

## CARACTERIZACIÓN DE LA ICTIOFAUNA EN LA LAGUNA DEL MONTE, PROVINCIA DE BUENOS AIRES

M. G. SCHWERDT & A. LÓPEZ CAZORLA

Departamento de Biología, Bioquímica y Farmacia  
UNS. San Juan 670 (8000) Bahía Blanca. acazorla@criba.edu.ar

### ABSTRACT

The purpose of this study was to describe as well as to characterize the fish populations living in *Del Monte* lagoon, which belongs to the *Encadenadas del Oeste* system in the province of Buenos Aires, Argentina. This research was carried out using trammel nets with meshes of six different sizes at three sampling stations during October 2003. The species captured in the area of study were firstly identified. The specific diversity of each fishing site was subsequently estimated. In addition, sex ratio, size structure, and the relative abundance both in number and weight were also determined for each species. Total capture included 647 individuals, which corresponded to the following six species: *mojarra Astyanax eigenmanniorum*, *dientudo Oligosarcus jenynsii*, *pejerrey Odontesthes bonariensis*, carp *Cyprinus carpio*, *sabalito Cyphocharax voga*, and catfish *Rhamdia quelen*. The specific diversity was very similar at the three sampling stations. The *mojarra Astyanax eigenmanniorum* evidenced the highest relative abundance in number, it was followed by the *dientudo Oligosarcus jenynsii* and the *pejerrey Odontesthes bonariensis*. The highest ichthyomass corresponded to the carp *Cyprinus carpio*. The entrance of the latter to the *Del Monte* lagoon was corroborated, the highest number of samples was recorded near the outlet of *Guaminí* and *Malleo-Leufú* brooks. A marked decrease in the abundance of the *pejerrey Odontesthes bonariensis* as well as an increase in the number of the *dientudo Oligosarcus jenynsii* and the *mojarra Astyanax eigenmanniorum* were also observed.

**Key words:** fish fauna, Del Monte lagoon, Buenos Aires province.

### INTRODUCCIÓN

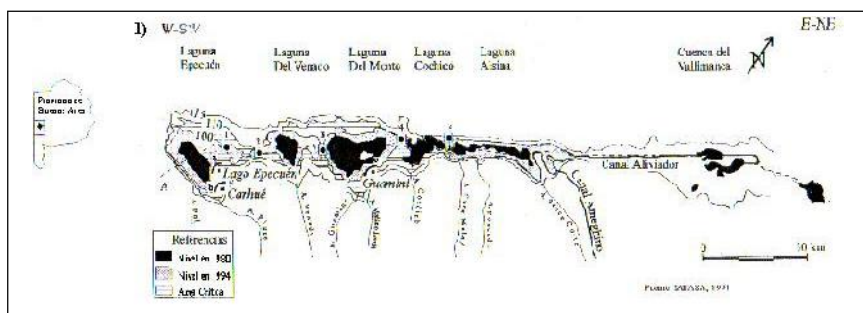
La laguna Del Monte forma parte del sistema de las Encadenadas del Oeste de la provincia de Buenos Aires, el cual está comprendido entre los paralelos de 36° 30' y 37° 30' sur y los meridianos de 61° 00' y 63° 30' oeste (López *et al.*, 1994; González Uriarte, 1998).

Zoogeográficamente, el sistema se encuentra en el Dominio Pampásico de la subregión Guayano Brasileña. Constituye una zona endorreica hasta que el nivel de agua alcanza los 110 metros sobre el nivel del mar y se transforma en exorreica cuando supera este nivel, conectándose a través del Canal Aliviador con el Arroyo Vallimanca y de este

modo con la cuenca del Salado (Figura 1) (Ringuelet, 1975; 1981; López *et al.*, 1994; González Uriarte, 1998 y López, 2001).

El tamaño total del sistema puede variar de aproximadamente 60.000 hectáreas, después de varios años lluviosos a unas 35.000 hectáreas, bajo condiciones más secas. La profundidad media de las lagunas puede oscilar entre dos y cinco metros (máximo diez metros) (IATASA, 1994). En cuanto a la conductividad hay un marcado gradiente hacia el oeste, con el cual está estrechamente relacionada la disminución de la biodiversidad (IATASA, 1994 y Peineman *et al.*, 1997).

La temperatura media anual para la zona ronda los 13,8° C y para la



**Figura 1.** Lagunas Encadenadas del Oeste de la Provincia de Buenos Aires (Fuente: IATASA, 1994).

mayoría de los años, las precipitaciones se mantienen entre los 550 y 850 mm existiendo una manifiesta alternancia entre años secos y lluviosos con respecto al valor medio anual de 732 mm (González Uriarte, 1998 y Paoloni *et al.*, 1998).

La laguna Del Monte se ubica en la parte media de la sucesión de cuerpos de agua, con aproximadamente 20.000 hectáreas de superficie es la mayor del sistema. Es una laguna hipertrófica, caracterizada por presentar color de agua verde amarillento hasta pardo, concentraciones muy altas de clorofila, escasa transparencia, pH alcalino, periódicos déficit de oxígeno en profundidad, y frecuentes eventos de floraciones algales y mortandades de peces, en particular de pejerrey (Ringuelet, 1968; IATASA, 1994; Quirós *et al.*, 2002 y Quirós 2003).

Ringuelet *et al.* (1967a), clasifican a esta laguna como hiperhalina, mientras que López *et al.* (1994) y Colautti *et al.* (2000), mencionan que se encuentra aproximadamente en el rango mesohalino. La composición iónica es clorurada sódica, hemisulfatada, hemicarbonatada; moderadamente blanda y con tendencia a la precipitación de carbonato de calcio (López *et al.*, 1994). Los arroyos que desaguan en este cuerpo lagunar son el Guaminí y su afluente el Malleo-Leufú (González Uriarte, 1998).

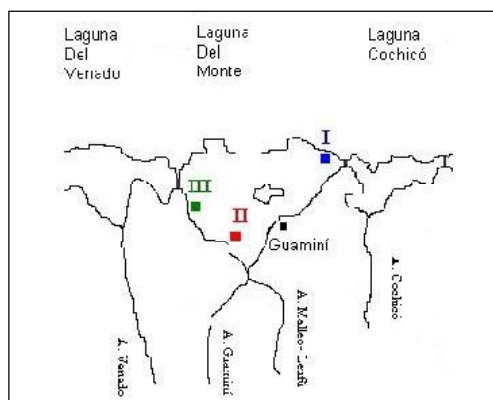
El objetivo general del estudio fue describir la ictiofauna y determinar la abundancia relativa de cada especie en la laguna Del Monte. Los objetivos parciales fueron estimar la diversidad específica para cada sitio de muestreo, determinar la estructura de tallas, la abundancia relativa de cada especie en número y en peso, y la proporción de sexos, para cada una de las especies.

## MATERIALES Y MÉTODOS

El estudio se desarrolló en la laguna Del Monte del partido de Guaminí, provincia de Buenos Aires, los días 23, 27 y 31 de octubre de 2003.

Se escogieron tres estaciones de muestreo: la estación I, correspondió a la zona próxima a la unión entre las lagunas Del Monte y Cochicó; la II, se ubicó en una zona cercana a la entrada de agua dulce proveniente de los arroyos Guaminí y Malleo-Leufú y la III, en las proximidades a la unión con la laguna Del Venado (Figura 2).

En cada lugar de muestreo se realizaron las capturas con una batería de redes de enmalle, compuesta por un total de seis paños con las siguientes distancias entre nudos: 15; 21; 27; 32; 36 y 40 mm, los dos primeros de multifilamento y 10 metros de largo de relinga y los restantes de monofilamento y 50 metros de largo de relinga cada uno. La altura de todas las redes fue de 2 metros.



**Figura 2.** Ubicación de los sitios de muestreo, dentro de la laguna Del Monte.

El tendido de la batería, se efectuó utilizando un bote a remos y las redes permanecieron en el agua aproximadamente doce horas en cada uno de los sitios de muestreo, realizando el calado al atardecer y levantando la batería al amanecer del día siguiente.

Cada muestra fue procesada según las siguientes pautas: Se identificaron las especies capturadas mediante la utilización de claves (Ringuelet *et al.*, 1967b), listados de especies (López *et al.*, 2003) y el empleo de descripciones realizadas por López *et al.* (1994), para este sistema de lagunas. Se calculó la diversidad específica para cada uno de los sitios de muestreo, a través del índice de Shannon-Wiener,  $H' = - (\sum p_i \cdot \log_2 p_i)$  (Margalef, 1977 y Zar, 1999). La abundancia relativa de cada especie se estimó en número y en peso. A cada individuo se le registró la longitud total (Lt) al milímetro inferior,

agrupando las tallas en clases de 0,5 cm para mojarra y de 1 cm para el resto de las especies. Se determinó la proporción por sexo para cada una de las especies.

En cada sitio de muestreo se registró temperatura, conductividad eléctrica mediante analizador de agua Horiba U10, transparencia por medio del disco de Secchi y profundidad de los lugares donde se calaron las redes

## RESULTADOS

La captura total estuvo compuesta por 647 individuos, correspondientes a seis especies: mojarra *Astyanax eigenmanniorum* (Cope, 1894), dientudo *Oligosarcus jenynsii* (Günther, 1864), pejerrey *Odontesthes bonariensis* (Cuvier & Valenciennes, 1835), carpa *Cyprinus carpio* (Linné, 1758), sabalito *Cyphocharax voga* (Hensel, 1870) y bagre *Rhamdia quelen* (Quoy & Gaimard, 1824).

Los parámetros físico-químicos registrados en los diferentes lugares de muestreo se presentan en la Tabla 1.

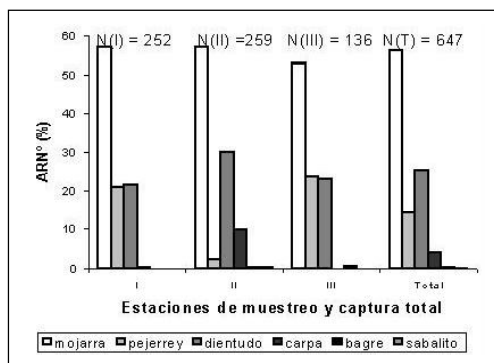
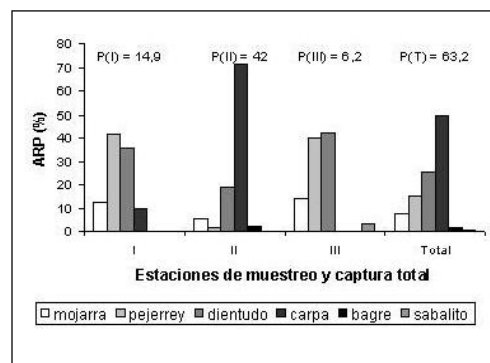
El número de individuos capturados por especie y la diversidad específica calculada para cada estación de muestreo se presentan en la Tabla 2. La especie que presentó la mayor abundancia relativa en número de individuos fue mojarra, seguida de dientudo y pejerrey, situación que se repitió en cada una de las estaciones de muestreo y en la captura total (Figura 3). La mayor ictiomasa total correspondió a la carpa, seguida de dientudo, pejerrey y mojarra. La abundancia re-

**Tabla 1.** Características de cada una de las estaciones de muestreo.

Datos	Estaciones de muestreo		
	I	II	III
Fecha de muestreo	23/10/2003	27/10/2003	31/10/2003
Profundidad media (m)	1,55	1,01	4,52
Color del agua	Verde-amarillenta	Verde-amarronada	Verde-amarillenta
Lectura del disco de Secchi (m)	0,32	0,28	0,33
Conductividad (mS/cm)	9,20	10,40	9,20
Temperatura del agua (°C)	19,50	17,00	15,00

**Tabla 2.** Número de ejemplares capturados por especie y diversidad específica ( $H'$ ) de cada sitio de muestreo y del total, en la laguna Del Monte.

Especies	Estaciones de muestreo			
	I	II	III	Total
Mojarra	144	148	72	364
Dientudo	54	78	31	163
Pejerrey	53	6	32	91
Carpa	1	25	0	26
Sabalito	0	1	1	2
Bagre	0	1	0	1
Total	252	259	136	647
$H'$ (bits/individuo)	1,44	1,49	1,51	1,59

**Figura 3.** Frecuencias (%) en número de individuos por especie y lugar de muestreo en la laguna Del Monte.  $N = n^{\circ}$  total de individuos; I, II y III = lugar de muestreo.**Figura 4.** Frecuencia (%) en peso por especie y lugar de muestreo en la laguna Del Monte.  $P =$  peso total en Kg; I, II y III = lugar de muestreo.

lativa en peso por estación de muestreo, reveló que la carpa dominó ampliamente sólo en el sitio II, mientras que dientudo y pejerrey en conjunto, representaron el 77,5% y el 82% de la biomasa en los lugares de muestreo I y III respectivamente (Figura 4).

La talla media, rango y número de individuos capturados por cada una de las redes se presentan en la Tabla 3.

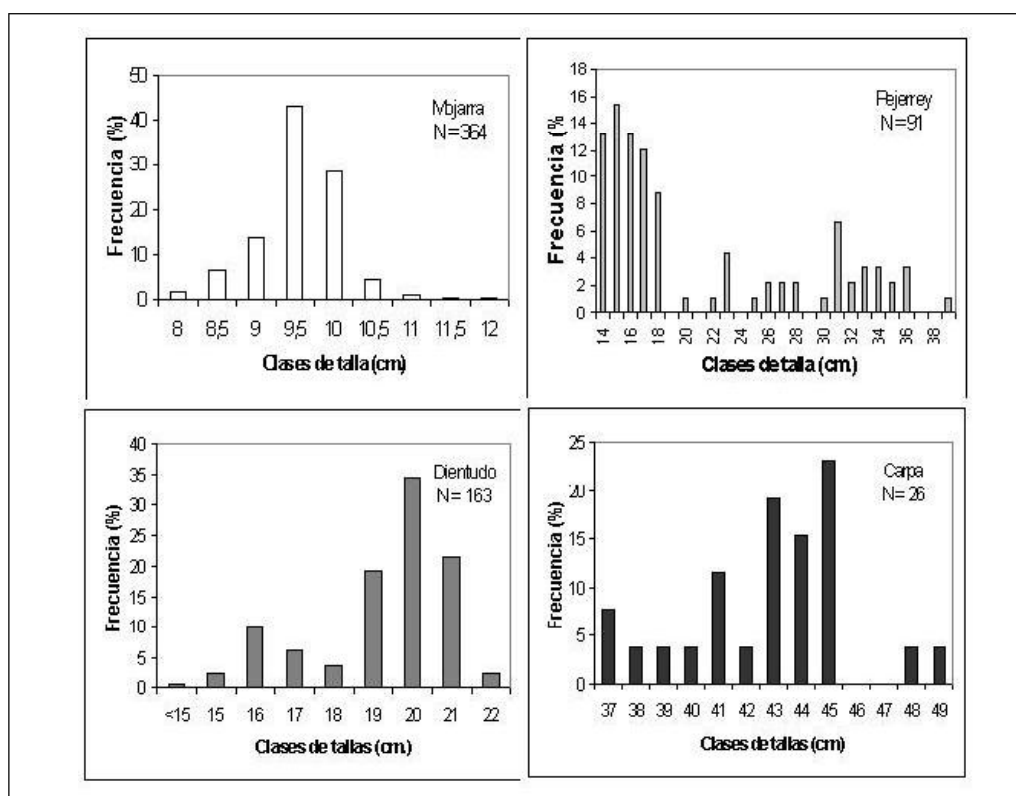
La estructura de tallas de cada una de las especies se presenta en la Figura 5. En la mojarra, la clase de 9,5 cm de Lt fue la más frecuente. En pejerrey se observó un claro predominio de las

clases de talla menores a 20 cm de Lt. Para el dientudo, la clase de 20 cm fue la más frecuente dentro del rango de 19 a 22 cm; mientras que entre las tallas inferiores a 18 cm se distinguió la clase de 16 cm de Lt. Por último, si bien el número de ejemplares de carpa fue bajo, el rango 43-45 cm de Lt, fue el más representado (Figura 5).

El porcentaje de juveniles fue bajo para todas las especies (carpa: 3,8%; pejerrey: 1,1% y dientudo: 0,9%). La relación hembra:macho fue: 3,2:1 para carpa, 1,7:1 para pejerrey, 1:1 para dientudo y 0,28:1 para mojarra.

**Tabla 3.** Talla media (mm), rango de tallas y números de individuos (N) de cada especie capturados por cada red en la laguna Del Monte. \*Especies capturadas en su totalidad por enganche o enredo.

		Distancia entre nudos de las redes (mm)					
Especies		15	21	27	32	36	40
Mojarra	Talla media	97,19	111,25	105	-	-	-
	Min. y Máx.	80 - 112	101 - 124	99 - 111	-	-	-
	N	358	4	2	-	-	-
Pejerrey	Talla media	163,82	255,63	312,3	323,5	354,33	394
	Min. y Máx.	143 - 201	228 - 278	282-367	287 - 345	335 - 368	394
	N	57	11	13	6	3	1
Dientudo	Talla media	116	168,64	203,95	207,64	-	-
	Min. y Máx.	116	157 - 201	172 - 223	187 - 221	-	-
	N	1	31	117	14	-	-
Carpa*	Talla media	-	392	430,75	438,75	435	436,5
	Min. y Máx.	-	392	378 - 458	386 - 489	417 - 450	379 - 494
	N	-	1	8	12	3	2
Sabalito	Talla media	-	197	-	-	237	-
	Min. y Máx.	-	197	-	-	237	-
	N	-	1	-	-	1	-
Bagre*	Talla media	-	-	-	420	-	-
	Min. y Máx.	-	-	-	420	-	-
	N	-	-	-	1	-	-



**Figura 5.** Distribución de las tallas por especie en la laguna Del Monte.

## DISCUSIÓN

De las seis especies capturadas durante el presente estudio, sólo carpa no había sido citada por López *et al.* (1994) y Colautti *et al.* (2000) para la laguna Del Monte, aunque sí, fue citada por López *et al.* (1994) y Quirós (2003) para las lagunas Alsina y Cochicó.

Los parámetros ambientales registrados como temperatura, conductividad y transparencia presentaron valores muy semejantes en los tres lugares de muestreo (Tabla 1). Entre ellos, los sitios I y III fueron los más parecidos en todas las variables fisicoquímicas registradas, mientras que en el sitio II el agua presentó una mayor conductividad eléctrica y una menor transparencia con un color más amarronado o pardo que el observado en los otros dos sitios.

La diversidad específica en los tres lugares muestreados fue similar, con prácticamente las mismas especies capturadas en todos los sitios (Tabla 2).

Al comparar los resultados obtenidos en el presente con los estudios realizados por otros autores se evidencia una gran alteración de la estructura de la comunidad íctica de la laguna Del Monte. Esta alteración se ha manifestado en la significativa disminución del pejerrey dado que en el presente estudio la abundancia de esta especie representó el 14%, sobre un total de 647 ejemplares, mientras que los resultados de Colautti *et al.* (2000) indican que representó el 98% sobre un total de 4782 individuos. Otro importante cambio observado fue el ingreso de la carpa y el incremento en la abundancia en número y peso de mojarra y dientudo.

Cambios en la estructura de las comunidades de las lagunas pampeanas, han sido reportados con anterioridad, principalmente como consecuencia de alteraciones en el estado trófico. Se han descrito diferencias entre lagunas «claras» y «turbias» en

la estructura del fitoplancton (Izaguirre & Vinocur, 1994) y en comunidades de peces, donde se ha observado una tendencia al reemplazo de pejerrey por otras especies como dientudo, carpa y bagarito, según lo mencionado por Quirós *et al.* (2002) quienes realizaron los muestreos con frecuencia mensual durante los años 1998-2000 y por Freyre (2003) quien comparó muestreos puntuales desarrollados en los años 1966 y 1984 en la laguna Chascomús y en 1966, 1986, 1988, 1990, 1992 y 1993 en la laguna de Monte.

La disminución de la abundancia relativa de pejerrey en la laguna Del Monte, se relaciona principalmente con una marcada reducción en el número de individuos con tallas mayores a 19 cm de Lt. Quirós (2003), obtuvo capturas de pejerrey con tallas similares en las lagunas Alsina y Cochicó, donde la mayoría de los individuos fueron menores a 16 y 23 cm de longitud estándar respectivamente.

Uno de los factores más importantes que determinarían esta situación son los sucesos de mortandad masiva que sufre esta especie, que se reiteran año tras año en verano, y que afectan tanto a individuos juveniles como adultos. Las causas de estas mortandades han sido atribuidas a la disminución del oxígeno disuelto (Saad, 2000), pero no se han realizado estudios detallados al respecto. Es probable que la disminución de oxígeno se deba a factores meteorológicos como días sin vientos y con temperaturas elevadas y/o a la ocurrencia de floraciones algales, especialmente de cianobacterias, las cuales han sido responsables de numerosos eventos de mortandades masivas de pejerrey, en diversos ambientes de agua dulce de la provincia de Buenos Aires (Ringuelet *et al.*, 1955; Colautti *et al.*, 1998; Grosman *et al.*, 1999 y 2000 y Grosman & Sanzano, 2002).

Otros autores, como Grosman *et al.* (2000) y Mancini & Grosman (2000), consideran que la presión de la pesca

deportiva es el causal directo de la existencia de poblaciones numerosas de pejerrey pero de reducida talla final, sobre todo en cuerpos de agua periurbanos como es el caso de la laguna Del Monte. La mayoría de los estudios sobre biología pesquera no contemplan las capturas producidas por la pesca deportiva, pese a que en determinados ambientes pampásicos es reguladora de la densidad poblacional de pejerrey (Freyre & Sendra, 1993). La pesca deportiva provoca una cosecha de peces constante y direccionada hacia el pejerrey, favoreciendo de este modo a las demás especies de la comunidad (Grosman, 2000 y Mancini & Grosman, 2000).

El reciente ingreso de la carpa es un factor adicional, que podría estar causando disturbios en las lagunas del sistema de las Encadenadas del Oeste y afectando a los demás organismos (López *et al.*, 1994). Si se considera el amplio espectro trófico, la alta fecundidad y la importante masa corporal que se menciona para esta especie (Alikunhi, 1966; Sarig, 1966; Ringuelet *et al.*, 1967b; Colautti, 2000 y López Cazorla & Pizarro, 2000), es lógico pensar que podría estar desplazando a otras especies o solapando sus nichos tróficos y sitios de reproducción.

Si bien hacen falta estudios que ratifiquen y profundicen la participación de la carpa en los cambios actuales de los ecosistemas lagunares pampásicos, al respecto Colautti (2000) afirma que la presencia de la carpa causaría deficiencias en el funcionamiento del ecosistema, disminuiría la diversidad, modificaría las condiciones de vida y las abundancias relativas de peces convivientes y, por otra parte, Sidorkewicj *et al.* (1996 y 1998) y Fernández *et al.* (1998), concluyeron que en canales de riego de baja profundidad la carpa incrementa la turbidez del agua y reduce el crecimiento de macrófitas acuáticas, alterando así el flujo de energía entre los componentes del ecosistema.

En definitiva, la disminución del

recurso pejerrey en la laguna Del Monte, parece estar explicada por la suma de varios factores, como mortandades masivas naturales, presión de pesca tanto deportiva como furtiva y el reciente ingreso de la carpa al cuerpo de agua.

La gran abundancia de mojarra en toda la laguna, contrasta con la ausencia o escasa mención de esta especie en trabajos anteriores de López *et al.* (1994) y Colautti *et al.* (2000) realizados en los meses de septiembre-octubre y enero respectivamente, lo que hace suponer que dichas capturas fueron muy bajas o que la presencia de esta mojarra en el cuerpo de agua no sería permanente y podría migrar hacia los ambientes lóticos del sistema. Al respecto, en verano es posible apreciar gran cantidad de individuos de esta especie remontando las cascadas del arroyo Guaminí, afluente de la laguna Del Monte (Schwerdt, *obs. pers.*). Fenómenos de migraciones han sido mencionados para *Astyanax eigenmanniorum* y especies relacionadas en varios trabajos, como Barlá *et al.* (1988) quienes observaron la ausencia de esta mojarra desde febrero a septiembre en el lago San Roque (Argentina) y Jamett *et al.* (1996) quienes en un estudio sobre *Astyanax fasciatus* en el embalse Arenal (Costa Rica), describieron un comportamiento migratorio similar que se inicia en octubre y dura aproximadamente cuatro meses.

La estructura de tallas del dientado presentó dos picos bien diferenciados, pudiendo atribuirse este resultado a la captura de dos cohortes distintas que podrían corresponder a dos edades o bien a que estos picos hayan sido provocados artificialmente, ya que cada uno fue el resultado de la captura efectuada por las redes de 21 y 27 mm respectivamente. Esto podrá ser develado a través de la incorporación de una red, con tamaño de malla intermedio a los mencionados y con la realización de estudios que permitan determinar la edad de los individuos de esta

especie.

En la carpa no se observó relación entre la talla y el tamaño de malla de las redes empleadas debido a que todos los individuos quedaron retenidos por enganche de sus aletas o embolse, respondiendo de este modo, más a un factor de azar o de probabilidad de encuentro de los individuos con las redes, que al tamaño de malla utilizado (Tabla 3). De acuerdo a la relación longitud-edad calculada por López Cazorla & Pizarro (2000) el rango de tallas capturado en el presente estudio (Figura 5) correspondería a ejemplares adultos, mayores a dos años de edad, y en condiciones de reproducirse durante los meses de noviembre y diciembre siguientes a este estudio.

El peso presentado por la mayoría de las carpas estuvo en el rango de 0,7 a 1,45 Kg. Esta situación es similar a la encontrada en laguna Alsina por Quirós (2003), quien obtuvo un rango de 0,9 a 1,3 Kg y difiere de la situación descrita por el mismo autor para laguna Cochicó, donde observó un marcado dominio de ejemplares mayores a 3,2 Kg.

La progresiva colonización de las lagunas de la cuenca por parte de la carpa era predecible (Quirós, 2003) y los resultados obtenidos en el presente estudio confirman este suceso. Pese a la extrema adaptabilidad que presenta esta especie a los diversos ambientes acuáticos, Quirós (2003) menciona un probable problema de reclutamiento de individuos juveniles en la laguna Cochicó y los resultados del presente trabajo evidencian en la laguna Del Monte, una clara marginalidad de la carpa hacia los sectores lagunares influenciados por la desembocadura de los arroyos Guaminí y Malleo-Leufú.

Las proporciones de sexos halladas permitieron diferenciar al menos tres estrategias reproductivas diferentes. La primera caracterizada por el dominio de machos, fue presentada por la mojarra y de acuerdo a Calvo *et al.* (1977) y Grosman *et al.* (2001) aumen-

taría la probabilidad de éxito reproductivo al permitir la emisión continua de semen para fecundar cada ovocito liberado. En la segunda estrategia, la proporción de sexos es aproximadamente 1:1, esta situación de equilibrio entre los sexos se encontró en dientudo y podría significar una forma de mantener la población o de expansión de la misma, dado que la superioridad de machos para fecundar cada desove, estaría asegurada por la capacidad de emitir esperma durante un período prolongado (Calvo & Dadone, 1972 y Calvo *et al.*, 1977). La tercer situación reproductiva en la que dominan las hembras fue encontrada en carpa (3,17:1) y pejerrey (1,72:1) y limitaría la probabilidad de éxito reproductivo de estas especies, al disminuir la cantidad de ovocitos fecundados.

Una alternativa posible, para explicar la dominancia de hembras encontrada en pejerrey, es que durante la época no reproductiva o entre los picos de desoves sucesivos, ambos sexos ocupen diferencialmente los distintos ambientes de la laguna. Una situación que avala esta hipótesis, fue descrita por Grosman & Sanzano (2003) para la laguna Del Estado, en la cual el 71,2% de los individuos enmallados fueron hembras, mientras que el 92,8% de los ejemplares capturados en la costa con redes de arrastre fueron machos, lo que explicaba una distribución diferencial de los sexos en el ambiente, durante la época previa al desove.

## AGRADECIMIENTOS

El presente estudio fue posible gracias al apoyo de la Universidad Nacional del Sur y la Municipalidad de Guaminí. Los autores agradecen también a Ricardo Zallocco por el préstamo del bote y a Fernando Schwerdt por su asistencia en las tareas de muestreo.



## BIBLIOGRAFÍA

- Alikunhi, K.** 1966. Synopsis of biological data on common carp (Linnaeus), 1758 (Asia and the Far East). FAO Fish. Sinopsis 31 (1).
- Barlá, M.; L. Freyre; L. Giraud; M. Gutiérrez & E. Sendra.** 1988. Age and growth of *Astyanax eigenmanniorum* (Cope) (Pisces, Characiformes) from San Roque lake, Argentina. Studies on Neotropical Fauna and Environment 23: 177-188.
- Calvo, J. & L. Dadone.** 1972. Fenómenos reproductivos en el pejerrey (*Basilichthys bonariensis*). I Escala y tabla de madurez. Revista Museo de La Plata (n.s.), Zool. 9: 153-163.
- Calvo, J.; E. Morriconi & J. Zavala Suarez.** 1977. Fenómenos reproductivos en el pejerrey (*Basilichthys bonariensis*). II Proporción de sexos y desplazamientos reproductivos. Physis B, 36 (92): 135-139.
- Colautti, D.** 2000. La carpa y el pejerrey ¿enemigos? En: Grosman, F. (ed.): Fundamentos biológicos, económicos y sociales para una correcta gestión del recurso pejerrey. Ed. Astyanax. 91-98p.
- Colautti, D.; G. Berasain & M. Remes Lenicov.** 2000. Campaña de relevamientos limnológicos e ictiológicos en laguna Del Monte, Partido de Guaminí. Informe técnico. Subsec. de Act. Pesq., Provincia de Buenos Aires, 19p.
- Colautti, D.; M. Remes Lenicov; N. Gómez & C. Claps.** 1998. Mortandad de peces en el arroyo San Miguel (Partido de Pila, provincia de Buenos Aires). Gayana Zool. 62 (2): 191-197.
- Fernández, O.; K. Murphy; A. Lopez Cazorla; M. Sabbatini; M. Lazzari; J. Domaniewski & J. Irigoyen.** 1998. Interrelationships of fish and channel environmental condition with aquatic macrophytes in an Argentine irrigation system. Hydrobiología 380: 15-25.
- Freyre, L.** 2003. Variaciones supra-anales de la ictiofauna de lagunas bonaerenses. Biología acuática 20: 63-67.
- Freyre, L. & E. Sendra.** 1993. Relevamiento pesquero de la laguna Blanca Grande. Aquatec 1: 1-9.
- González Uriarte, M.** 1998. Descripción regional. En: González Uriarte, M. y G. Orioli (eds.). Carta Geoambiental del Partido de Guaminí (Provincia de Buenos Aires). Editorial de la Universidad Nacional del Sur, Bahía Blanca. 27-54p.
- Grosman, F.** 2000. Fundamentos biológicos, económicos y sociales para una correcta gestión del recurso pejerrey. En: Grosman, F. (ed.). Fundamentos biológicos, económicos y sociales para una correcta gestión del recurso pejerrey. Ed. Astyanax. 190-210p.
- Grosman, F.; E. Antivero; P. Sanzano y D. Agüeria.** 1999. Ictiología de un ambiente pampásico afectado por una mortandad de peces. Archivos de la Universidad de La Plata 1(1): 15-25.
- Grosman, F.; G. González; D. Agüeria & P. Sanzano.** 2000. Ictiología del «Lago Municipal de Colón» (Argentina), como un ejemplo de dinámica ambiental. AquaTIC (Universidad de Zaragoza) 10. www.revistaaquatic.com
- Grosman, F. & P. Sanzano.** 2002. Mortandades de pejerrey *Odontesthes bonariensis* originadas por floraciones de cianobacterias en dos ambientes de Argentina. AquaTIC (Universidad de Zaragoza) 17. www.revistaaquatic.com
- Grosman, F. & P. Sanzano.** 2003. ¿El pejerrey puede causar cambios estructurales en un ecosistema? Biología acuática 20: 37-44.
- Grosman, F.; P. Sanzano; D. Agüeria; G. González & S. Sergueña.** 2001. Ecología reproductiva, edad, crecimiento, condición y alimentación del pejerrey (*Odontesthes bonariensis*) en un ambiente del SO de la provincia de Buenos Aires, Argentina. AquaTIC (Universidad de Zaragoza) 12. www.revistaaquatic.com
- Jzaguirre, I. & A. Vinocur.** 1994. Typology of shallow lakes of the Salado River basin (Argentina), based on phytoplankton communities. Hydrobiología 277: 49-62.
- IATASA,** 1994. Estudio de sistematización de la cuenca del río Salado. 1° Etapa: Plan Director de la cuenca de las lagunas Encadenadas del Oeste y cuenca superior del arroyo Vallimanca. Informe General Vol. II, Tomos I a IV. Ministerio de Obras y Servicios Públicos de la Provincia de Buenos Aires. La Plata.
- Jamett, M.; J. Cabrera Peña y W. Alvarado Bogantes.** 1996. Crecimiento y maduración sexual de *Astyanax fasciatus* (Pisces: Characidae) en el embalse Arenal, Guamacaste, Costa Rica. Organización para Estudios Tropicales, Costa Rica. www.ots.duke.edu
- López, H. L.** 2001. Estudio y uso sustentable de la biota austral: Ictiofauna continental argentina. Revista Cubana de Investigación Pesquera: (supl. esp. vers. Elect.): 40p.
- López, H.; A. Miquelarena y R. Menni.** 2003. Lista comentada de los peces continentales de la Argentina Serie Técnica y Didáctica N° 5. ProBiota, La Plata. 85p.

- López, H.; O. Padin & J. Iwaszkiw.** 1994. Biología pesquera de las lagunas encadenadas del sudoeste, provincia de Buenos Aires. En: Estudio de sistematización de la cuenca del río Salado. 1° Etapa: Plan Director de la cuenca de las lagunas Encadenadas del Oeste y cuenca superior del arroyo Vallimanca. Anexo IV.3: 64p. Ministerio de Obras y Servicios Públicos de la Provincia de Buenos Aires. La Plata.
- Lopez Cazorla, A. & G. Pizarro.** 2000. Age and growth of the common carp *Cyprinus carpio* (L.) in the irrigation system of the Colorado River Valley, Buenos Aires Province, Argentina. *Natura Neotropicalis* 31 (1 y 2): 61-71.
- Mancini, M. & F. Grosman.** 2000. Efecto de la pesca deportiva sobre una población de pejerrey *Odontesthes bonariensis*. En: Grosman, F. (ed). Fundamentos biológicos, económicos y sociales para una correcta gestión del recurso pejerrey. Ed. Astyanax: 111-116p.
- Margalef, R.** 1977. Ecología. Ed. Omega S.A. 1951p.
- Paoloni, J.; M. Sequeira; C. Fiorentino; M. Puricelli & R. Vázquez.** 1998. Recursos hídricos. En: González Uriarte, M. y G. Orioli (eds). Carta Geoambiental del Partido de Guaminí (Provincia de Buenos Aires). Editorial de la Universidad Nacional del Sur, Bahía Blanca. 121-160p.
- Peinemann, N.; P. Zalba & M. Villamil.** 1997. Procesos de salinización en Guaminí. Dpto. de Agronomía, Universidad Nacional del Sur. Bahía Blanca. 80p.
- Quirós, R.** 2003. Rendimiento pesquero potencial de carpa de las lagunas de Alsina y Cochicó. Informe Final. Depto. Prod. Animal, Fac. Agr. UBA. 23p.
- Quirós, R.; A. Rennella; M. Boveri; J. Rosso & A. Sosnovsky.** 2002. Factores que afectan la estructura y el funcionamiento de las lagunas pampeanas. *Ecología Austral* 12: 175-185.
- Ringuelet, R.** 1968. Tipología de las lagunas de la provincia de Buenos Aires. La limnología regional y los tipos lagunares. *Physis* 28(76): 65-76.
- Ringuelet, R.** 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.** 1981. El ecotono faunístico subtropical pampásico y sus cambios históricos. En: Symposia, VI Jorn. Arg. Zool., La Plata: 75-80.
- Ringuelet, R.; S. Oliver; S. Guarrera & R. Aramburu.** 1955. Observaciones sobre antopláncton y mortandad de peces en laguna del Monte (Buenos Aires, Argentina). *Fac. Cs. Nat. y Museo. Notas del Museo XVIII. Zool.*, 159: 71-80.
- Ringuelet, R.; A. Salibian; E. Claverie & S. Ilhero.** 1967a. Limnología química de las lagunas pampásicas de la provincia de Buenos Aires. *Physis* 27(4): 201-221.
- Ringuelet, R.; R. Aramburu & A. Alonso de Aramburu.** 1967b. Los peces argentinos de agua dulce. CIC, Provincia de Buenos Aires. 602p.
- Saad, D.** 2000. Informe: Mortandad de pejerrey en Lago Del Monte. Subsec. Producción, Area Piscicultura. Municipalidad de Guaminí:1p.
- Sarig, S.** 1966. Synopsis of biological data on common carp *Cyprinus carpio* (Linnaeus), 1758 (Near East and Europe). *FAO Fish. Synopsis* 31 (2).
- Sidorkewicj, N.; A. Lopez Cazorla & O. Fernández.** 1996. The interaction between *Cyprinus carpio* L. and *Potamogeton pectinatus* L. under aquarium conditions. *Hydrobiologia* 340: 271-275.
- Sidorkewicj, N.; A. Lopez Cazorla; K. Murphy; M. Sabbatini; O. Fernández & J. Domaniewski.** 1998. Interaction of common carp with aquatic weeds in Argentine drainage channels. *J. Aquat. Plant Manage* 36: 5-10.
- Zar, J.** 1999. Biostatistical analysis. 4<sup>th</sup>. ed.. Prentice Hall. 663p.