



Palabras Clave: *Thoracocharax stellatus*; dieta; río Salado.

Key words: *Thoracocharax stellatus*; diet; Salado River.

Dieta de *Thoracocharax stellatus* (Kner, 1858)
(Pisces,
Gasteropelecidae) en el
río Salado (Provincia de
Santa Fe, Argentina)

Daniela Gogniat* y Liliانا Rossi**

* Facultad de Humanidades y Ciencias. UNL.
Ciudad Universitaria. Paraje El Pozo
(S 3000ZAA). Santa Fe.

e-mail: dvgniat@hotmail.com

** Cátedra de Ecología. Facultad de
Humanidades y Ciencias. UNL. Instituto
Nacional de Limnología (INALI-CONICET-UNL)
Maciá 1933 (3016) Santo Tomé (Provincia
Santa Fe)

E-mail: loyrossi@arnet.com.ar

RESUMEN

Cambios ontogenéticos en la dieta de *Thoracocharax stellatus* (Kner, 1858) fueron registrados. En sus primeras etapas de vida esta especie presentó una dieta diversa, en la que los microcrustáceos fueron el principal componente. Con el crecimiento la amplitud de la dieta fue menor, y el consumo de cladóceros fue reemplazado progresivamente por el de insectos terrestres. La información obtenida demuestra la participación de esta especie en el intercambio entre los hábitats acuáticos y terrestres del sistema, durante todo su desarrollo ontogenético.

ABSTRACT

Diet of Thoracocharax stellatus, (Kner 1858) (Pisces, Gasteropelecidae) from Salado River (Santa Fe Province, Argentina).

Ontogenetic changes in the diet of Thoracocharax stellatus (Kner, 1858) were registered. The larvae diet was diverse and microcrustaceans were the principal prey item. In advanced stages of development, the feeding strategy was more specialized and terrestrial insects were the most important prey. The role of T. stellatus in the interchange between aquatic and terrestrial habitats during its ontogeny, is discussed.



INTRODUCCION

Durante su crecimiento los peces presentan modificaciones en la utilización de los recursos alimentarios, que pueden ser asociadas a los cambios de maduración y de hábitat (Merigoux & Ponton, 1998; Fedatto Abella *et al.*, 2001).

Numerosas especies icticas Parano-platenses utilizan durante su desarrollo, los ambientes lénticos del sistema con fines tróficos, dada la riqueza de las comunidades litorales (Rossi y Parma de Croux, 1992). Los lóuticos, en cambio, generalmente con una menor disponibilidad de recursos, son usados sólo por algunas especies como primeras áreas de cría (Rossi, 2001). La utilización de sitios de conexión entre ambos tipos de ambientes, ha sido menos explorada, aunque diversos autores han reconocido su relevancia para el intercambio de especies entre hábitats (Amoros *et al.*, 1996; Junk, 1997; Machado-Allison, 1990; Schiemer & Zalewski 1992; Zalewski, 1998).

Thoracocharax stellatus (Kner 1858) es una especie de pequeño porte cuyos estados juveniles han sido registrados durante el período estival en zonas anegadas del valle de inundación del río Paraná (Oldani, 1979). Los peces adultos son gregarios y prefieren los arroyos de aguas claras y de poco caudal (Galvis *et al.*, 1997). Su diseño morfológico, caracterizado por un cuerpo fuertemente comprimido, les permite maniobrar entre las raíces de las plantas, por lo que pueden utilizar hábitats con elevada heterogeneidad espacial. Además estos peces pueden realizar movimientos rápidos de sus aletas pectorales para dar grandes saltos fuera del agua, por lo que han sido llamados peces voladores (Ringuélet *et al.*, 1967).

Hasta el presente no existen antecedentes sobre el estudio del comportamiento trófico de esta especie en la cuenca del río Paraná, habiéndose realizado sólo la descripción morfológica de los estados larvales (Oldani, 1979). Por tanto, los objetivos de este trabajo son: analizar la composición de la dieta de esta especie y contribuir al estudio de su participación en las tramas tróficas litorales.

MATERIAL Y METODOS

Los ejemplares fueron obtenidos en muestreos realizados en el valle aluvial del tramo inferior del río Salado, frente a la ciudad de Santo Tomé, Provincia de

Santa Fe, Argentina (31° 40' 37" Latitud Sur y 60° 44' 42" Longitud Oeste). Las capturas se efectuaron durante los meses de marzo y abril de 2002, en fase de aguas en creciente (Fig. 1) y en un sitio de conexión entre el río y las lagunas asociadas. Para el muestreo se utilizaron redes con mango y con malla de 500 micras de abertura, que se accionaron entre la vegetación litoral compuesta principalmente por *Eichornia crassipes*. En campo se realizó la fijación de los peces con solución de formaldehído al 10% y en laboratorio se realizó su medición mediante el uso de un calibre (precisión de 0,1 mm).

El material capturado consistió en 32 ejemplares, cuyas longitudes totales oscilaron entre 1,33 y 4,52 cm; que fueron agrupados en tres estados de desarrollo ontogenético: larva, juvenil y adulto (N= 8, 13 y 11, respectivamente); considerando el criterio de Oldani (1979).

Para el análisis cualitativo de la dieta se construyó el espectro trófico a partir de la identificación de todos los ítems del contenido de los tractos digestivos con alimento (N=27) y mediante el uso de diversas claves (Kusnezov, 1978; Lopretto y Tell, 1995; Trivinho-Strixino y Strixino, 1995). Con el propósito de definir la muestra mínima se realizó una curva de diversidad acumulada de Brillouin (Magurran, 1989), que permitió establecer como mínima una cantidad de 13 estómagos (Fig. 2). Idéntico procedimiento se aplicó con los datos obtenidos para cada estado de vida (hallándose un valor de 5 para larvas y juveniles y 3 para adultos).

Para el análisis cuantitativo se consideró la abundancia relativa de cada ítem y su frecuencia de ocurrencia, a fin de determinar su contribución a la dieta. El número de presas por pez, fue analizado mediante la construcción de gráficos de cajas, utilizando el programa estadístico Infostat.

Para el análisis de la estrategia alimentaria se siguió el método sugerido por Amundsen *et al.* (1996), utilizando para describir el origen de la diversidad de la dieta los términos entre-fenotipo e intra-fenotipo según los aplica este autor.

RESULTADOS

El espectro trófico estuvo integrado por diecinueve taxones de origen animal (Cuadro 1). En la composición de la dieta se halló una importante participación de cladóceros, insectos y ácaros, en tanto que los copépodos constituyeron componentes menos frecuentes (Fig. 3). Los cladóceros estuvieron

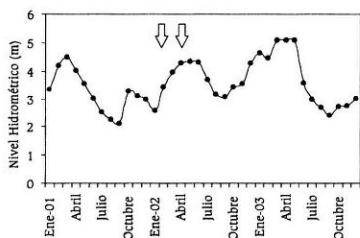


Figura 1

Limnograma correspondiente al río Salado para el período 2001 - 2003. Datos obtenidos frente al sitio de muestreo y proporcionados por el Instituto Nacional de Limnología, Santo Tomé, Provincia de Santa Fe (las flechas indican el período de estudio).

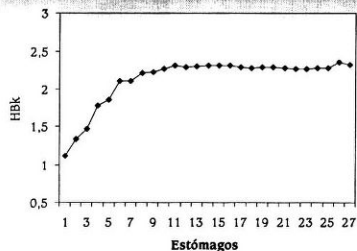


Figura 2

Curva de diversidad acumulada (HBK) en función del número de estómagos analizados.

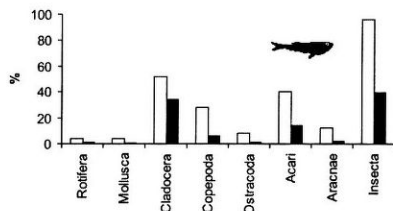


Figura 3

Composición porcentual de la dieta de *T. stellatus*, para la totalidad de la muestra. Barras claras = Frecuencia de ocurrencia. Barras oscuras = Porcentaje Numérico.

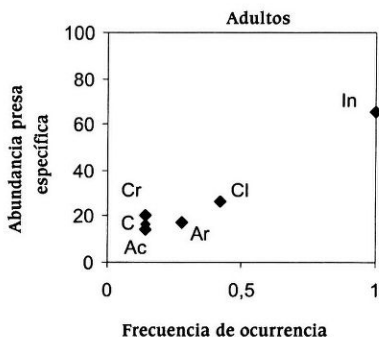
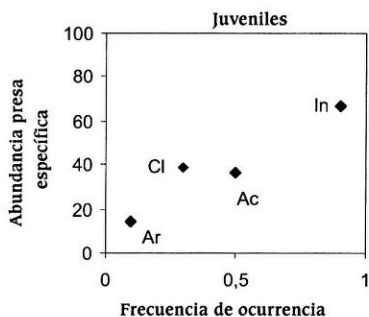
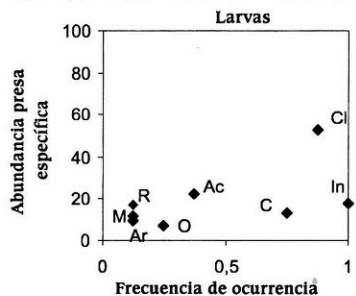


Figura 4

Estrategia alimentaria de *T. stellatus* según los estados de desarrollo (Cl = Cladocera, In = Insecta; C = Copepoda; O = Ostracoda; Ac = Acari; Ar = Aracnae; M = Mollusca; R = Rotíferos; Cr = Otros Crustácea).



principalmente representados por géneros litorales, frecuentemente asociados a los macrófitos marginales, como *Ilyocryptus*, *Macrotrix*, *Chydorus* y *Echynisca*. Durante la ontogenia, se observó una disminución en la participación de los microcrustáceos en la dieta y un aumento en la ingesta de insectos de origen acuático y terrestre.

En el análisis de la estrategia alimentaria de los distintos estados de vida, se detectó una progresiva especialización sobre los insectos (Fig. 4). En las larvas la estrategia fue generalista, con un componente intrafenotípico relativamente alto; por lo que los principales taxones fueron consumidos por muchos individuos, pero su contribución promedio en los contenidos estomacales fue baja, excepto en el caso de los cladóceros. En los juveniles y adultos, en cambio, la estrategia fue mixta, ya que se observó una ingesta generalizada sobre diversos ítems y una creciente especialización sobre la captura de insectos. Entre estos, se destacó el consumo de hormigas de la especie *Linepithema humile* (Dolichoderinae), que constituyeron presas frecuentes durante todas las etapas de vida (Fig. 5).

En cuanto al número de presas por tracto digestivo el valor medio obtenido, considerando la totalidad de los peces estudiados, fue de 6,18 presas/pez ($s = 4,95$). Las larvas presentaron el rango más amplio (Fig. 6), registrándose en un individuo 22 presas en su tracto digestivo, 16 de las cuales fueron cladóceros litorales.

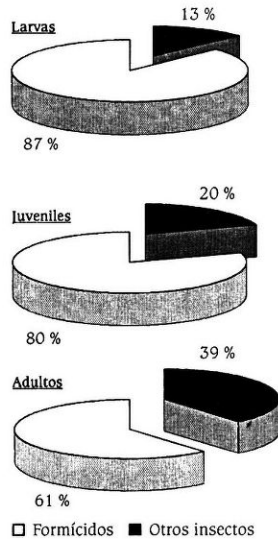


Figura 5

Representación porcentual de los formícidos (Dolichoderinae) en relación con otros insectos ingeridos por *T. stellatus*, durante las distintas etapas de desarrollo ontogénico.

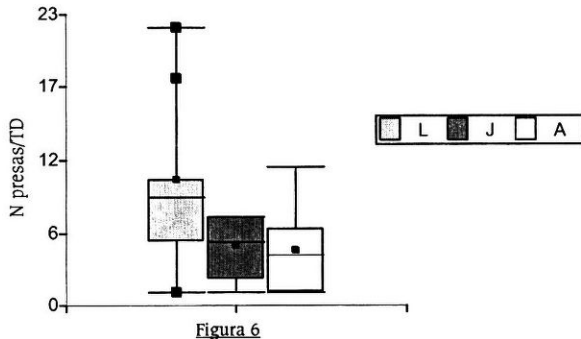


Figura 6

Gráfico de cajas para el número de presas ingeridas por pez, considerando larvas, juveniles y adultos de *T. stellatus* TD: Tubo digestivo



Cuadro 1

Espectro trófico de *Thoracocharax stellatus* (Kner, 1858) en el río Salado, Provincia de Santa Fe.

Rotifera	Lecanida
Crustacea	Isopoda
	Cladocera
	Macrotrichidae
	<i>Macrotrix</i> spp.
	Ilyocryptidae
	<i>Ilyocryptus</i> spp.
	Bosminidae
	<i>Bosmina</i> spp.
	Chydoridae
	<i>Chydorus</i> spp.
	<i>Echynisca</i> spp.
	Moinidae
	<i>Moina</i> spp.
	Copepoda
	Cyclopoida
	Ostracoda
Acari	
Aracnae	
Insecta	Ephemeroptera
	Trichoptera
	Hemiptera
	Coreidae
	Diptera
	Chironomidae
	Chironominae
	<i>Chironomus</i> spp.
	Orthocladinae
	<i>Thienemanniella</i> spp.
	Hymenoptera
	Formicidae
	Dolichoderinae
	<i>Linepithema humile</i>
Mollusca	Mytilidae
	<i>Limnoperna fortunei</i>

DISCUSION Y CONCLUSIONES

Las llanuras de inundación presentan una elevada diversidad de hábitats y son utilizadas como área de cría por numerosos peces dada su importante cantidad de recursos (Junk *et al.*, 1989). Como ha sido reconocido por numerosos autores, existe un importante intercambio entre la producción de la llanura de inundación y el cauce de los ríos con los que se conectan. Así, con el incremento de las aguas se produce el arrastre de organismos terrestres que aumentan la disponibilidad de recursos para las comunidades acuáticas, especialmente para los peces (Junk *et al.*, 1989; Amoros & Roux, 1988; Amoros *et al.*, 1996). Por tanto, las tramas tróficas en estos ambientes, son fuertemente influenciadas por el aporte de material terrestre y viceversa (Junk, 1997).

Thoracocharax stellatus desarrolla gran parte de su ciclo vital asociado a estos hábitats ricos en refugio y alimento, por lo que el consumo de presas de origen terrestre, podría ser favorecido, en los sitios de conexión durante la fase de aguas en creciente. Juveniles de otras especies como *Prochilodus lineatus*, *Moenkhausia dichoura*; *Astyanax* sp.; *Crenicichla lepidota* y *Synbranchus marmoratus*, han sido también capturados en estos hábitats en los que utilizan diversos recursos.

En lo que respecta a la composición de la dieta de *T. stellatus*, el insecto más frecuente en los contenidos estomacales, *L. humile*, es una especie de hormiga que utiliza hábitats relacionados a los cursos de agua y vive tanto en el suelo como en las plantas de ambientes húmedos (Arbino y Godoy, 2002), por lo que podría explicarse su disponibilidad en los ambientes acuáticos.

Como otras especies carnívoras, *T. stellatus* mostró durante la ontogenia una progresiva especialización alimentaria (Merigoux & Ponton, 1998; Winemiller, 1989; Oliveros y Rossi, 1991). Este comportamiento puede relacionarse con la temprana definición de su diseño corporal (que favorece los movimientos



de maniobra) y de la posición súpera de su boca (que le permite la captura de presas en la superficie del agua). La relación entre este tipo de desplazamientos y la alimentación en superficie también ha sido comprobada en otras especies que exploran hábitats litorales (Wootton, 1990)

Los resultados obtenidos concuerdan con lo hallado en otros ambientes neotropicales; especialmente en lo que respecta a la importancia del aporte alóctono en la dieta de los peces adultos (Galvis, *et al.*, 1997; Machado Allison, 1993; Taphorn, 1992).

La información obtenida demuestra que *T. stellatus* utiliza durante toda su historia de vida, materia transferida del compartimento terrestre al acuático del sistema.

AGRADECIMIENTOS

Al señor Fernando Vittar la determinación taxonómica de insectos.

REFERENCIAS

- Amoros, C.; J. Gibert & M. Greenwood. 1996. Interactions between units of the fluvial hydrosystem (184-210). In: G.E. Petts y C. Amoros (eds.) *Fluvial Hydrosystems Chapman & Hall*, London. 320 pp.
- Amoros, C. & A. Roux. 1988. Interaction between water bodies within the floodplains of large rivers: Function and development of Connectivity. *Proceedings of the 2nd International Seminar of the International Association for Landscape Ecology*: 125-130.
- Amundsen, P., H. Gabler & F. Staldvik. 1996. A new approach to graphical analysis of feeding strategy from stomach contents data modification of the Costello (1990) method. *J. Fish Biol.* 48: 607-614.
- Arbino, M. y M. Godoy. 2002. Formicidos (Hymenoptera) asociados a termiteros en el Macrosistema del Iberá (55-74) En: B. B. Alvarez (ed.). *Fauna del Iberá. Eudene*. 375 p.
- Fedatto Abelha, M., A. Agostinho & E. Goulart. 2001. Trophic plasticity in freshwater fishes. *Acta Scientiarum* 23 (2): 425-434.
- Galvis, G., J. Mojica y M. Camargo. 1997. Peces del Catatumbo. *Asociación Cravo Norte* (ed.) Santa Fe de Bogotá. 118 p.
- Junk, W. 1997. Structure and function of the large Central Amazonian River Floodplains: Synthesis and discussion. (457-472). In: W. Junk (ed.) *The Central Amazon Floodplain. Springer-Verlag*. Berlin. 525 pp.
- Junk, W., P. Bayley & R. Sparks. 1989. The flood pulse concept in river- floodplain system. *Can. Spec. Publ. Fish Aquat. Sci.* 106: 110-127.
- Kusnezov, N. 1978. Hormigas argentinas: clave para su identificación. *Fundación Miguel Lillo. Miscelánea Nº 61*. Tucumán. 148p.
- Lopretto, E. y G. Tell (eds.). 1995. Ecosistemas de aguas continentales. Metodología para su estudio. Tomo III. *Ediciones Sur*. La Plata. 1401p.
- Machado-Allison, A. 1990. Ecología de los peces de las aguas inundables de los Llanos de Venezuela. *Interciencia* 15 (6): 411-423.
- Machado-Allison, A. 1993. Los peces de los Llanos de Venezuela. Un ensayo sobre su Historia Natural (2da Edición). *Universidad Central de Venezuela*. Caracas. 127 p.
- Magurran, A. E. 1989. Diversidad ecológica y su medición. *Vedra*. Barcelona. 200 p.
- Merigoux, S. & D. Ponton. 1998. Body shape, diet and ontogenetic diet shift in young fish of the Sinnamary River, French Guiana, South America. *J. Fish Biol.* 52: 556-569.
- Oldani, N. 1979. Identificación y morfología de larvas y juveniles de *Thoracocharax stellatus* (Kner, 1860) (Pisces, Gasteropelecidae). *Rev. Asoc. Cienc. Nat. Litoral*. 10: 49-60.
- Oliveros, O. y L. Rossi. 1991. Ecología trófica de *Hoplias malabaricus malabaricus* (Pisces, Erythrinidae). *Rev. Asoc. Cienc. Nat. Litoral* 22 (2): 55-68.
- Ringuelet, R., R. Arámburu y A. Alonso de Arámburu. 1967. Los peces argentinos de agua dulce. *Comisión Investigaciones Científicas de la Provincia de Buenos Aires*. La Plata. 602 p.



- Rossi, L. 2001. Ontogenetic diet shifts in a neotropical catfish (*Sorubim lima*) of Paraná System. *Fish. Manage. Ecol.* 8: 141-152
- Rossi, L. y M. Parma de Croux. 1992. Influencia de la vegetación acuática en la distribución de peces del río Paraná. Argentina. *Amb. Subtrop.* 2: 65-75.
- Schiemer F. & M. Zalewski. 1992. The importance of riparian ecotones for diversity and productivity of riverine fish communities. *Net. J. Zool.* 42 (2-3): 323-335.
- Taphorn, D. 1992. The characiform fishes of the Apure River Drainage, Venezuela. *Biollantia (Ed. Especial)* 4, Guanare, 557 pp.
- Trivinho-Strixino, S. y G. Strixino. 1995. Larvas de Chironomidae (Diptera) do Estado de Sao Paulo: Guia de identicao e diagnõe dos generos. *Universidade Federal de Sao Carlos. Sao Carlos.* 229pp.
- Winemiller, K.O. 1989. Ontogenetic diet shifts and resource partitioning among piscivorous fishes in the Venezuelan llanos. *Env. Biol. Fish.* 26: 177-199.
- Wootton, R.J. 1990. Ecology of teleost fishes. Fish and Fisheries Series 1. *Chapman & Hall* London. 404 pp.
- Zalewski, M. 1998. Ecohydrology and fisheries management. *Ital. J. Zool.* 65, Suppl: 501-506.
- Recibido/Received/: 12 junio 2006

Recibido/Received: 12 Junio 2006
Aceptado/Accepted: 9 Noviembre 2006
