



UNIVERSIDAD
DE LA REPÚBLICA
URUGUAY



Departamento de Ecología y Evolución, Facultad de Ciencias, UdelAR.
Departamento de Ecología y Biología Evolutiva, Instituto de Investigaciones
Biológicas Clemente Estable, MEC.

Tesina de grado de Licenciatura en Ciencias Biológicas, profundización
Ecología.

Caracterización de la diversidad y rol trófico de la familia Loricariidae en el Río Uruguay

Joaquín Pais

Orientador: Dr. Iván González-Bergonzoni

Co-orientador: Dr. Marcelo Loureiro



**Montevideo, Uruguay.
2019**

Agradecimientos

En primer lugar, quisiera agradecer a mis orientadores Iván González y Marcelo Loureiro, por los conocimientos, el apoyo y la paciencia brindados en este proceso.

Al todo el equipo del URI (Franco, Alejandro, Nico, Ivana, Giancarlo, Samanta) con quienes es un placer trabajar, y seguir aprendiendo en cada instancia compartida.

Principalmente agradecer a mi Familia, mis padres, abuelos Irma y Luis, hermanos y tíos, por el afecto y apoyo incondicional en lo material, pero sobre todo en aquello que es intangible, y sin el cual hubiera sido imposible para mí culminar esta etapa.

A los amigos y compañeros con los cuales tuve el placer de compartir todo el proceso de la licenciatura, gracias por hacer de esta etapa sea mucho más amena y disfrutable.

Índice

Agradecimientos	2
Resumen	4
1. Introducción	5
1.1. Objetivo general	6
1.2. Objetivos específicos	7
2. Métodos	8
2.1. Área de estudio	8
2.2. Relevamiento bibliográfico	8
2.3. Colecciones biológicas	9
2.4. Procesamiento de muestras	9
2.5. Solapamiento de nicho	10
3. Resultados	12
3.1. Diversidad específica de loricados del Río Uruguay	12
3.2. Registros en colección	14
3.3. Grupos tróficos	15
3.4. Descripción de dieta de las especies	16
3.5. Solapamiento de nicho	18
4. Discusión	21
4.1. Distribución y diversidad	21
4.2. Dieta y grupos tróficos	22
4.3. Solapamiento de nicho	24
5. Conclusiones y perspectivas	25
6. Bibliografía	26
7. Anexo	29

Resumen

Conocer que especies están presentes en un ecosistema y el rol que cumplen es información básica y necesaria para la conservación y el adecuado manejo de los mismos. En este sentido, este trabajo se plantea analizar la diversidad y el rol trófico de una de las familias de peces más diversas a nivel global (Siluriformes, Loricariidae), a lo largo del principal curso de agua de nuestro país: el Río Uruguay. Para esto: i) se realizó una revisión bibliográfica de las especies citadas para esta zona; ii) se relevaron las especies registradas en colecciones biológicas y se realizó un muestreo en 9 sitios del Río Uruguay desde Bella Unión hasta Punta Gorda; iii) Mediante el análisis de contenidos estomacales se describió la dieta y el rol trófico de las especies; iv) se analizó el solapamiento de nicho entre las especies que se encontraron cohabitando en una misma región, con el fin de analizar si existe competencia por los recursos entre estas. A partir de esta revisión se pudo confirmar la presencia de 22 especies de loricáridos en el río y se pudo describir la dieta de 16 de ellas. A partir de un análisis de agrupamiento por similitud de dieta de estas especies se describieron tres grupos tróficos claramente diferenciados. Un grupo mayoritario conformado por 8 especies detritívoras, un segundo grupo conformado por 5 especies con dietas más generalistas, que se alimentaron de detrito, restos vegetales, insectos acuáticos, moluscos y algas, y el tercer grupo conformados por 3 especies identificadas como carnívoras, que se alimentaron principalmente de bivalvos, gasterópodos e insectos acuáticos. Existe un solapamiento alto entre las especies detritívoras y bajo entre éstas y las especies pertenecientes al grupo de las carnívoras. En este trabajo se realizó el primer listado actualizado de las especies de loricáridos que están presentes en el Río Uruguay, y además constituye la primera descripción del rol ecológico que cumplen estas especies en este ecosistema. La información generada en ese trabajo, acerca de la diversidad de peces en el Río Uruguay y sus relaciones tróficas, permitirá desarrollar estrategias más acertadas de monitoreo y manejo del ecosistema.

Palabras clave; Familia Loricariidae; grupos tróficas; Río Uruguay; descripción de dieta.

1. Introducción

En las últimas décadas los cuerpos de agua dulce en nuestro país se han visto afectados por la actividad humana, que modifica sus características fisicoquímicas y biológicas provocando un deterioro en su calidad como recurso. Esto ha tenido importantes consecuencias negativas sobre la distribución y composición de las comunidades de peces que habitan estos ambientes (Teixeira de Mello, 2007; Zarucki et al., 2011; Benejam et al. 2015). Por esta razón es importante para los ictiólogos conocer la estructura y el funcionamiento de estas comunidades a una velocidad mayor a la que están siendo modificadas, con el fin de develar su importancia ecológica y poder contribuir a su conservación. Para esto es necesario conocer al mayor detalle posible cuáles son las especies que conforman estas comunidades, su distribución y las relaciones bióticas que se dan entre ellas y con el ambiente.

Los peces cumplen un rol fundamental en el funcionamiento de los ecosistemas acuáticos. Por su gran diversidad habitan en casi todos los ambientes, tanto pelágicos como bentónicos de los sistemas y ocupan prácticamente todos los niveles de cadena trófica; desde consumidores primarios, hasta depredadores tope (Wootton 1990), pudiendo hacer uso de los más diversos recursos alimenticios disponibles a través de diferentes estrategias tróficas, existiendo por ejemplo peces alguívoros, detritívoros, piscívoros, planctívoros, e insectívoros, entre otros.

La presencia y abundancia de peces, tiene importantes efectos sobre otras comunidades y finalmente sobre el funcionamiento de todo el ecosistema (Sabater et al. 2009). Mediante su alimentación los peces pueden afectar de forma directa o indirecta prácticamente todos los niveles de la cadena trófica a través de la depredación, la competencia interespecífica por los recursos, o a niveles más alejados por efectos de cascada trófica (Carpenter et al. 1985). Por esta razón la caracterización de la dieta de la comunidad ictícola representa un abordaje básico para avanzar en la comprensión de su papel en la estructura y funcionamiento de los ecosistemas (Winemiller, 1990).

Explicar los factores que determinan la coexistencia de diversos conjuntos de especies en los ecosistemas ha sido un objetivo importante en la investigación ecológica (Gordon, 2000). Las interacciones biológicas entre especies, como la competencia por recursos alimenticios, es uno de los factores que se ha estudiado como determinante en la composición de las comunidades (Herder y Freyhof, 2006). El principio de exclusión competitiva (Gause, 1934), propone que si dos especies morfológicamente similares coexisten en el mismo hábitat y aprovechan de forma similar el mismo recurso, a largo plazo una terminará desplazando a la otra, por lo que se espera que especies que ocupan un mismo ambiente presenten diferentes estrategias en el aprovechamiento de los recursos, y que la coexistencia de especies funcionalmente similares sea promovida a través del uso diferencial de los recursos. La división de los recursos incluye el alimento, el hábitat y/o la segregación temporal (Abilhoa et al. 2016).

La familia Loricariidae es una de las mayores familias de peces de agua dulce con más de 900 especies conocidas (Eschmeyer, 2017), que se distribuyen en los ríos de Centro y Sudamérica. Son peces bentónicos del orden Siluriformes, aplanados dorso-ventralmente, con la boca en posición ventral, la cual está particularmente adaptada en forma de disco o ventosa (Buck & Sazima, 1995) y el cuerpo cubierto por al menos 4 series de placas (Armbruster, 2004). No presentan una gran diversidad interespecífica en cuanto a sus hábitos alimenticios y la mayoría de las especies están adaptadas al consumo de diferentes tipos de detritos y algas. Algunas especies pueden raspar algas y sedimentos de superficies duras, en otros casos presentan mandíbulas robustas capaces de desprender partículas de madera, o adaptadas para filtrar partículas en suspensión y en algunos casos ingieren pequeños insectos y moluscos (Peralta, 2008; Lujan, 2012). Lefebvre et al. (2014), en un estudio que correlaciona la dieta con la morfología de la mandíbula y la corporal de 48 especies de loricáridos, identifica cuatro categorías de dieta en base a las partículas macroscópicas observadas en los contenidos estomacales: madera, algas, moluscos e insectos, y “aufwuchs” (algas y pequeños invertebrados adheridos a rocas y sustratos duros); obteniendo una importante correlación entre el tipo de alimentación y las características morfológicas.

Acerca del rol que cumplen los loricáridos en los ecosistemas fluviales, Flecker (1992) observa, mediante experimentos de exclusión de peces, que la presencia de algunas especies de loricáridos tiene un mayor impacto negativo sobre la comunidad de insectos bentónicos, que el efecto de la depredación por parte de peces insectívoros. Esto puede deberse a la mayor eficacia de estos peces a la hora de competir por los mismos recursos con los insectos, a los cambios en ambiente por la bioturbación generada al alimentarse, o por el efecto de intimidación sobre ciertas especies de insectos.

En Uruguay, según se extrae del listado de especies de peces de agua dulce de Litz y Koerber (2014), se han registrado 44 especies de loricáridos pertenecientes a 16 géneros. Sin embargo, existe poca información sobre la distribución de estas especies en las diferentes cuencas y cursos de agua.

Es común encontrar varias especies cohabitando el mismo ambiente y al presentar características morfológicas similares, surge la necesidad de conocer los mecanismos que permiten esta coexistencia. Existen pocos estudios que aborden este problema y en la mayoría de los casos se observa que, si bien existen ciertas diferenciaciones en el aprovechamiento de los recursos entre algunas especies, en su mayoría presentan una alta superposición de nicho trófico (Dias & Fialho, 2011; Sá-Oliveira et al. 2015; Abilhoa et al. 2016; Villares-Junior et al. 2016). Sin embargo, la mayoría de trabajos citados se realizaron en diferentes regiones de Brasil y no se encontraron trabajos similares realizados en nuestro país.

1.1. Objetivo general

Este estudio se propone estudiar la diversidad de especies de la familia Loricariidae presentes en el Río Uruguay, desde Bella Unión hasta Nueva Palmira, esperando confirmar, rectificar y/o ampliar el listado de especies citadas

para esta zona. Al mismo tiempo caracterizar su rol trófico en el ecosistema mediante el análisis de contenidos del tracto digestivo.

1.2. Objetivos específicos

- 1) Relevar las especies de loricáridos citadas en la literatura para el cauce principal del Río Uruguay.
- 2) Identificar las especies de loricáridos presentes y su distribución en el Río Uruguay mediante la revisión de colecciones científicas y un muestreo en nueve puntos a lo largo del río, desde Artigas a Colonia.
- 3) a- Caracterizar la dieta de cada una de las especies obtenidas en los muestreos realizados en los nueve sitios y clasificarlas en grupos tróficos.

b- Estudiar comparativamente la dieta de las especies encontradas con mayor abundancia cohabitando un mismo sitio con el fin de analizar diferencias en sus nichos tróficos y evaluar una potencial competencia por los mismos recursos.

2. Métodos

2.1. Área de estudio

El Río Uruguay se extiende sobre 2.200 km aproximadamente, a través de los territorios de Brasil, Argentina y Uruguay, desde sus nacientes en la Sierra do Mar (Brasil) hasta su desembocadura en el Río de la Plata, con un área de drenaje de aproximadamente 350.300 km² (Tossini, 1959). Su caudal promedio frente a las ciudades de Salto y Concordia es de 4622 m³/s. Se ubica en la región neotropical, la cual alberga la mayor diversidad de ictiofauna del mundo. Se estima que en la cuenca del Río Uruguay el número de especies es mayor a 230, encontrándose al menos 160 de ellas en nuestro país (Teixeira de Mello et al., 2011). Su cuenca puede dividirse en tres sectores, por sus atributos geográficos: Río Uruguay alto, que va desde las nacientes hasta los Saltos de Moconá en Misiones (Argentina). En este punto comienza la zona media que se extiende hasta la Represa de Salto Grande, y por último el Río Uruguay bajo se extiende desde Salto Grande hasta su desembocadura en el Río de la Plata (Figura 1).



Figura 1: Sitios de muestreo a lo largo de parte del Río Uruguay medio y Uruguay bajo. Con una línea de color rojo se indica la ubicación del embalse de Salto Grande.

2.2. Relevamiento bibliográfico

Se realizó, mediante una revisión bibliográfica, un listado de las especies de loricáridos citadas en la literatura para esta región del Río Uruguay, para luego

contrastar esa información con las especies registradas en colección y las obtenidas en el muestreo.

2.3. Colecciones biológicas

Se realizó una revisión de la colección de Facultad de Ciencias, relevando las especies de Loricáridos colectadas en el cauce principal de Río Uruguay. Las mismas se identificaron mediante claves dicotómicas (Reis et al., 1990; Reis & Pereira, 2000; Covain & Fisch-Muller, 2007; Serra et al., 2014; Almirón et al., 2015) y descripciones originales (Rodríguez & Miquelarena, 2008) y se registró la localidad y el año en que fueron colectadas cada una de ellas.

2.4. Procesamiento de Muestras

Las muestras fueron obtenidas en el marco de proyecto CSIC I+D_2016 titulado: *“Estructura y funcionamiento de las redes tróficas de peces del Río Uruguay: caracterización y reconocimiento de principales amenazas a su integridad”* durante el mes de mayo del año 2017, en nueve sitios de muestreo. Los sitios de muestreos ordenados de norte a sur fueron los siguientes: Bella unión (BU) e Isla del Zapallo (IZ) en el departamento de Artigas, Belén (Be) en Salto, Saladero Guaviyú (Guav) y Paysandú (Pay) en el departamento Paysandú, Nuevo Berlín (NB), Fray Bentos (FB) y Las Cañas (LC) en Río Negro y Punta Gorda (PG) en Colonia.

Para los sitios Nuevo Berlín, Las Cañas y Fray Bentos, muestras adicionales fueron obtenidas en el marco del monitoreo ambiental de la planta de celulosa UPM en abril y diciembre del año 2017. Las especies de las cuales se contaba con pocos especímenes se completaron con algunos individuos conservados de los muestreos de estos tres sitios desde 2006 en adelante.

Para la captura de los especímenes se utilizaron redes de enmalle Nórdicas estándar con un largo de 30 m y una altura de 1.5 m. Estas redes están compuestas por 12 paños de 2.5 m de largo cada uno, con tamaños de malla diferentes que varían entre 5.0 mm y 55 mm de apertura entre nodos adyacentes. Para cada sitio se utilizaron 8 redes, calándose cuatro sets, donde cada set de redes consiste de dos redes unidas en serie. Dos sets se colocan en la zona litoral (1-2 m de profundidad) y dos en la zona media (2-4 m de profundidad). La distancia entre los dos sets de redes litorales fue de aproximadamente 300 m y la distancia entre los sets de redes de la zona litoral y zona media fue de aproximadamente 500 m. Las redes fueron colocadas antes del anochecer (7 pm. aproximadamente) y retiradas en la primera hora del día siguiente (7 am. aproximadamente) permaneciendo en el río 12 horas aproximadamente. Las muestras fueron fijadas en formol a una concentración final de 4% y luego pasadas a alcohol 75% para su posterior análisis en el laboratorio.

Los individuos colectados fueron identificados taxonómicamente, se midió su largo estándar en centímetros y su peso en gramos. Para los análisis de contenido se vació todo el tracto digestivo esparciéndolo uniformemente en una placa de Petri y posteriormente se identificaron los ítems presentes, bajo lupa

binocular Nikon a aumento 50X o superior (Hyslop, 1980). Los ítems fueron posteriormente agrupados en 10 categorías, para facilitar el análisis: detrito (material orgánico particulado fino), algas (mayormente filamentosas), bivalvos nativos, gasterópodos, mejillón dorado (*Limnoperna fortunei*), restos vegetales, tejido de peces, insectos acuáticos, insectos terrestres y zooplancton (ostrácodos, cladóceros y copépodos). Cabe destacar que se identificó al mejillón dorado como un ítem diferente al resto de los bivalvos con el fin de aportar información para futuros trabajos acerca de esta especie invasora y las especies de peces que depredan sobre ella.

El volumen total de cada ítem se estimó mediante una gradilla milimetrada, para luego calcular el porcentaje relativo que ocuparon en la dieta (Hyslop 1980).

Para la descripción de la dieta se utilizó el índice de importancia alimentaria (IA_i), el cual se calcula a partir del volumen y la frecuencia de ocurrencia de cada ítem, mediante la fórmula propuesta por Kawakami & Vazzoler (1980):

$$IA_i = \frac{F_i * V_i}{\sum_{i=1}^n (F_i * V_i) * 100}$$

Donde F_i es la frecuencia de ocurrencia del ítem i, y V_i es la proporción del volumen ocupado por el ítem i.

Para la clasificación de las especies en grupos tróficos se utilizó un análisis de agrupamiento por similitud (cluster analysis) con un Bootstrap de 1000 réplicas, usando el algoritmo de agrupamiento de Ward e índice de semejanza Euclidiano.

2.5. Solapamiento de nicho

Para analizar si existen diferencias en los recursos utilizados por estas especies o si compiten entre ellas por las mismas fuentes de alimentos, se seleccionó el sitio en el que se encontró mayor cantidad de especies cohabitando, y se calculó el índice de solapamiento de nicho trófico entre cada una de las especies a través del índice de Similitud Proporcional (PS) (Feinsinger, 1981):

$$PS = 1 - 0.5 \sum_i |p_i - q_i|$$

Donde p_i es la proporción del ítem i en la especie p y q_i es la proporción del ítem i en la especie q. Este índice puede tomar valores entre 0 y 1 y se consideró un valor menor a 0.29 como un solapamiento bajo, entre 0,30 y 0.6 solapamiento medio, y mayor a 0,6 se consideró como solapamiento alto (Jaramillo, 2010).

Para observar si existen diferencias estadísticamente significativas entre la composición de ítems en las dietas de las especies que co-habitan, se realizó un

test PERMANOVA. Posteriormente se realizó un análisis de componentes principales (PCA) que permite evidenciar de manera gráfica a qué componentes de la dieta corresponden las diferencias encontradas.

Todos los análisis estadísticos fueron realizados utilizando el programa PAST en su versión 3.15

3. Resultados

3.1. Diversidad específica de Loricáridos del Río Uruguay

Mediante una revisión bibliográfica se creó un listado de 33 especies que han sido citadas para el Río Uruguay en la región comprendida por el área de estudio del presente trabajo (Tabla 1).

Tabla1: Listado de especies citadas para el Río Uruguay medio y bajo. Citas en las que están mencionadas cada una de las especies, en la tercera y cuarta columna se detalla cuales están presentes en la colección de Vertebrados de Facultad de Ciencias (Colec.) y las que fueron obtenidas en los muestreos (Muest). Para especies que no fueron confirmadas en este estudio para el Río Uruguay, se agregaron sus distribuciones obtenidas del sitio web www.fishbase.in

Especie	Citas	Colec.	Muest.	Estado
<i>Ancistrus cirrhosus</i>	Teixeira de Mello et al., 2011	No	No	Citada para afluentes del Río Uruguay
<i>Hemiancistrus fuliginosus</i>	Teixeira de Mello et al., 2011	No	No	Citada para afluentes del Río Uruguay
<i>Hypostomus alatus</i>	Liotta, 2005; Teixeira de Mello et al., 2011	No	No	Citada para afluentes del Río Uruguay, posiblemente confundida con <i>H. roseopunctatus</i>
<i>Hypostomus luetcheni</i>	Liotta, 2005; CARU, 2010	No	No	Distribución: Río de Janeiro, Brasil
<i>Hypostomus myersi</i>	CARU, 2010	No	No	Distribución: Río Iguazú y Arroyo Uruga-í, Brasil
<i>Hypostomus regani</i>	Liotta 2005	No	No	Sinónimo de <i>H. luteomaculatus</i>
<i>Liposarcus anisitsi</i>	Liotta, 2005	No	No	Sinónimo de <i>Pterygoplichthys anisitsi</i> . Registrada en Río de la Plata, Paraná medio y cuenca del Río Uruguay
<i>Loricaria apeltogaster</i>	Liotta, 2005; CARU 2013; CARU, 2014;	No	No	Registrada en Río Grande del Sur, cuencas del Paraná y Uruguay
<i>Loricaria similima</i>	CARU 2013	No	No	Distribución: cuencas del Amazonas, Orinoco y Río de la Plata
<i>Loricariichthys labialis</i>	Liotta, 2005; CARU, 2010	No	No	Distribución: cuencas del Paraguay y Paraná medio
<i>Megalancistrus parananus</i>	CARU, 2010; Teixeira de Mello et al., 2011	No	No	Confirmada por pescadores en el cauce principal del Río Uruguay
<i>Otocinclus flexilis</i>	Liotta, 2005; Teixeira de Mello et al., 2011	No	No	Nombre actual en el Río Uruguay: <i>Otocinclus arnoldi</i> (Lehmann et al. 2010)
<i>Paraloricaria agastor</i>	CARU 2013	No	No	Reportada para las cuencas del Paraguay, Paraná y Uruguay
<i>Paraloricaria commersonoides</i>	Liotta, 2005	No	No	Taxonomía dudosa, distribución: cuenca del Río Uruguay
<i>Rhinelephs aspera</i>	Liotta, 2005; CARU, 2010; CARU 2013; CARU, 2014	No	No	Posiblemente confundida con <i>Rhinelephs strigosa</i>
<i>Rineloricaria microlepidogaster</i>	Liotta, 2005	No	No	Distribución: Laguna de los patos y Paraná

<i>Spatuloricaria nudiventris</i>	Liotta, 2005	No	No	Cuenca del Río San Francisco, Brasil.
<i>Rhinelephes strigosa</i>	Teixeira de Mello et al., 2011	Si	No	Confirmada para el cauce principal del Río Uruguay
<i>Paraloricaria vetula</i>	Liotta, 2005; Sverlij et al., 2006; CARU, 2010; CARU 2013; Teixeira de Mello et al., 2011	Si	Si	Confirmada para el cauce principal del Río Uruguay
<i>Brochiloricaria chauliodon</i>	Liotta, 2005; CARU, 2014	Si	Si	Confirmada para el cauce principal del Río Uruguay
<i>Hypostomus aspilogaster</i>	CARU, 2010	Si	Si	Confirmada para el cauce principal del Río Uruguay
<i>Hypostomus commersoni</i>	Liotta, 2005; CARU, 2010; CARU, 2014; Sverlij et al., 2006; Teixeira de Mello et al., 2011	Si	Si	Confirmada para el cauce principal del Río Uruguay
<i>Hypostomus laplatae</i>	CARU, 2010	Si	Si	Confirmada para el cauce principal del Río Uruguay
<i>Hypostomus luteomaculatus</i>	Liotta, 2005; CARU, 2010; CARU, 2014; Sverlij et al., 2006	Si	Si	Confirmada para el cauce principal del Río Uruguay
<i>Hypostomus roseopunctatus</i>	CARU 2013; CARU, 2014	Si	Si	Confirmada para el cauce principal del Río Uruguay
<i>Hypostomus uruguayensis</i>	CARU, 2010	Si	Si	Confirmada para el cauce principal del Río Uruguay
<i>Loricariichthys anus</i>	Liotta, 2005; CARU, 2010; CARU 2013; CARU, 2014; Sverlij et al., 2006	Si	Si	Confirmada para el cauce principal del Río Uruguay
<i>Loricariichthys edentatus</i>	Liotta, 2005	Si	Si	Confirmada para el cauce principal del Río Uruguay
<i>Loricariichthys melanocheilus</i>	Liotta, 2005; CARU, 2010; CARU 2013; CARU, 2014; CARU 2013 Teixeira de Mello et al., 2011	Si	Si	Confirmada para el cauce principal del Río Uruguay
<i>Loricariichthys platymetopon</i>	CARU, 2010	Si	Si	Confirmada para el cauce principal del Río Uruguay
<i>Pseudohemiodon devincenzii</i>	Liotta, 2005	Si	Si	Confirmada para el cauce principal del Río Uruguay
<i>Ricola macrops</i>	CARU 2013; Teixeira de Mello et al., 2011	Si	Si	Confirmada para el cauce principal del Río Uruguay
<i>Rineloricaria parva</i>	Liotta, 2005	Si	Si	Confirmada para el cauce principal del Río Uruguay

A partir de los muestreos se lograron identificar 16 especies pertenecientes 7 géneros: *B. chauliodon*, *H. aspilogaster*, *H. commersoni*, *H. laplatae*, *H. luteomaculatus*, *H. roseopunctatus*, *H. uruguayensis*, *L. anus*, *L. edentatus*, *L. melanocheilus*, *L. platymetopon*, *P. vetula*, *P. devincenzii*, *R. macrops*, *R. parva*, *Rineloricaria spp.* (Tabla 2).

En cuanto a la distribución, las dos especies que presentaron mayores abundancias y rangos de distribución fueron *L. melanocheilus* que fue colectada en los 9 sitios y *P. vetula* en 8 de los sitios y solo estuvo ausente en PG (Tabla 2). Otras tres especies que mostraron un amplio rango de distribución fueron: *R. macrops*, cuya presencia fue confirmada en todos los sitios al sur de la represa de Salto Grande y no se encontró en ninguno de los muestreos al norte de dicha represa; *H. commersoni* presente en IZ, Pay, FB y PG e *H. luteomaculatus*

encontrada exclusivamente en los tres sitios al norte de Salto Grande, además de Paysandú. (Tabla 2). La mayor diversidad de especies se encontró en los sitios ubicados en el Río Uruguay Bajo, mientras que en los tres sitios del Uruguay medio (al norte de Salto Grande: Be, IZ y BU) solo se colectaron 4 especies. Entre los puntos que fueron muestreados una sola vez, la mayor diversidad se registró en Paysandú y Punta Gorda con 7 y 6 especies en cada lugar, respectivamente.

Tabla 2: Especies encontrados en cada uno de los sitios de muestreo. Los sitios se encuentran ordenados de norte a sur: Bella Unión (BU), Isla del Zapallo (IZ), Belén (Be), Saladero Guaviyú (Guav), Paysandú (Pay), Nuevo Berlín (NB), Fray Bentos (FB), Las Cañas (LC), Punta Goda (PG). FO%: porcentaje de frecuencia de ocurrencia de cada especie. Fila inferior, número de especies por sitio.

Especie	BU	IZ	Be	Guav	Pay	NB	FB	LC	PG	FO%
<i>Loricariichthys melanocheilus</i>	x	x	x	x	x	x	x	x	x	100
<i>Paraloricaria vetula</i>	x	x	x	x	x	x	x	x		89
<i>Hypostomus commersoni</i>			x		x		x		x	44
<i>Hypostomus luteomaculatus</i>	x	x	x		x					44
<i>Ricola macrops</i>				x	x	x	x	x	x	67
<i>Hypostomus uruguayensis</i>					x					11
<i>Hypostomus roseopunctatus</i>						x				11
<i>Loricariichthys anus</i>						x	x	x		33
<i>Loricariichthys edentatus</i>						x	x	x		33
<i>Pseudohemiodon sp</i>						x				11
<i>Rineloricaria parva</i>							x		x	22
<i>Rineloricaria spp</i>						x		x	x	33
<i>Loricariichthys platymetopon</i>						x				11
<i>Brochiloricaria chauliodon</i>					x	x				22
<i>Hypostomus Aspilogaster</i>								x		11
<i>Hypostomus laplatae</i>							x	x	x	33
Especies por sitio	3	4	3	3	7	10	8	8	6	

3.2. Registros en colección

Además de las especies mencionadas anteriormente, se encuentran registradas en la colección de peces de la Facultad de Ciencias, para el cauce principal del Río Uruguay, cinco especies que no se colectaron en los muestreos: *Rineloricaria isaaci* colectada en Nuevo Berlín en 2009, *Hypostomus microstomus* colectada en Fray Bentos en 2012 y *Rhinelepis strigosa* de la que se encuentran varios ejemplares en colección, algunos colectados en las décadas de los 70' y 80' cerca de Isla del Zapallo y el más reciente colectado en 2009 en Salto. Por último *Hisonotus nigricauda* e *Hisonotus charrua*, colectadas en San Javier y Arroyo Yeguada en los años 2002 y 2009 respectivamente.

3.3. Grupos tróficos

El análisis de agrupamiento por similitud en la dieta entre las 16 especies, mostró la presencia de tres grupos tróficos. El primer grupo lo conformaron tres especies de diferentes géneros, que presentaron dietas principalmente carnívoras: *B. chauliodon*, *P. vetula* y *P. devincenzii* y consumieron principalmente gasterópodos, bivalvos e insectos acuáticos. Un segundo grupo, compuesto de 5 especies: *L. anus*, *L. edentatus*, *R. parva*, *Rineloricaria spp* y *R. macrops*; pueden ser identificadas como omnívoras (se alimentan de productores primarios y consumidores). Todas ellas se alimentaron de una gran diversidad de recursos de diferente origen y nivel trófico, entre los que se destaca el detrito, pero también se observan proporciones importantes de insectos acuáticos, material vegetal, algas filamentosas, zooplancton y restos de moluscos (Figura 2). En el tercer grupo están las especies detritívoras, en todas las cuales el detrito representó una proporción mayor al 90% de la dieta, y está conformado por las 6 especies del género *Hypostomus*, y dos especies del género *Loricariichthys* (*L. platymetopon* y *L. melanocheilus*).

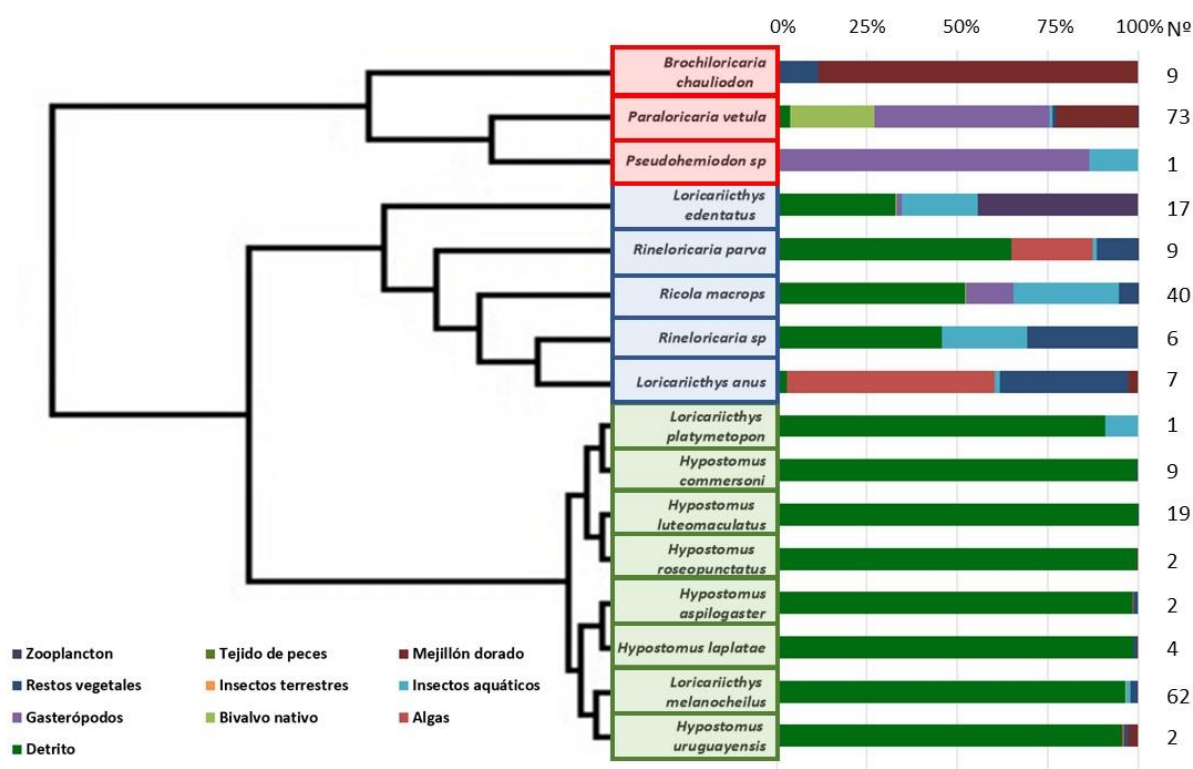


Figura 2: Clasificación trófica y dieta de los Loricáridos del Río Uruguay. A la izquierda resultado del análisis de agrupación por similitud en la dieta, en el que se distinguen tres grupos tróficos: enmarcadas en rojo especies carnívoras, en azul especies omnívoras y en verde detritívoras. A la derecha se muestran los promedios de las proporciones de cada ítem en las dietas representadas a partir del índice de importancia alimentar; N°: número de individuos analizados para la descripción de la dieta de cada especie.

3.4. Descripción de dieta de las especies

Brochiloricaria chauliodon

Se analizaron 9 individuos con un rango de talla de 34,8 a 40 cm. El recurso predominante para esta especie fue el Mejillón Dorado (88%), seguido por los restos de material vegetal (12%). En muy baja proporción se encontraron otros elementos como, algas filamentosas, detrito, insectos acuáticos y gasterópodos.

Paraloricaria vetula

Para esta especie se analizaron 73 individuos en un rango de tallas de 10,0 a 42,0 cm. Su dieta fue variada y principalmente se basó en moluscos: gasterópodos 49%, bivalvos nativos 23% y mejillón dorado 23%. El restante 5% estuvo compuesto principalmente de detrito, insectos acuáticos y material vegetal.

Pseudohemiodon devincenzii.

Esta es una especie que se encuentra con muy poca frecuencia en el Río Uruguay. Para el análisis de la dieta se contó con un solo individuo, con un largo estándar de 11,5. El 86 % de su contenido estomacal fueron pequeños gasterópodos y el restante 14% lo representaron insectos acuáticos entre los que predominan larvas de quironómidos y tricópteros.

Hypostomus aspilogaster

Para esta especie se analizaron 2 individuos de 22,5 y 27,0 cm, con el detrito como ítem principal, representando cerca del 99% de la dieta. En una proporción baja también se encontraron restos de material vegetal (1% aproximadamente) y algas filamentosas (<1%).

Hypostomus commersoni

Se analizaron 9 individuos en un rango de tallas de 9,0 a 34,0 cm. Se encontró que el ítem ingerido fue detrito en más de un 99%, un porcentaje menor a 1 lo representaron insectos acuáticos (quironómidos), algas filamentosas y restos de material vegetal.

Hypostomus laplatae

Los 4 individuos analizados variaron en un rango de tallas de 19,0 a 28.0 cm. Se obtuvo nuevamente que cerca del 99% del contenido fue detrito, la fracción cercana al 1% la representó el material vegetal, algas filamentosas, quironómidos y además se encontró en los estómagos algunos moluscos como gasterópodos y mejillón dorado.

Hypostomus luteomaculatus

Se analizaron 19 individuos en un rango de tallas de 9,5 a 35 cm. Se analizaron un total de 19 estómagos en la mayoría de los cuales se encontró únicamente detrito representando prácticamente el 100% de la dieta de esta especie.

Hypostomus roseopunctatus

Los 2 individuos analizados para esta especie midieron 19,5 y 20,5 cm. Y como el resto de las especies de este género, el ítem predominante fue el detrito en más del 99%, encontrándose también mejillón dorado en un porcentaje menor a 1%.

Hypostomus uruguayensis

Los 2 especímenes de *H. uruguayensis* analizados tuvieron tallas de 15,0 a 25,5 cm. Nuevamente el recurso dominante fue el detrito (96%), también se encontró una proporción considerable, en comparación con las mismas especies del mismo género, de mejillón dorado (3%), el 1% estuvo conformado por insectos acuáticos, material vegetal y alga filamentosas.

Loricariichthys melanocheilus

Se analizaron 62 individuos en un rango de tallas de 8,0 a 29,5 cm. Su dieta se basa principalmente en detrito (97%). Además de detrito, en todos los estómagos analizados se encontró una pequeña proporción de insectos acuáticos (principalmente quironómidos) que en el total representaron el 1% aproximadamente, cerca del 2% lo representó el material vegetal. En una proporción muy menor al 1% se encontraron otros recursos como pequeños moluscos, algas e insectos terrestres.

Loricariichthys platymetopon

De esta especie solo se contó con un individuo, con un largo estándar de 11,0 cm. Su dieta estuvo compuesta en un 91% de detrito y 9% insectos acuáticos.

Loricariichthys edentatus

Se analizaron 17 individuos en un rango de tallas de 7,0 a 14,5 cm. En sus dietas se encontró que aproximadamente el 98% de la misma se reparte entre tres ítems: zooplancton (principalmente ostrácodos) 44,1%, detrito 32,8% e insectos acuáticos 20,9%. En proporciones menores aparecen: gasterópodos (1,4%), restos vegetales, algas filamentosas y bivalvos nativos en cantidades menores al 1%.

Loricariichthys anus

El rango de tallas para los 7 especímenes analizados fue de 40,5 a 47,0 cm. Presenta una dieta variada, el ítem mayormente encontrado fueron las algas filamentosas, representando una proporción del 57%, seguido del material vegetal (35%), detrito y mejillón dorado, ambos representaron un 3% de la dieta

cada uno y un 2% fueron insectos acuáticos; también se encontraron gasterópodos en una proporción menor a 0,1%.

Ricola macrops

El rango de tallas de los 40 individuos analizados fue de 8,0 a 24,5 cm. Presentó una dieta omnívora, el ítem predominante fue el detrito con un 52%, seguido por los insectos acuáticos 29%, un 13% fueron pequeños gasterópodos, un 5% material vegetal, el 1% restante lo conformaron bivalvos nativos, algas filamentosas, mejillón dorado, y ostrácodos.

Rineloricaria parva

Se analizaron 9 individuos de un rango de tallas de 7,6 a 11,2 cm. Su dieta fue un 65% detrito, 23% algas filamentosas, 11% material vegetal y un 1% insectos acuáticos; también se encontraron ostrácodos en una proporción menor a 0,1%.

Rineloricaria spp.

El rango de tallas de los 6 individuos analizados para esta especie fue de 7,0 a 13,0 cm. Se alimentó de detrito en un 46%, material vegetal 30% e insectos acuáticos 24%.

3.5. Solapamiento de nicho

Para el análisis de solapamiento de nicho se seleccionó el sitio Paysandú, en el cual se colectaron 7 especies en un mismo sitio (redes colocadas en un área de aproximadamente 150.000 m²). El solapamiento se estimó a partir del índice de similitud proporcional y arrojó como resultado que *Paraloricaria vetula* y *Brochiloricaria chauliodon* tuvieron solapamientos bajos entre sí (<0,3) y con el resto de las especies comparadas, mientras que las demás especies (*Hypostomus commersoni*, *Hypostomus regani*, *Hypostomus uruguayensis*, *Loricariichthys melanocheilus* y *Ricola macrops*) presentaron valores de solapamiento altos (>0,6) entre todas ellas (Tabla 3).

Tabla 3: índice de solapamiento de nicho para todos los pares de especies; celeste = solapamiento bajo, rojo = solapamiento alto.

	<i>B. chauliodon</i>	<i>H. commersoni</i>	<i>H. luteomaculatus</i>	<i>H. uruguayensis</i>	<i>L. melanocheilus</i>	<i>P. vetula</i>
<i>B. chauliodon</i>	X					
<i>H. commersoni</i>	<0,01	X				
<i>H. luteomaculatus</i>	<0,01	0,99	X			
<i>H. uruguayensis</i>	<0,01	0,98	0,98	X		
<i>L. melanocheilus</i>	<0,01	0,98	0,98	0,98	X	
<i>P. vetula</i>	0,09	0,02	<0,01	0,01	0,01	X
<i>R. Macrops</i>	<0,01	0,80	0,78	0,79	0,80	0,06

Para el test de PERMANOVA analizando diferencias en la composición dietaria de las especies que co-habitan en Paysandú, se excluyeron las especies *H. uruguayensis*, *H. luteomaculatus* y *B. chauliodon*, porque no se contaba con un N mínimo suficiente como para realizar este análisis (al menos 3 individuos). Se encontraron diferencias significativas ($p < 0.05$) entre las dietas de las cuatro especies analizadas (tabla 4).

Tabla 4: Diferencias en composición dietaria. Resultado del análisis PERMANOVA, mostrando diferencias significativas ($p < 0.05$) entre las 4 especies analizadas.

	<i>H. commersoni</i>	<i>L. melanocheilus</i>	<i>P. vetula</i>	<i>R. Macrops</i>
<i>H. commersoni</i>		0,0042	0,0018	0,0024
<i>L. melanocheilus</i>	0,0042		0,0006	0,0006
<i>P. vetula</i>	0,0018	0,0006		0,0006
<i>R. Macrops</i>	0,0024	0,0006	0,0006	

El análisis de componentes principales (ACP) realizado para evidenciar gráficamente las diferencias en la dieta explica en conjunto aproximadamente un 94% de la varianza (70.9 % explicado por el primer componente y 23% siendo explicado por el segundo). En este análisis se observa claramente que las mayores diferencias entre *P. vetula* y el resto de las especies, se debió principalmente al consumo de gasterópodos y bivalvos por parte de ésta (Figura 3A). Asimismo, la dieta de *R. macrops* se compuso por detrito, insectos acuáticos, pequeños gasterópodos y restos vegetales, a diferencia de la dieta de *L. melanocheilus* compuesta de una proporción mayor de detrito, restos vegetales e insectos acuáticos en menor cantidad y la de *H. commersoni* quien consume casi exclusivamente detrito (Figura 3 B)

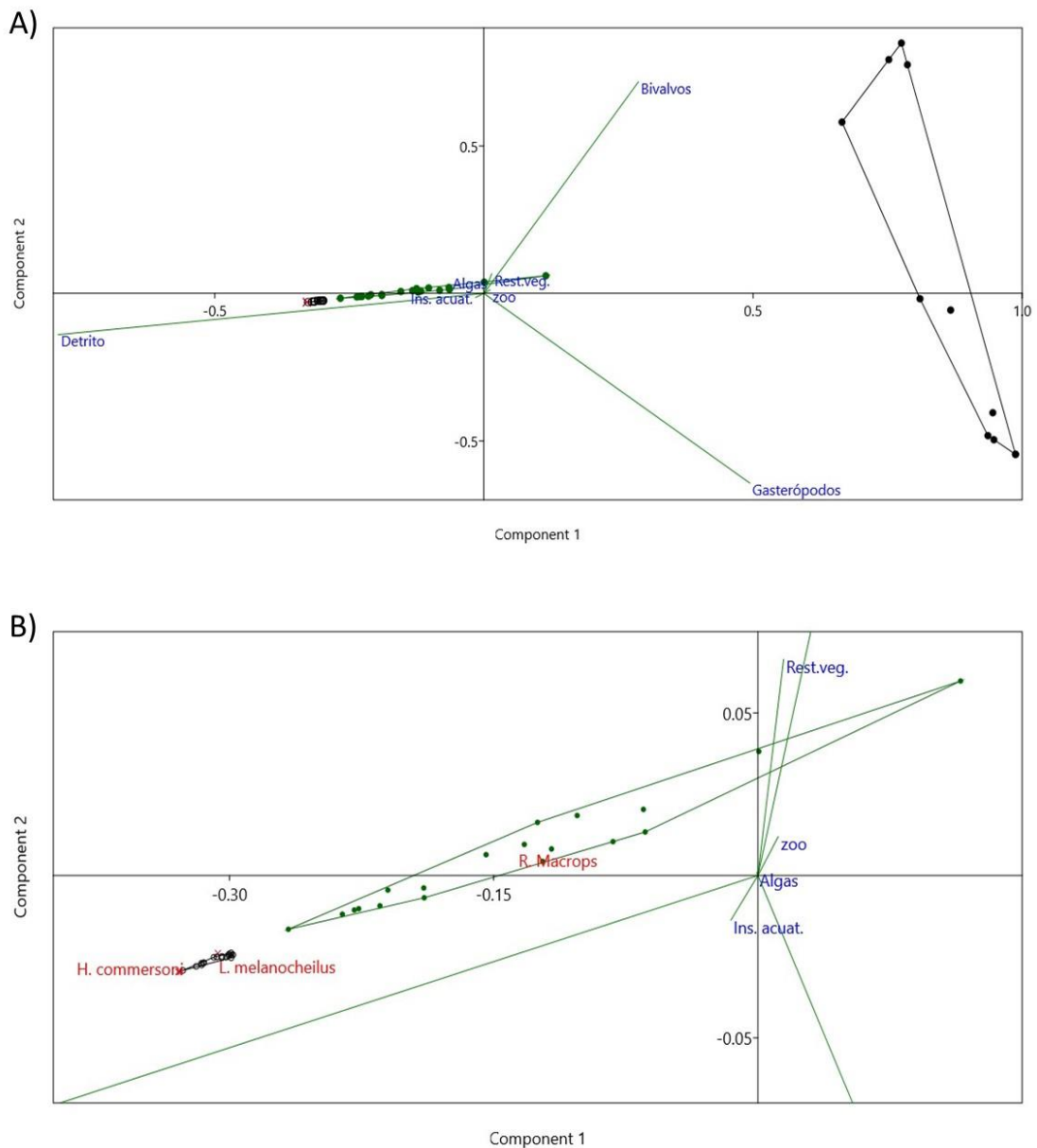


Figura 3: Análisis de componentes principales (ACP) para la dieta de 4 especies colectadas en la localidad de Paysandú. *Paraloricaria vetula* (n=11, puntos de color negro), *Ricola macrops* (n=19, puntos verdes), *Loricariichthys melanocheilus* (n= 17, círculos negros), *Hypostomus commersoni* (n= 5, cruces rojas). En el panel A se observan todos los individuos analizados y en el panel B se excluye a P. vetula para visualizar en mayor detalle las relaciones entre las restantes especies.

4. Discusión

4.1. Distribución y diversidad

Se caracterizó la diversidad de loricáridos del curso principal del Río Uruguay pudiéndose confirmar la presencia en la actualidad de al menos 16 especies, a partir de los muestreos realizados. Además, hubo 5 especies que solo se encontraron registradas en la colección de Facultad de Ciencias, y una más fue confirmada por pescadores (*M. parananus*). Esto hace un total de 22 especies de las cuales tenemos la certeza de su presencia en la margen uruguaya del Río Uruguay. Esta información confirma a ésta como una de las familias de peces más diversas presentes en el mayor río de nuestro país (Sverlij et al., 2006), algo que es esperable debido a la gran diversidad que presentan los loricáridos en todo su rango de distribución (Reis et al., 2003). Por otro lado, del listado de 33 especies citadas en la literatura para el Río Uruguay, se confirmó la presencia de 17 en el cauce principal, 15 fueron obtenidas en los muestreos, *R. strigosa* que se encontró en colección y *M. parananus*, como se dijo anteriormente encontrada por pescadores de la zona (Tabla 1).

Esto nos deja 16 especies que fueron citadas alguna vez para el Río Uruguay, pero que no se pudo confirmar su presencia en este estudio. Sin embargo, algunas de ellas, como es el caso de *H. regani*, *O. flexilis* y *R. aspera*, son nombres antiguos o fueron sinonimizados a otros que sí se confirmaron en este estudio. Otras, como por ejemplo *A. cirrhosus* y *H. fuliginosus* son especies que habitan ríos y arroyos con fondo de piedra y fuerte corriente (Teixeira de Mello et al. 2011), por lo que es poco probable que habiten el cauce del Río Uruguay, aunque ocasionalmente podrían ser encontradas ya que están presentes en sus afluentes. Las otras 11 especies que no se confirmaron pueden tratarse de especies muy poco frecuentes en este sistema, o simplemente pueden ser resultado de clasificaciones erróneas ya que algunas por su distribución es muy poco probable que se encuentren en nuestra región. Por eso se destaca la importancia de realizar estudios taxonómicos que permitan generar claves dicotómicas específicas para nuestra región, así como fomentar el intercambio de información entre los grupos de investigadores que trabajan en este sistema.

Se observó, en cuanto a la distribución, una mayor diversidad de especies en la zona baja del río (al sur de la represa de Salto Grande), esto puede deberse a diferencias en las condiciones ambientales e hidrológicas que son diferentes en las dos zonas (Carolsfeld et al., 2004). Además, esto puede también deberse a la presencia de especies que pueden llegar al Uruguay bajo desde afluentes como el Río Negro o desde el Río Paraná, para las cuales la represa de Salto Grande podría representar un límite norte en su distribución.

Existe cierto sesgo en el esfuerzo de muestreo para tres de los sitios del Río Uruguay bajo: Fray Bentos, Las Cañas y Nuevo Berlín, debido a que hubo un mayor número de muestreos en esta zona, por lo tanto, es esperable que el número de especies en estos sitios sea mayor. Sin embargo, en las localidades de Paysandú y Punta Gorda, en las cuales se muestreó una sola vez, se registró un mayor número de especies (7 y 6 especies, respectivamente) en comparación

con sitios ubicados más al norte como Bella Unión, Isla del Zapallo o Belén entre los cuales sumaron solo cuatro especies.

En el muestreo realizado para este estudio se encontraron 16 especies: *B. chauliodon*, *H. aspilogaster*, *H. commersoni*, *H. laplatae*, *H. luteomaculatus*, *H. roseopunctatus*, *H. uruguayensis*, *L. anus*, *L. melanocheilus*, *P. vetula*, *P. devincenzii*, *R. macrops*, *R. parva*, *L. edentatus*, *L. platymetopon* y *Rineloricaria spp.* Con respecto a esta última especie, se colectaron 6 especímenes del género *Rineloricaria* los cuales no pudieron ser identificados a nivel de especie con las claves disponibles, esto pone en evidencia la necesidad de realizar estudios taxonómicos, ya que podría tratarse de una especie que no ha sido registrada para la zona o de una nueva especie para la ciencia.

Además, 5 especies fueron relevadas exclusivamente en la colección de Facultad de Ciencias (*R. strigosa*, *R. isaaci*, *H. microstomus*, *H. charrua* e *H. nigricauda*). Finalmente cabe destacar que al menos dos especies más se encuentran presentes en el área estudiada, a pesar de su ausencia en colección o en los muestreos desarrollados. Estas son: *M. parananus* y *O. arnoldi*, siendo la primera capturada frecuentemente por pescadores artesanales en la zona de las cañas (Pescador Elbio Russo Com. Pers) y la otra se ha registrado en posteriores muestreos en el marco del monitoreo de peces para la empresa UPM en Fray Bentos (López-Rodríguez et al., 2017).

4.2. Dieta y grupos tróficos

Del análisis de los contenidos estomacales surge que, dentro de esta familia de peces, si bien el detrito fue el recurso dominante en la mayoría de las especies, existe una amplia diversidad de otros recursos alimenticios que son aprovechados y claras diferencias en las estrategias tróficas utilizadas por algunas de estas especies. A partir del análisis de agrupamiento por similitud en la dieta se pudieron identificar claramente tres grupos tróficos de especies: carnívoras, omnívoras o generalistas, y detritívoras.

Dentro del grupo de las especies carnívoras *Brochiloricaria chauliodon*, se alimenta casi exclusivamente del mejillón dorado (*L. fortunei*), el cual representa cerca del 90 % de su dieta. Sin embargo, en trabajos anteriores que describen la dieta de esta especie en el Río de la Plata encuentran que consume moluscos nativos y ocasionalmente mejillón dorado (García & Protogino, 2005; García & Montalto, 2006). Esto refleja un cambio en la dieta de esta especie que puede deberse a un cambio en la disponibilidad de recursos debido a la expansión de la invasión del *L. fortunei* que ha desplazado a las especies de moluscos nativos (e.g. Boltovskoy, 2015).

En las otras especies carnívoras (*P. vetula* y *P. devincenzii*) los gasterópodos fueron el recurso que representó una mayor proporción en su dieta, aunque para la descripción de la segunda especie solo se contó con un individuo colectado por lo que este dato podría variar en la medida que se logre recabar más información al respecto. Hay poca información previa sobre la dieta de *P. vetula*, que ha sido descrita como detritívora, sin embargo, se sabe que en el Río de la Plata y el Paraná se alimenta de gasterópodos y bivalvos (García & Montalto,

2006). Mientras que no se encontraron antecedentes que describan la dieta de *P. devincenzii*.

Un segundo grupo estuvo conformado por 5 especies consideradas omnívoras. Un dato destacable es que dentro de este grupo se encuentran las 3 especies que alcanzan los menores tamaños corporales (*Rineloricaria* sp., *R. parva* y *L. edentatus*) junto con *R. macrops* siendo una de las especies de menor talla analizadas en este trabajo. Esto podría sugerir que el tamaño corporal es un factor determinante de la dieta de algunas de estas especies. Dentro de este grupo *L. anus* es la única especie de gran tamaño, alcanzando hasta 40 cm de longitud (Bruschi Junior et al., 1980). Sin embargo, se observa que su dieta es particularmente diferente a la de las otras 4 especies de este grupo, presentando un consumo mayoritario de algas filamentosas, seguido de restos vegetales, mientras que las otras especies consumieron mayormente detrito o pequeños invertebrados.

En cuanto a los registros en la literatura para la dieta de estas especies se encontró que la dieta de *R. parva* fue descrita en el Río Miranda (Mato grosso do Sul, Brasil) como detritívora, encontrándose un 99% de detrito en sus contenidos estomacales (Pereira & Resende, 1998). *L. anus* ha sido descrita como detritívora en el Río Jacuí en el estado de Río Grande do Sul (Brasil) (Sacol-Pereira, 2008), sin embargo, en otro trabajo realizado en el Arroyo Manantiales (provincia de Buenos Aires, Argentina), se describe la dieta de esta especie como omnívora con tendencia al consumo de algas y vegetales (Fernández et al., 2012), resultado similar al obtenido en este estudio. No se encontraron antecedentes de descripción de las dietas de *L. edentatus*, ni de *R. macrops*.

Por último, el grupo de las especies detritívoras fue el más numeroso conformado por 8 especies. Todas las especies del género *Hypostomus* pertenecen a este grupo, lo que sugiere que sería el factor filogenético el que está determinando los hábitos tróficos de dicho género. Otras dos especies pertenecen al género *Loricariichthys* (*L. melanocheilus* y *L. platymetopon*) para las cuales se destaca además del detrito la presencia de chironómidos en su dieta. En todas, el detrito fue el ítem dominante representando más del 90% de la dieta, encontrándose diferencias entre los ítems consumidos en menores proporciones. Aunque algunos de estos ítems puede que sean ingeridos accidentalmente, este no parece ser el caso de los insectos acuáticos (principalmente chironómidos) encontrados en la dieta de *L. melanocheilus*, los cuales se encontraron en la mayoría de los estómagos analizados para esta especie (frecuencia 71%) y *L. platymetopon* que si bien se analizó un solo individuo estos representaron una proporción significativa (9% del volumen relativo aproximadamente). Algunos bivalvos y gasterópodos también fueron encontrados con frecuencia en los estómagos de algunas especies del género *Hypostomus* (*H. roseopunctatus*, *H. laplatae* y *H. uruguayensis*) mientras que en el resto no se registraron esos ítems. No se encontraron descripciones anteriores para la dieta de *H. aspilogaster* ni *H. roseopunctatus*, mientras que para *H. uruguayensis* y *H. laplatae*, el único antecedente de dieta encontrado fue en el trabajo de García & Montalto (2006), en el cual se afirma que en los contenidos estomacales de algunos individuos 100% del volumen relativo fue representado por *L. fortunei*. Sin embargo, en los

contenidos analizados para el presente trabajo en los que se encontró mejillón dorado, este ítem represento una proporción menor al 10%, a pesar de ser un recurso muy abundante a lo largo de esta región del río.

Para *H. commersoni* y *H. luteomaculatus* las descripciones encontradas en la literatura las describen como detritívoras, consumiendo ocasionalmente organismos perifíticos (Delariva & Agostinho, 2001; Salvador-Jr et al., 2009; Fernández et al., 2012), esto es coincidente con los resultados obtenidos en este trabajo.

La dieta de *L. platymetopon* y *L. melanocheilus* fueron descritas previamente en el Paraná alto y Río Ibicuí (sur de Brasil), respectivamente, y se observan resultados similares a los obtenidos en este trabajo, aunque con diferencias en las proporciones, observándose menores porcentajes de detrito (aunque sigue siendo el ítem dominante) (Fugi et al., 1996; Fugi et al., 2001; Zardo & Behr, 2016). Estas diferencias pueden deberse a la disponibilidad de los recursos en los diferentes ambientes, o simplemente a diferencias en la estimación del volumen de cada ítem.

4.3. Solapamientos de nicho

El cálculo de solapamiento de nicho trófico para las especies colectadas en Paysandú mostró que hay un alto solapamiento entre la mayoría de las especies allí presentes, salvo con las especies carnívoras *P. vetula* y *B. chauliodon*. Los índices de solapamiento altos que se observaron se explican por el consumo de detrito por parte de la mayoría de las especies, sin embargo estos valores de solapamiento no implican necesariamente que exista competencia entre estas especies ya que el detrito es un recurso muy abundante en esta zona del Río Uruguay y por lo tanto, puede no ser una limitante para estas especies. Además en este trabajo se identificó como detrito a la materia orgánica particulada fina encontrada en los contenidos estomacales, pero la identificación realizada con lupa no permitió identificar el origen de esta materia orgánica, tal vez analizando el detrito bajo microscopio se puede identificar más al detalle la composición de este recurso y esto permita encontrar diferencias entre las dietas de estas especies detritívoras, algo que se ha hecho en otros estudios (e.g. Delariva & Agostinho, 2001).

5. Conclusiones y perspectivas

Se confirmó la gran diversidad de especies de la familia Loricariidae presentes en el Río Uruguay, pudiendo afirmar que al menos 22 especies están presentes en la región del río que corre a lo largo de nuestro país.

En este trabajo, además, se describe por primera vez para esta región del Río Uruguay la dieta de 16 especies de loricáridos, y es la primera descripción de hábito alimenticio a nivel global para 5 de ellas: *H. aspilogaster*, *H. roseopunctatus*, *P. devincenzii*, *R. Macrops* y *R. parva*.

A partir de esta información se pudo reconocer los diferentes roles tróficos que cumplen las especies de esta familia en este sistema, información que permite conocer el funcionamiento de las tramas tróficas y que es vital para el manejo de estos recursos.

A modo de perspectiva se plantea la posibilidad de realizar mayor número de muestreos en los sitios que fueron muestreados una única vez, esto podría ampliar el número de especies encontradas para esas localidades, lo que permitiría determinar los factores que explican las diferentes distribuciones de estas especies a lo largo del río.

También analizar las variaciones en las dietas de estas especies que pueden ser a nivel estacional, en una escala espacial condicionada por disponibilidad de nutrientes o las características ambientales, o también ontogénicas. Así como el impacto que ha tenido la invasión del mejillón dorado en algunas de estas especies, y el posible rol de éstas como control biológico de *L. fortunei*.

Finalmente cabe destacar que la información aquí generada sobre el rol trófico de estas especies de Loricáridos será divulgada en un artículo en una revista científica internacional arbitrada, en el que se caracteriza el rol trófico de 100 especies de peces a lo largo de todo el Río Uruguay (López-Rodríguez et al. in prep.)

6. Bibliografía

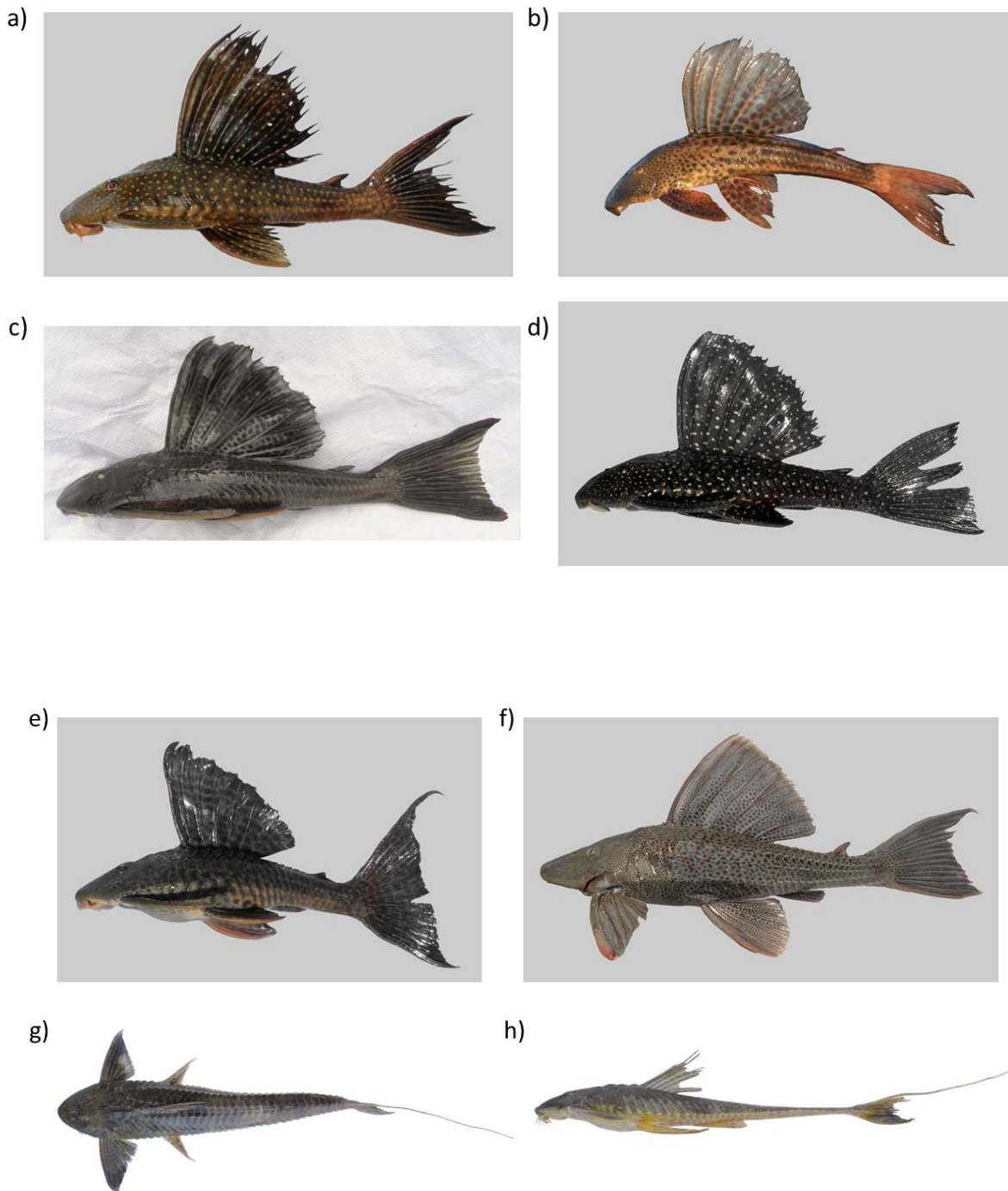
- Abilhoa, V., Valduga, M. O., Frehse, F. D. A., & Vitule, J. R. (2016). Use of food resources and resource partitioning among five syntopic species of *Hypostomus* (Teleostei: Loricariidae) in an Atlantic Forest river in southern Brazil. *Zoologia (Curitiba)*, 33(6).
- Almirón, A. E., Casciotta, J. R., Ciotek, L., & Giorgis, P. (2015). Guía de los peces del Parque Nacional Pre-Delta.
- Armbruster, J. W. (2004). Phylogenetic relationships of the suckermouth armoured catfishes (Loricariidae) with emphasis on the Hypostominae and the Ancistrinae. *Zoological Journal of the Linnean Society*, 141(1), 1-80.
- Benejam, L., Teixeira-de Mello, F., Meerhoff, M., Loureiro, M., Jeppesen, E., & Brucet, S. (2015). Assessing effects of change in land use on size-related variables of fish in subtropical streams. *Canadian Journal of Fisheries and Aquatic Sciences*, 73(4), 547-556.
- Boltovskoy, D. (Ed.). (2015). *Limnoperna fortunei: the ecology, distribution and control of a swiftly spreading invasive fouling mussel* (Vol. 10). Springer.
- Bruschi Junir, W. B., Peret, A. C., Verani, J. R., & Fialho, C. B. Crescimento de *Loricarichthys anus* (Valenciennes, 1840) na Lagoa Emboaba, Osório, RS. B. Pesca, Sao Paulo, 24
- Buck, S., & Sazima, I. (1995). An assemblage of mailed cat fishes (Loricariidae) in southeastern Brazil: distribution, activity, and feeding. *Ichthyological exploration of freshwaters*, 6, 325-332.
- Carolsfeld, J., Harvey, B., Ross, C., & Baer, A. (Eds.). (2004). *Migratory fishes of South America: biology, fisheries and conservation status*. The World Bank.
- Carpenter, S. R., Kitchell, J. F., & Hodgson, J. R. (1985). Cascading trophic interactions and lake productivity. *BioScience*, 35(10), 634-639
- Comisión Administradora del Río Uruguay [CARU] (2010). Programa de conservación de la fauna íctica y los recursos pesqueros del Río Uruguay. Informe anual 2009
- [CARU] (2013). Programa de conservación de la fauna íctica y los recursos pesqueros del Río Uruguay. Informe bienio 2012-2013.
- [CARU] (2014). Programa de conservación de la fauna íctica y los recursos pesqueros del Río Uruguay. Informe bienio 2010-2011.
- Covain, R., & Fisch-Muller, S. (2007). The genera of the Neotropical armored catfish subfamily Loricariinae (Siluriformes: Loricariidae): a practical key and synopsis. *Zootaxa*, 1462(1), 1-40.
- Delariva, R. L., & Agostinho, A. A. (2001). Relationship between morphology and diets of six neotropical loricariids. *Journal of Fish Biology*, 58(3), 832-847.
- Dias, T. S., & Fialho, C. B. (2011). Comparative dietary analysis of *Eurycheilichthys pantherinus* and *Pareiorhaphis hystrix*: two Loricariidae species (Ostariophysi, Siluriformes) from Campos Sulinos biome, southern Brazil. *Iheringia. Série Zoologia*, 101(1-2), 49-55.
- Eschmeyer, W. N., R. Fricke, and R. van der Laan (eds). *Catalog of fishes: genera, species, references*. (<http://researcharchive.calacademy.org/research/ichthyology/catalog/fishcatmain.asp>)
- Feinsinger, P., Spears, E. E., & Poole, R. W. (1981). A simple measure of niche breadth. *Ecology*, 62(1), 27-32.

- Fernández, E. M., Ferriz, R. A., Bentos, C. A., & López, G. R. (2012). Dieta y ecomorfología de la ictiofauna del arroyo Manantiales, provincia de Buenos Aires, Argentina. *Revista del Museo Argentino de Ciencias Naturales*, 14(1), 1-13.
- Flecker, A. S. (1992). Fish trophic guilds and the structure of a tropical stream: Weak direct vs. strong indirect effects. *Ecology*, 73(3), 927-940.
- Fugi, R., Hahn, N. S., & Agostinho, A. A. (1996). Feeding styles of five species of bottom-feeding fishes of the high Paraná River. *Environmental Biology of fishes*, 46(3), 297-307.
- Fugi, R., Agostinho, A. A., & Hahn, N. S. (2001). Trophic morphology of five benthic-feeding fish species of a tropical floodplain. *Revista brasileira de biologia*, 61(1), 27-33.
- García, M., & Protogino, L. (2005). Invasive freshwater molluscs are consumed by native fishes in South America. *Journal of Applied Ichthyology*, 21(1), 34-38.
- García, M., & Montalto, L. (2006). Los peces depredadores de *Limnoperna fortunei* en los ambientes colonizados. *Bio-invasión del mejillón dorado en el continente americano*, 111-127.
- Gause, G. F. 1934. *The struggle for existence*. New York, Hafner. 163p.
- Gordon, C. E. 2000. The coexistence of species. *Revista Chilena de Historia Natural* 73(1):175-198.
- Herder, F., & Freyhof, J. (2006). Resource partitioning in a tropical stream fish assemblage. *Journal of Fish Biology*, 69(2), 571-589.
- Hyslop, E. J. (1980). Stomach contents analysis—a review of methods and their application. *Journal of fish biology*, 17(4), 411-429.
- Jaramillo, A. (2010). Estudio de la biología trófica de cinco especies de peces bentónicos de la costa de Cullera. Relaciones con la acumulación de metales pesados (Doctoral dissertation).
- Kawakami, E., & Vazzoler, G. (1980). Método gráfico e estimativa de índice alimentar aplicado no estudo de alimentação de peixes. *Boletim do Instituto oceanográfico*, 29(2), 205-207.
- Lefebvre, S. L. (2014). Is Diet Correlated with Feeding Morphology in Neotropical Suckermouth Armoured Catfishes (Siluriformes: Loricariidae)? (Doctoral dissertation, University of Toronto (Canada)).
- Lehmann, A., Mayer, F., & Reis, R. E. (2010). Re-validation of *Otocinclus arnoldi* Regan and reappraisal of *Otocinclus* phylogeny (Siluriformes: Loricariidae). *Neotropical Ichthyology*, 8(1), 57-68
- Liotta, J. R. (2005). ProBiota| Serie Documentos| Distribución geográfica de los peces de aguas continentales de la República Argentina. ProBiota: Serie Documentos.
- Litz, T. O., & Koerber, S. (2014). Checklist of the Freshwater Fishes of Uruguay (CLOFFUY). *Ichthyological Contributions of Peces Criollos*, 28, 1-40.
- Peralta, R. D. (2008). Morfología del aparato bucal en *Hypostomus aculeus* e *Hypostomus pyrinensi* (pices, Siluriformes, Loricariidae). *Revista Biotempo*, 42.
- Pereira, R. A. C., & Resende, E. D. (1998). Peixes detritívoros da planície inundável do rio Miranda, Pantanal, Mato Grosso do Sul, Brasil. Corumbá: EMBRAPA-CPAP.
- Peres-Neto, P. R. (2004). Patterns in the co-occurrence of fish species in streams: the role of site suitability, morphology and phylogeny versus species interactions. *Oecologia*, 140(2), 352-360.
- Reis R. E., Weber C. & Malababa L. R: 1990. Review of the genus *Hypostomus* Lacépède,

- 1803 from Southern Brazil, with descriptions of three new species (Pisces, Siluriformes, Loricariidae). *Revue suisse Zool.* 97(3):729-766.
- Reis, R. E., & Pereira, E. H. (2000). Three new species of the loricariid catfish genus *Loricariichthys* (Teleostei: Siluriformes) from southern South America. *Copeia*, 2000(4), 1029-1047.
- Reis, R. E., Kullander, S. O., & Ferraris, C. J. (2003). Check list of the freshwater fishes of South and Central America. Edipucrs.
- Sá-Oliveira, J. C., & Isaac, V. J. (2015). Diet breadth and niche overlap between *Hypostomus plecostomus* (Linnaeus, 1758) and *Hypostomus emarginatus* (Valenciennes, 1840) (Siluriformes) from the Coaracy Nunes hydroelectric reservoir in Ferreira Gomes, AMAPÁ-BRAZIL. *Biota Amazônia* (Biote Amazonie, Biota Amazonia, Amazonian Biota).
- Saccol-Pereira, A. (2008). Variação sazonal e estrutura trófica da assembléia de peixes do delta do rio Jacuí, RS, Brasil.
- Serra, S. (2014). Peces del río Negro. Ministerio de Ganadería, Agricultura y Pesca, Dirección Nacional de Recursos Acuáticos--DINARA.
- Sverlij, S. B., Delfino, R. L., Espinach, A., López, H. L. (2006) Peces del Río Uruguay. Guía ilustrada de las especies más comunes de las especies más comunes del Río Uruguay inferior y el embalse de Salto Grande.
- Teixeira de Mello, F. (2007). Efecto del uso del suelo sobre la calidad del agua y las comunidades de peces en sistemas lóticos de la cuenca baja del Río Santa Lucía (Uruguay). Tesis de Maestría, Programa de Maestría en Ciencias Ambientales, Facultad de Ciencias, UDELAR. 53 p.
- Teixeira de Mello, F., González-Bergonzoni, I., & Loureiro, M. (2011). Peces de agua dulce del Uruguay. *Uruguay: PPR-MGAP*.
- Tossini, L. (1959). El sistema hidrográfico de la cuenca del Río de la Plata. *Anales Soc. Cient. Arg.* 167 (3-4):41- 64.
- Villares-Junior, G. A., Cardone, I. B., & Goitein, R. (2016). Comparative feeding ecology of four syntopic *Hypostomus* species in a Brazilian southeastern river. *Brazilian Journal of Biology*, 76(3), 692-699.
- Wootton, R. J. (1999). Ecology of teleost fish. *The Netherlands: Kluwer Academic Publishers*, 386p.
- Zardo, É. L., & Behr, E. R. (2016). Trophic ecology of *Loricariichthys melanocheilus* Reis & Pereira, 2000 (Siluriformes: Loricariidae) in Ibicuí river, southern Brazil. *Acta Scientiarum. Biological Sciences*, 38(1).
- Zarucki, M. Gonzalez-Bergonzoni, Teixeira-de Mello, F. Loureiro, M. (2011). Scientific Note Fish diversity loss in an urban stream of Uruguay throughout the last century. *Pan-American Journal of Aquatic Sciences*, 6(1), 71-75.

7. Anexo

Especies para las cuales se realizó la descripción de la dieta en este trabajo. a) *H. luteomaculatus*; b) *H. aspilogaster*; c) *H. laplatae*; d) *H. roseopunctatus*; e) *H. uruguayensis*; f) *H. commersoni*; g) y h) *B. chauliodon*; i) *R. parva*; j) *R. macrops*; k) *P. devincenzii*; l) *L. melanocheilus*; m) *L. edentatus*; n) *L. anus*; ñ) *L. platymetopon*; o) *P. vetula*. Fotos cedidas por Sebastián Serra



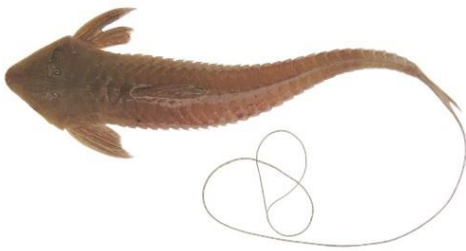
i)



j)



k)



l)



m)



n)



ñ)



o)

