



AMBIENTE SUBTROPICAL, 2 65-75 (1992)

Influencia de la vegetación acuática en la distribución de peces del río Paraná, Argentina

Liliana M. Rossi⁽¹⁾ y María J. Parma de Croux⁽²⁾

SUMMARY

"INFLUENCE OF AQUATIC VEGETATION ON THE PARANA RIVER FISHES DISTRIBUTION, ARGENTINA"

A preliminary approach for exploring the interactions among aquatic plants and fish population is suggested. Dense concentration of aquatic macrophytes are present in wetlands of Paraná system. The role of aquatic plants as refuge, feeding, reproduction and dispersion for fishes, is discussed.

INTRODUCCION

El río Paraná se caracteriza por la gran amplitud y complejidad de su valle aluvial, que presenta numerosos cuerpos lénticos con distinta conexión con el canal principal. El desarrollo de la macrofitia en estos ambientes es muy importante, así como en las riberas de los cauces secundarios y tributarios. La fauna íctica del río Paraná es muy diversa y los tramos inferiores han sido considerados entre las áreas más productivas del sistema, por su notable riqueza en habitats que son utilizados por numerosas especies como lugares de alimentación y refugio (Bonetto, 1986). Durante los períodos de inundación, las lagunas densamente vegetadas se convierten en áreas de cría para las especies migradoras que se reproducen en los ambientes lóticos (Oldani y Oliveros, 1984; Neiff, 1990).

(1) Becario de Perfeccionamiento del CONICET. Instituto Nacional de Limnología (INALI). José Maciá 1933 (3016) Santo Tomé, Santa Fe -Argentina-

(2) Investigador del CONICET. Instituto Nacional de Limnología (INALI). José Maciá 1933 (3016) Santo Tomé, Santa Fe -Argentina-

El objetivo de la presente contribución es presentar una revisión de los antecedentes sobre el estudio de la influencia de la vegetación acuática en la distribución de especies ícticas del río Paraná, con énfasis en los ambientes lénticos.

LOS PECES VINCULADOS A LA VEGETACION

En los ambientes de aguas quietas vegetadas existe una gran variedad de poblaciones de peces con distinto comportamiento que ocupan diversos nichos tróficos (Ringuelet, 1975).

Algunos autores han tratado de agrupar estas especies considerando, por ejemplo, su grado de asociación a la macrofitia (Cordiviola de Yuan, 1980); el tipo de vegetación acuática que frecuentan (Machado-Allison, 1987) o sus niveles tróficos y hábitos reproductivos (Ringuelet, 1975; Oliveros, 1980). Otros, han realizado estudios sobre la composición específica de la fauna íctica en ambientes vegetados, con el objeto evaluar la densidad de las distintas especies, determinar su biomasa y/o frecuencia de aparición (Agua y Energía, 1976; Cordiviola de Yuan, 1977, 1980; Cordiviola *et al.*, 1984). Información sobre los peces de áreas vegetadas se proporciona en trabajos referidos al estudio de los invertebrados asociados a la macrofitia, que incluyen una lista de los peces registrados durante los muestreos (Poi de Neiff y Neiff, 1980).

Los resultados obtenidos señalan que las familias de peces más frecuentes en estos ambientes son Characidae y Ciclidae.

USO DE LA MACROFITIA POR LOS PECES

La distribución de los peces vinculados a la vegetación guarda relación con los usos que éstos dan a las plantas acuáticas. Entre ellos mencionamos:

Refugio

Uno de los biotopos más importantes de las áreas inundables del río Paraná, está conformado por una asociación vegetal de plantas flotantes y semiarraigadas, que incluye principalmente *Eichhornia crassipes* (camalote), *Pistia stratiotes* (repollito de agua), *Salvinia* spp. (helechito de agua), *Lemna* spp. (lenteja de agua), mezcladas con algunas gramíneas acuáticas como *Paspalum repens* (canutillo). Se forman así ambientes favorables para refugio de un número importante de peces.

La utilización de *E. crassipes* como refugio de larvas y juveniles ha sido señalado por Szima y Samprognó (1985) para *Serrasalmus spilopleura* (piraña o palometa) y por Menezes *et al.* (1981) para otras especies no identificadas de pirañas. Las larvas y pequeños juveniles de *S. spilopleura* obtienen refugio y abundante alimento entre las raíces, en tanto que los juveniles más avanzados dejan la protección de la cubierta vegetal durante el día para alimentarse en aguas abiertas, retornando por la noche al refugio.

Otras especies como *Hoplosternum littorale* (cascaudo), construyen nidos flotantes asociados a la macrofitia para garantizar la protección de huevos y crías. Asimismo, *Apistograma* sp. usa estos biotopos para refugiarse en sus primeras etapas de desarrollo (Machado-Allison, 1987,1990).

Un caso interesante de mencionar es el desarrollo de caracteres crípticos de coloración, morfología y comportamiento de juveniles de *Sorubim lima* (manduvé cucharón), que se disponen sobre los tallos de *Paspalum repens* para no ser advertidos por sus depredadores (Reid, 1986).

Alimentación

Las plantas acuáticas constituyen un alimento muy importante para gran número de especies ícticas paranoplatenses.

Algunos peces se alimentan total o parcialmente de la vegetación, como en la familia Anostomidae: *Schizodon fasciatum fasciatum* (lisa) y *Leporinus obtusidens* (boga). En juveniles y adultos de esta última especie se ha demostrado la importancia de los vegetales acuáticos en su dieta (Occhi y Oliveros, 1974; Oliveros y Parma de Croux, 1985).

La importancia de la macrofitia en la dieta de peces de ambientes lénticos del valle aluvial del río Paraná fue señalada por Oliveros (1980). De las 71 especies analizadas, el 17% ingirió vegetales superiores, destacándose entre ellas peces de pequeño porte de los géneros *Astyanax*, *Moenkhausia*, *Hyphessobrycon* y *Psellogramus*.

Los frutos y semillas de plantas acuáticas, herbáceas terrestres y árboles son importantes en la dieta de muchas de las especies de importancia económica que tienen cierto grado de especialización sobre este alimento, como las pertenecientes a los géneros *Piaractus*, *Mylossoma*, *Brycon* y *Tripottheus*, y a algunos de las familias Doradidae, Auchenipteridae, Anostomidae y Pimelodidae (Junk, 1984).

Adicionalmente, los macrófitos presentan una gran cantidad de organismos asociados a sus tallos, raíces y hojas que constituyen una de las más importantes fuentes de alimento para los peces. Son numerosas las especies que frecuentan la vegetación con fines tróficos. Algunas de ellas son migradoras, y explotan este recurso durante sus primeras etapas de su vida, como *Salminus maxillosus* (dorado), (Rossi, 1989); *Prochilodus lineatus* (sábalo) (Rossi, en prensa) y *Pseudoplatystoma fasciatum* (surubí) (Reid, 1983). Otras, permanecen ligadas a estos ambientes durante la mayor parte de su ciclo vital y utilizan al "pleuston" como su principal fuente de alimento (Oliveros, 1980).

Por otra parte, las macrófitas contribuyen significativamente como fuente de energía al sistema (Neiff, 1990), especialmente a través de la vía del detritus. Este recurso es exitosamente explotado por especies de Curimatidae, Loricariidae y

Callichthyidae. En tal sentido, se destacan por su abundancia y amplia distribución las poblaciones de *Prochilodus lineatus*, habiéndose demostrado la importancia en su dieta del detritus acumulado en la superficie de las plantas acuáticas (Bowen *et al.*, 1988).

Reproducción

Las áreas ribereñas poco profundas y cubiertas por gran cantidad de vegetación flotante y arraigada, representan habitats favorables como áreas de cría para el desarrollo de numerosas especies ícticas, incluyendo muchas de interés económico.

Con la proliferación de gramíneas y otras plantas acuáticas (*Paspalum*, *Pistia* y *Eichhornia*), los machos de *H. littorale* construyen nidos flotantes elaborados con trozos vegetales (principalmente de *Paspalum*) que cementan con una sustancia viscosa. Algunos loricáridos también habitan y se reproducen en estas áreas. Los cíclidos como *Astronotus ocellatus*, *Cichlasoma* sp. y *Crenicichla* aprovechan las raíces de las plantas flotantes para fijar sus huevos o proteger sus crías (Machado Allison, 1987).

Hoplias malabaricus malabaricus (tararira) es una especie típica de ambientes lénticos que durante el período reproductivo construye nidos consistentes en una pequeña depresión circular en cuerpos de agua poco profundos (Devincenzi, 1933). Las larvas comienzan su alimentación externa predando sobre organismos que capturan en las zonas litorales vegetadas (Oliveros y Rossi, en prensa).

Ciertos cíclidos como *Apistogramma* se reproducen en áreas similares a las de *H. malabaricus*, fabricando nidos de menor profundidad y utilizando tallos y hojas sumergidas (Machado-Allison, 1987).

Finalmente, un grupo importante de peces vivíparos utilizan áreas vegetadas para las actividades reproductivas, incluyendo especies de las familias Poeciliidae y Jenynsiidae (madrecitas).

Dispersión

Con el aumento del nivel del río Paraná, se produce el desborde sobre el valle y una baja proporción de plantas flotantes es arrastrada hacia el cauce principal en forma directa, y a través de arroyos y canales secundarios. Con el pico de inundación, la circulación y flujo en el valle es mínimo, y por lo tanto, sólo vientos muy fuertes pueden sacar hacia el canal principal las plantas flotantes. En cambio, en inundaciones extraordinarias (por ej. 1905, 1983) el valle exporta entre un 30 y 50% de la vegetación flotante (Neiff, 1990).

Los camalotales de vegetación flotante, especialmente los compuestos por *E. crassipes*, han sido mencionados como un efectivo mecanismo de dispersión pasiva de especies (Lowe-McConnell, 1975).

Lemmé (1977) (en Achaval *et al.*, 1979), señala que *E. crassipes* es un importante diseminador de especies por su rápida reproducción y calidad de flotante. Achaval *et al.* (1979) dan a conocer un listado de especies encontradas en las costas de Montevideo (Uruguay) transportadas por camalotales provenientes del río Paraná durante la creciente de 1977. Entre las especies ícticas se hallan: *Synbranchus marmoratus* (anguila criolla); *Callichthys callichthys* (cascarudo) y *S. spilopleura*. Los autores destacan la importancia del transporte en "balsa" que aportó especies no registradas para esa zona geográfica.

La utilización por *S. spilopleura* de la macrofitia como medio de dispersión también fue registrada por Sazima y Zamprogno (1985). Estos autores mencionan que la fijación de las larvas de pirañas a las raíces de camalote, proporciona a estos peces un modo muy eficiente de dispersión por embalsados, y sugieren que, en futuros programas de manejo de esta especie, se tenga en cuenta la función de la vegetación en las etapas tempranas de vida.

La limitación en la disponibilidad de oxígeno disuelto

Se ha considerado hasta aquí, la distribución de los peces en relación al uso que estos hacen de los macrófitos. Sin embargo, es importante el efecto que sobre su distribución tienen los procesos de descomposición del material vegetal, que acelerados por las elevadas temperaturas, originan en algunos ambientes una fuerte deficiencia en la concentración de oxígeno.

La disponibilidad de oxígeno tiene una influencia fundamental sobre los patrones de distribución de la fauna íctica. La eficiente colonización de ambientes pobremente oxigenados por especies tales como *S. marmoratus*, *Hoplerythrinus unitaeniatus*, *Lepidosiren paradoxa*, *C. callichthys*, *H. littorale*, *Gymnotus carapo* (morenita) y *H. malabaricus*, entre otras, puede considerarse como una adaptación exitosa de estos peces para disminuir la competencia y la presión de predación (Junk *et al.*, 1982).

Los mecanismos para resistir estas bajas concentraciones de oxígeno son variados y comprenden la respiración aérea, la respiración acuática de superficie (Neiff, 1981; Kramer, 1987; Winemiller, 1989), la reducción en las tasas metabólicas (Parma de Croux, 1983; Rantin y Johansen, 1984) y otras estrategias adaptativas.

CONSIDERACIONES FINALES

El análisis del tema, revela que la información disponible es escasa, existiendo mayores datos para especies afines de peces en otros ambientes latinoamericanos, y que los trabajos producidos se han encarado bajo distintos enfoques. Por un lado, se encuentran aquellos referidos a la composición específica de la ictiofauna de estos habitats. Algunos se limitan sólo a enumerar las especies encontradas, mientras que otros realizan además estimaciones

cuantitativas de las distintas poblaciones de peces. Por otro lado, los aspectos tróficos, reproductivos y de disposición han sido abordados sólo para algunas especies y etapas de vida.

Esta escasez de información podría atribuirse al hecho de que los mayores esfuerzos se han volcado al estudio de la biología pesquera de especies economicamente importantes, asociadas en general a ambientes lóticos, y además, a las dificultades metodológicas que surgen cuando se intenta realizar este tipo de estudio. La eficiencia de las artes utilizadas, la cuantificación de las poblaciones, la adecuación de los métodos de captura a los diferentes tipos de vegetación y la accesibilidad a los lugares de muestreo, entre otros, constituyen verdaderos problemas a resolver.

La poca atención que ha recibido la relación entre la vegetación acuática y los patrones de distribución de los peces en el río Paraná no concuerda con la importancia ecológica de esta interacción.

En tal sentido, debe considerarse que:

-La riqueza de especies de las comunidades fíticas frecuentadoras de la vegetación es muy alta, y si bien muchas de éstas carecen de valor comercial, no se puede ignorar su importante papel en las tramas tróficas de los ecosistemas acuáticos.

-Muchos de los individuos presentes en la vegetación son larvas y juveniles (etapas críticas de vida) de diversas especies, algunas de importancia económica, cuya supervivencia está estrechamente relacionada con la alimentación y protección que les proporcionan estas áreas de cría.

Si bien reconocemos el valor de los estudios realizados hasta el presente, los que nos han permitido conocer el amplio espectro de peces vinculados a la vegetación acuática, consideramos que son necesarios nuevos enfoques enriquecidos con una mayor orientación ecológica.

Futuros proyectos deberían contemplar estudios etológicos que incluyan el análisis de: los hábitos alimentarios, los ritmos diarios de desplazamiento, comportamiento reproductivo y adaptaciones a modificaciones en los factores abióticos del medio, al menos de las principales especies ligadas a la vegetación.

Además, en conjunción con los trabajos de campo, se deberían diseñar y realizar trabajos experimentales, que aún no han sido abordados en nuestro país, pero sí se han realizado en otras partes del mundo (Savino y Stein, 1989 a y b; Sazima y Zamprogno, 1985; Savino *et al.*, 1992) y que ofrecen valiosa información para la interpretación del uso real de la macrofitia por los peces.

BIBLIOGRAFIA

- Achaval, F.; J.G. Gonzalez; M. Meneghel y A.R. Melgarejo, 1979. Lista comentada del material recogido en costas uruguayas, transportado por camalotes desde el río Paraná. *Acta Zoológica Lilloana*, 35(1): 195-200.
- Agua y Energía Eléctrica, 1976. Anexo I: Ecología. En: Factibilidad técnico-económica. Aprovechamiento integral del Paraná Medio. Cierre Chapetón. Jefatura de Estudios y Proyectos Paraná Medio. 402 p.
- Bonetto, A.A., 1986. Fish of the Parana system. En: K.F. Walker & B.R. Davies (eds.): *The Ecology of River Systems*. 793 p.
- Bowen, S.; M.O. Ahlgreen y J.J. Neiff, 1988. Diet selection by an exceptionally detritivorous fish, *Prochilodus platensis*, in the Rio de la Plata System. *Annual Meeting of Amer. Fish. Soc. Toronto* (en prensa).
- Cordiviola de Yuan, E., 1977. Poblaciones de peces del río Paraná. IV. Fluctuaciones en la composición íctica de la laguna Los Matadores (Isla Clucellas), Santa Fe. *Neotrópica*, 23(69): 17-25.
- Cordiviola de Yuan, E., 1980. Campaña limnológica "Keratella I" en el río Paraná Medio: Taxocenosis de peces de ambientes lenfíticos. *Ecología*, 4: 103-113.
- Cordiviola de Yuan, E.; N. Oldani; O. Oliveros y C. Pignalberi de Hassan, 1984. Aspectos limnológicos de ambientes próximos a la ciudad de Santa Fe (Paraná Medio): poblaciones de peces ligadas a la vegetación. *Neotrópica*, 30(84): 127-139.
- Devincenzi, G.J., 1933. La perpetuación de la especie en los peces sudamericanos. *Anales Museo Hist. Nat. Montevideo*, 2º Serie, IV: 1-28.

- Junk, W.J., 1982. Amazonian floodplains: their ecology, present and potential use. *Rev. Hydrobiol. Trop.*, 15: 285-301.
- Junk, W.J., 1984. Ecology, fisheries and fish culture in Amazonia. En: H. Sioli (ed.): *The Amazon. Limnology and landscape ecology of a mighty tropical river and its basin*. Junk Publ. 763 p.
- Kramer, D.L., 1987. Dissolved oxygen and fish behavior. *Env. Biol. Fish.*, 18: 81-92.
- Lowē-McConnell, R.H., 1975. *Fish communities in tropical fresh waters*. Ed. Longman. 337 p.
- Machado-Allison, A., 1987. *Los peces de los Llanos de Venezuela. Un ensayo sobre su historia natural*. Universidad Central de Venezuela, Caracas. 141 p.
- Machado-Allison, A., 1990. Ecología de los peces de las áreas inundables de los Llanos de Venezuela. *Interciencia*, 15(6): 411-423.
- Menezes, N.A.; H.J. Wagner y M.A. Ali, 1981. Retinial adaptations in fishes from a floodplain environment in the Central Amazon Basin. *Rev. Can. Biol.*, 40: 111-132.
- Neiff, J.J., 1981. Panorama ecológico de los cuerpos de agua del nordeste argentino. *Symposia, VI Jornadas Arg. Zool.*, La Plata, Argentina: 115-151.
- Neiff, J.J., 1990. Ideas para la interpretación ecológica del Paraná. *Interciencia*, 15(6): 424-441.
- Occhi, R.N. y O.B. Oliveros, 1974. Estudio anatómico-histológico de la cavidad bucofaríngea de *Leporinus obtusidens* Valenciennes y su relación con el régimen alimentario (Pisces, Tetragonopteridae). *Physis, Sec. B*, 33(86): 77-90.
- Oldani, N.O. y O.B. Oliveros, 1984. Estudios limnológicos en una sección transversal del tramo medio del río Paraná. XII. Dinámica temporal de peces de importancia económica. *Rev. Asoc. Cs. Nat. Litoral*, 15(2): 175-183.
- Oliveros, O.B., 1980. Campaña limnológica "Keratella I" en el río Paraná Medio: Aspectos tróficos de los peces de ambientes lentícos. *Ecología*, 4: 115-126.
- Oliveros, O.B. y M.J. Parma de Croux, 1985. Observaciones sobre el comportamiento alimentario de juveniles de *Leporinus obtusidens* (Pisces, Anostomidae) en condiciones experimentales. *Bol. Asoc. Arg. de Acuic.*, 6: 3-6.
- Oliveros, O.B. y L.M. Rossi. Ecología trófica de *Hoplias malabaricus malabaricus* (Pisces, Erythrinidae). *Rev. Asoc. Cs. Nat. Litoral*. (En prensa).

- Parma de Croux, M.J., 1983. Metabolismo de rutina de *Hoplias malabaricus malabaricus* (Bloch, 1794) (Osteichthyes, Erythrinidae). *Rev. Brasil. Zool.* 1,(3): 217-222.
- Poi de Neiff, A. y J.J. Neiff, 1980. Los camalotales de *Eichhornia crassipes* en aguas lólicas del Paraná y su fauna asociada. *Ecosur*, 7(14): 185-199.
- Rantin, F.T. y K. Johansen, 1984. Responses of the teleost *Hoplias malabaricus* to hypoxia. *Env. Biol. Fish.*, 11(3): 221-228.
- Reid, S.B., 1983. La biología de los bagres rayados *Pseudoplatystoma fasciatum* y *P. tigrinum* en la cuenca del río Apuré, Venezuela. *Rev. UNELLEZ Cien. Tecn.*, 1: 13-41.
- Reid, S.B., 1986. Cryptic adaptations of small juvenile catfishes *Sorubim lima* (Pimelodidae) in Venezuela. *Biotrópica*, 18(1): 86-88.
- 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.
- Rossi, L.M., 1989. Alimentación de larvas de *Salminus maxillosus* (Val. 1840) (Pisces, Characidae). *Iheringia, Ser. Zool.*, 69: 49-59.
- Rossi, L.M. Evolución morfológica del tubo digestivo de postlarvas y prejuveniles de *Prochilodus lineatus* Val. 1847 (Pisces, Curimatidae) y su relación con la dieta. *Revue Hydrobiol. Trop.* (En prensa).
- Savino, J.F. y R.A. Stein, 1989a. Behavior of fish predators and their prey: habitat choice between open water and dense vegetation. *Env. Biol. Fish.*, 24(4): 287-293.
- Savino, J.F. y R.A. Stein, 1989b. Behavioural interactions between fish predators and their prey: effects of plant density. *Anim. Behav.*, 37: 311-321.
- Savino, J.F.; E.A. Marshall y R.A. Stein, 1992. Bluegill growth as modified by plant density: an exploration of underlying mechanisms. *Oecología*, 89: 153-160.
- Sazima, F. y C. Zamprogno, 1985. Use of water hyacinths as shelter, foraging place, and transport by young piranhas, *Serrasalmus spilopleura*. *Env. Biol. Fish.*, 12(3): 237-240.
- Winemiller, K.O., 1989. Development of dermal lip protuberances for aquatic surface respiration in South American Characid fishes. *Copeia*, 1989, (2): 382-390.