

CAPÍTULO 7

LOS PECES DEPREDADORES DE *Limnoperna fortunei* EN LOS AMBIENTES COLONIZADOS

MIRTA GARCÍA¹ Y LUCIANA MONTALTO²

INTRODUCCIÓN

Como se ha descrito en capítulos previos, las especies de moluscos invasores llegaron a nuestras costas hace aproximadamente veinte años. Durante ese tiempo dos de ellas, *Corbicula fluminea* (Muller, 1774) (almeja asiática) y *Limnoperna fortunei* (Dunker, 1857) (mejillón dorado), se establecieron con gran éxito debido a su potencial biológico, manifestado por el rápido crecimiento, la maduración temprana, la elevada tasa de fecundidad y la adaptabilidad al ambiente. El mejillón dorado ha tenido una rápida dispersión ocupando, en la cuenca del Plata, el Río de la Plata, gran parte del río Paraná, y los ríos Paraguay, Pilcomayo y Uruguay, afectando de esta forma a cuatro países (Argentina, Brasil, Paraguay y Uruguay). Este crecimiento disruptivo se ha transformado en un serio problema, el *macrofouling*, que ocasiona complicados problemas ambientales y socio-económicos (Darrigran, 2002), como los causados por *Dreissena polymorpha* (Pallas, 1771) en América del Norte y Europa (Nalepa & Schloesser, 1993; Claudi & Mackie, 1994; Mackie, 1991; Smit y otros, 1992; Lepage, 1993; Schloesser, 1995, entre otros).

Es bien conocido el hecho de que estas especies invasoras no tienen depredadores naturales en los nuevos ambientes colonizados, lo cual, sumado a los atributos señalados para estas especies, permiten un crecimiento descontrolado de las poblaciones, que de esta manera, se convierten en una presa de alta disponibilidad para especies que se alimentan del bentos, instalándose una nueva relación depredador-presa.

El mejillón dorado puede colonizar ambientes sujetos a inundaciones. Durante el período del Niño, *L. fortunei*, debido a sus hábitos epifaunales, colonizó todos los sustratos disponibles en la llanura aluvial del río Paraná, convirtiéndose en la presa más abundante del ambiente. Es interesante destacar que las características de las planicies de inundación de los ríos influyen sobre el rendimiento de la pesca, modificando el reclutamiento y afectando el desarrollo de las poblaciones (Quirós, 1990).

La elevada disponibilidad de bivalvos invasores ha provocado que varias especies de peces cambiaran la dieta original y comenzaran a alimentarse de ellos. La almeja asiática fue reportada para el Río de la Plata por Ituarte (1981) y, en el mismo año, se señala al bagre amarillo, o mandí guaçu (*Pimelodus maculatus*), como depredador de este bivalvo en el río Paraná (Oliva y otros, 1981). Posteriormente, se señalaron otras dos especies, el armado o armal (*Pterodoras granulosus*) y la boga o piapara (*Leporinus obtusidens*) (Spinetti y

¹ División Zoología Vertebrados, Facultad de Ciencias Naturales y Museo, Paseo del Bosque s/n, 1900 La Plata, Buenos Aires, Argentina (UNLP-CONICET). mlgarcia@museo.fcnym.unlp.edu.ar

² Instituto Nacional de Limnología, José Maciá 1933, 3016 Santo Tomé, Santa Fe, Argentina (CONICET-UNL). lucianamontalto@argentina.com

otros, 1992; Darrigran & Colautti, 1994; Montalto y otros, 1999; Ferriz y otros, 2000). En el río Uruguay se citan la boga, el armado, el armado chancho (*Oxydoras kneri*) y los bagres blanco (*Pimelodus albicans*), amarillo y trompudo (*Bergiaria westermanni*), como depredadores de almeja asiática (Amestoy y otros, 1986).

Pastorino y otros (1993) reportan la presencia del mejillón dorado en el Río de la Plata. El primer registro de depredación sobre *L. fortunei* es el de la corvina rubia (*Micropogonias furnieri*) en la misma zona (López Armengol & Casciotta, 1998). Posteriormente, se señalan como consumidores de este bivalvo, tanto en la cuenca del Río de la Plata, como el río Paraná Medio e Inferior, al armado, la boga, el bagre amarillo, el moncholo, otra especie de bagre (*Pimelodus argenteus*), el armado chancho, el armado amarillo o armal beicudo (*Rhinodoras dorbignyi*), seis especies de viejas o cascudos (*Brochiloricaria chauliodon*, *Hypostomus laplatae*, *Hypostomus uruguayensis*, *Megalancistrus parananus*, *Paraloricaria vetula*, *Pseudohemiodon laticeps*), el pacú o pacu guaçu (*Piaractus mesopotamicus*), la boga lisa o piava catiunguda (*Schizodon borellii*), la carpa (*Cyprinus carpio*) y una especie de raya o raia (*Potamotrygon cf. brachyurus*) (Boltovskoy & Cataldo, 1999; Montalto y otros, 1999; Montalto, 2000; Penchaszadeh y otros, 2000; Ferriz y otros, 2000; Cataldo y otros, 2002; García & Protogino, 2002, 2005) (Tabla 1).

Tabla 1. Especies de peces que depredan sobre poblaciones de *Limnoperna fortunei* en ambientes de la Cuenca del Plata.

Especies	Ambientes
Boga, piava, piapará (<i>Leporinus obtusidens</i>)	Río Paraná Medio e Inferior, Río de la Plata
Boga lisa - voga, aracú pintado, chimburé, piaba, taguará, piava catiunguda (<i>Schizodon borellii</i>)	Río Paraná Medio
Pacú, pacu guaçu, baya, caranha, pez chato, mandua, pacu-caranha (<i>Piaractus mesopotamicus</i>)	Río Paraná Medio
Armado - armal, abotoado armão, mandí-capeta, botoao-barriga-de-folha (<i>Pterodoras granulosus</i>)	Río Paraná Medio e Inferior, Río de la Plata
Armado amarillo - armal beicudo, abotoado, armão, mandí-capeta (<i>Rhinodoras dorbignyi</i>)	Río Paraná Medio
Armado chancho armao botoado, foconho-de-porco (<i>Oxydoras kneri</i>)	Río Paraná Inferior, Río de la Plata
Bagre amarillo - mandí uguçudo, mandí amarello, mandí pintao, mandí saigú, mandí tinga (<i>Pimelodus maculatus</i>)	Río Paraná Medio e Inferior, Río de la Plata
Moncholo, bagre blanco, mandí-branco, mandí-morotí (<i>Pimelodus albicans</i>)	Río Paraná Medio e Inferior, Río de la Plata
Bagre, mandí (<i>Pimelodus argenteus</i>)	Río Paraná Medio
Vieja de cola, cascudo (<i>Brochiloricaria chauliodon</i>)	Río de la Plata
Vieja, cascudo (<i>Hypostomus laplatae</i>)	Río Paraná Medio
Vieja, cascudo (<i>Hypostomus uruguayensis</i>)	Río Paraná Inferior, Río de la Plata
Vieja de cola, cascudo (<i>Paraloricaria vetula</i>)	Río Paraná Inferior
Vieja espinosa, cascudo abacaxi (<i>Megalancistrus parananus</i>)	Río Paraná Medio
Vieja de cola, cascudo (<i>Pseudohemiodon laticeps</i>)	Río Paraná Medio
Carpa, carpa de espejos, carpa germánica (<i>Cyprinus carpio</i>)	Río Paraná Inferior, Río de la Plata
Raya, raia, yabebí (<i>Potamotrygon brachyurus</i>)	Río Paraná Medio
Corvina, corvina rubia, corvina marisqueira, corvina de linha, cascuda, cascote (<i>Micropogonias furnieri</i>)	Río de la Plata

Es interesante señalar que algunas de las especies que han cambiado el régimen alimentario, y en la actualidad consumen bivalvos invasores, han sido consideradas como las más abundantes en la pesca comercial, artesanal o deportiva y otras son objeto de piscicultura.

Entre las especies más abundantes de la pesca comercial del Río de la Plata podemos citar el bagre amarillo, con capturas de 8,3 kg ha⁻¹, el armado con 3,9 kg ha⁻¹ y la boga con 2,7 kg ha⁻¹ (CARP, 1990). Esta última es la especie más importante en las pesquerías artesanales del Río de la Plata, representando el 50% de la captura (Espinach Ros & Fuentes, 2000). Las tres especies mencionadas, junto al bagre blanco, son también las más abundantes en la pesca del río Paraná Medio (Cleminson, 2000; Del Barco, 2000). En el río Uruguay, el armado y el bagre amarillo son también especies de importancia de la pesca comercial (Sverlij y otros, 1998).

Por otra parte, el pacú es una de las especies de mayor relevancia en la pesca deportiva, y además se cría artificialmente con fines comerciales, debido al bajo costo de producción y el alto grado de aceptación en el mercado (Bechara y otros, 1997).

La corvina rubia es el soporte de las pesquerías costeras de Argentina, Brasil y Uruguay (Otero & Ibañez, 1986; Haimovici, 1998; Haimovici y otros, 1989; Lasta & Acha, 1996). Es una especie que suele frecuentar ambientes de salinidad variable (Menni, 1983), como el sector externo del Río de la Plata, donde consume mejillón dorado. Es interesante señalar que este sector incluye áreas como la Bahía de Samborombón y la desembocadura del río Santa Lucía, que son las principales áreas de puesta y nursery de esta especie (Lasta, 1995; Macchi & Christiansen, 1996; Acha y otros, 1999). Por otra parte, la corvina rubia es considerada la especie comercial más importante entre los peces demersales del Río de la Plata (Cotrina, 1986; Cousseau y otros, 1986; Lasta & Acha, 1996; Mianzan y otros, 2001; Norbis y otros, 1992; Norbis, 1995).

CARACTERÍSTICAS DE LOS NUEVOS DEPREDADORES

En los párrafos anteriores se han enumerado las especies de peces que modificaron su dieta después de la introducción e instalación de los moluscos invasores en el Río de la Plata y en los ríos Paraná y Uruguay. En esta sección se tratarán, particularmente, las especies que depredan sobre las poblaciones de *Limnoperna fortunei*. Sobre la base de la información disponible se describen la dieta original, el comportamiento y las características anatómicas de estas especies, en particular la posición de la boca y la morfología dentaria, que inciden directamente en los hábitos alimentarios.

Los Characiformes. Bogas y pacúes.

Este orden incluye más de la mitad de la ictiofauna de América del Sur y se caracteriza por tener el cuerpo recubierto de escamas cicloideas, con boca poco protractil provista de diversos tipos de dientes y algunas formas edéntulas.

Se han citado tres especies de Characiformes como nuevos consumidores del mejillón dorado, dos de ellas, *Leporinus obtusidens* y *Schizodon borellii*, de la familia Anostomidae, y la última, *Piaractus mesopotamicus*, un Serrasalminidae.

- *Leporinus obtusidens*. Conocida como boga (Lámina 1A) o como piava, piapará, piará-uçu, y piau en Brasil, ha sido definida como una especie omnívora que consume una elevada proporción de plantas acuáticas, granos, semillas, pequeños peces y moluscos (Mastrarrigo, 1950; Ringuelet y otros, 1967). Está provista de dientes orales, seis premaxilares incisiformes dispuestos en forma escalonada y con la cara externa cóncava y seis dientes dentarios (Braga, 1993) voluminosos, fuertes y con superficies triturantes, óptimos para la fragmentación de organismos con cubiertas duras (Lámina 1B), y además posee dientes faríngeos que contribuyen a desmenuzar elementos blandos (Occhi & Oliveros, 1974; Penchaszadeh y otros, 2000).

Hacia fines de la década de 1990 esta especie cambió fundamentalmente la composición de su dieta en el Río de la Plata y en el río Paraná Medio, debido a la aparición de *L. fortunei*. Se analizaron tractos digestivos en los que el mejillón dorado constituyó el 100% de la dieta (Boltovskoy & Cataldo, 1999; Montalto y otros, 1999; Penchaszadeh y otros, 2000; Cataldo y otros, 2002; García & Protogino 2002, 2005). En el río Paraná Medio se analizaron tractos digestivos de bogas que contenían hasta 220 ejemplares de *L. fortunei*, constituyendo prácticamente la composición total de la dieta y, ocasionalmente, se registraron ejemplares de *Corbicula fluminea* (Montalto y otros, 1999).

- *Schizodon borellii*. Esta especie, conocida vulgarmente como boga lisa (Lámina 1C) o como voga, aracú pintado, chimburé, piaba, taguará y ximborè en Brasil, fue descrita como una especie herbívora generalizada que consume vegetales superiores y algas. Posee una boca pequeña, provista de ocho dientes orales

tetracuspidados, frágiles, que carecen de superficies triturantes (Braga, 1993; Ringuélet y otros, 1967). Además, tiene dientes faríngeos pequeños y dispuestos en placas (Mendez dos Santos, 1981).

Como señaláramos, la dieta de la boga lisa está basada principalmente en la ingesta de material vegetal, aunque en los últimos años se ha registrado la presencia de *L. fortunei* en el contenido estomacal de un ejemplar procedente del río Paraná Medio (Montalto y otros, 1999).

- *Piaractus mesopotamicus*. Llamado pacú en Argentina y Uruguay, y baya, caranha, pez chato, guaçu, mandua y pacu-caranha en Brasil, es una especie provista de dientes orales molariformes, especializados para la prehensión y fragmentación de los alimentos. Los dientes premaxilares se disponen en dos series, la externa comprende diez dientes con bisel anterior trifestoneado y completada con nueve a diez dientes mandibulares (Ringuélet y otros, 1967). Ha sido descripta como una especie omnívora, que consume frutos, semillas, vegetales, crustáceos, pequeños peces y, en menor proporción, otros invertebrados como moluscos gasterópodos. Esta dieta fue señalada para ejemplares colectados en los ríos Uruguay, Paraná y Pilcomayo (Devincenzi & Teague, 1933; Ringuélet y otros, 1967; Bayley, 1973; Hahn y otros, 1997).

Recientemente se ha registrado un elevado número de ejemplares, muy fragmentados, de *L. fortunei*, en el tracto digestivo de un ejemplar de pacú proveniente del río Paraná a la altura de la ciudad de Resistencia, Chaco (Montalto, 2000).

Los Siluriformes. Armados, bagres y viejas.

Hasta el presente, la mayoría de las especies que consumen bivalvos invasores pertenecen al orden Siluriformes, que, junto a los Characiformes, son los peces dominantes en América del Sur. Los Siluriformes reúnen un gran número de especies con caracteres muy particulares, con el cuerpo desnudo o con placas óseas, presencia de barbillas alrededor de la boca y dientes finos y numerosos, dispuestos en parches. Entre estas especies la más importante, en cuanto al consumo de mejillón dorado, es el armado, y le siguen el bagre amarillo, el bagre blanco, las viejas y, en menor proporción, el armado amarillo. Estas especies se caracterizan siguiendo criterios basados en la morfología, la reproducción y haciendo especial énfasis en la alimentación (Menni, 2004).

Armados

Incluye especies con una sola hilera de placas en el flanco, el cuerpo de sección redondeada o subtriangular, con hábitos sedentarios que muestran una menor dependencia del fondo que otras especies del orden.

- *Pterodoras granulosus*. Esta especie es conocida vulgarmente con el nombre de armado o armado común en Argentina, Uruguay y Paraguay, y como armão, mandí-capeta, armal, abotoao-barriga-de-folha en Brasil (Lámina 2A). *P. granulosus* está provista de dientes orales viliformes (dientes finos y delgados, dispuestos en parches), ordenados en bandas, y dientes faríngeos pequeños, dispuestos en placas.

El armado ha sido descrito como una especie omnívora, de hábitos eurifágicos, que se alimenta de frutos, semillas, diversos vegetales, crustáceos y moluscos (Ringuélet y otros, 1967), y que consume las presas más abundantes del ambiente (Panattieri & Del Barco, 1981). Desde la presencia de las especies de moluscos invasores, el armado ha registrado cambios sustanciales en la composición de la dieta, con una visible tendencia a incrementar la ingesta de estos bivalvos al aumentar la oferta. Este hecho se evidenció cuando, a fines de la década de 1980, la dieta del armado en la represa de Itaipú estaba compuesta por 64% de macrofitas y algas y entre 8 y 10% de bivalvos (Darrigran & Colautti, 1994). Cinco años después, en el río Uruguay, la almeja asiática representaba el 30% de la dieta (Spinetti y otros, 1992). Dos años más tarde constituía el 82% de la dieta de los ejemplares provenientes del Río de la Plata (Darrigran & Colautti, 1994), y recientemente se elevó a 88% (Ferriz y otros, 2000).

Posteriormente, a partir de la invasión de *L. fortunei*, el armado incorporó este organismo en su dieta, como fue registrado en el río Paraná Inferior y en el Río de la Plata (Boltovskoy & Cataldo, 1999; Cataldo y otros, 2002; García & Protogino, 2002, 2005). Por otra parte, también en el río Paraná Medio, el armado se alimenta en gran proporción de *L. fortunei* (Montalto y otros, 1999), habiéndose analizado tractos digestivos de armados que contenían hasta 2.830 individuos de mejillón dorado, que constituían el 100% de la dieta (Lámina 2B). En varias oportunidades, en el estómago de estos ejemplares se encontraron agregados de hasta 150 ejemplares bisados a un único sustrato, lo que muestra que el pez no necesariamente selecciona estas presas individualmente (Montalto y otros, 1999).

- *Rhinodoras dorbignyi*. Conocido como armado-amarillo, armadito, armado, armado-blanco o marieta en Paraguay, Uruguay y Argentina, y como abotoado, armal beuçudo, armão o mandí-capeta, en Brasil. Esta

especie presenta boca angosta, con labios gruesos y numerosos dientes viliformes. Se alimenta principalmente de peces y crustáceos e incluye restos animales y vegetales (Ringuelet y otros, 1967). Más recientemente se define a los armados de la familia Doradidae como aparentemente carroñeros. En ejemplares procedentes del río Paraná Medio, la dieta está compuesta básicamente por insectos y, además, se señala la presencia de *L. fortunei* (Montalto y otros, 1999). Previamente se había reportado la presencia de moluscos bivalvos autóctonos en la alimentación de esta especie en Brasil (Veithenheimer & Mansur, 1975).

- *Oxydoras kneri*. Esta especie, conocida como armado chanco o armado blanco en Argentina, como armão botoado, focinho-de-porco en Brasil y como itawá-pochih y ytaguá-pochic en guaraní, tiene hábitos omnívoros. En algunas especies de este género las barbillas del hocico y las membranas que rodean la boca forman una estructura de succión (Pinna, 1998). Básicamente se alimenta de insectos, crustáceos, moluscos y restos vegetales y animales (Ringuelet y otros, 1967). Recientemente se la ha mencionado como una de las especies depredadoras de moluscos invasores en el río Paraná Inferior y en el sector interno del Río de la Plata (Cataldo y otros, 2002).

Bagres

Entre los Siluriformes, las especies conocidas como bagres se caracterizan por presentar el cuerpo desnudo, de sección más o menos triangular, con una faz ventral incolora y la dorsal coloreada, desde amarillenta o plateada hasta tonos muy oscuros, con barbillas bien desarrolladas y con aletas pectorales provistas de espinas fuertes y dentadas. Son organismos lentos y, en gran medida, sedentarios (Menni, 2004). Han sido descritos como peces frecuentadores de fondo (Ringuelet y otros, 1967; Ringuelet, 1975; Menni, 2004) y definidos como especies omnívoras, eurifágicas, que en general presentan una dieta compuesta por moluscos, crustáceos e insectos, que puede variar a fango, plancton o peces. Los cambios dependen de la época del año y la oferta del hábitat. Entre estas especies la más común es el bagre amarillo.

- *Pimelodus maculatus*. Esta especie es conocida con el nombre de bagre amarillo, bagre manchado, bagre misionero y bagre overo en Argentina, Uruguay y Paraguay, o mandí amarello, mandí pintao, mandí saigú, mandí guaçu y mandí tinga en Brasil (Lámina 3A). Ha sido descrita como una especie de alimentación omnívora. Posee dientes orales dispuestos en placas premaxilares y mandibulares, viliformes cónicos y ligeramente curvados (Bellisio, 1965). Estos dientes sólo sirven para la captura y no tienen función triturante. También posee dientes faríngeos que son similares a los orales y sirven para la prehensión. La dieta descrita para esta especie incluye elementos planctónicos, nectónicos y bentónicos, siempre relacionada a las características de los diferentes ambientes y a la abundancia local y temporal de los nutrientes. Hasta los 6 cm se comportan como planctófagos, luego se alimentan de peces pequeños y camarones y, finalmente, se convierten en omnívoros e, incluso, iliófagos (comedores de fango) (Bonetto y otros, 1963). Por otra parte, se señaló que depreda sobre las especies más abundantes del hábitat (Alonso, 1978; Baiz & Cabrera, 1968; Oliva y otros, 1981), situación que se ve claramente reflejada en las diferencias en la dieta cuando cambia la disponibilidad de alimento. Algunos autores consideran al bagre amarillo como un consumidor primario, otros como un carnívoro secundario o como premineralizador que, en el Río de la Plata, depreda las plantas acuáticas, material inorgánico, larvas de insectos y moluscos en escasa proporción (9,6%) (Oliva y otros, 1981). Es muy interesante resaltar que, en análisis previos a la instalación de las especies de bivalvos invasores, la incidencia de los moluscos en la dieta era muy baja.

En los últimos veinte años la dieta del bagre amarillo ha variado, incorporando un alto porcentaje de *Corbicula fluminea*, como se describe para ejemplares provenientes del río Uruguay (Amestoy y otros, 1986). Es importante resaltar que en esa fecha no se había instalado aún *L. fortunei*. Posteriormente, se comprobó que en el río Paraná Medio y en el Río de la Plata consume preferentemente *L. fortunei*, que alcanza hasta el 100 % de la dieta (Lámina 3B) (Montalto y otros, 1999; Cataldo y otros, 2002).

- *Pimelodus albicans*. Esta especie es conocida vulgarmente con el nombre de bagre blanco o moncholo en Argentina y Uruguay, y como mandí, mandí-branco y mandí-morotí en Brasil. La morfología y función de los dientes orales y faríngeos es similar a la señalada para el bagre amarillo. Posee boca ancha, con pequeños dientes vomerinos, dispuestos en dos placas, y los premaxilares en una banda angosta. Ha sido considerada como una especie omnívora, con notoria tendencia a la ictiofagia, dependiendo del ambiente y disponibilidad del alimento (Menin & Martins Mimura, 1991; Pignalberi de Hassan y otros, 1973). Se comporta como una especie depredadora-carroñera, es decir, que puede consumir tanto presas vivas como restos de organismos. Se alimenta en un amplio segmento de la columna de agua. Esta condición, sumada a su eurifagia, le permite tener una dieta muy variada y un comportamiento oportunista (Haro y otros, 2001).

Existen datos de trabajos realizados en el río Paraná Medio, con anterioridad al ingreso del mejillón dorado, donde se señala que los porcentajes de moluscos registrados fueron bajos en todas las ocasiones (Bonetto y otros, 1963).

Con la llegada de los bivalvos asiáticos, *P. albicans* comenzó a variar su dieta. En ejemplares provenientes del río Uruguay se observó, en el contenido estomacal, la presencia de *C. fluminea* (Amestoy y otros, 1986). Como en el caso anterior, estos datos son previos a la invasión de *L. fortunei*. Posteriormente, en el río Paraná Medio y en el Río de la Plata se registraron altos porcentajes de ingestión de *L. fortunei* (Montalto y otros, 1999; Boltoskoy & Cataldo, 1999; Cataldo y otros, 2002).

- *Pimelodus argenteus*. Es otra especie de bagre, que comparte las características generales señaladas para las anteriores, con boca angosta provista de dientes premaxilares en bandas con poca altura y dientes pterigoideos sobre el paladar. No existen datos previos acerca de la alimentación de esta especie. Recientemente, se ha analizado la dieta de algunos ejemplares y se ha señalado la presencia de un alto porcentaje de *L. fortunei* en el tracto digestivo de un ejemplar procedente del río Paraná Medio (Montalto, 2000).

Viejas

Este grupo reúne una serie de especies con caracteres que las distinguen claramente del resto. Tienen el cuerpo de sección transversal triangular, cubierto por varias hileras de placas óseas, el vientre plano, con boca ínfera, succionadora, rodeada de barbillas y con distintas morfologías labiales y dentarias (Lámina 4). En general prefieren aguas calmas y eligen lugares protegidos. Tienen hábitos bentónicos y sedentarios. Pertenecen al tipo Loricariforme (Ringuelet y otros, 1967; Ringuelet, 1975) o al tipo V Siluriformes con placas, Subtipo c loricáridos (Menni, 2004), que en general reúne a peces iliófagos o que se alimentan de perifiton u otros organismos aplicados, o de gasterópodos. Estos datos previos son muy interesantes, ya que debido al hábito epifaunal del mejillón dorado, lo convierte en una presa óptima para la ingestión por este grupo de peces.

- *Brochiloricaria chauliodon*. Es conocida vulgarmente como vieja de cola o vieja con barba (Lámina 4A-B). En la Lámina 4C se observa un detalle de la morfología dentaria. En estudios recientes se analizó la dieta de esta especie y se comprobó que se alimenta preferentemente de moluscos nativos, entre otros de *Mytella charruana* (d'Orbigny, 1842) y *Erodona mactroides* Daudin, 1802 y, ocasionalmente, aparecieron algunos ejemplares de *L. fortunei* y restos de plantas (García & Protogino, 2002, 2005).

Las especies del género *Hypostomus* se alimentan de fango, detritos orgánicos y diatomeas. El tubo digestivo se desarrolla de acuerdo al tipo de dieta, ya que tienen ductos gastrointestinales largos (Menni, 2004). El fango que utilizan como alimento incluye diatomeas y bacterias provenientes del bentos, restos de fitoplancton y zooplancton originado en las aguas libres, restos de plantas superiores de la zona bentónica, restos de microorganismos -tanto limnéticos como bentónicos-, excrementos de organismos heterótrofos, material orgánico de origen terrestre y material mineral proveniente de la zona emergida y de las orillas (Gneri & Angelescu, 1951).

- *Hypostomus laplatae*. No se conocen datos acerca de la dieta natural de esta especie, pero en un ejemplar colectado en el río Paraná Medio, *L. fortunei* constituyó el 100% del alimento ingerido (Montalto y otros, 1999).

- *Hypostomus uruguayensis*. Esta especie fue citada, por primera vez para la Argentina, en un trabajo donde se mencionan depredadores de *L. fortunei*. El mejillón dorado representa el 100% de la dieta de esta especie (Boltoskoy & Cataldo, 1999; Cataldo y otros, 2002).

- *Paraloricaria vetula*. Conocida vulgarmente como vieja de látigo o vieja de cola (Lámina 4D), se ha descrito como una especie detritívora. Se ha observado que en el Río de la Plata se alimenta preferentemente de ejemplares juveniles (entre 4 y 5 mm) de *C. fluminea* (García & Protogino, 2002, 2005) y que, en el río Paraná, depreda sobre *L. fortunei* (Boltoskoy & Cataldo, 1999; Cataldo y otros, 2002).

- *Megalancistrus parananus*. Esta especie, conocida vulgarmente como vieja espinosa, en Argentina y Uruguay, y como cascudo abacaxi en Brasil, presenta dientes filiformes, delgados, sinuosos y bicuspidados, en forma de manopla, de 20 a 36 en la mandíbula superior y de 22 a 38 en la inferior (Pignalberi de Hassan y otros, 1970; Miquelarena y otros, 1994). No se conocen datos acerca de la alimentación natural de esta especie, y sólo se analizó la dieta de un ejemplar proveniente del río Paraná Medio, en el que *L. fortunei* constituyó el total del alimento ingerido (Montalto, 2000).

- *Pseudohemiodon laticeps*. Conocida vulgarmente como vieja de cola o vieja de látigo (Lámina 4E-F), no existen datos previos acerca de la alimentación de esta especie; sólo se observó en un ejemplar procedente del río Paraná a la altura de la ciudad de Resistencia, Chaco, la presencia de gran cantidad de *L. fortunei* en el tracto digestivo (Montalto, 2000).

Los Cipriniformes. Las carpas

- *Cyprinus carpio*. Esta especie, conocida vulgarmente con el nombre de carpa, carpa de espejos o carpa germánica (Lámina 5B), es de origen asiático y ha sido introducida en distintas épocas del Siglo XIX con fines deportivos. En 1932 se la introdujo en los alrededores de La Plata y, posteriormente, en Misiones, proveniente de Brasil. También se la ha sembrado en el Río de la Plata y en el río Paraná (Navas, 1987), en los embalses San Roque, Los Molinos y Río Tercero en Córdoba, La Florida en San Luis, en las lagunas La Dulce y Urre-Lauquen en La Pampa, el bajo Vidaña de Trenque Lauquen y se la registró en el río Uruguay (Barla & Iriart, 1987; CARP 1990, Fabiano y otros, 1992). En la década de 1940 fue citada por primera vez para el Río de la Plata (Mac Donagh, 1945). En la actualidad es una especie muy común en los cuerpos de agua de la provincia de Buenos Aires y las tallas mayores se encuentran en el Río de la Plata (Colautti, 1997).

La carpa es una especie omnívora y selectiva en cuanto al tamaño de los individuos ingeridos. Se alimenta principalmente de fango, vegetales e invertebrados bentónicos, y los ítems más relevantes de la dieta son los microcrustáceos, quironómidos, material de origen vegetal particulado y semillas (Colautti, 1997; Menni, 2004). Puede, además, alimentarse en la película superficial o por filtración en aguas abiertas. Recientemente se han analizado ejemplares de carpa que incluían en la dieta a *L. fortunei*, registrándose, en algunos casos, más de 500 ejemplares de estos moluscos por estómago (Cataldo y otros, 2002).

Los Rajiformes. Las rayas de río

- *Potamotrygon brachyus*. La raya (Lámina 5A), también conocida como yabebi o yavevih (en guaraní) o como raia en Brasil, también como "raya fina" -definida así por los pescadores por la calidad de su carne (Martínez Achembach & Valentinis de Martínez Achembach, 1976; Ringuelet y otros, 1967)- se distribuye en aguas poco profundas de los ríos Paraguay, Uruguay y Paraná y, ocasionalmente, en el Río de la Plata. Es una especie bentónica, con el cuerpo deprimido y boca pequeña ventral, provista de dientes pequeños dispuestos en más de 25 hileras (en pavimento) (Ringuelet y otros, 1967). Los ejemplares adultos se alimentan preferentemente de crustáceos, moluscos y pequeños peces (Martínez Achembach & Valentinis de Martínez Achembach, 1976); se analizó la dieta de un solo ejemplar de esta especie en el río Paraná Medio con ejemplares juveniles de *L. fortunei* en su tracto digestivo (Montalto y otros, 1999).

Los Perciformes. La corvina rubia

- *Micropogonias furnieri*. Es conocida vulgarmente con el nombre de corvina rubia, corvina blanca o roncadora (los juveniles) en Argentina y Uruguay, y como corvina marisqueira, corvina de linha, cascuda o cascote en Brasil. Es una especie marina que puede vivir en ambientes con salinidad variable (eurihalina). Los individuos adultos de esta especie poseen dientes mandibulares molariformes capaces de triturar valvas de moluscos y dientes faríngeos fuertes. La dieta de los individuos adultos de esta especie está basada, fundamentalmente, en organismos bentónicos como crustáceos y poliquetos y, en menor proporción, aparecen moluscos autóctonos como *Erodona mactroides* y *Heleobia* sp. (Braga, 1984; Puig, 1986; Sánchez y otros, 1991; Hozbor & García de la Rosa, 2000; Giberto, 2001). Los juveniles, menores de 140 mm de longitud, se alimentan de copépodos, huevos y larvas de peces y crustáceos. Después de la introducción de *L. fortunei* se comprobó que, en el Río de la Plata, el mejillón dorado representaba entre el 60 y el 80% de la dieta de los ejemplares de corvina mayores de 200 mm de longitud (López Armengol & Casciotta, 1998).

CONCLUSIONES

Generalmente después de una alteración en el medio natural, se experimentan cambios en la dieta de los organismos y los peces en particular, suelen comportarse como especies oportunistas, consumiendo las presas más abundantes del ambiente (Angelescu & Gneri, 1949; García, 1984). En este sentido, varios autores han determinado la variación en la dieta de los peces del hemisferio norte, después de la instalación de *Dreissena polymorpha*, también con hábitos epifaunales como *L. fortunei*. Es interesante destacar que *D. polymorpha* se desarrolla principalmente en el bentos de lagos, arroyos y ríos de bajo orden, a diferencia del mejillón dorado, que lo hace en grandes ríos como el Río de la Plata y los ríos Paraná, Paraguay y Uruguay. Por otra parte, la extensión de la llanura aluvial del Río Paraná Medio provee una gran diversidad de sustratos colonizables, tanto en la rívera de los ríos como en lagunas aledañas y en la zona de transición acuático terrestre (véase Capítulo 5), que le han permitido instalarse en distintos niveles verticales y de esta forma ser consumida por especies con diversos hábitos alimentarios (Montalto y otros, 1999).

Hasta la actualidad se ha registrado la incorporación de *L. fortunei* en la dieta de tres especies de Caraciformes, en doce Siluriformes, un Cipriniforme, un Perciforme y un Rajiforme. La mayoría de estas especies están relacio-

nadas con el medio bentónico o son frecuentadoras de fondo, con hábitos omnívoros o detritívoros y con gran plasticidad trófica. Es conocido que las características de orden funcional, anatómico y morfométrico del aparato digestivo, están relacionadas con los tipos de alimentos ingeridos y constituyen adaptaciones (Angelescu & Gneri, 1949; Wootton, 1991; Coussac y otros, 1998). En este sentido, la mayoría de estas especies tienen bocas adaptadas a la succión o provistas de dientes fuertes, incisiformes o molariformes; algunas de ellas poseen además dientes faríngeos con distinto grado de desarrollo.

La incorporación de *L. fortunei* y *C. fluminea* en la dieta de los peces ha sido causada por la gran oferta de estos bivalvos. *Limnoperna fortunei* tiene una densidad de hasta 150.000 ind m⁻² en algunos ambientes naturales de su amplia distribución. El rango de expansión de esta especie en los ecosistemas de agua dulce como el Río de la Plata, es extremadamente rápido, y ha sido estimado en aproximadamente 240 km año⁻¹ (Darrigran & Ezcurra de Drago, 2000). Si bien el consumo de moluscos por parte de los peces ha sido descrito como un efectivo regulador de las poblaciones de estos invertebrados (Slootweg y otros, 1993), en este caso no podemos considerar a los peces como un factor de control de *L. fortunei*, pero ha sido demostrada la importancia de la depredación de *Leporinus obtusidens*, *Pterodoras granulosus*, *Pimelodus albicans* y *P. maculatus* como potencial factor en la reducción de las poblaciones del Paraná Medio (Montalto y otros, 1999).

Por otra parte, la mayoría de las especies analizadas, con excepción de *Schizodon borelli*, *Brochiloricaria chauliodon* e *Hypostomus laplatae*, tienen amplia distribución en Sudamérica, y se podría predecir un cambio en el comportamiento alimentario de estas especies en todo el rango de su distribución, a medida que el mejillón dorado colonice estos ambientes. Por lo tanto, la proliferación de los moluscos invasores representa un cambio en las tramas tróficas que seguramente provocará transformaciones en la estructura y dinámica de los ecosistemas (Ferriz y otros, 2000).

Otro de los aspectos que deben señalarse está referido a la bioacumulación. Los bivalvos son organismos sedentarios, de amplia distribución, con grandes poblaciones, con hábitos filtradores, y tienen una gran capacidad de bioacumulación. Por todas estas condiciones, han sido reconocidos como organismos indicadores de contaminación de los ecosistemas acuáticos (Goldberg, 1976; Farrington y otros, 1983; Colombo y otros, 1995; 1997). En el Río de la Plata, la bioacumulación de metales como Cd, Cu, y Zn ha sido confirmada en *C. fluminea* y en *L. fortunei* (Bilos y otros, 1998, Villar y otros, 1999, Cataldo y otros, 2001). García & Protogino (2005) proponen la hipótesis de que la concentración de metales en la musculatura de los peces podría estar influida por la incorporación de bivalvos invasores que acumulan trazas de metales pesados. Este aspecto es muy importante ya que varias de estas especies, como indicáramos, son destinadas para el consumo humano. En este sentido, la bioacumulación de Cd, Cu y Pb fue estudiada en el armado (*Pterodoras granulosus*), pero no se pudo establecer ninguna correlación directa entre la bioacumulación y la alimentación (Villar y otros, 2001).

A través del análisis de la información incluida en este capítulo, podemos señalar que las especies de peces tratadas, que en general compartían hábitos omnívoros, han cambiado su dieta comportándose como malacófagas. Esta situación permite inferir que se producirán cambios en las poblaciones de las presas que formaban parte de la dieta, antes de la colonización de los bivalvos invasores.

Por otra parte, podemos señalar que la presión de depredación sobre los moluscos invasores, fundamentalmente *Limnoperna fortunei*, es importante y, si bien no parece suficiente para frenar la expansión geográfica de su distribución, probablemente sí lo sea para disminuir las densidades poblacionales.

REFERENCIAS

- ACHA, E. M., H. MIANZAN, C. A. LASTA, & R. A. GUERRERO. 1999. Estuarine spawning of the whitemouth croaker *Micropogonias furnieri* (Pisces: Sciaenidae), in the Río de la Plata, Argentina. *Marine Freshwater Research* 50: 57-65
- ALONSO, C. 1978. Estudio del contenido gástrico de *Pimelodus clarias maculatus* (Lacépède, 1803) (Pisces, Pimelodidae). *Iheringia, Série Zoologia* 1: 47-61.
- AMESTOY, F., G. FABIANO & M. SPINETTI. 1986. Comunicación preliminar sobre la presencia de *Corbicula* spp. (Mollusca, Pelecipoda) en contenidos estomacales de peces de importancia comercial. En: Comisión Administradora del Río Uruguay: *El Río Uruguay y sus Recursos Pesqueros*, publicación 4: 49-53.
- ANGELESCU, V. & F. S. GNERI. 1949. Adaptaciones del aparato digestivo al régimen alimentario en

- algunos peces del río Uruguay y del Río de la Plata. *Revista del Museo Argentino de Ciencias Naturales* 1 (6): 161-256.
- BAIZ, M. L. & S. E. CABRERA. 1968. Alimentación natural del bagre amarillo (*Pimelodus clarias*) de la zona de Punta Lara (Río de la Plata). *Comisión Asesora Regional de Pesca para el Atlántico Sudoccidental*, Documento Técnico 44: 1-7.
- BARLA, M. J. & R. IRIART. 1987. La presencia de la carpa *Cyprinus carpio* L. en la laguna Chascomús y su significado. *Limnobiós* 2 (9): 685-686.
- BRAGA, L. 1984. *Contribución al conocimiento de la alimentación de los Sciaenidae y las adaptaciones del aparato digestivo a sus respectivos regímenes*. Tesis N° 422, Facultad de Ciencias Naturales, Universidad Nacional de La Plata, 210 pp.
- BRAGA, L. 1993. Los Anostomidae (Pisces, Loricariformes) de Argentina. En: Castellanos, Z. A. (Ed.). *Fauna de agua dulce de la República Argentina*. Programa de Fauna de Agua dulce, Concejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas 40 (3): 5-61 p.
- BAYLEY, P. D. 1973. Studies on the migratory characin, *Prochilodus platensis* Holmberg, 1889 (Pisces, Characoidei) in the river Pilcomayo, South America. *Journal of Fish Biology* 5: 25-40.
- BECHARA, J. A., M. E. VARELA, & M. MARTINEZ. 1997. Evaluación empírica de la tasa de consumo de invertebrados y alimento complementario en juveniles de Pacú (*Piaractus mesopotamicus*). *Revista de Ictiología* 5 (1-2): 23-25.
- BELLISIO, N. B. 1965. Anatomía e histología del tracto digestivo de algunos pimelódidos argentinos. *Anais do Segundo Congresso Latino-americano de Zoología. Sao Paulo, Brasil* 2: 107-123.
- BILOS, C., J. C. COLOMBO & M. J. RODRIGUEZ PRESA. 1998. Trace metal in suspended particles, sediments and Asiatic clams (*Corbicula fluminea*) of the Rio de la Plata Estuary, Argentina. *Environmental Pollution* 99: 1-11.
- BOLTOVSKOY, D. & D. H. CATALDO. 1999. Population dynamics of *Limnoperna fortunei*, an invasive fouling mollusc, in the Lower Paraná River (Argentina). *Biofouling* 14: 255-263.
- BONETTO, A. A., C. PIGNALBERI & E. CORDIVIOLA. 1963. Ecología alimentaria del "amarillo" y "moncholo", *Pimelodus clarias* (Bloch) y *Pimelodus albicans* (Valenciennes) (Pisces, Pimelodidae). *Physis* 24: 87-94.
- C.A.R.P. 1990. Relevamiento de los recursos pesqueros del Río de la Plata superior. *Comisión Administradora del Río de la Plata-Instituto Nacional de Investigación y Desarrollo Pesquero-Instituto Nacional de Pesca*, 125 pp.
- CATALDO, D. H., J. C. COLOMBO, D. BOLTOVSKOY, C. BILOS & P. LANDONI. 2001. Environmental toxicity assessment in the Paraná River delta (Argentina): simultaneous evaluation of selected pollutants and mortality rates of *Corbicula fluminea* (Bivalvia) early juveniles. *Environmental Pollution* 112: 379-389.
- CATALDO, D., D. BOLTOVSKOY, V. MARINI & N. CORREA. 2002. Limitantes de *Limnoperna fortunei* en la cuenca del Plata: la predación por peces. Resúmenes de la Tercera Jornada sobre Conservación de la Fauna Íctica en el Río Uruguay. Paysandú. República Oriental del Uruguay.
- CLAUDI, R. & G. L. MACKIE. 1994. *Zebra mussel monitoring and control*. Lewis publishers, Boca Ratón, 227 pp.
- CLEMINSON, A. J. M. 2000. *A characterisation and economic valuation of a sport fishery on the Paraná River in Argentina*. Thesis MSc. Centre for Environmental Technology T H Huxley School of Environment, Earth Sciences & Engineering, University of London, 103 pp.
- COLAUTTI, D. C. 1997. *Ecología de la carpa Cyprinus carpio en la cuenca del río Salado, provincia de Buenos Aires*. Tesis N° 685, Facultad de Ciencias Naturales, Universidad Nacional de La Plata, 260 pp.
- COLOMBO, J. C., C. BILOS, M. CAMPANARO, M. J. RODRIGUEZ PRESA, & J. A. CATAGGIO. 1995. Bioaccumulation of polychlorinated biphenyls and chlorinated pesticides by the asiatic clam *Corbicula fluminea*: Its use as sentinel organism in the Río de la Plata Estuary, Argentina. *Environmental Science and Technology* 29: 914-927.
- COLOMBO, J. C., C. BROCHU, C. BILOS, P. LANDONI, & S. MOORE. 1997. Long-term accumulation of individual PCBs, dioxins, furans, and trace metals in asiatic clams from the Río de la Plata Estuary, Argentina. *Environmental Science and Technology* 31: 3551-3557.
- COTRINA, C. P. 1986. Estudios biológicos sobre peces costeros con datos de dos campañas de

- investigación realizadas en 1981. II. La corvina rubia (*Micropogonias furnieri*). *Publicación Comisión Técnica Mixta Frente Marítimo 1* (1): 8–14.
- COUSSEAU, M. B., C. P. COTRINA, H. D. CORDO, & G. E. BURGOS. 1986. Análisis de datos biológicos de corvina rubia (*Micropogonias furnieri*) y pescadilla de red (*Cynoscion striatus*) obtenidos en dos campañas del año 1983. *Publicación Comisión Técnica Mixta Frente Marítimo 1* (2): 319–332.
- CUSSAC, V. E., D. RUZZANTE, S. WALDE, P. J. MACCHI, V. OJEDA, M. F. ALONSO & M. A. DENEGRI. 1998. Body shape variation of three species of *Percyschthys* in relation to their coexistence in the Limay River basin, in northern Patagonia. *Environmental Biology of Fishes* 53: 143-153.
- DARRIGRAN, G. 2002. Potential impact of filter-feeding invaders on temperate inland freshwater environments. *Biological Invasions* 4: 145-156.
- DARRIGRAN, G. A. & D. COLAUTTI. 1994. Potencial control biológico del molusco invasor *Corbicula fluminea* (Müller, 1774) en el Río de la Plata. *Comunicaciones de la Sociedad Malacológica del Uruguay* 7: 368-373.
- DARRIGRAN, G. A. & I. EZCURRA DE DRAGO. 2000. Invasion of *Limnoperna fortunei* (Dunker, 1857) (Bivalvia: Mytilidae) in America. *Nautilus* 2: 69-74.
- DEL BARCO, D. M. 2000. Desarrollo sustentable de los recursos pesqueros en aguas continentales. Informe sobre la situación actual de la actividad pesquera en la Provincia de Santa Fe En: *Consejo Federal de Inversiones. Gobierno de la provincia de Santa Fe. Seminario Internacional de Pesca Continental*, 13 pp.
- DEVINCENZI, G. & G. W. TEAGUE. 1933. *Peces del Uruguay. Notas complementarias. Notas Ictiológicas*, 2° ser., 4 (3 y 4): 1-100.
- ESPINACH ROS, A. & C. FUENTES. 2000. Los recursos ícticos y pesquerías de la Cuenca del Plata. En: Bezzi, S., R. Akselman & E. Boschi (Eds). *Síntesis de las pesquerías marinas argentinas y de la Cuenca del Plata. Años 1997-1998, con la actualización de 1999. Publicación especial del Instituto Nacional de Investigación y Desarrollo Pesquero, Mar del Plata*, 388 pp.
- FABIANO, G., F. AMESTOY, C. GARCÍA, & L. ARES. 1992. Estudios de las variaciones en la abundancia, la estructura y la distribución espacio-temporal de los efectivos de carpa común, *Cyprinus carpio* (Pises, Cyprinidae), en el Río de la Plata medio e inferior y en el Río Uruguay inferior. *Publicación Comisión Administradora del Río Uruguay, Serie Técnico Científica 1*: 1-79.
- FARRINGTON, J. W., E. D. GOLDBERG, R. W. RISEBROUGH, J. H. MARTIN & V. T. BOWEN. 1983. U.S. "Mussel watch" 1976-1978: and overview of the trace-metal, DDE, PCB, hydrocarbon, and artificial radionuclide data. *Environmental Science and Technology* 17: 490-496.
- FERRIZ, R. A., C. A. VILLAR, D. COLAUTTI, & C. BONETTO. 2000. Alimentación de *Pterodoros granulosus* (Valenciennes) (Pisces, Doradidae) en la baja cuenca del Plata. *Revista del Museo Argentino de Ciencias Naturales*, nueva serie 2: 151-156.
- FROESE, R. & D. PAULY (Eds.) 2004. FishBase. World Wide Web electronic publication. www.fishbase.org, version (06/2004).
- GARCÍA, M. L. 1984. Sobre la biología de *Discopyge tschudii* (Chondrichthyes, Narcinidae). *Physis (Buenos Aires)*, A, 42 (103): 101-112.
- GARCÍA, M. L. & L. C. PROTOGINO. 2002. Nuevos depredadores de moluscos invasores en la cuenca del Río de la Plata. *Resúmenes de la Tercera Jornada sobre Conservación de la Fauna Íctica en el Río Uruguay*. Paysandú. República Oriental del Uruguay.
- GARCÍA, M. L. & L. C. PROTOGINO. 2005. Invasive freshwater molluscs are consumed by native fishes in South America. *Journal Applied Ichthyology* 21: 34-38.
- GIBERTO, D. A. 2001. *Fondos de alimentación de la corvina rubia (Micropogonias furnieri) en el estuario del Río de la Plata*. Tesis de Licenciatura de la Universidad de Nacional Mar del Plata.
- GNERI, F. & V. ANGELESCU. 1951. La nutrición de los peces iliófagos en relación con el metabolismo general del ambiente acuático. *Revista del Museo Argentino de Ciencias Naturales, Zoología* 2 (1): 1-144.
- GOLDBERG, E. D. 1976. *The health of the ocean*. UNEC Press. Paris, 172 pp.
- HAHN, N. S., I. ADRIAN, R. FUGI, & V. L. LESCANO DE ALMEIDA. 1997. Ecología trófica. En: Amato de Morales Vazzoler, E. A, Agostinho, A. & N. S. Hahn (Eds). *A planície de inundação do alto rio Paraná: Aspectos físicos, biológicos e socioeconômicos*,

- pp. 209-228. Editora de Universidade Estadual de Maringá-Núcleo de pesquisas em Limnologia, Ictiología e acuicultura, Maringá.
- HAIMOVICI, M. 1998. Teleósteos demersais e bentónicos. En: Seeliger, A., C. Odebrecht & J. P. Castello (Eds): *Os ecossistemas costeiro e marinho do extremo sul do Brasil*, pp. 43-152. Ecoscientia, Rio Grande.
- HAIMOVICI, M., S. D. PEREIRA & P. C. VIEIRA. 1989. La pesca demersal en el sur de Brasil en el periodo 1975-1985. *Frente Marítimo* 5: 151-161.
- HARO, J. G., M. A. BISTONI, & M. GUTIERREZ. 2001. Ecología alimentaria del bagre blanco *Pimelodus albicans* (Val.) (Pisces, Pimelodidae) en la cuenca de Mar Chiquita (Córdoba, Argentina). *Boletín de la Academia Nacional de Ciencias, Córdoba, Argentina* 66: 25-39.
- HOZBOR, N. M. & S. B. GARCÍA DE LA ROSA. 2000. Alimentación de juveniles de corvina rubia (*Micropogonias furnieri*) en la laguna costera Mar Chiquita (Buenos Aires, Argentina). *Frente Marítimo* 18: 59-70.
- ISBRÜCKER, I. J. M. 1979. Descriptions préliminaires de nouveaux taxa de la famille des Loricariidae. *Revue Française Aquarologie* 5: 86-116.
- ITUARTE, C. F. 1981. Primera noticia acerca de la introducción de pelecípodos asiáticos en el área rioplatense (Mollusca, Corbiculidae). *Neotropica* 27: 79-83.
- LAGLER, K. F. 1977. *Freshwater fishery biology*. W. M. C. Brown Company, U.S.A., 421 pp.
- LASTA, C. A. 1995. *La Bahía Samborombón: zona de desove y cría de peces*. Tesis N° 636, Facultad de Ciencias Naturales, Universidad Nacional de La Plata, 304 pp.
- LASTA C. A. & E. M. ACHA. 1996. Cabo San Antonio: su importancia en el patrón reproductivo de peces marinos. *Frente Marítimo* 16: 29-37.
- LEPAGE, W. L. 1993. The impact of *Dreissena polymorpha* on waterworks operations At Monroe, Michigan: a case history. En: Nalepa T. F. & D. W. Schloesser (Eds): *Zebra mussel. Biology, Impact and Control*, pp. 333-358. Lewis publishers, Boca Ratón.
- LÓPEZ ARMENGOL, M. F. & J. R. CASCIOTTA. 1998. First record of the predation of the introduced freshwater bivalve *Limnoperna fortunei* (Mytilidae) by the native fish *Micropogonias furnieri* (Scienidae) in the Río de la Plata estuary, South America. *Iberus* 16: 105-108.
- MACCHI, G. J. & E. H. CHRISTIANSEN. 1996. Análisis temporal del proceso de maduración y determinación de la incidencia de atresias en la corvina rubia (*Micropogonias furnieri*). *Frente Marítimo* 11: 73-83.
- MAC DONAGH, E. J. 1945. Pesca de una "carpa de espejuelos" en el Río de la Plata. *Notas del Museo de La Plata, Zoología* 10 (69): 315-324.
- MACKIE, G. L. 1991. Biology of the exotic zebra mussel, *Dreissena polymorpha*, in relation to native bivalves and its potential impact in Lake St. Clair. *Hydrobiologia* 219: 251-268.
- MARTINEZ ACHEMBACH, G. & S. VALENTINIS DE MARTINEZ ACHEMBACH. 1976. Nota acerca de algunas especies de "raya fluvial" (Batoidei, Potamotrygonidae), que frecuentan el sistema hidrográfico del río Paraná medio en el Departamento La Capital (Santa Fe, Argentina). *Comunicaciones del Museo Provincial de Ciencias Naturales "Florentino Ameghino"* 8: 1-32.
- MASTRARRIGO, V. 1950. La Boga. Contribución a su conocimiento biológico. *Almanaque Ministerio de Agricultura y Ganadería* 25: 417-426.
- MENDEZ DOS SANTOS, G. 1981. Estudios de alimentación e hábitos alimentares de *Shizodon fasciatus* Agassiz, 1829, *Rhytidodus microlepis* Kner, 1859 e *Rhytidodus argenteofuscus* Kner, 1859, do lago Janauacá -AM (Osteichthyes, Characoidei, Anostomidae). *Acta Amazónica* 11 (2): 267-283.
- MENNI, R. C. 1983. *Los peces en el medio marino*. Estudio Sigma, Buenos Aires, Argentina, 169 pp.
- MENNI, R. C. 2004. *Peces y ambientes en la Argentina continental*. Monografías del Museo Argentino de Ciencias Naturales 5: 1-316.
- MENIN, E. & O. MARTINS MIMURA. 1991. Anatomía funcional da cavidade bucofaringeana de *Pimelodus* sp. (Siluriformes, Pimelodidae). *Revista Ceres* 38 (218): 286-304
- MIANZAN, H., LASTA, C. A., ACHA, E. M., GUERRERO, R. A., MACCHI, G. & C. BREMEC. 2001. The Río de la Plata estuary, Argentina-Uruguay. En: Seeliger, U., de Lacerda, L. D. & B. Kjerfve (Eds). *Ecological studies:*

- coastal marine ecosystems of Latin America*, pp. 185–204, Vol 144, Springer-Verlag, Berlin.
- MIQUELARENA, A. M.; H. L. LÓPEZ, & A. E. AQUINO. 1994. Los Ancistrinae (Pisces: Loricariidae) de Argentina. *Fauna de agua dulce de la República Argentina* 40 (3): 1-49.
- MONTALTO, L. 2000. *Análisis de los factores que inciden en la disminución de un molusco invasor: Limnoperna fortunei (Dunker, 1857) (Bivalvia, Mytilidae)*. Tesis de Licenciatura. Facultad de Humanidades y Ciencias, Universidad Nacional del Litoral, 127 pp.
- MONTALTO, L., O. B. OLIVEROS, I. EZCURRA DE DRAGO & L. D. DEMONTE. 1999. Peces del río Paraná medio predadores de una especie invasora: *Limnoperna fortunei* (Bivalvia, Mytilidae). *Revista de la Facultad de la Facultad de Bioquímica y Ciencias Biológicas de la Universidad Nacional de Litoral* 3: 85-103.
- NALEPA T. F. & D. W. SCHLOESSER. 1993. *Zebra mussel. Biology, Impact and Control*. Lewis publishers, Boca Ratón, 810 pp.
- NAVAS, J. R. 1987. Los vertebrados exóticos introducidos en la Argentina. *Revista del Museo Argentino de Ciencias Naturales " Bernardino Rivadavia", Zoología* 16 (2): 7-38.
- NORBIS, W. 1995. Influence of wind, behaviour and characteristic of the croaker (*Micropogonias furnieri*) artisanal fishery in the Rio de la Plata (Uruguay). *Fisheries Research* 22: 43–58.
- NORBIS, W., L., PAESCH, J. VEROCAI & G. VILLAMARIN. 1992. Cambios en la estructura de la población de corvina rubia (*Micropogonias furnieri*) capturada en la pesquería artesanal de Pajas Blancas, Montevideo, Uruguay. *Frente Marítimo* 11: 37–45.
- OCCHI, R. N. & O. B. OLIVEROS. 1974. Estudio anatómo-histológico de la cavidad bucofaringea de *Leporinus obtusidens* Valenciennes y su relación con el régimen alimentario (Pisces, Tetragonopteridae). *Physis* 3: 77-90.
- OLIVA, A., C. A. UBEDA, I. E. VIGNES, & A. URIONDO. 1981. Contribución al conocimiento de la ecología alimentaria del bagre amarillo (*Pimelodus maculatus* Lacépède, 1803), del Río de la Plata (Pisces, Pimelodidae). *Revista del Museo de Ciencias Naturales* 1: 30-50.
- OTERO, H. & P. M. IBAÑEZ. 1986. Abundancia relativa de la corvina rubia (*Micropogonias furnieri*): modelos de producción excedente. *Publicación de la Comisión Técnica Mixta del Frente Marítimo* 1 (2): 341–350.
- PANATTIERI, A. E. & D. DEL BARCO. 1982. Peces de la Provincia de Santa Fe. Peces omnívoros, preferentemente de fondo, de verano. Armado gallego (*Pterodoras granulosus*). *Ciencia y Tecnología Agropecuaria, Ministerio de Agricultura y Ganadería de la Provincia de Santa Fe* 25: 21-23.
- PASTORINO, G., G. DARRIGRAN, S. MARTÍN & L. LUNASCHI. 1993. *Limnoperna fortunei* (Dunker, 1957) (Mytilidae) nuevo bivalvo invasor en aguas del Río de la Plata. *Neotropica* 39: 101-102.
- PENCHASZADEH, P. E., D. DARRIGRAN, C. ANGULO, A., AVERBUJ, M. BRÖGGER, A. DOGLIOTTI & N. PIREZ. 2000. Predation of the invasive freshwater mussel *Limnoperna fortunei* (Dunker, 1857) by the fish *Leporinus obtusidens* Valenciennes, 1846 (Anostomidae) in the Río de la Plata, Argentina. *Journal of Shellfish Research* 19: 229-231.
- PIGNALBERI DE HASSAN, C., E. CORDIVIOLA DE YUAN & O. OLIVEROS. 1970. Sobre la presencia de *Pterigoplychthys aculeatus* (Perugia) en el río Paraná Medio (Pices, Loricariidae). *Physis* 29 (79): 379-384.
- PIGNALBERI DE HASSAN, C., E. CORDIVIOLA DE YUAN & R. OCCHI. 1973. Anatomía e histología del aparato digestivo de *Pimelodus albicans* (Pisces, Pimelodidae). *Physis* 32 (85): 297-308.
- PINNA, M. C. C. DE. 1998. Phylogenetic relationships of Neotropical Siluriformes: historical overview and synthesis of hypotheses. En: Malabarba, L. R.; Reis, R. E.; Vari, R. P.; Lucena, Z.M.S. & C. A. S. Lucena (Eds.): *Phylogeny and classification of Neotropical fishes*, pp. 279-330, EDIPUCRS, Porto Alegre.
- PUIG, P. 1986. Análisis de contenidos estomacales de corvina blanca (*Micropogon operculatis*) (Sciaenidae, Perciformes). Verano 1984. *Publicación Comisión Técnica Mixta Frente Marítimo* 1 (2): 333–340.
- QUIRÓS, R. 1990. The Paraná River basin development and the changes in the lower basin fisheries. *Interciencia* 15 (6): 442-451.
- RINGUELET, R. A. 1975. Zoogeografía y ecología de los peces de aguas continentales de la Argentina y consideraciones sobre las áreas ictiológicas de América del Sur. *Ecosur* 2 (3): 1-122.

- RINGUELET, R. A., R. A. ARÁMBURU & A. ALONSO DE ARÁMBURU. 1967. Los peces argentinos de agua dulce. *Comisión de Investigación Científica de la Provincia de Buenos Aires*, 602 pp.
- RODRÍGUEZ, M. S. 2003. Sistemática y distribución geográfica de peces de la familia Loricariidae (Ostariophysi, Siluriformes) en la Argentina con especial referencia a los Loricariinae. Tesis N° 800, Facultad de Ciencias Naturales, Universidad Nacional de La Plata, 175 pp.
- SÁNCHEZ, F., N. MARI, C. LASTA & A. GIANGIOBBE. 1991. Alimentación de la corvina rubia (*Micropogonias furnieri*) en la Bahía Samborombón. *Fronte Marítimo* 8: 43-50.
- SCHLOESSER, D. W. 1995. Introduced species, zebra mussel in North America. En: Nieremberg, W. A. (Ed). *Encyclopedia of environmental Biology*, pp. 337-356. Academic Press, San Diego.
- SLOOTWEG, R., P. A. VROEG & S. J. WIERSMA. 1993. Effects of molluscivorous fish, water quality and pond management on the development of schistosomiasis vector in aquaculture ponds. *Aquaculture and Fisheries Management* 24: 123-128.
- SMIT, H., A. BIJ DE VAATE & A. FIOOLE. 1992. Shell growth of the zebra mussel (*Dreissena polymorpha* (Pallas)) in relation to selected physico-chemical parameter in Lower Rhine and some associated lakes. *Archiv für Hydrobiologie* 124: 257-280.
- SPINETTI, M., R. FOTI & S. OLIVERA. 1992. Comparación de eficiencias de tres modalidades de extracción de *Corbicula fluminea* (Bivalva, Corbiculidae) y estudio de su densidad en la playa de Nueva Palmira (Colonia, Uruguay). *Publicaciones de la Comisión Administradora del Río Uruguay, Serie Técnica Científica* 5: 30-35.
- SVERLIJ, S. B., H. L. LÓPEZ, R. L. D. DELFINO SCHENKE & A. SPINACH ROS. 1998. Peces del río Uruguay. Guía ilustrada de las especies más comunes del río Uruguay inferior y el embalse de Salto Grande. *Publicaciones de la Comisión Administradora del Río Uruguay. Paysandú, Uruguay*. 89 pp.
- VEITHENHEIMER, I. L. & M. C. DEHER MANSUR. 1975. Primeiras observações de bivalves dulciaquícolos como alimento de "armado amarillo", *Rhinodoras d'orbigny* (Kroyer, 1855) Bleeker, 1862. *Iheringia, Série Zoologia* 46: 25-31.
- VILLAR, C., J. STRIPEIKIS, L. D' HUICQUE, M., TUDINO, O. TROCCOLI & C. BONETTO. 1999. Cd, Cu and Zn concentrations in sediments and the invasive bivalves *Limnoperna fortunei* and *Corbicula fluminea* at the Río de la Plata basin, Argentina. *Hydrobiologia* 416: 41-49.
- VILLAR, C., J. STRIPEIKIS, D. COLAUTTI, L. D' HUICQUE, M. TUDINO & C. BONETTO. 2001. Metals contents in two fishes of different feeding behaviour in the Lower Paraná River and Río de la Plata Estuary. *Hydrobiologia* 457: 225-233.
- WOOTTON, R. J. 1991. *Ecology of teleost fishes*. Fishes and Fisheries Serie 1, Chapman & Hall, Londres, 404 pp.

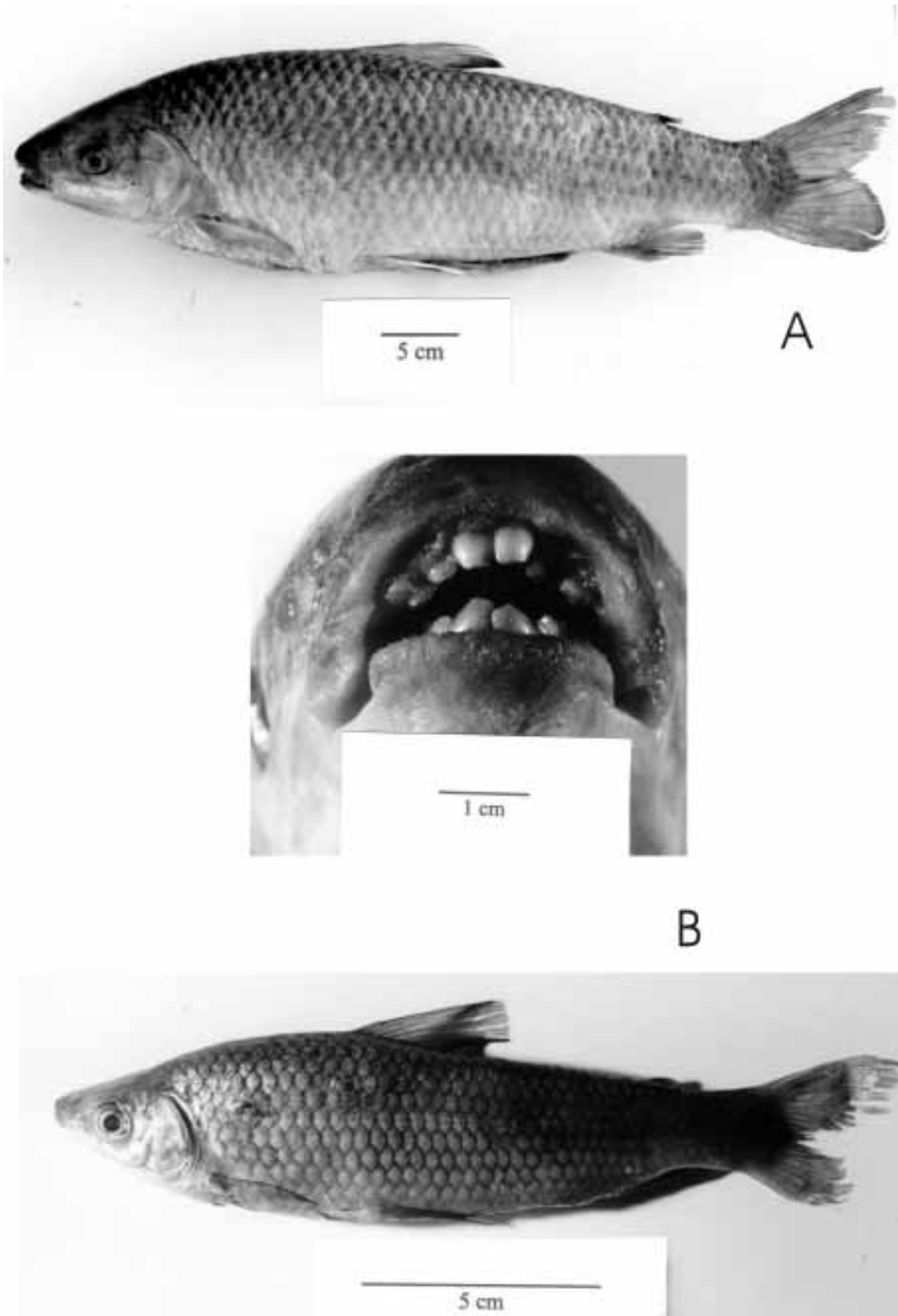


Lámina 1. A: *Leporinus obtusidens*; B: Detalle de los dientes de *L. obtusidens*; C: *Schizodon borelli*.



Lámina 2. A: *Pterodoras granulosus*; **B:** Tracto digestivo *P. granulosus*, donde se observa la presencia de *Limnoperna fortunei* en su interior.

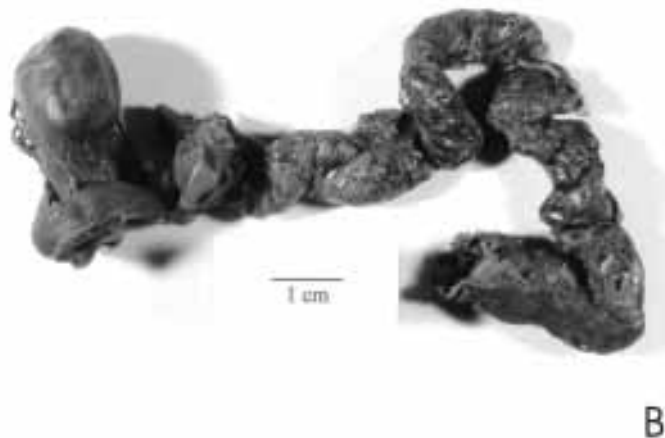


Lámina 3. A: *Pimelodus maculatus*; **B:** Tracto digestivo. Por transparencia se observa *L. fortunei*.

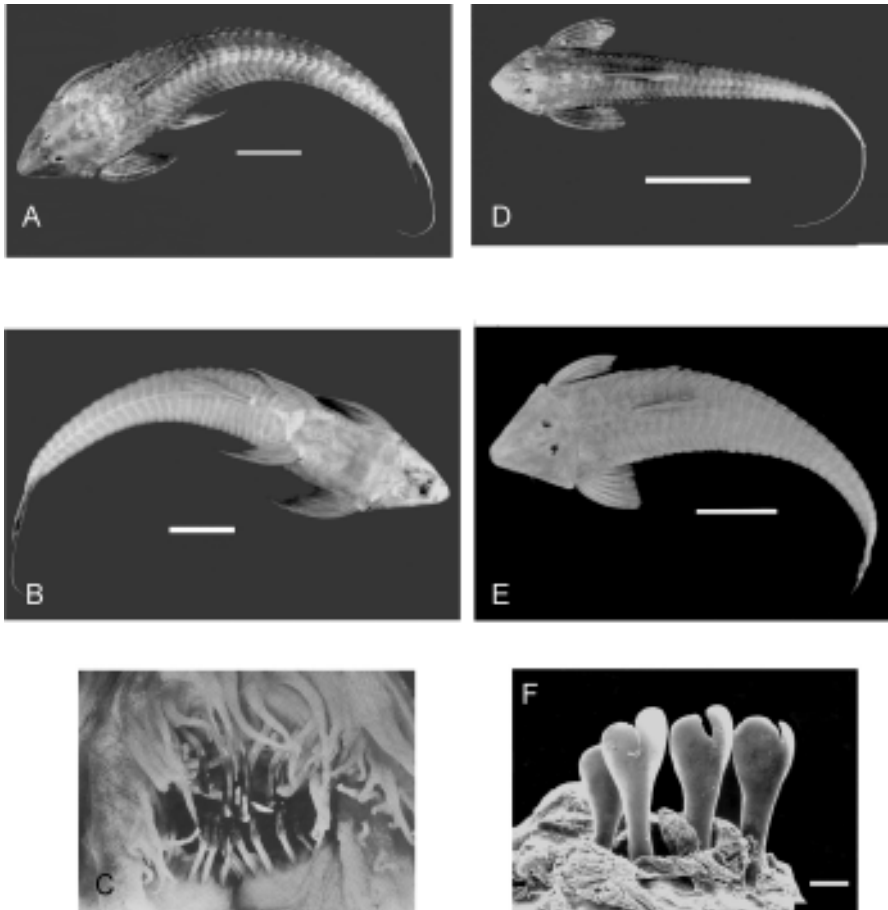


Lámina 4. **A:** Vista dorsal de *Brochiloricaria chauliodon*, 342 mm de longitud standard; **B:** Vista ventral (modificadas de Rodríguez, 2003); **C:** Detalle de los dientes del holotipo (modificada de Isbrücker, 1979); **D:** *Paraloricaria vetula*. 171,1 mm de longitud standard (escala 50 mm); **E:** *Pseudohemiodon laticeps*, 272 mm de longitud standard; **F:** Detalle de los dientes premaxilares de *P. laticeps* (escala 70 μ m) (modificadas de Rodríguez, 2003).

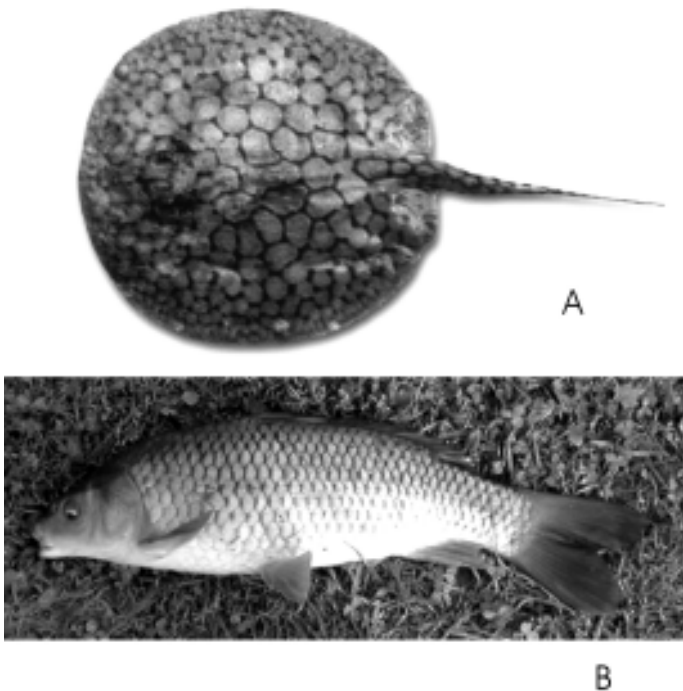


Lámina 5. **A:** *Potamotrygon brachyura* (modificada de Sverlij et al., 1998). Se han descrito ejemplares de hasta 475 mm; **B:** *Cyprinus carpio* (modificada de Froese y Pauly, 2004).