



## INTERACCIONES TROFICAS ENTRE TRUCHA ARCO IRIS (*Oncorhynchus mykiss*), PEJERREY PATAGONICO (*Patagonina hatcheri*) Y PERCA (*Percichthys trucha*) EN UN AMBIENTE PATAGONICO

Manuel Fabián Grosman

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

**RESUMEN.** Se analizan las relaciones tróficas existentes entre una especie exótica, la trucha arco iris (*Oncorhynchus mykiss*) y dos autóctonas: el pejerrey patagónico (*Patagonina hatcheri*) y la perca boca chica (*Percichthys trucha*), en la laguna Terraplén (Subregión Austral, Provincia Patagónica). Se aplicó metodología tradicional y técnicas de análisis multivariado (componentes principales y análisis de correspondencias). Las principales conclusiones son: las tres especies poseen un régimen generalista. El zooplancton es la comunidad predada por juveniles y el bentos por adultos. No se halló similitud con otros ambientes patagónicos en la dieta de estos peces, por lo que su régimen alimentario se infiere como oportunista, en base a la disponibilidad de recursos de cada lugar. Se halló una relación inversa entre superposición de dieta y captura por unidad de esfuerzo. El análisis multivariado permitió visualizar el uso diferencial que realiza cada especie sobre el principal recurso alimentario: *O. mykiss* sobre Amphipoda, *P. trucha* sobre larvas de Chironomidae y *P. hatcheri* sobre Pellecypoda.

**ABSTRACT:** Trophics interactions between rainbow trout (*Oncorhynchus mykiss*), patagonic silverside (*Patagonina hatcheri*) and perch (*Percichthys trucha*), in a patagonic pond.

This paper addresses the problem of identifying trophics links between *O. mykiss*, an exotic species, and two other native ones, *P. hatcheri* and *P. trucha* in the Terraplén pond (Austral Subregion, Patagonic Biogeographic Province). Results were processed by using conventional methodology and multivariate analysis (principal components and correspondence). Relevant conclusions are: the studied species can be considered as opportunistic and generalist feeders. The juvenile fishes prey on the zooplankton community, while the adults

specimens prey on the benthos. Comparisons made among several environments showed that there is a great deal of flexibility in the feeding habits of these species. Moreover, a relationship was found between relative fish biomass (as kg/catch with standard gillnet) and diet overlap. The multivariate analysis allowed the discrimination of the diet habits: *O. mykiss* mainly consumed Amphipoda, *P. hatcheri* consumed Pellecypoda and *P. trucha* preyed on Chironomidae larvae.

## INTRODUCCION

Varias especies de salmónidos han sido introducidas en la región patagónica de Argentina a principios de siglo (González Regalado, 1945; Plaza, 1957), adaptando su régimen alimenticio a las condiciones locales (Fuster de Plaza y Plaza, 1954). Pese a desconocerse la demografía de las poblaciones autóctonas previa a dicha siembra, se infiere que ha influido negativamente debido a la invasión parcial de los nichos ecológicos. Consecuencias e impactos ambientales producidos por la introducción de peces en general y de salmónidos en particular, han sido analizados por FAO (1984), Arthington (1991), Crossman (1991), Fernando (1991), Krueger & May (1991), entre otros.

No existen registros de la primer siembra de trucha arco iris (*Oncorhynchus mykiss* Walbaum, 1792) en el lugar de estudio, pero a través de la información recabada de lugareños, puede estimarse en más de 50 años, por lo que la población puede considerarse estable y adaptada.

La disponibilidad alimentaria es uno de los factores que incide en la expansión de una población de peces (Ringuélet *et al.*, 1980), al igual que las interacciones tróficas entre diferentes especies (Hartney, 1989; Jachner, 1991; Osenberg *et*

*al.*, 1992). Este trabajo tiene por objeto identificar las relaciones tróficas que se presentan en un ambiente léntico de la patagonia argentina, entre una especie exótica, *O. mykiss*, y dos autóctonas: el pejerrey patagónico (*Patagonina hatcheri* Campos, 1984) y la perca boca chica (*Percichthys trucha* Cuvier y Valenciennes, 1840) e inferir el impacto de la introducción.

## MATERIAL Y METODOS

Este estudio se realizó en la Laguna Terraplén (43° S y 71° 50' W) que pertenece a la Región ictiogeográfica Neotropical, Subregión Austral, Provincia Patagónica (Ringuélet, 1975). Algunos de sus parámetros morfométricos son: longitud máxima= 2,30 km; ancho máximo= 1,85 km; superficie= 295,15 ha y desarrollo de línea de costa de 1,17 (Grosman y Rudzik, 1990).

Las capturas se realizaron en febrero, marzo, abril, julio, agosto y octubre de 1989 con redes agalleras de diferentes distancias entre nudos. El rango de longitud total (Lt) de los ejemplares de *P. trucha* fue de 333 a 489 mm (Lt= 445,7 mm; n= 27). Para *O. mykiss* fue de 250 a 621 mm (Lt= 386,82 mm; n= 45). Los datos de *P. hatcheri* utilizados (n= 318) fueron extraídos del promedio de cada

clase de talla de los presentados en Grosman y Rudzik (*op. cit.*), considerando sólo los individuos mayores a 200 mm de Lt, a fin de poder realizar comparaciones con las otras especies. Se registraron capturas ocasionales de trucha fontinalis (*Salvelinus fontinalis* Mitchell, 1815) y puyen (*Galaxias platei* Steindachner, 1898), las cuales no fueron consideradas en el análisis global del ambiente dada la escasa cantidad de ejemplares presentes.

Los tractos digestivos fueron fijados en formol al 10%. Las presas fueron cuantificadas por volúmenes desplazados (V) (Hyslop, 1980).

Se determinó la frecuencia de aparición (F) según Escalante (1982), obteniendo el índice de importancia alimentaria de Hureau modificado por Grosman y Rudzik (*op. cit.*),  $I = \sqrt{Q}$ , siendo  $Q = V \times F$ , por el cual se definen los organismos presas terciarios o accidentales ( $Q \leq 20$ ), secundarios ( $20 < Q \leq 200$ ) y primarios o básicos ( $Q > 200$ ). Para el cálculo de la superposición de las dietas se utilizó el índice de Morisita-Horn (Horn, 1966).

Se clasificaron los contenidos hallados en los tractos de *O. mykiss*, *P. hatcheri* y *P. trucha* (Cuadro 1).

Los grupos de baja frecuencia de aparición que generan distorsión en el tratamiento de datos, fueron agrupados por afinidad sistemática, morfológica, hábito o asociación: Oligochaeta + Hirudinea = Annelida; restos de plantas vasculares + Zignematales = restos vegetales; larvas de Odonata + larvas de Trichoptera = larvas de insectos; Corixidae + Homoptera = Heteroptera; Copepoda +

Cuadro 1. Items alimenticios hallados en los tractos digestivos de las tres especies de peces analizadas. L: larvas.

Chlorophyta	Odonata (L)
Zignematales	Trichoptera (L)
Plantas vasculares	Chironomidae (L)
restos	Diptera
Annelida	No identificados
Hirudinea	Mollusca
Oligochaeta	Pellecypoda
Crustacea	Gastropoda
Cladocera	Osteichthyes
Copepoda	huevos
Ostracoda	restos
Amphipoda	Plumas
Insecta	Piedras
Homoptera	
Corixidae	

Cladocera + Ostracoda = plancton. Las piedras y plumas fueron descartadas del análisis por no haber sido cuantificadas, y procesar, así, todas variables cuantitativas.

La abundancia de ceros en los datos, imposibilitó la normalización de las variables. Se aplicó el método de codificación difusa (Guitonneau & Roux, 1977 según Greenacre, 1984) que permite atemperar el efecto de borde que se produce al separar en intervalos una distribución continua de datos. Se elaboró así una matriz de volumen porcentual ocupado por cada grupo alimentario (13 variables y 77 muestras).

Para la obtención de componentes principales (Klovan, 1975) se utilizó el paquete estadístico SAS (SAS, 1985) aplicando el procedimiento varimax. Esta misma matriz se empleó para la apli-

cación del análisis de correspondencias (Greenacre, *op. cit.*).

## RESULTADOS

Se obtuvieron la frecuencia de aparición (F), el volumen porcentual ocupado (V) y el índice de importancia alimentaria (I) de cada variable trófica para las tres especies estudiadas (Cuadro 2).

La superposición de las dietas dada por el índice de solapamiento de Morisita-Horn, fue: *P. trucha*: *O. mykiss*= 0,67; *P. trucha*: *P. hatcheri*= 0,64 y *O. mykiss*: *P. hatcheri*= 0,43.

El primer componente principal en modo R, asocia grupos de variables consumidos casi exclusivamente por *P. hatcheri*: plancton y moluscos. El segundo, a los que poseen mayor presión

Cuadro 2. Frecuencia de aparición (F), volumen porcentual ocupado (V) e índice de importancia alimentaria (I) de los diferentes grupos alimenticios hallados en *O. mykiss*, *P. trucha* y *P. hatcheri*. El I se interpreta:  $I < 4,47$ = grupos terciarios o accidentales;  $4,48 > I < 14,14$ = grupos secundarios o complementarios;  $I > 14,15$ = grupos principales o primarios. L: larvas.

	<i>O. mykiss</i>			<i>P. trucha</i>			<i>P. hatcheri</i>		
	F	V	I	F	V	I	F	V	I
Restos vegetales	60,00	15,65	30,65	62,96	15,96	31,70	22,15	2,50	7,44
Annelida	0,00	0,00	0,00	11,11	2,98	5,75	0,00	0,00	0,00
Amphipoda	93,33	51,85	69,57	37,04	22,98	29,17	36,17	18,95	26,20
Plancton	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	3,43	4,95	4,10
Hemiptera	4,44	1,31	2,41	3,70	0,18	0,83	0,00	0,00	0,00
L. de Chironomidae	24,44	4,21	10,14	59,26	40,26	48,84	56,47	24,10	36,89
L. de insectos	31,11	6,62	14,35	7,40	0,20	1,23	0,32	0,02	0,08
Adultos de Diptera	6,67	1,65	3,32	0,00	0,00	0,00	9,85	2,85	5,30
Insectos no identif.	17,78	2,73	6,97	14,81	8,22	11,01	0,00	0,00	0,00
Pellicypoda	6,67	1,13	2,75	11,11	4,37	6,97	74,68	44,95	57,90
Gastropoda	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	4,23	2,10	2,90
Restos de peces	20,00	9,73	13,95	7,40	4,81	5,97	0,00	0,00	0,00
Huevos de peces	11,11	5,11	7,53	3,70	0,02	0,26	18,00	0,09	1,27

predatoria por parte de *O. mykiss* y *P. trucha*: Amphipoda y larvas de Chironomidae. El tercero, que reúne restos vegetales y larvas de insectos, puede interpretarse como ítems sustitutivos o complementarios. Explican en conjunto el 64,6% de la varianza total del sistema (Cuadro 3).

El primer componente en modo Q, que posee un valor propio de 32,44, agrupa muestras en su mayoría correspondientes a trectos de *O. mykiss*, constituidas exclusivamente por Amphipoda. El segundo, la totalidad de las muestras, conformadas principalmente por larvas de Chironomidae, pertenecen a *P. trucha*.

Cuadro 3. Análisis de componentes principales en modo R. Pesos de cada variable alimenticia en la conformación de los tres primeros componentes. Se interpreta al primer componente, como alimentación de *P. hatcheri*; el segundo, *P. trucha* y *O. mykiss*, el tercero, grupos complementarios. L: larvas.

Grupos alimenticios	Factor	Factor	Factor
	1	2	3
Restos vegetales	0,014	0,018	0,815
Annelida	-0,118	0,618	-0,213
Amphipoda	-0,161	-0,694	-0,393
Plancton	0,947	0,039	-0,018
Hemiptera	-0,083	-0,094	0,499
L. de Chironomidae	0,053	0,868	-0,103
L. de insectos	-0,035	-0,138	0,671
Adultos de Diptera	0,398	-0,045	-0,055
Insectos no identif.	-0,058	-0,122	0,019
Pellecypoda	0,825	-0,029	-0,008
Gastropoda	0,913	0,007	-0,016
Restos de peces	-0,083	-0,126	-0,166
Huevos de peces	0,116	0,041	0,041

El valor propio es 14,4; ambos componentes explican el 60,83% de la varianza (Fig.1). Los datos de *P. hatcheri* se encuentran asociados en otro compo-

que *O. mykiss* preda principalmente sobre Amphipoda; *P. trucha* consume larvas de Chironomidae y *P. hatcheri*, Pellecypoda.

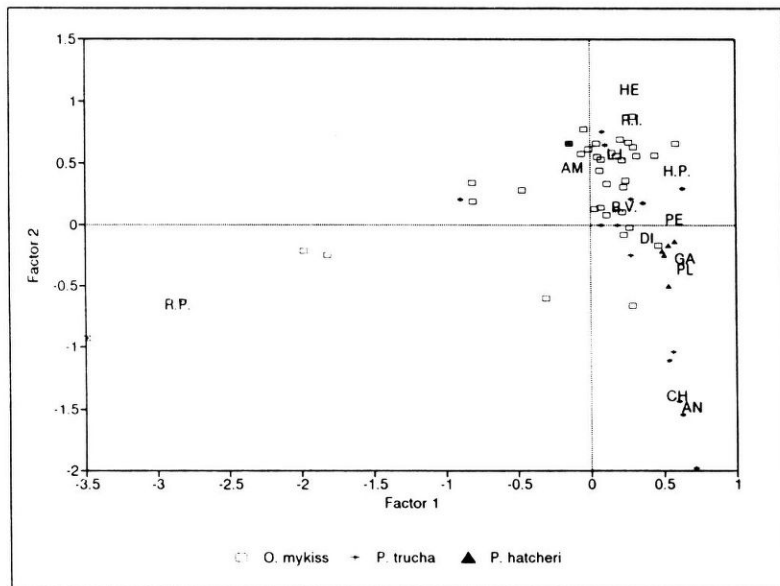


Fig. 1. Representación gráfica del análisis de componentes principales en modo Q. El primer componente segrega muestras de *O. mykiss* que contienen Amphipoda. El segundo, *P. trucha* con larvas de Chironomidae.

nente, que reúne también un tracto de *P. trucha* constituido casi exclusivamente por Pellecypoda. Otras muestras de *O. mykiss* conteniendo restos de peces, se segregan en otro componente. De la integración de los resultados obtenidos de la aplicación de componentes principales en modo R y en modo Q, emerge

A partir del análisis de correspondencias, fueron eliminados los datos atípicos. Se presenta la proyección en el plano de muestras y variables respecto a los factores 1 y 2 (Fig. 2), adjudicados a restos de peces y larvas de Chironomidae (contribución absoluta= 82% y 64%; relativa= 92% y 80%, respectivamente). La interpretación dada a los re-

sultados es: algunos ejemplares de *O. mykiss* utilizan la ictiofagia como recurso; otras muestras de esta especie se asocian a la variable Amphipoda en otro factor; *P. trucha* predica sobre larvas de Chironomidae y *P. hatcheri* sobre plancton y moluscos. Este análisis también manifiesta una tendencia a la diferenciación de nichos tróficos.

## DISCUSION

De la interpretación del índice de Hureau, se deduce que el recurso Amphipoda, es un alimento básico para las tres

especies; restos vegetales para *O. mykiss* y *P. trucha*, y larvas de Chironomidae para estas últimas y *P. hatcheri*. Este índice no permite identificar dietas diferenciales entre las tres especies analizadas, hecho sí evidenciado por las dos técnicas de análisis multivariado.

El grado de solapamiento de las dietas dado por el índice de Morisita-Horn, permite inferir una relativa superposición en el nicho trófico entre *P. trucha*-*O. mykiss* y *P. trucha*-*P. hatcheri*; las dietas más distantes son entre *O. mykiss*-*P. hatcheri*. Al relacionar este in-

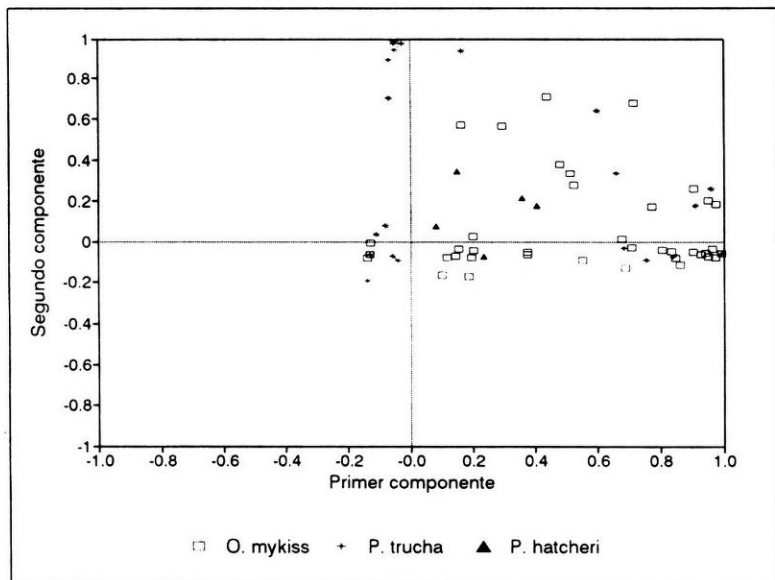


Fig. 2. Distribución en el plano de muestras y variables respecto al primer y segundo factor de análisis de correspondencias. La interpretación dada es: algunas muestras de *O. mykiss* se asocian a la variable restos de peces, y otras a Amphipoda. Muestras de *P. trucha* se relacionan en el plano a Larvas de chironomidae. *P. hatcheri* se asocia a Plancton y Pellecypoda.

dice con el tamaño de las poblaciones de peces, a través de la captura por unidad de esfuerzo (c. p. u. e.), se observó que la misma en la Laguna Terraplén es: *P. hatcheri* > > *O. mykiss* > *P. trucha*. Puede establecerse la hipótesis que existe una relación inversa entre numerosidad poblacional (c.p.u.e. como indicador) y superposición de nicho trófico, como consecuencia de evitar la competencia por recursos alimentarios. Al considerar datos de c. p. u. e. de ambientes cercanos al lugar de estudio, es posible inferir el grado de competencia y sus resultados. En lago Rosario hay *P. hatcheri*, *O. mykiss* y *G. platei* (Ortubay *et al.*, 1986); la c.p.u.e. de *P. hatcheri* es mucho mayor que la de *O. mykiss* (Baigún y De Nichilo, 1984). En laguna Esquel hay *P. trucha* y *O. mykiss*; la c.p.u.e. de la primera es muy superior (Baigún *et al.*, 1989). Si la hipótesis es correcta, las especies autóctonas no compiten por el alimento con *O. mykiss*, ya que en los tres ambientes analizados, son dominantes en número. Al no existir datos históricos que permitan realizar su seguimiento, se pone en duda cual fue el verdadero impacto causado por la introducción de salmónidos, sobre las poblaciones locales.

La ausencia de juveniles de *P. trucha* y *O. mykiss* no permitió comparar dietas de estas especies con similar estadio de *P. hatcheri*, el cual es principalmente planctófago (Grosman y Rudzik, *op. cit.*). Para el Embalse Ramos Mexía, Ferriz (1989) cita que el alimento principal en el primer año de vida de *P. trucha* es Cladocera y Ostracoda, manteniendo este último grupo importancia en tamaños mayores. En Lago Rosario, *O. mykiss* consume zooplancton en sus pri-

meros estadios y Amphipoda en los adultos (Ortubay, *op. cit.*). Pese al diferente status trófico de los ambientes comparados, surge que el zooplancton sería el soporte de los juveniles. El rol de estos organismos en relación a los peces, ya fue expuesto por Quirós (1991), quien argumenta que la abundancia del zooplancton depende más de la comunidad neotónica que del grado de trofia del ambiente.

Al comparar los resultados aquí obtenidos con datos de las mismas especies dados por otros autores para los siguientes limnótopos patagónicos: Embalse Ramos Mexía (Ferriz, 1987, 1988, *op. cit.*); laguna Ñe Luan (Baiz *et al.*, 1982); lago Laja (Artigas *et al.*, 1985); laguna La Zeta (Bello y Tironi, 1988), surge que existe una dieta particular para cada ambiente analizado, lo que impide hallar una generalidad sobre la misma. Esto llevaría a considerar a los peces estudiados como de régimen "oportunista", basando su espectro trófico en la disponibilidad de recursos. Nuevamente se plantea cual fue el impacto de la introducción de los salmónidos en la patagonia. Nilsson & Northcote (1981) encontraron diferencias de alimentación, crecimiento y hábitat en *O. mykiss*, según se encuentre en alopatría o simpatria con otros salmónidos. Asimismo Destéfani y Freyre (1972), aplicaron en peces de la Laguna Chascomús, un índice de fidelidad trófica que manifiesta cuán fiel es la especie a una dieta; la mayoría evidenció un régimen generalista. Esta diversidad en el mismo ambiente puede explicarse considerando que cada ejemplar es parte de una trama



de relaciones entre genotipo - fenotipo y ambiente (Schiemer & Wieser, 1992).

### CONCLUSIONES

Las tres especies estudiadas son generalistas o eurifágicas. En la Laguna Terraplén reducen la competencia mediante la explotación diferencial de cada recurso alimentario: *O. mykiss*= Amphipoda; *P. hatcheri*= Pellecypoda; *P. trucha*= larvas de Chironomidae. Esta última, con mayores valores de superposición trófica y menor c.p.u.e. observada. Como contrapartida, *P. hatcheri*, que posee el nicho alimenticio más diferenciado ya que utiliza el recurso Pellecypoda casi

en forma exclusiva, presenta la mayor c.p.u.e. Esto permite inferir que existiría una relación inversa entre numerosidad poblacional y grado de superposición de nicho trófico.

*O. mykiss* es la única especie que utiliza como recurso la ictiofagia, pero sólo en forma secundaria.

No es posible establecer el impacto causado por la introducción de *O. mykiss* sobre las poblaciones de peces autóctonos en términos de competencia alimenticia.

El esquema presentado (Fig. 3), resume las interacciones tróficas obtenidas de la Laguna Terraplén. Del mismo no emerge si existió desplazamiento u ocupó un

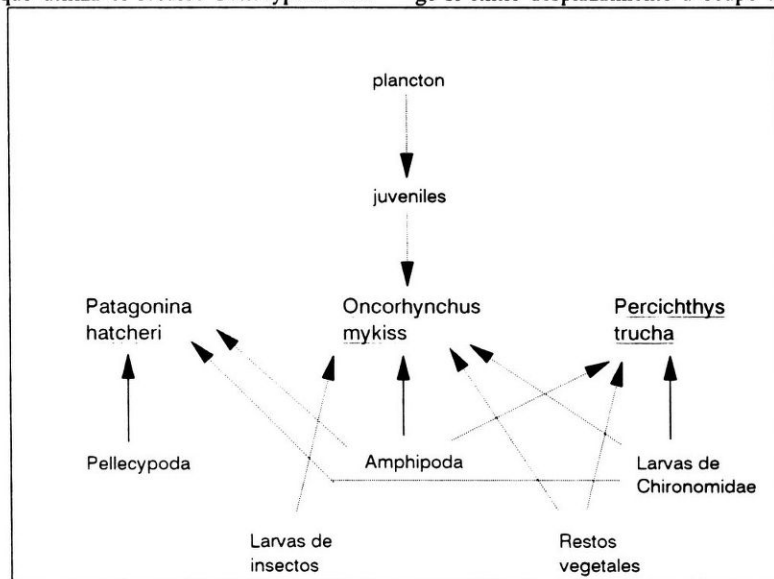


Fig. 3. Esquema que resume las interacciones tróficas entre *O. mykiss*, *P. trucha* y *P. hatcheri* de la Laguna Terraplén. Las flechas gruesas indican grupo alimentario principal; las punteadas, secundarios o complementarios. El sentido de las flechas indican flujo energético.

nicho trófico vacante. Los ítems principales predados por las tres especies pertenecen al bentos. La comunidad bentónica es frecuentada en la búsqueda de alimento por ejemplares adultos.

## AGRADECIMIENTOS

Al Dr. E. Usunoff y al Lic. J. González Castelain por la lectura crítica del manuscrito. A la Prof. Elly Cordiviola de Yuan por sus invaluable sugerencias.

## REFERENCIAS

- Arthington, A. H., 1991. Ecological and genetic impacts of introduced and translocated freshwater fishes in Australia. *Can. J. Fish. Aquat. Sci.* 48 (suppl. 1): 33-43.
- Artigas, J., E. Campusano y U. González, 1985. Contribución al conocimiento de la biología y hábitos alimentarios de *Salmo gairdneri* (Richardson, 1836) en Lago Laja (Chile). *Gayana, Zool.* 49 (1-2): 3-29.
- Balgún, C. A. y A. De Nichilo, 1984. Pesca experimental. En Quirós, R. (coord.) Evaluación del potencial pesquero en seis lagos de la Provincia del Chubut. Informe de avance N° 1. III parte. INIDEP-DIM y PC. (mimeograf.): 66-130.
- Balgún, C., A. De Nichilo, R. Delfino y J. Saravia, 1989. Estimación del rendimiento pesquero en lagos y embalses de la Provincia del Chubut. DIM y PC, Chubut (mimeograf.): 26 p.
- Baiz, M., M. T. Bello y M. M. Bunge, 1982. Alimentación del pejerrey introducido en la Laguna Ñe Luan, Maquinchao, Río Negro. En *Res. III Reunión Iberoam. de Conserv. y Zool. de Vertebrados*, Nov. 1982, Bs. As.: 9.
- Bello, M. T. y M. J. Tironi, 1988. Piscicultura extensiva de *Salmo gairdneri* en Laguna Zeta, Chubut: alimentación. En *Res. 2da. Reunión Arg. Acuicult.*, Puerto Madryn, Chubut, junio: 31.
- Crossman, E. J., 1991. Introduced freshwater fishes: a review of the North American perspective with emphasis on Canada. *Can. J. Fish. Aquat. Sci.* 48 (suppl. 1): 46-57.
- Destefanis, 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., 1982. Contribución al conocimiento de las relaciones tróficas de peces de agua dulce del Area Platense. I. *Asyanax eigenmanniorum* (Osteichthyes Tetragonopteridae). *Limnobiós* 2 (5): 311-322.
- FAO/PNUMA, 1984. Conservación de los recursos genéticos de los peces: problemas y recomendaciones. Informe de la consulta de expertos sobre recursos genéticos de los peces. *FAO Doc. Téc. Pesca* (217): 42.
- Fernando, C. H., 1991. Impacts of fish introductions in tropical Asia and America. *Can. J. Fish. Aquat. Sci.* 48 (suppl. 1): 24-32.
- Ferriz, R. A., 1987. Alimentación del pejerrey patagónico, *Patagonina hatcheri* (Eigenmann, 1909) en el Embalse Ramos Mexía, Neuquén, Argentina. *Rev. Mus. Argent. Cienc. Nat., Hidrobiol.* 6(9): 61-66.
- Ferriz, R. A., 1988. Relaciones tróficas de trucha marrón *Salmo fario* Linné, y trucha arco iris, *Salmo gairdneri* Richardson, (Osteichthyes, Salmoniformes) en un embalse norpatagónico. *Stud. Neotrop. Fauna Environ.* 23(3): 123-131.
- Ferriz, R. A., 1989. Alimentación de *Percichthys colhuapiensis* (Mac Donagh, 1955) y *P. trucha* (Girard, 1854) (Osteichthyes, Percichthyidae), en el Embalse Ramos Mexía, Provincia del Neuquén, Argentina. *Iheringia Sér. Zool.* (69): 109-116.
- Fuster de Plaza, M. L. y J. C. Plaza, 1954. Salmonicultura. *Minist. Agric. y Ganad. Dir. Gen. Pesca y Conserv. Fauna. Publ. Misc.* 321: 47.
- González Regalado, T., 1945. Los peces de los Parques Nacionales Nahuel Huapi, Lanín y Los Alerces. *An. Mus. Patagonia "F. P. Moreno" I*: 121-141.
- Greenacre, M. J., 1984. Theory and applications of correspondence analysis. *Academic Press*, London, 364 pp.
- Grosman, M. F. y G. Rudzlik, 1990. Análisis de la dieta del "pejerrey patagónico" *Patagonina hat-*

- cheri Eigenmann, 1909, Atherinidae, de la Laguna Terraplén, Chubut, Argentina. *Biota* 6: 71-88.
- Hartney, K. B., 1989. The foraging ecology of two sympatric gobiid fishes: importance of behavior in prey type selection. *Environ. Biol. Fishes* 26: 105-118.
- Horn, H. S., 1966. Measurement of "overlap" in comparative ecological studies. *Am. Nat.* 100: 420-424.
- Hyslop, E. J., 1980. Stomach contents analysis. A reviews of methods and their application. *J. Fish Biol.* 17(4): 411-429.
- Jachner, A., 1991. Food and habitat partitioning among juveniles of three fish species in the pelagial of a mesotrophic lake. *Hydrobiologia* 226: 81-89.
- Klovan, J. E., 1975. R-and Q-mode factor analysis. Ed. Richard B. McCammon (Ed.) Concepts in geostatistics. Springer-Verlag, 168 pp.
- Krueger, C. C. & B. May, 1991. Ecological and genetic effects of salmonid introductions in North America. *Can. J. Fish. Aquat. Sci.* 48 (suppl. 1): 66-77.
- Nilsson, N. & T. G. Northcote, 1981. Rainbow trout (*Salmo gairdneri*) and cutthroat trout (*S. clarki*) interactions in coastal British Columbia Lakes. *Can. J. Fish. Aquat. Sci.* 38: 1228-1246.
- Ortubay, S., L. Semenas y C. Ubeda, 1986. El lago Rosario y sus peces. *Ed. Dir. Int. Marit. y Pesca Continental* (Prov. del Chubut): 33.
- Osenberg, C. W., G. G. Mittelbach & P. C. Wainwright, 1992. Two-stage life histories in fish: the interaction between juvenile competition and adult performance. *Ecology* 73 (1): 255-267.
- Plaza, J. C., 1957. La piscicultura en los parques nacionales. *An. Parques Nacionales VI*: 9-14.
- Quiros, R., 1991. Empirical relationships between nutrients, phyto and zooplankton and relative fish biomass in lakes and reservoirs of Argentina. *Verh. Internat. Verein. Limnol.* 24: 1198-1206.
- 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*, 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, version (6 edition). SAS Institute, Cary, North Carolina, 373 p.
- Schlemer, F. & W. Wieser, 1992. Epilogue: food and feeding ecomorphology, energy assimilation and conversion in cyprinids. *Environ. Biol. Fishes* 33: 223-227.