

HISTORIA NATURAL

Tercera Serie | Volumen 5 (2) | 2015/41-49

RESULTADOS DE LOS RELEVAMIENTOS DE PECES EN EL ARROYO URUGUA-Í EN 1986, ANTES DE LA CONSTRUCCIÓN DEL EMBALSE, MISIONES, ARGENTINA

*Results of the surveys of fish in Arroyo Urugua-í, before construction of the dam,
Misiones, Argentina*

Sergio E. Gómez

CONICET, Museo Argentino de Ciencias Naturales "Bernardino Rivadavia", Av. Ángel Gallardo
470 (C1405DJR) Ciudad Autónoma de Buenos Aires, Argentina. gomezsergioe@yahoo.com



Resumen. Durante 1986 se estudio la ictiofauna a lo largo de toda la cuenca de éste rithron subtropical, caracterizada por una alta cantidad de endemismos. Las capturas con redes se expresaron como "captura por unidad de esfuerzo" (CPU). El pH es alcalino-neutro en todo el cauce. La transparencia disminuye y la conductividad aumenta al disminuir la altitud. Se comprobó que la CPU (en peso) disminuye con la altitud y temperatura; los siluriformes fueron dominantes en la mayoría de los casos, seguidos por los caraciformes. La numerosidad de especies es baja. Estos datos servirán para comparar con datos actuales; debidos a los cambios del sistema que son inevitables por la construcción de un embalse, próximo a su desembocadura en el río Paraná. Para la construcción se desforestó un sector importante de la pluviselva paranaense Argentina.

Palabras clave. Rithrons subtropicales, fisiografía, peces, conservación.

Abstract. During 1986, ichthyofauna was studied along the basin of this subtropical rithron, characterized by a high number of endemic species. The pH is alkaline or neutral throughout the course. Transparency decreases and conductivity increases with decreasing altitude. It was found that the catch per unit effort CPU decreases with altitude and temperature. Siluriforms were dominant in the most of cases. The numerosity of species is low. These data serve to compare current data; due to system changes that are inevitable for the construction of a dam, near its confluence with the Paraná River. To build dam an important sector of Argentina paranasean rainforest was deforested. For soil type, rainfall and high slope, the reservoir of Arroyo Uruguay-í possibly medium term will not be useful.

Key words. Subtropic rithrons, physiography, fish, conservation.

INTRODUCCIÓN

Por convenio entre el Ministerio de Ecología y Recursos Naturales Renovables de la Provincia de Misiones y el Museo Argentino de Ciencias Naturales "Bernardino Rivadavia" se realizó en 1986 el "Plan de Relevamiento Florístico y Faunístico de la Cuenca del Arroyo Urugua-í", que completo la creación de la Reserva Provincial Islas Malvinas (firmada por Ley de 1982). Posteriormente a la construcción del Embalse del Urugua-í en 1990 y una muy considerable ampliación territorial de la reserva, el área pasó a formar parte del Parque Provincial Urugua-í.

El lago de embalse (25°52'S / 54°28'O) tiene una superficie de 9000 ha y 70 metros de profundidad, por su construcción desaparecieron inundadas localidades muestreadas en 1986, como el "Barrero Palacio", y numerosos hábitats litorales.

La historia de éste embalse está muy ligada a la historia del Museo Argentino de Ciencias Naturales (MACN). Andrés Gaii en ese entonces viaja al norte de Misiones comisionado por el MACN en 1948. Sus resultados fueron muy exitosos, colectando varios ejemplares de "pato serrucho" (*Mergus octosetaceus*). Rápidamente se organizaron otras expediciones a las que se anexaron el herpetólogo J. Cranwell y el ornitólogo W. Partridge, fundando el campamento Yacú-poí en la ribera norte del "Barrero Palacio". El campamento fue funcional entre 1949-1960; su éxito fue indiscutible la "colección de aves Partridge (MACN)" tiene prestigio internacional. En 1974 el mastozoólogo J. Crespo realiza varias campañas en la zona, publicando sus resultados en 1982. Andrés Gaii edita sus resultados en 1976, muere en Misiones en 1977 y fue sepultado en la selva. Durante esas campañas se estudiaron anfibios, reptiles, aves y ma-

míferos, es interesante destacar que nadie estudió los peces del arroyo.

El arroyo atraviesa la provincia desde Bernardo de Irigoyen (al Este) hasta el río Paraná; antes de la construcción del embalse existía el "Salto del Urugua-í" a unos pocos kilómetros del Paraná. En todo su recorrido tenía las características fisiográficas de un ritron subtropical de pluviselva con una temperatura media anual de aproximadamente 22° C y una pluviosidad media de 1800 mm anuales. Se han estudiado los ritrons andinos (Arratia *et al.*, 1983; Habit *et al.*, 2003), pero casi no hay información sobre ritrons subtropicales en Argentina. Solo se conocen datos para un torrente termal en la nuboselva de las Yungas en Jujuy (Menni *et al.*, 1998).

Participando en las campañas como ictiólogo, los objetivos de este trabajo es dar a conocer datos históricos e inéditos, que pueden usarse para comparación con datos actuales, contribuir al conocimiento de torrentes subtropicales y exponer los cambios fisiográficos del arroyo y de la composición de su ictiofauna con recomendaciones para su conservación.

MATERIALES Y MÉTODOS

Durante 1986 se realizaron tres campañas (C) cubriendo 5 estaciones (E); desde el brazo norte del "Barrero Palacio", E 1 (25°53'S / 54°27'O), hasta las cercanías de "Bernardo de Irigoyen", E 5 (26°15'S / 53°59'O). Algunas estaciones fueron repetidas en distintas fechas, totalizando siete muestreos. En todas las tablas se indica la estación y entre paréntesis la campaña. La ubicación de las estaciones se indica en la Figura 1.

La E 1 (Barrero Palacio) quedo totalmente bajo agua, se ubicó en las proximidades del Campamento Yacú-poí y es la localidad

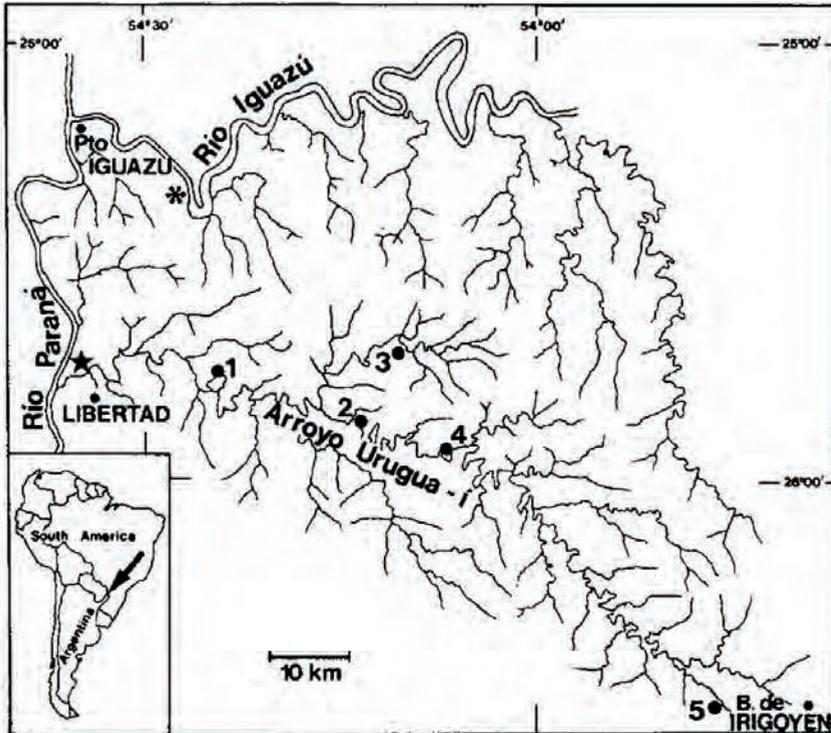


Figura 1- Ubicación de las cinco estaciones muestreadas en la cuenca del Arroyo Uruguayí durante 1986. La estrella indica la posición del “Salto del Uruguayí”.



Figura 2 - Brazo norte del “Barrero Palacio” en 1986, muy próximos a la Estación 1, donde se aprecia la línea de bolas amarillas que forman la relinga superior de una red de enmalle.

tipo de varias especies (Figura 2). La E 2 (A° Urugua-í y Ruta 19) actualmente esta fisiográficamente muy impactada.

Las artes de pesca utilizadas fueron tres redes “agalleras”, también llamadas “enmalladoras” (mallas de 30, 50 y 70 mm) y espineles acoplables (Gómez, 2014) con anzuelos de distinto tamaño y en menor medida red de arrastre costero. La captura por unidad de esfuerzo se estableció como el total de peso de los ejemplares atrapados en un único paño de red, de 10 metros de longitud, de una única malla durante 10 hs nocturnas. De la captura un mínimo de ejemplares se fijo en formol 10 % y se lo trasladó a laboratorio para su identificación. El peso total de las capturas se registró con un dinamómetro. Este trabajo se refiere exclusivamente a las capturas con redes de enmalle. Por tratarse de un área protegida, el esfuerzo de pesca aplicado fue el mínimo como para conocer y caracterizar la ictiofauna del arroyo.

La precipitación se midió con un pluviómetro artesanal, para temperaturas de aire se usó un termómetro de máxima-minima y uno de mercurio graduado a 0,5° C para temperaturas del agua, la transparencia se registro con disco de Secchi de 20 cm de diámetro. Muestras de agua filtradas y fijadas se trasladaron a laboratorio para la medición de pH y conductividad.

RESULTADOS

En la Tabla 1 se indican las principales características físicas y químicas en cada estación en las fechas indicadas. La captura total por unidad de esfuerzo en las cinco estaciones se muestran en Tabla 2, la mayoría de los muestreos fueron en verano, salvo la E 4 (2).

Las capturas por unidad de esfuerzo con redes, en cada muestreo se exponen en la Tabla 2. Cuando fue posible la captura se desglosó en tres grandes grupos de peces, siluriformes, characiformes y cíclidos, este agrupamiento simple se debe a la falta de tiempo (7 campañas en un año) y al poco conocimiento de las especies nuevas, o nuevas para argentina, en 1986.

Los porcentajes del peso total en cada grupo, malla de red, muestreo y fecha se indican en la Tabla 3 que muestra numéricamente, para cada malla y cada taxón el porcentaje del peso total de la captura, en las 3 estaciones de menor altitud. Estos valores son una medida en términos de biomasa del predominio de siluriformes sobre characiformes (Figura 3).

Los siluriformes son el grupo dominante (en biomasa) y las especies mas abundantes fueron: *Hypostomus derbyi*, *Hypostomus myersi*, *Glanidium ribeiroi* y *Rhamdia quelen*. Entre los characiformes son muy conspi-

Estación y Campaña	Fecha	Altitud	TMAi	TMAg	Lluvia	Tr	K	pH
E 1 (1)	6/2 al 12/2	220	24,9	28,15	88	165	----	7,22
E 2 (1)	13/2 al 22/2	250	25,1	27,84	33	190	----	6,96
E 3 (1)	23/2 al 2/3	273	23,4	26,11	74	168	74	7,33
E 3 (2)	18/6 al 26/8		15,1	15,91	39	98,5	----	7,24
E 4 (2)	27/8 al 15/9	400	17,6	17,31	32	225	66	7,33
E 2 (2)	4/9 al 12/9		-----	19,39	-----	250	59	7,16
E 5 (3)	11/11 al 27/11	830	22,8	24,06	58,5	240	59	7,22

Tabla 1- Datos físicos y químicos. Para cada estación y campaña se indica: altitud (msnm), temperatura media del aire (TMAi) y del agua (TMAg) en °C, precipitación (mm), transparencia (Tr) en centímetros, conductividad (K) en mmho/cm a 20° C y pH.

Estación y Campaña	Período	CPU (gr)
E 1 (1)	6/2 al 12/2	5758,4
E 2 (1)	13/2 al 22/2	9259,6
E 3 (1)	23/2 al 2/3	3802,8
E 3 (2)	18/6 al 26/8	147,7
E 4 (2)	27/8 al 15/9	1283
E 2 (2)	4/9 al 12/9	1844,5
E 5 (3)	11/11 al 27/11	1758

Tabla 2 - Captura por unidad de esfuerzo (CPU) en 1986, en las 5 estaciones y fechas indicadas. La CPU tabulada consta de la suma de la CPU de dos redes (mallas 50 y 70 mm) de 10 metros, caladas 10 horas en período nocturno.

Malla(mm)	Grupo	E 1 (1)	E 2 (1)	E 3 (1)	E 5 (3)
30	SI	89,9	49,7	31,7	-----
30	CI	4,6	35,6	8,4	-----
30	CH	5,5	14,7	59,9	-----
50	SI	87,7	77,5	41,0	75,6
50	CI	2,3	0	0	5,6
50	CH	10,0	22,5	59,0	18,9
70	SI	99,6	99,8	99,2	92,7
70	CI	0,4	0,2	0	0,9
70	CH	0	0	0,8	6,4

Tabla 3 - Porcentaje del peso de la captura total con tres redes distintas, efectuados en las estaciones y campañas indicadas, para tres grupos de especies. SI: siluriformes, CI: cichlidos, CH: characiformes.

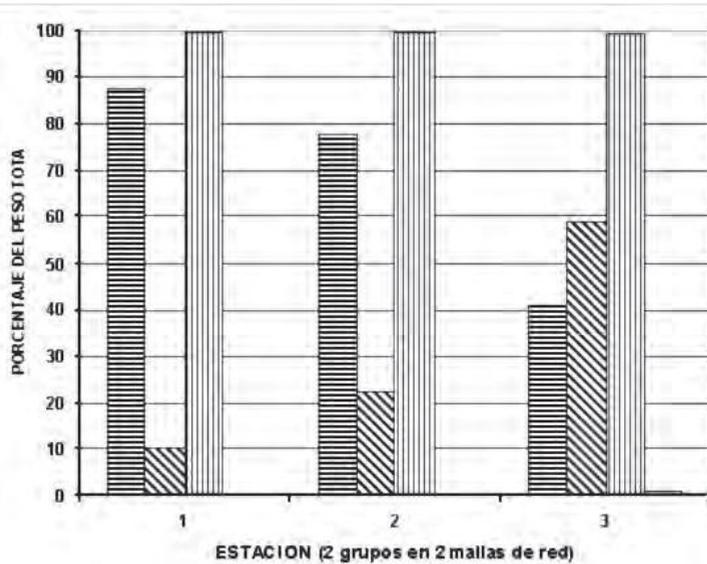


Figura 3 - Porcentaje del peso total de la captura, por grupo y red, en las tres primeras estaciones de la campaña uno. En cada estación se indican con cuatro columnas: siluriformes (líneas horizontales, malla de red 50 mm); líneas verticales, malla de red 70 mm) y characiformes (líneas diagonales, malla de red de 50 mm); la red de 70 mm registró una captura de 0 % en E1 y E2 y de 0,8 % en E3).

cuos *Astyanax sp.*, *Oligosarcus sp.* y *Acestrorhampus pantaneiro*. Los cichlidos estuvieron representados por *Crenicichla sp.*, *Gymnogeophagus che* y *Australoheros tembe* (Casciotta *et al.*, 1995).

Otros peces más pequeños o muy poco abundantes, considerados ictiofauna menor, fueron capturados y colectados en zonas litorales o pequeños arroyos afluentes con red de arrastre costero, entre otros fueron registrados *Aparediodon sp.*, *Cha-*

racidium sp., *Cheirodon sp.*, *Phalloceros sp.*, *Imparfinis hollandi*, *Corydoras sp.*, *Otocinclus sp.* y *Symbranchus sp.* La captura de ictiofauna menor no fue evaluada.

DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES

Los peces de los ríos y arroyos se distribuyen heterogéneamente a lo largo de su desarrollo, presentando patrones comuni-

tarios tales como el incremento de la riqueza específica, abundancia y diversidad en el sentido de la corriente (Vannote *et al.*, 1980). Estos patrones han sido explicados, entre otros motivos, por la mayor disponibilidad de hábitats y alimento de las aguas en las zonas bajas de los ríos (Welcomme, 1985).

El ritron se refiere al sector fluvial más abrupto, pedregoso y torrencioso del curso alto, allí el flujo de agua es turbulento y la temperatura media mensual no supera los 20° C. El potamon es el sector en tierras bajas, generalmente con curso lento y flujo laminar, la temperatura media mensual supera los 20° C (Welcomme, 1985).

En su cauce el Arroyo Urugua-í alterna sectores de "correderas" (rápidos, rabiones) con "remansos" zonas de mayor profundidad y baja velocidad de corriente, la temperatura es algo mayor en los remansos, que tienen profundidades de hasta dos metros y fondo fangoso. En las correderas la profundidad es poca, alta velocidad de corriente por la pendiente y el lecho es de canto rodado o roca basáltica. En 1986, este arroyo no presentaba una zona potámica, simplemente finalizaba en el "Salto del Urugua-í" que constituía una barrera geográfica que impedía el ingreso de peces desde el río Paraná, como engráulidos, potamotrygónidos, pimelódidos y otros (Ringuelet, 1975; Giai, 1976; Menni, 2004). Actualmente el lago de embalse es la zona potámica del arroyo. Aguas arriba de éste, el cauce tiene características de un ritron subtropical, con una elevada cantidad de peces endémicos, que es una característica del norte de Misiones.

A mayor altitud se observa mayor transparencia y menor conductividad (Tabla 1), estas son características hidrológicas típicas de los torrentes tropicales y subtropicales. En las cabeceras hay poco material de arrastre del terreno y la escasa captura

de peces se debe a la baja disponibilidad de alimento y la poca diversidad de hábitats. El pH es estable neutro-alcalino. La conductividad en general es baja y comparable a la del río Iguazú (Gómez *et al.*, 2009). La pendiente del arroyo es muy pronunciada, en términos de promedio, desde Bernardo de Irigoyen hasta Barrero Palacio es de 8,7 metros/kilómetro. En caso de lluvias muy fuertes en la alta cuenca las crecidas son muy rápidas, en el Barrero Palacio registramos una creciente de 120 cm por hora.

Uno de los mayores patrones de distribución observados es que la captura por unidad de esfuerzo disminuye notablemente con la altitud, desde 5758 gr en Barrero Palacio hasta 1758 gr en Bernardo de Irigoyen; no hay una explicación clara para la muy escasa captura en E 3 (2), única campaña de invierno (Tabla 2), pero puede atribuirse a que las bajas temperaturas disminuye la movilidad de los peces. Esta disminución altitudinal de la captura es una característica de los ritrons. Vannote *et al.* (1980) indica que en los ritrons europeos los ensambles de peces y la numerosidad de especies cambia o disminuye con la altitud. En el caso del Arroyo Urugua-í la numerosidad disminuye, pero no cambian los ensambles, la composición íctica se mantiene estable a lo largo de la cuenca. Los siluriformes son altamente dominantes en todas las situaciones con porcentajes de 99,8 a 31,7 %, excepcionalmente (en 2 casos) son superados por los characiformes (Tabla 3). La malla de 30 mm provee las mayores capturas de cíclidos (Tabla 3), que no se capturan con la malla de 70 mm; estos cíclidos son especies de tamaño mediano.

La numerosidad o riqueza de especies es muy difícil de estimar. En este trabajo se mencionan como mínimo 19 especies autóctonas. En Gómez y Chebez (1996), se citaron más de 20 especies para el arroyo.

Gran parte del material colectado fue estudiado por Miquelarena *et al.*, (1997). Menni (2004) estima la numerosidad en 22 especies.

Durante 1986 no se registró fauna exótica en el arroyo. En 1991 se introdujeron *Piaractus mesopotamicus* y *Rhapiodon vulpinus* (Menni, 2004). Actualmente en el embalse y tramo inferior se registro tilapia (*Coptodon rendalli*). Además se documento la colonización o introducción de varias especies comunes del río Paraná, como el sábalo (*Prochilodus lineatus*), el dorado (*Salminus* sp.), surubíes (*Pseudoplatysma* sp.) y pacú (*Piaractus* sp.). De las especies autóctonas introducidas solo prospero *Prochilodus lineatus* (Iwaskiw, 2006). Las especies restantes, por sus hábitos típicos de las zonas potámicas de los ríos, parece difícil que lleguen a las cabeceras del Arroyo Urugua-í que es un ritron típico.

Como producto del cambio antrópico que significo la represa, el Arroyo Urugua-í quedo fragmentado en dos sectores: el embalse y sus ramificaciones que alcanzan la ruta 19, con muy baja velocidad de corriente, acumulación de materia orgánica y una ictiofauna de composición cambiante hasta su estabilización. El otro sector, desde la ruta 19 hasta Bernardo de Irigoyen, conservaría sus características de ritron e ictiofauna descriptas en 1986; este sector debe ser nuevamente investigado.

Como resultado del relevamiento del año 1986, y de muestreos anteriores en el río Iguazú (Gómez *et al.*, 2009), se aportaron varias nuevas especies para Argentina, ampliaciones de distribución geográfica y descripción de nuevas especies. Material del Arroyo Urugua-í colectado durante 1986, siguen bajo estudio y continuamente se describen nuevas especies (Casciotta *et al.*, 2010), para una zona de endemismos como esta.

El embalse del Arroyo Urugua-í es relativamente pequeño y acumula sedimentos. "La vida de un embalse es relativamente

breve. Se estima que la mayoría de ellos no pueden servir más de 60 o 70 años. Un embalse relleno de sedimentos es inútil como contingente de agua" (Margalef, 1983: 785). Por el tipo de suelo, la pluviosidad y la alta pendiente, el embalse del Arroyo Urugua-í posiblemente a mediano plazo no será útil. El costo ha sido una perdida de muchas hectáreas de la pluviselva paranaense, en un biotopo pequeño y único en la Argentina.

AGRADECIMIENTOS

A Néstor Cazzaniga (CRIBA) y Manuel Quintana (MACN) por sus lecturas y comentarios. A Miguel Ángel Rinas y Juan Carlos Chebez por su apoyo permanente en la gestión de la reserva y el parque. A Vilma Galeano y Ana Mercado por su asistencia técnica.

BIBLIOGRAFÍA

- Arratia, G., Peñafort, M.B. y Menu-Marque, S. 1983. Peces de la región sureste de los Andes y sus probables relaciones biogeográficas actuales. *Deserta* 7: 48-107.
- Casciotta, J.R., Gómez, S.E. y Toresani, N.I. 1995. "*Cichlasoma*" *tembe* a new cichlid from the Paraná river basin in Argentina (Cichlidae: Labroidae). *Ichthyological Exploration of Freshwaters* 6(3): 193-200.
- Casciotta, J.R, Almirón, A., Piálek, L., Gómez S.E. y Řičan, O. 2010. *Crenicichla ypo* (Teleostei: Cichlidae), a new species from the middle Paraná basin in Misiones, Argentina. *Neotropical Ichthyology*, 8(3): 643-648.
- Crespo, J.A. 1982. Ecología de la comunidad de mamíferos del Parque Nacional Iguazú, Misiones. *Revista del Museo Argentino de Ciencias Naturales "Bernardino Rivadavia"*, (3)2: 45-162.
- Giai, A.G. 1976. *Vida de un naturalista en Misiones*. Ed. Albatros, 171 pp.
- Gómez, S.E. 2014. Relevamiento íctico con espinules en el río Alto Iguazú (Misiones, Argentina). *Revista Biológica*, 17: 20-22.
- Gómez, S.E. y Chebez, J.C. 1996. Peces de la Provincia de Misiones. En: Chebez, J.C., *Fauna Mi-*

- sionera, *Catálogo de los Vertebrados de la Provincia de Misiones (Argentina)*. L.O.L.A. (Literature of Latin America) Monografía N° 5, Buenos Aires, pp. 38-70.
- Gómez, S.E., Gonzalez Naya, M.J y Ramírez, L. 2009. Río Iguazú Superior: química del agua y comentarios biológicos sobre alguno de sus peces. En: Carpinetti, B., Garcarena, M. y Almirón, M (Eds.), *Parque Nacional Iguazú, Conservación y Desarrollo en la Reserva Paranaense de Argentina*. APN. Buenos Aires, 302 pp.
- Gómez, S.E., López, H.L. y Toresani, N.I. 1990. *Hypostomus derbyi* (Haseman) e *Hypostomus myersi* (Gosline), descripción complementaria y primeros registros para Argentina (Pisces, Loricariidae). *Studies on Neotropical Fauna and Environment*, 25(3):139-152.
- Habit, E., Victoriano, P. y Rodríguez Ruiz, A. 2003. Variaciones espacio-temporales del ensamble de peces de un sistema fluvial de bajo orden del centro-sur de Chile. *Revista Chilena de Historia Natural*, 76: 3-14.
- Iwaskiw, J. 2006. *Evaluación de los recursos ícticos del Lago Uruguay-í (Misiones, Argentina)*. Consejo Federal de Inversiones, Buenos Aires, 145 pp.
- Margalef, R. 1983. *Limnología*. Ed. Omega, Barcelona, 1010 pp.
- Menni, R.C. 2004. *Peces y ambientes en la Argentina continental*. Monografías del Museo Argentino de Ciencias Naturales, N°5, Buenos Aires, 316 pp.
- Menni, R.C., Miquelarena, A.M y Gómez, S.E. 1998. Fish and limnology of a thermal water environment in subtropical South-America. *Environmental Biology of Fishes*, 51: 265-283.
- Miquelarena, A.M, Protogino, L.C. y López, H.L. 1997. Fishes of the Uruguay-í (upper Parana basin, Misiones, Argentina) before impoundment of the dam. *Revue Française d'Aquariologie*, 24(3-4): 67-72.
- 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.
- Vannote, R.L., Minsi-Iall, G.W., Cummins, K.W., Sedell, J.R. y Cushing, C.E. 1980. The river continuum concept. *Canadian Journal of Fisheries and Aquatic Sciences*, 17:130-137.
- Welcomme, R.L. 1985. River fisheries. *FAO Fisheries and Aquaculture Technical Paper*. 262: 330 pp.

Recibido: 24/08/2015 - Aceptado: 23/09/2015 - Publicado 30/10/2015