



VARIACION ESTACIONAL EN LA DIETA DEL PEJERREY (*Odontesthes bonariensis*)

Manuel Fabián Grosman

Instituto de Hidrología de Llanuras (IHLLA)
C.C. 178 (7300) Azul, Prov. de Buenos Aires, Argentina.

RESUMEN. El objetivo es analizar la dieta del pejerrey de una determinada talla, en las estaciones del año y relacionar los resultados obtenidos con la temporada de pesca deportiva de esta especie. Se estableció la abundancia relativa (A) de cada ítem hallado, frecuencia porcentual (F) y diversidad de la dieta (H de Shannon-Weaver). Se elaboró un Índice de Categorización de Items que relaciona los anteriores tres parámetros: $ICI = \sqrt{F \times A/H}$. Determina la importancia relativa de cada alimento. A la matriz de datos de abundancia, se aplicó análisis multivariado. Los cladóceros constituyen el ítem principal todo el año, pero su densidad disminuiría en invierno. Debido a ello, en esta estación el espectro de alimentos ingeridos aumenta; debe realizar captura activa de sus presas, demandando mayor costo energético. Sumado al gasto producido por el desarrollo gonadal, el período invernal se presenta como desfavorable, hecho manifestado por los factores de condición empleados. La temporada de pesca deportiva coincide con este momento, por lo que se captura cuando busca alimento sustituto al zooplancton. Quedan definidos tres patrones temporales de alimentación: a) en verano, es planctófago y microfágico; b) en invierno, oportunista y macrófago; c) intercalada en el tiempo, dieta de transición intermedia entre las descriptas.

ABSTRACT. Seasonal variation in the silverside fish (*Odontesthes bonariensis*) diet.

The purpose of this paper, is to analyze the silverside fish seasonal diet, of a determined size, in order to search any relationship with the sport fishing period of this species. The relative abundance (A) of the various food items, their percentage frequency (F), and the diet diversity (H of Shannon-Weaver) were established. An item ranking index was obtained, which links the three parameters mentioned above $= \sqrt{F \times A/H}$. It assigns the relative importance of each food item. Multivariate techniques were applied to the abundance matrix. Cladocerans are the main food item along the year, but its density would reduce in winter. Due to this, the trophic range increase in this season. The energy demand increases due

to gonadal development, and the active catchment of preys. The winter period is presented as unfavorable, manifested by the condition's factors. The adverse season matches the period of full sport fishing for the species. Fishes bite on the fishhook in their search for food which may substitute their zooplankton diet. Three seasonal feeding patterns can be defined: a) in summer it is planktophagic and microphagic; b) in winter: opportunistic and macrophagic and c) other seasons: transitional-type of diet, intermediate among the situations just mentioned, and intercalated in the time.

INTRODUCCION

El análisis de la dieta de diferentes componentes de un ecosistema, permite establecer las principales relaciones tróficas existentes, brindando un panorama de su estructura y funcionamiento. El conocimiento del espectro alimentario de los peces, posibilita asociarlos a diferentes comunidades acuáticas, por pertenecer generalmente a la porción terminal de las redes alimenticias, se obtiene indirectamente información del estado de otros niveles de organización.

El pejerrey, (*Odontesthes bonariensis*), es el pez de agua dulce de mayor importancia económica de la Provincia de Buenos Aires (Thornton *et al.*, 1982). Es presa de pesquerías deportivas y comerciales y ha sido objeto de gran cantidad de trabajos referidos a diferentes aspectos de su biología en general y de su alimentación en particular, que lo convierten en el más estudiado del país. López *et al.*, (1991) lista cerca de 500 publicaciones referidas al mismo. No obstante ello, son innumerables las incógnitas que presenta.

Por su hábitat y alimentación, es considerado como un pez de agua libre y planctófago (Ringuelet, 1975). Pero al ser capturado en forma intensiva por pescadores deportivos mediante carnadas natu-

rales, demuestra que el plancton no constituye su único alimento, sino que se comporta como predador de otras comunidades, situación ya referida por Ringuelet (1942), Destéfani y Freyre (1972), Escalante (1985), Aquino (1991) y Grosman y González Castelain (en prensa), entre otros. La pesca deportiva es marcadamente estacional (Grosman, en prensa), lo que sugiere la existencia de variaciones anuales en la dieta del pejerrey, aspectos que no han sido aún relacionados.

El objetivo del trabajo es analizar la composición estacional de la alimentación de este pez en un ambiente de la provincia de Buenos Aires, y establecer relaciones con la pesca deportiva.

MATERIAL Y METODOS

Los ejemplares provienen del Lago Güemes, Azul, Prov. de Buenos Aires (36° 50'S y 59° 50'W). Las capturas se realizaron con diferentes artes de pesca (redes de enmalle, arrastre a la costa y línea de mano). Los meses de muestreo fueron: abril, junio, agosto, septiembre, octubre, noviembre y diciembre de 1992 y febrero de 1993. Posterior a la obtención de datos merísticos, se extrajo el tubo digestivo, que fue conservado en formol al 5 %.

Se analizaron ejemplares de un mismo rango de longitud, a fin de evitar la interferencia de las variaciones de tamaño de los individuos, con las estacionales.

El contenido estomacal fue identificado a distintos niveles taxonómicos siguiendo a Guarrera *et al.*, 1968, Guarrera *et al.*, 1972, Paggi, 1975, y Needham y Needham, 1978.

Se cuantificó la abundancia relativa (A) de cada ítem, acorde a la siguiente escala: muy abundante, abundante, común, escaso, muy escaso y ausente. Para el tratamiento estadístico de los datos, se codificó de 5 a 0, respectivamente.

Se obtuvo la frecuencia relativa de aparición (F) que expresa el porcentaje de tractos digestivos en que aparece un determinado ítem alimenticio (Windell & Bowen, 1978), por fecha.

Para estimar la diversidad en la dieta, se utilizó el índice de Shannon-Weaver, expresado como:

$$H = -\sum [n_i/N (3,3219 \log n_i/N)]$$

donde n_i = valor promedio de la abundancia de cada ítem alimenticio para cada fecha.

N = sumatoria de los promedios (n_i)

3,3219= factor de conversión de \log_2 en \log_{10} .

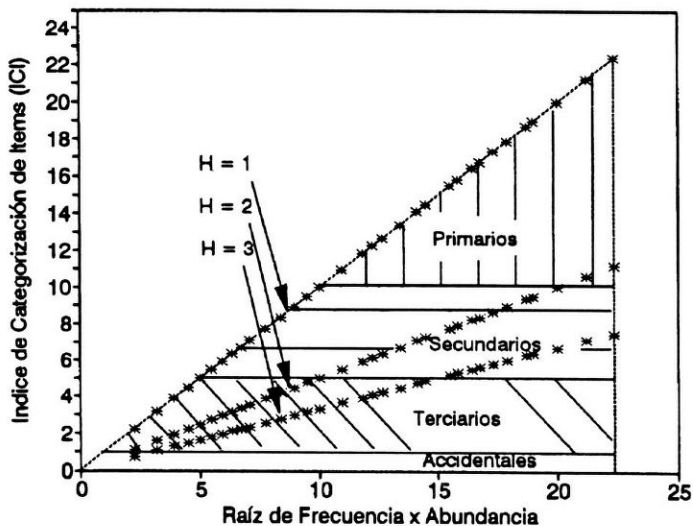


Figura 1. Interpretación dada al Índice de Categorización de Ítems. La pendiente de las rectas que forman los valores del ICI para cada fecha, disminuyen a medida que aumenta la diversidad trófica (H). $ICI > 10$ = primarios; $5-10$ = secundarios; $1-5$ = terciarios y $ICI < 1$ = ocasionales o accidentales.

Con el objeto de jerarquizar la importancia de cada alimento, se elaboró un Índice de Categorización de Items (ICI) que expresa la relación existente entre la frecuencia, la abundancia relativa y la diversidad de la dieta:

$$ICI = \sqrt{F \times A} / H$$

Al graficar ICI en función de la raíz cuadrática de $F \times A$, se delimita un triángulo que reúne todos los posibles valores a encontrar. La hipotenusa corresponde a $H=1$, considerado como límite inferior de diversidad. Los ICI de cada ítem en una fecha dada, se ubican sobre una recta virtual, cuya pendiente disminuye a medida que H aumenta (Fig. 1). Esto provoca que al ampliarse el espectro trófico utilizado, se reduce la posibilidad de hallar alimentos primarios y viceversa. Considerando que A varía de 0 a 5, y F de 0 a 100, delimitan a ICI entre 0 y 22,3.

La interpretación del índice se basa en dicho triángulo: mediante rectas perpendiculares a la ordenada, en $ICI=10, 5$ y 1 , se conforman 4 zonas: 3 de superficie similar y una menor. Los alimentos primarios son aquellos que se encuentran en el área superior, ($ICI > 10$); los secundarios en la siguiente, ($5 < ICI < 10$); los terciarios ($1 < ICI < 5$); sobre la base del triángulo en el área más pequeña, los ocasionales o accidentales ($ICI < 1$).

Se obtuvo el factor de condición k y el índice cefálico (IC) de los ejemplares estudiados:

$$IC = \frac{Lc}{Lstd} \times 100 \quad k = \frac{p}{Lstd^3} \times 10^3$$

donde Lc = Longitud de la cabeza, en mm.
 $Lstd$ = Longitud estándar, en mm.
 p = peso húmedo en g.

Con los datos de abundancia relativa, se aplicó componentes principales en modo Q (Harman, 1976; Jeffers, 1978; Crisci y

López Armengol, 1983; SAS, 1985; Baltañás & Rincón, 1992).

RESULTADOS

El intervalo de talla más capturado fue 200-240 mm de longitud estándar, ($N=76$). El resto de los individuos fue descartado del análisis.

Las muestras de junio y agosto fueron consideradas en forma conjunta. Los cladóceros bosmínicos se hallaron en todos los ejemplares examinados ($F=100$); los copépodos (calanoideos y ciclopoideos) y *Coelosphaerium* se hallaron presentes en todas las fechas de muestreo, pero con menores valores de frecuencia. Este último ítem, fue tratado separado del resto de las cianofitas, debido a su importancia en la dieta (Cuadro 1).

De la interpretación del ICI, surge que los cladóceros constituyen un alimento primario en todos los meses muestreados, excepto en invierno. *Coelosphaerium* decrece su valor en los meses más fríos. Los copépodos se presentan como secundarios prácticamente todo el año. El resto de los ítems se comportan como terciarios y ocasionales.

Los valores de H oscilaron entre 1,44 (noviembre) y 3,07 (junio-agosto) con una marcada estacionalidad, al igual que la condición de los ejemplares. Los valores que indican mejor condición, se presentan en abril.

Los dos primeros componentes principales del análisis multivariado, brindaron los siguientes resultados: el valor propio es 41,79 y 5,09, respectivamente. La varianza explicada por cada uno de ellos es 68,51% y 8,35% (77% del total). En la distribución de las muestras en el plano de los dos primeros ejes, se observan tres

Cuadro 1. Dieta del pejerrey (*Odontesthes bonariensis*) del lago Güemes; número de individuos analizados (n); diversidad de Shannon-Weaver (H); índice ceffálico (IC); frecuencia porcentual (F) e Índice de Categorización de Items (ICI), por mes de muestreo. l: larvas; a: adultos; r: restos y s/d: sin datos.

fecha	4/92	6 y 8/92	9/92	10/92	11/92	12/92	2/93
n	7	17	8	10	12	12	10
H	1,48	3,07	2,13	1,90	1,44	1,92	1,80
Factor K	1,44	s/d	1,00	1,11	1,15	1,09	1,12
IC	23,55	23,67	26,01	26,19	24,71	24,06	23,65

Items	F	ICI	F	ICI	F	ICI	F	ICI	F	ICI	F	ICI
Dioflageados	14,30	0,96										
Clorofitas			29,41	0,95	25,00	1,17						
Coccolapherium	85,70	10,28	88,23	3,85	50,00	2,35	100,00	7,44	100,00	15,53	100,00	11,04
Cianofitas	14,30	0,96										
Vegetales (r)	14,30	0,96	41,18	1,43	25,00	1,17	20,00	1,49			25,00	1,84
Rotíferos	14,30	0,96	5,88	0,19	50,00	2,35					25,00	1,30
Bosminídeos	100,00	14,64	100,00	5,04	100,00	10,23	100,00	11,03	100,00	15,53	100,00	11,04
Copepodos	14,30	0,96	82,35	4,04	100,00	6,21	100,00	6,65	66,67	6,13	75,00	5,96
Palermónidos			23,53	1,15								
Odonatos (l)			41,18	1,62								
Quironómidos (l)			41,18	1,96	50,00	2,35	20,00	1,05	16,67	1,17		
Dípteros (l)			11,76	0,37								
Dípteros (a)			88,23	4,25								
Insectos (r)			17,65	1,10	25,00	1,17					8,33	0,96
Preas (r)			17,65	1,19			20,00	1,49				

grupos (Fig. 2): uno reúne las pertenecientes a la época de mayor temperatura ambiental (noviembre, diciembre y febrero); otro, las correspondientes a los meses de invierno. En este caso, existe una alta dispersión de los datos asociado a la heterogeneidad del nicho trófico incursionado. El tercer grupo es intermedio en el espacio y en el tiempo. Quedan definidos tres tipos o patrones de alimentación temporal: a) Dieta estenofágica o estival, donde el plancton es el constituyente básico y prácticamente exclusivo. b) Eurifágica o in-

vernal, en la cual el nicho trófico se amplía, y c) una situación de transición entre las anteriormente descritas, e intercalada en el tiempo.

DISCUSION

El ambiente en el que se realizó el muestreo, fue seleccionado por su escasa superficie (2,5 ha), que al reducir la

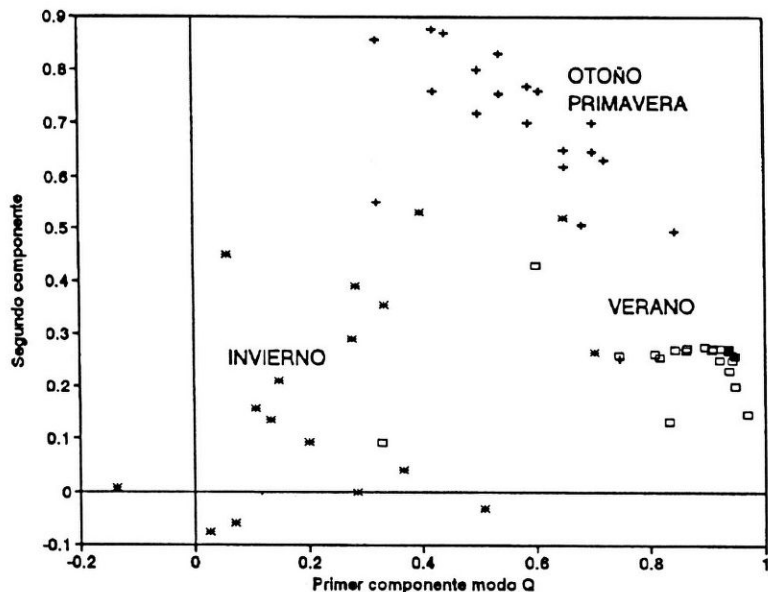


Figura 2. Distribución de las muestras en el plano de los dos primeros componentes principales, que explican el 77% de la varianza total. Se diferencian tres grupos, en relación a dietas estacionales: verano, otoño-primavera e invierno.

diferenciación de microhábitats, homogeneiza la oferta alimentaria. El cambio ontogenético en la alimentación del pejerrey, descrito en Ringuélet *et al.*, (1980), no incide, dado el rango de tallas analizado.

La predilección del plancton como alimento, ya ha sido mencionada por: Ringuélet *et al.*, (*op. cit.*), quienes consideran planctófago, al igual que Destéfani y Freyre, (*op. cit.*); estos autores lo asocian secundariamente al pleuston, acotando que su fidelidad trófica es baja. Freyre, (1976), desarrolló un modelo que relaciona la abundancia del zooplancton con el rendimiento pesquero esperado de pejerrey. Basado en la morfología de las branquiespinas, Ringuélet *et al.*, (*op. cit.*), argumenta un consumo diferencial de los componentes de esta comunidad, siendo el óptimo partículas de 1 mm. La importancia de *Coelosphaerium*, pese a su menor tamaño, puede deberse a su notable abundancia (floraciones recurrentes). Se desconoce si es o no digerida.

La versatilidad anatómica le permite al pejerrey una amplia gama de alimentación y en ambientes con menor oferta, demuestra su eurifagia (Ringuélet *et al.*, *op. cit.*). Esto constituye una explicación a la presencia de esta especie en limnótopos de diferentes características, muchas veces propagado artificialmente a través de las siembras de alevinos (González Regalado y Mastrarrigo, 1954). Esta adaptación ha sido previamente demostrada por Ringuélet, (1942), quien analizó la dieta en seis ambientes, cada uno con patrones de alimentación distintos, en relación, principalmente, a la oferta; las particularidades limnológicas regulan asimismo la tasa de crecimiento, fecundidad y condición. En

base a lo expuesto, es posible afirmar que *O. bonariensis* es planctófago por preferencia, realizando uso de otras comunidades bajo condiciones adversas.

Los resultados obtenidos por las diferentes metodologías y técnicas empleadas en el estudio de la alimentación en el Lago Güemes, plantean que existe eurifagia temporal. El espectro trófico, aunque siempre realizando pivote sobre los cladóceros, aumenta en los meses de invierno, estación que podría inferirse, por lo tanto, como desfavorable. Los factores de condición utilizados corroboran esta presunta adversidad. Los mismos, manifiestan en forma desfasada en el tiempo la situación de distintos compartimentos energéticos del individuo (Freyre, *op. cit.*).

Por otro lado, el pique del pejerrey se produce en invierno y persiste hasta el comienzo de la primavera. Por coincidir el momento de pesca deportiva con la estación adversa, se explicaría así el fenómeno de temporalidad en las capturas; se recurre a las carnadas ofrecidas como sustituto del plancton. Bajo este razonamiento, cabría esperar que en ambientes con excelente calidad/cantidad de zooplancton, el pique de la especie sea muy escaso. Esto fue demostrado por Freyre y Sendra (1993).

Existen al menos dos causas posibles que provoquen el fenómeno de la eurifagia temporal: que el plancton disminuya o que el pez aumente sus requerimientos energéticos. Otra alternativa es una combinación de las predichas.

El conocimiento de la dinámica del plancton, brinda información sobre sus variaciones temporales. Freyre *et al.*, (1987), estimaron el rendimiento calórico del zoo-

plancton en distintos meses del año, en otro ambiente cercano; sus resultados pueden considerarse, al efecto, como orientativos. Muestran cambios estacionales, presentándose los menores valores en los meses de invierno.

Al considerar que al bajar la temperatura del medio, disminuye el metabolismo de base de los peces, (Schmidt-Nielsen, 1976; Freyre *et al.*, 1981), existiría una contradicción con las variaciones observadas en la dieta. La ingesta requerida, que representa la entrada de energía al individuo-sistema, (Windell, 1978; Jarre *et al.*, 1991; Schiemer & Wieser, 1992), sería menor, pero el plancton no la satisface. Por ser la época de desove en septiembre-octubre (Calvo y Morriconi, 1972), parte de lo asimilado, es destinado al desarrollo gonadal. El invierno sería la estación de más alto requerimiento y gasto energético, porque la identificación, persecución y captura de presas en forma individual, provoca mayor consumo. Considerando que los anillos de crecimiento son respuesta a la variabilidad fisiológica-ambiental (Freyre y Sendra, 1987), podrían asociarse estas marcas no sólo con los desoves, sino a un cambio de alimentación.

En la clasificación realizada por Margalef, (1974), respecto al consumo de energía, el pejerrey debe categorizarse como un organismo que fluctúa de micrófago a macrófago, en forma temporal, basado en la disponibilidad del ambiente así como en sus propios requerimientos.

Puede deducirse que la eurifagia temporal observada, se debe a dos fenómenos: uno externo, la disminución del rendimiento

calórico del plancton y otro interno, un aumento de sus requerimientos energéticos.

CONCLUSIONES

El pejerrey posee tres patrones estacionales de alimentación: en verano se comporta como micrófago, consumiendo zooplancton. En invierno como macrófago, ampliando su espectro trófico, actúa como oportunista. En otoño y primavera la situación es intermedia entre las mencionadas.

El principal ítem alimentario durante todo el año, son los cladóceros. La incursión a otras comunidades estaría vinculada a la dinámica de este grupo. La presencia de *Coelosphaerium* depende, seguramente, de las floraciones de esta especie; se desconoce si es digerida.

El invierno sería la estación desfavorable para la especie, se demandaría mayor energía y el zooplacton disminuye. Esto se refleja en la condición de los ejemplares.

La temporada de pesca deportiva coincide con los momentos de eurifagia, razón que explica el pique estacional. La carnada es consumida en sustitución al zooplancton. Los ambientes en los que esta comunidad es abundante y constante todo el año, la captura de pejerrey es escasa.

El Índice de Categorización de Items alimentarios (ICI) desarrollado, funcionó adecuadamente, dando jerarquías relativas a cada alimento hallado.

AGRADECIMIENTOS

A los Lics. F. Peluso y J. González Castelain, por su aporte en la lectura crítica del manuscrito.

REFERENCIAS

- Aquino, A. E.** 1991. Alimentación de *Odonesthes bonariensis* (Cuv. & Val., 1835) (Osteichthyes, Atherinidae) en el embalse El Cadillal (Tucumán, Argentina). *Biol. Acuática* 15 (2): 176-177.
- Baltanás, A. & P. A. Rincón.** 1992. Application of a cluster-bootstrapping method for identifying the dietary patterns of fish populations. *Ecol. Freshwater Fish* 1: 130-139.
- Calvo, J. y E. Morriconi.** 1972. Fenómenos reproductivos del pejerrey (*Basilichthys bonariensis*). III. Estudio de la fecundidad, época y número de desoves. *An. Soc. Cient. Argent.* 193(1-2): 75-84.
- Crisci, J. V. y M. F. López Armengol.** 1983. Introducción a la teoría y práctica de la taxonomía numérica. *OEA. Serie Biología* 26: 1-132.
- Destéfani, S. y L. Freyre.** 1972. Relaciones tróficas de los peces de la laguna de Chascomús con un intento de referenciación ecológica y tratamiento bioestadístico del espectro trófico. *Acta Zool. Lilloana* 29: 17-33.
- Escalante, A. H.** 1985. Alimentación del pejerrey *Basilichthys bonariensis bonariensis* (Osteichthyes, Atherinidae) del embalse río Tercero, provincia de Córdoba. *Neotrópica* 31(85): 22-26.
- Freyre, L. R.** 1976. Normas para la inspección y determinación del estado actual de ambientes pesqueros pampásicos. *Dir. Rec. Nat. Mrio. As. Agrarios. Bs. As. (Ed. mimeograf.)*: 31p.
- Freyre, L. R., O. Padín y M. A. Denegri.** 1981. Metabolismo energético de peces dulceacuícolas. II. El pejerrey *Basilichthys bonariensis bonariensis* Cuvier y Valenciennes (Pisces Atherinidae). *Limnobiós* 2(4): 227-232.
- Freyre, L. R. y E. Sendra.** 1987. Un método para la interpretación de las marcas de crecimiento en peces. *Limnobiós* 2(9): 677-684.
- Freyre, L. R., W. Di Marzio, M. C. Florito, M. F. Grosman, M. Maroñas, S. Mollo, J. Ponte Gómez, y E. Sendra.** 1987. Estudio hidrobiológico de la Laguna de Lobos y su cuenca. Estudios Ictiológicos. *Inst. Limnol. "Raúl Ringuelet"- C. I. C. Prog. Asesoramiento Municipalidades (Mimeograf.)*: 78p.
- Freyre, L. R. y E. Sendra.** 1993. Relevamiento pesquero de la laguna Blanca Grande. *Aquatec* 1: 1-9.
- González Regalado, T. y V. Mastrarrigo.** 1954. Piscicultura. El Pejerrey. *Mrio. Agric. Ganadería. Public. Misc.* 268: 1-54.
- Grosman, F.** (en prensa) La pesca deportiva en el centro de la provincia de Buenos Aires. Un recurso económico potencial. *Actas V Jor. Pampeanas de Cs. Nat., Santa Rosa-La Pampa.*
- Grosman, F. y González Castelain, J.** (en prensa) Aplicación de análisis multivariado para la diferenciación de nichos tróficos de peces de un ambiente lenítico del centro de la provincia de Buenos Aires. *Actas V Jor. Pampeanas de Cs. Nat., Santa Rosa-La Pampa.*
- Guarrera, S. A., S. M. Cabrera, F. López y G. Tell.** 1968. Fitoplancton de las aguas superficiales de la provincia de Buenos Aires I. Área de la Pampa Deprimida. *Rev. Mus. La Plata, Secc. Bot.*, 10: 223-331.
- Guarrera, S. A., L. Malacalza y F. López.** 1972. Fitoplancton de las aguas superficiales de la provincia de Buenos Aires II. Complejo lagunar Salada Grande; Encadenadas del Oeste y Encadenadas del Sur. *Rev. Mus. La Plata, Secc. Bot.*, 12: 161-219.
- Harman, H.** 1976. Modern factor analysis. The University of Chicago Press, Chicago, 487 pp.
- Jarre, A., M. L. Palomares, M. Soriano, V. Sambilay & D. Pauly.** 1991. Some new analytical and comparative methods for estimating the food consumption of fish. *ICES mar. Sci. Symp.* 193: 99-108.
- Jeffers, J. N. R.** 1978. An introduction to systems analysis: with ecological applications. *E. Arnold Publ., Londres*, 198 pp.
- López, H. L., M. L. García y C. Togo.** 1991. Bibliografía de los pejerreyes argentinos de agua dulce. *CIC* 1(6): 1-72.
- Margalef, R. E.** 1974. Ecología. *Omega*, Barcelona, 951p.

- Needham, J. C. y P. R. Needham. 1978. Guía para el estudio de los seres vivos de las aguas dulces. *Reverté, Barcelona*, 131p.
- Paggi, J. C. 1975. Las "pulgas de agua" o "dadóceros". *Rev. Asoc. Cienc. Nat. Litoral* 6: 85-107.
- Ringuelet, R. A. 1942. Ecología alimenticia del pejerrey (*Odonthestes bonariensis*) con notas limnológicas sobre la laguna Chascomús. *Rev. Mus. La Plata, Sec. Zool.*: 427-461.
- 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. Iriart y A. H. Escalante. 1980. Alimentación del pejerrey (*Basilichthys bonariensis bonariensis*, *Atherinidae*) en laguna Chascomús (Buenos Aires, Argentina). Relaciones ecológicas de complementación y eficiencia trófica del plancton. *Limnobiología* 1(10): 447-460.
- SAS, 1985. SAS Procedures guide for personal computers, Ver. 6 Ed. *SAS Institute Inc., Cary, NC*, 373pp.
- Schlemer, F. & W. Wieser. 1992. Epilogue: food and feeding, ecomorphology, energy assimilation and conversion in cyprinids. *Environ. Biol. Fishes* 33: 223-227.
- Schmidt-Nielsen, K. 1976. Fisiología animal. Ed. *Omega, Barcelona*, 499p.
- Thorton, R., N. V. Dangavs, D. Fregglaro, A. Strelsik, C. García, L. Freyre, M. A. Gariboglio, J. Frangi y H. A. Toscani. 1982. Los ambientes lagunares de la Pcia. de Buenos Aires. Documento relativo a su conocimiento y manejo. *CIC*: 1-55.
- Windell, J. T. 1978. Estimating food consumption rates of fish populations (227-254). In: T.Bagenal (Ed.) *Methods for assesment of fish production in freshwater. IBP Handbook No 3. Blackwell Scient. Publ., Oxford*, 365pp.
- Windell, J. T. & S. H. Bowen. 1978. Methods for study of fish diets based on analysis of stomach contents (219-226). In: T.Bagenal (Ed.) *Methods for assesment of fish production in freshwater. IBP Handbook No 3. Blackwell Scient. Publ., Oxford*, 365pp.