosus* en el Río de la Plata y río Uruguay Inferior. *Revista de Investigación y Desarrollo Pesquero*, 6: 57-75.
- Sverlij, S.B., Delfino, R., López, H.L. y Espinach Ros, A. 1998. *Peces del río Uruguay-Guía ilustrada de las especies más comunes del río Uruguay inferior y el embalse de Salto Grande*, Publ. CARU, Paysandú, Uruguay, 89 pp.
- Tossini, L. 1959. El sistema hidrográfico de la cuenca del Río de La Plata. *Anales de la Sociedad Científica Argentina*, 167: 41-64.
- Vieira, J.P. y Lopes, M.N. 2013. Size-selective predation of the catfish *Pimelodus pintado* (Siluriformes: Pimelodidae) on the golden mussel *Limnoperna fortunei* (Bivalvia: Mytilidae). *Zoologia*, 30 (1): 43-48.

Recibido: 15/10/2015 - Aceptado: 05/03/2016 - Publicado: 06/07/2016