



Palabras clave: diseño, redes, peces

Key words: design, nets, fish.

Un diseño modificado y procedimiento de calado de redes agalleras para estudios cualitativos de peces por estratos de profundidad en lagos araucanos*

Pablo H. Vigliano, Patricio J. Macchi, M. Amalia Denegri, Marcelo F. Alonso, Daniela Milano, Gustavo Lippolt y Guillermo Padilla.

Grupo de Evaluación y Manejo de Recursos Icticos. Centro Regional Universitario Bariloche, Universidad Nacional del Comahue. Quintral 1250 (8400) Bariloche, Río Negro

RESUMEN

El objetivo del presente trabajo es describir un método de muestreo con redes agalleras por hábitats y estratos de profundidad de peces para lagos de la región Araucana y compararlo con los métodos de calado perpendicular usados hasta el presente. La extracción de las muestras realizada con ambos sistemas de pesca evidenció diferencias en cuanto a las especies capturadas, la abundancia relativa y aspectos del ciclo de vida de los peces. Los resultados de las capturas con cada metodología y su comparación dejan en claro que el muestreo por hábitats y estratos de profundidad brinda una mejor representatividad de la comunidad de peces y facilita la visualización y comprensión de los procesos que regulan la estructura comunitaria.

ABSTRACT

A modified sampling design for qualitative - quantitative studies of fish by depth strata in Araucanian lakes.

The purpose of the present paper is to describe a new gill net fishing methodology on lakes of the Araucanian region which allows the representative sampling of distribution and abundance patterns. Catches are compared with those of fishing perpendicularly to the coast line. Results from both sampling designs showed variations in terms of species caught, their relative abundance, and different life cycle aspects. Thus, partitioning the sampling design by habitat type and depth strata gives a better picture of the fish community, making easier the visualization and understanding of the processes that regulate the community structure.

* Subvencionado por la Secretaría de Investigación de la Universidad Nacional del Comahue (Res. N° 0145/94 y 0595/95)



INTRODUCCION

La mayoría de los lagos de la región Araucana (Thomasson, 1963) se caracteriza por ser de origen glacial, con poco desarrollo de costa, área superficial promedio de 77 km², con profundidades frecuentemente superiores a los 100 m y termoclinas situadas entre los 30 y 40 m de profundidad en verano (Quirós y Drago, 1985).

Los estudios de peces realizados tradicionalmente en ambientes patagónicos emplean la metodología de calado de redes agalleras o de espera, que operan en las zonas costeras y a poca profundidad (Ferriz, 1987; 1988; 1989; Grosman & Rudzik, 1990; Lafarga y Guerrero, 1991; Quirós, 1991; Grosman, 1993/1994; Grosman, 1993). Es decir que cubren una porción muy pequeña del ambiente y dependiendo de la orientación de calado, trabajan sobre la zona inmediata a la orilla y/o en una porción de las aguas libres. Esto implica que aspectos tales como composición específica, distribución espacial de las distintas especies, migraciones internas, relaciones intra e interespecíficas, abundancia, etc. sean difíciles de interpretar, debido al muestreo parcial realizado, evidenciando la necesidad de desarrollar una metodología de calado que considere la heterogeneidad espacial y de hábitats que componen la cubeta. Las experiencias realizadas en este sentido, hasta el presente, corresponden a lagos del hemisferio norte (Jonsson & Graven, 1985; Schneidervin & Hubert, 1987; Amundsen, 1988; Degerman et al., 1988; Langeland et al., 1991; Andrew et al., 1992). El común denominador de estos trabajos es el uso de sistemas que aseguren el emplazamiento de trenes de redes a la profundidad deseada, con una baja probabilidad de fluctuaciones debidas a deriva. Hammar y Filipsson (1985) son los únicos que describen en detalle materiales y metodología de calado. Esta última es difícilmente aplicable en nuestra región por la imposibilidad de obtener y/o fabricar redes verticales de acuerdo a la descripción de dichos autores.

El presente trabajo tiene por objetivos describir un método de muestreo generado a partir de la adaptación del de Hammar y Filipsson (*op. cit.*), en función de los paños de red que es posible conseguir en el mercado nacional, establecer las ventajas del método utilizado mediante el análisis de las capturas logradas y analizar los resultados obtenidos por medio del calado por estratos de profundidad (CEP) de los hábitats epibentónico y pelágico vs. el calado en forma perpendicular a la costa (CPC).

MATERIAL Y METODOS

El lago Gutiérrez (Fig. 1), distante 12 km de la ciudad de San Carlos de Bariloche (41° 12' S y 71° 26' W) y a 750 m sobre el nivel del mar, es de origen glacial. De vertiente atlántica, cuenta con un único efluente, el arroyo Gutiérrez, que desemboca en el lago Nahuel Huapi. La profundidad media es de 79,7 m; la máxima de 111 m; el desarrollo de costa es de 25 km y la superficie 16,4 km² (Quirós, 1988). Sus aguas tienen un pH promedio de 6,7, una conductividad de 58,1 μ S. cm⁻¹ y temperaturas superficiales entre 18°C y 8,5°C. El clima de la región es templado frío, con precipitaciones anuales superiores a los 1000 mm y temperaturas ambientales promedio de 10°C.

A la fecha de inicio de los muestreos los trabajos vinculados al componente íctico del ambiente han sido de carácter general (Quirós y Baigún, 1986; Ortubay et al., 1994).

El hábitat epibentónico se definió como el espacio de agua determinado por la altura de la red (2 m) apoyada sobre el fondo. El tipo de sustrato y el tamaño de sus elementos constituyentes fue caracterizado en base a muestras obtenidas mediante una draga Eckman-Birge, a lo largo de transectas perpendiculares a la costa, efectuándose además una inspección visual subacuática. Se utilizaron fotografías aéreas, cartas topográficas del Instituto Geográfico Militar (IGM) y el mapa batimétrico del lago (Quirós, *op. cit.*).

Para el hábitat pelágico los estratos de calado se establecieron en función de los ecos atribuibles a peces, obtenidos con una ecosonda Simrad Skipper 417 sobre papel termosensible. Las características de dichos estratos se determinaron por la profundidad del disco de Secchi y por el perfil térmico de la columna de agua en verano. Una vez caracterizados los hábitats, en el epibentónico se establecieron dos estaciones: A y B (Fig. 1). Las profundidades de calado se definieron en función de los diferentes tipos de sustrato: 0-2, 10, 30 y 50 m. A los efectos de aumentar la probabilidad de captura en profundidad se incrementó el número de trenes de uno a dos en los 50 m.

En el hábitat pelágico se establecieron tres estaciones de muestreo: dos sobre los 30 m de profundidad: C y D y otra sobre la profundidad máxima del lago: E (Fig. 1). Las estaciones C y D se muestrearon en superficie (C0 y D0) y a los 15 m de profundidad (C15 y D15). Para la estación E se definieron nueve estratos de profundidad: 0, 4, 10, 15, 20, 30, 40, 50 y 60 m.

Se emplearon paños de 10 m de largo, de tamaños de malla: 15, 20, 30, 52,5, 60 y 70 mm bar, unidos por sus relingas formando trenes. La ubicación de los dis-

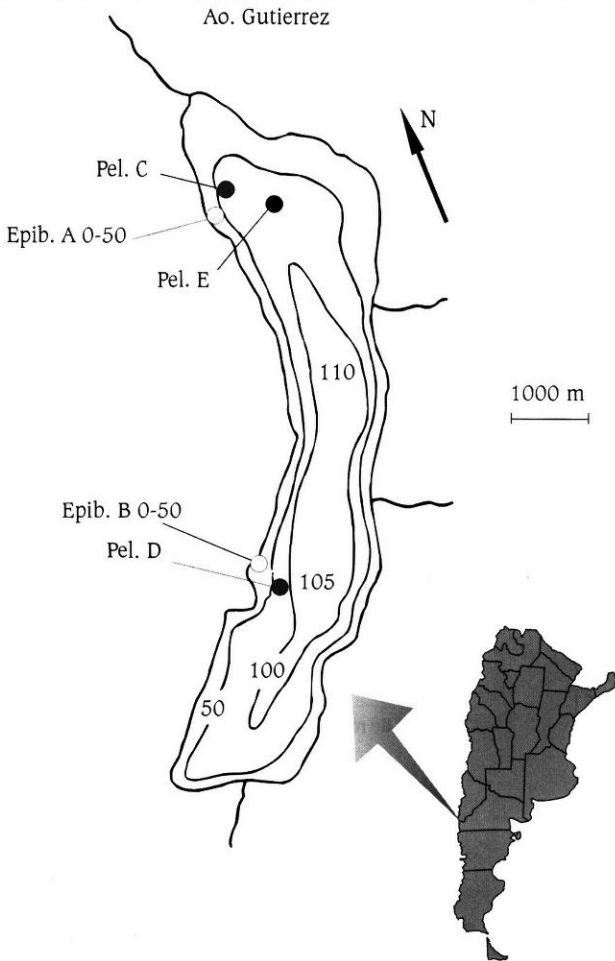


Figura 1

Area de estudio y estaciones de muestreo. A y B, redes epibentónicas de 0 a 50 m de profundidad. C y D, redes pelágicas sobre 30 m de profundidad. E, redes pelágicas sobre 90 m

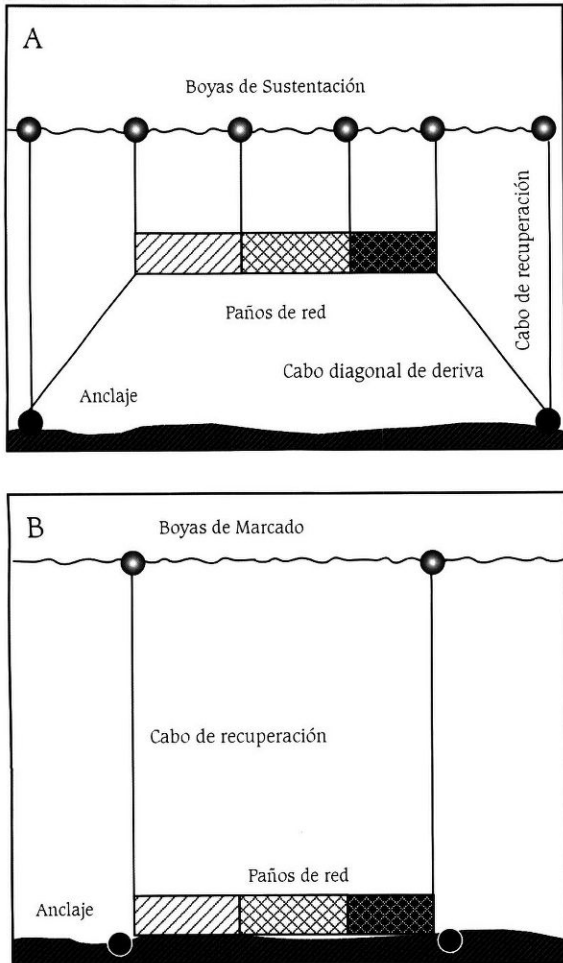


Figura 2

Detalle del armado de las redes en el agua. A, redes pelágicas (PEL), B, redes epibentónicas (EPI)



tintos paños en el tren fue al azar.

Para modificar la flotabilidad de las redes y obtener un correcto armado, tanto a media agua como en el fondo, se incrementó el peso de la relinga inferior por medio del agregado de trozos de plomo. Las boyas fueron perforadas y rellenas con poliuretano expandido para evitar que la presión del agua las colapsara.

El procedimiento de calado fue diferente para las redes epibentónicas y pelágicas (Fig. 2). En cada oportunidad las profundidades de calado fueron verificadas mediante ecosonda.

Los trenes epibentónicos fueron puestos sobre las isobatas correspondientes con anclajes livianos (2,5 kg) en los extremos de sus relingas inferiores. Cada tren se señaló mediante boyas sujetas a dichos extremos, con cabos de 4 mm de diámetro que aseguraron además la recuperación del aparejo. De esta forma, cada tren quedó ubicado sobre el fondo a lo largo de la línea de profundidad elegida. Se verificó el correcto armado del arte de pesca mediante su inspección subacuática.

Los trenes pelágicos se calaron siguiendo la dirección del viento predominante en el sector. Cada extremo se ancló utilizando un lastre de cemento de 15 kg, al cual se sujetaron un cabo diagonal y uno de recuperación. El primero, de 3 mm de diámetro y con una longitud tres veces la profundidad al fondo, tuvo el propósito de prevenir la probable deriva del sistema, inducida por el viento y/o corrientes. El segundo, de 4 mm de diámetro, fue señalado por una boya en la superficie. Una vez emplazado el anclaje se dejó que el bote derivara en función del viento hasta desenrollar la totalidad de la diagonal. La misma fue atada a la relinga inferior del tren y éste fue puesto en el agua. En cada extremo y entre paños se colocaron cabos de sustentación con longitudes iguales a la profundidad del estrato elegido, provistos de flotadores. El calado se completó con un segundo cabo diagonal y uno de recuperación. Cuando el sistema se liberó, su peso, el largo de los cabos de sustentación y la acción de las diagonales de deriva, aseguró su correcto armado en el estrato correspondiente. El procedimiento descrito asegura un muestreo estratificado del cuerpo de agua por profundidad, de acuerdo al tipo de hábitat.

A los fines de comprobar la efectividad del calado por estratos de profundidad (CEP) se compararon sus capturas con las de pescas exploratorias realizadas con anterioridad mediante trenes calados perpendicularmente a la costa (CPC). Estas redes operaron hasta los 10/15 m de profundidad aproximadamente, ancladas con un lastre de 2,5 kg en cada extremo. De materiales y tamaños de mallas similares a los de CEP, cada red midió 2 m de altura y 25 m de largo.

Se consideraron para este trabajo los muestreos del in-

vierno (INV'93) y primavera de 1993 (PRI'93) y del verano (VER'94) de 1994 para el sistema CPC y los mismos meses del invierno (INV'95), la primavera (PRI'95) de 1995 y del verano (VER'96) de 1996, para el sistema CEP. En ambos casos las redes operaron durante 24 hs.

De cada ejemplar se registró estrato y paño de captura, especie, longitud estándar (Lst) en milímetros, peso total con precisión de 0,1 g, sexo y estadio gonadal de acuerdo a una tabla de 6 puntos: I: virginal, II: desarrollo temprano, III: desarrollo medio, IV: prefreza, V: freza y VI: postfreza (Nikolsky, 1963).

En base a los datos obtenidos se estimaron la composición específica y las capturas por unidad de esfuerzo en número (CPUEN) y peso (CPUEP) globales por época del año y por especie de los dos sistemas de muestreo. Para determinar si el sistema de calado por estratos pone de manifiesto diferencias de distribución en profundidad, el análisis de CPUE para ambos hábitats se hizo en función del agrupamiento de los datos de captura por zonas (Cuadro 1). Estas últimas fueron definidas en base a los resultados obtenidos en la caracterización de los fondos, los registros hidroacústicos, la transparencia del agua y el perfil térmico. En todos los casos, la unidad de esfuerzo se definió como 100 m² de red por 24 hs de operación.

Para comprobar si la selectividad de las redes en ambas metodologías fue similar se compararon las distribuciones de tallas de las capturas por medio del test de dos colas de Kolmogorov-Smirnov (KS), (Norusis, 1986). Con el fin de determinar si ambos sistemas detectaron variaciones de tallas estacionales se realizó la comparación de los Lst medios, por medio del test de Kruskal-Wallis (KW) (Norusis, *op. cit.*). La aparición de los distintos estadios gonadales por estación del año fue interpretada en función de las dos metodologías de pesca con el fin de establecer probables diferencias en los resultados.

RESULTADOS

El hábitat epibentónico fue dividido, de acuerdo a las características del sustrato, en cuatro zonas. La primera entre la línea de costa y 2-3 m de profundidad, con fondo de ripio o arena gruesa, carente de vegetación sumergida. La segunda zona se extiende hasta los 15 m de profundidad y se caracteriza por un fondo arenoso-limoso, con presencia de caráceas. En general, este estrato coincide con el límite inferior del veril. La tercera, hasta aproximadamente los 35 m de profundidad, de pendiente variable, presenta un fondo limoso en el que



Cuadro 1

Estratos de calado por estación de pesca, números de trenes de redes por estación y agrupamiento de datos de captura para el análisis de las CPUE de los distintos hábitats del lago Gutierrez.

Hábitat	Estratos de calado por estación de muestreo (en m)	Número de trenes por estación de muestreo	Agrupamiento de las capturas para el análisis de CPUE (en m)
Epibentónico	A/B. 0	1	0
	A/B. 10	1	10
	A/B. 30	1	30
	A/B. 50	2	50
Pelágico	C/D/E 0	1	0-20
	E 4	1	
	E 10	1	
	C/D/E 15	1	
	E 20	1	20-50
	E 30	1	
	E 40	1	
	E 50	1	50-60
	E 60	1	

pueden hallarse parches de vegetación (caráceas). La cuarta, por debajo de la anterior y hasta la profundidad máxima, presenta un fondo limoso, sin vegetación y con pendiente variable. De este modo, el análisis de las CPUE del calado por estratos se hizo agrupando los datos de las estaciones A y B para cada una de las profundidades muestreadas (Cuadro 1).

En general la mayor cantidad de ecos de peces en el hábitat pelágico se obtuvo en los estratos superficiales de la columna de agua y más cercanos a la costa. La transparencia del agua, de acuerdo al disco de Secchi, no mostró variaciones importantes durante las diferentes estaciones del año, 18 m en invierno y primavera, 18,5 m en otoño y 21 m en verano, por lo tanto la zona eufótica se extendió hasta, aproximadamente, los 60 m de profundidad. La estratificación térmica del lago se produce en verano, la termoclina comprende entre los 30 y los 50 m de profundidad. Según estos resultados, para el análisis de CPUE del hábitat pelágico, los datos fueron agrupados en tres zonas: la más superficial (0 - 20 m) corresponde al mayor número de registros hidroacústicos de peces y a una unidad de disco de Secchi. La segunda va desde los 20 m hasta el límite inferior de la termoclina, abarcando así dos unidades de disco de

Secchi. La tercera se extiende por debajo de la termoclina hasta el límite correspondiente a tres unidades de disco de Secchi (60 m). Un resumen del esquema de calado de redes y el agrupamiento de los datos de captura para su análisis ha sido volcado en el Cuadro 1.

Los muestreos realizados con ambos sistemas de pesca evidenciaron diferencias en cuanto a las especies y a su abundancia relativa. Así, mientras las especies capturadas con el calado de redes perpendiculares a la costa fueron *Oncorhynchus mykiss* (trucha arco iris), *Salmo trutta* (trucha marrón), *Salvelinus fontinalis* (trucha de arroyo) y *Diplomystes viadmenensis* (bagre aterciopelado), el sistema estratificado de calado agregó *Galaxias platei* (puyen grande).

Las capturas por unidad de esfuerzo globales en número y peso presentaron diferencias notorias entre ambos sistemas. Las capturas del calado por estratos produjeron valores mayores para todas las especies que los de las redes caladas perpendicularmente (Cuadro 2), aunque el orden de importancia relativa de las diferentes especies dado por los CPUE fue el mismo en los dos casos.

El análisis de las CPUE por hábitat y por estrato de profundidad de acuerdo al agrupamiento de datos de



Cuadro 2

CPUE en número y en peso por especie para ambos sistemas expresados por 24 hs y 100m² de red.

CPUE: cpue en número. CPUEP: cpue en peso (g). CPC: Calado perpendicular a la costa, CEP: Calado estratificado

	<i>O. mykiss</i>		<i>S. trutta</i>		<i>S. fontinalis</i>		<i>D. viedmensis</i>		<i>G. platei</i>	
	CPUE	CPUEP	CPUE	CPUEP	CPUE	CPUEP	CPUE	CPUEP	CPUE	CPUEP
CPC INV93	2,4	1891,6	0,3	474,7	1,5	1173,8	-	-	-	-
CEP INV95	11,8	7497	3,73	5875	4,47	1511	-	-	1,25	119,62
CPC PRI93	5,7	4079	0,6	412,8	-	-	0,3	9	-	-
CEP PRI95	9,03	5066	2,18	3605	5,6	2807,4	1,24	261,2	0,93	90,34
CPC VER94	2,4	703,8	0,6	1167,8	0,6	238,8	-	-	-	-
CEP VER96	10,91	1610	3,27	1886	3,27	2078	1,24	143,5	0,62	59,0

captura por zonas y fechas de muestreo (Cuadro 3), permitió observar que en el hábitat epibentónico aparecieron todas las especies. *O. mykiss* y *D. viedmensis* fueron más abundantes entre la costa y los 30 m de profundidad. *S. fontinalis* fue capturada más frecuentemente entre los 10 y 30 m. *S. trutta*, el salmónido menos abundante en este ambiente, registró los valores más altos de CPUE en número entre los 30 y 50 m. *G. platei* fue capturado siempre por debajo de los 30 m, siendo más numeroso a los 50 m de profundidad. Los salmónidos son los únicos que se han encontrado en el hábitat pelágico y, en general, fueron más abundantes en los estratos superficiales. Al igual que en el caso anterior, *O. mykiss* fue la especie dominante en las capturas.

Para *O. mykiss* el análisis general de distribución de tallas para ambos sistemas no mostró diferencias significativas (KS, $p > 0,05$), sin embargo, ambas formas de pesca evidenciaron variaciones estacionales, por las cuales los ejemplares de verano fueron significativamente más pequeños que los de invierno y primavera (KW, $p < 0,0001$).

El bajo número de ejemplares de *S. trutta* y *S. fontinalis* en las muestras no permitió evaluar la distribución de tallas.

El análisis de los estadios gonadales de *O. mykiss* puso

en evidencia capturas de ejemplares predesovantes, desovantes y en postfreza por ambos sistemas de pesca en invierno (Cuadro 4). Para esta época tan sólo la pesca por estratos permitió hallar ejemplares en estadios inmaduros, restringidos a los 30 m de profundidad del hábitat epibentónico y a la zona pelágica. En primavera y verano se observó una mayor similitud en los resultados de las pescas. Durante la primera época los peces en distintos estadios gonadales presentaron distribuciones similares, observándose peces inmaduros en aguas someras, junto con peces maduros. Para verano sólo se hallaron individuos virginales y en estadio de desarrollo temprano en todos los hábitats. Las capturas de *S. trutta* y *S. fontinalis* estuvieron compuestas casi exclusivamente por ejemplares con estadios gonadales tempranos en las distintas épocas del año (Cuadro 4). La ausencia de adultos maduros de estas dos especies en la época de reproducción en ambos sistemas de captura podría deberse a migraciones reproductivas a zonas alejadas de los sitios de pesca, buscando sectores de freza y cría adecuados. Otros autores han verificado una presencia mayoritaria de ejemplares juveniles de *S. fontinalis* y *S. trutta* en un pequeño afluente en la cabecera sur del lago (Alonso, com. pers.), aportando evidencia de un posible uso diferencial de las zonas de cría por parte de las diferentes especies.



Cuadro 3

Capturas por unidad de esfuerzo en número (CPUEN) por hábitat de acuerdo a datos agrupados por zonas de análisis del lago Gutiérrez. Se indica entre paréntesis la profundidad en m.

Epi: corresponde al hábitat epibentónico, Pel: corresponde al hábitat pelágico.

	<i>O. mykiss</i>	<i>S. trutta</i>	<i>S. fontinalis</i>	<i>D. viedmensis</i>	<i>G. platei</i>
Invierno '95					
Epi (0)	6,27	-	-	-	-
Epi (10)	1,24	-	0,62	-	-
Epi (30)	3,73	3,73	2,49	-	-
Epi (50)	-	-	0,63	-	1,25
Pel (0-20)	0,62	-	0,31	-	-
Pel (20-50)	-	-	0,42	-	-
Pel (50-60)	-	-	-	-	-
Primavera '95					
Epi (0)	2,51	-	1,88	-	-
Epi (10)	4,34	0,62	1,86	-	-
Epi (30)	1,25	1,25	1,24	1,24	-
Epi (50)	0,62	0,31	0,62	-	0,93
Pel (0-20)	0,31	-	-	-	-
Pel (20-50)	-	-	-	-	-
Pel (50-60)	-	-	-	-	-
Verano '96					
Epi (0)	8,73	0,62	0,62	0,62	-
Epi (10)	0,62	0,62	-	0,62	-
Epi (30)	-	1,24	1,25	-	0,62
Epi (50)	1,24	0,62	1,25	-	-
Pel (0-20)	0,31	0,15	0,15	-	-
Pel (20-50)	-	-	-	-	-
Pel (50-60)	-	-	-	-	-

DISCUSION Y CONCLUSIONES

La comunidad de peces del lago Gutiérrez está formada por *Oncorhynchus mykiss*, *Salmo trutta*, *Salvelinus fontinalis*, *Diplomystes viedmensis*, *Galaxias platei* y *G. maculatus*, este último no es capturado por las mallas usadas, debido a su pequeño porte. Todas las especies analizadas muestran una distribución particular que condiciona, de acuerdo al método de muestreo usado, su aparición y las estimaciones de abundancia. Las especies autóctonas se vieron restringidas al hábitat epibentónico, mientras que los salmónidos se hallaron en ambos hábitats, aunque son más abundantes en el

epibentónico. Por otra parte, cada especie se distribuye diferencialmente en dichos hábitats. *O. mykiss* y *D. viedmensis* utilizan en mayor medida las zonas de escasa a media profundidad (hasta 30 m), mientras que el resto de las especies son más frecuentes en zonas profundas. El hecho que *O. mykiss* sea capturada con mayor frecuencia en zonas de poca profundidad, podría explicar la similitud entre los resultados de distribuciones de tallas obtenidos con ambos sistemas de pesca para esta especie. Además, el uso diferencial del hábitat epibentónico se refleja más claramente con el calado por estratos, ya que las capturas de ejemplares de los otros salmónidos aumentan con la profundidad. Los adultos de *G. platei* no han sido capturados en las redes



Cuadro 4

Número de ejemplares en cada estadio gonadal, capturados con ambas metodologías de muestreo en el lago Gutierrez, de las tres especies más abundantes.

CPC: Calado perpendicular a la costa, CEP: Calado estratificado por profundidades, INV: Invierno, PRI: Primavera, VER: Verano.

	CPC INV '93	CEP INV '95	CPC PRI '93	CEP PRI '95	CPC VER '94	CEP VER '96
<i>O. mykiss</i>	-	1	-	4	3	15
I	-	6	4	5	1	5
II	-	1	2	1	-	-
III	2	2	4	1	-	-
IV	5	10	5	5	-	-
V	1	1	7	3	-	1
VI						
<i>S. trutta</i>	-	-	1	-	-	2
I	1	6	-	2	1	3
II	-	-	1	-	-	1
III	-	-	-	-	-	-
IV	-	-	-	-	-	-
V	-	-	-	1	-	-
VI						1
<i>S. fontinalis</i>	2	2	-	8	-	2
I	1	6	-	1	1	4
II	-	-	-	-	-	2
III	-	-	-	-	-	-
IV	-	-	-	-	-	-
V	2	-	-	1	-	-
VI						

caladas en zonas someras, evidenciando sus hábitos bentónicos asociados por lo general con aguas profundas (Milano y Vigliano, 1997). Por otra parte el muestreo por estratos puso en evidencia que durante los meses de verano *S. fontinalis* utiliza en mayor medida los estratos más profundos del hábitat epibentónico en donde se registran menores temperaturas. *G. platei* vive en zonas profundas durante todo el año, siendo probable que evite de esta forma fenómenos de competencia o depredación utilizando su capacidad de explotar hábitats desventajosos para otros peces, con poca luz y temperaturas bajas.

Al menos para *O. mykiss* eventos particulares del ciclo

de vida fueron puestos de manifiesto por la comparación de los resultados de ambas metodologías. Así, en invierno, se hallaron ejemplares sexualmente inmaduros alejados de las zonas de influencia de las redes costeras, pero asociados al hábitat epibentónico por debajo de los 30 m. La segregación espacial observada entre individuos maduros e inmaduros posiblemente apuntaría a evitar una interacción negativa.

Las variaciones encontradas pueden ser atribuidas al resultado de las interacciones operadas entre los peces o entre éstos y su medio ambiente (Werner *et al.*, 1983; Tonn *et al.*, 1986; Wootton, 1990; Hegge *et al.*, 1993). En este contexto, las redes caladas en forma perpendi-



cular a la costa sólo permiten evaluar de manera parcial algunos parámetros poblacionales de parte de las especies constituyentes de la comunidad de peces. Esto implica que estudios realizados con redes que operan únicamente sobre las áreas costeras podrían dar lugar a conclusiones sesgadas. Los resultados de las capturas con cada metodología y su comparación dejan en claro que con el muestreo por hábitats y estratos de profundidad se obtiene una mejor representatividad de la comunidad íctica, facilitando la visualización y comprensión de los procesos que regulan la estructura comunitaria. La adaptación metodológica propuesta refleja las posibles variaciones de distribución espacial, el uso que cada especie hace de los distintos hábitats de un cuerpo de agua, migraciones estacionales de las especies en el ambiente e interacciones entre las mismas. La metodología descripta permite la inclusión en el análisis de un mayor número de estratos de profundidad, así como la combinación en la disposición de los trenes en dichos estratos aumentando su eficiencia en relación a situaciones de mayor heterogeneidad espacial o complejidad comunitaria.

REFERENCIAS

- Amundsen, P. A. 1988. Habitat and food segregation of two sympatric populations of whitefish (*Coregonus lavaretus* L. s. l.) in Stuaorjavri, Northern Norway. *Nord. J. Freshwater Res.* 64: 67-73.
- Andrew, J. H., N. Jonsson, B. Jonsson, K. Hindar & T. G. Northcote. 1992. Changes in use of lake habitat by experimentally segregated populations of cutthroat trout and Dolly Varden char. *Ecography* 15: 245-252.
- Degerman, E., P. Nyberg & M. Appelberg. 1988. Estimating the number of species and relative abundance of fish in oligotrophic Swedish lakes using multi-mesh gillnets. *Nord. J. Freshwater Res.* 64: 91-100.
- Ferriz, R. A. 1987. Alimentación del pejerrey patagónico *Patagonina hatcheri* (Eigenmann, 1909) en el embalse Ramos Mexía, Neuquén, Argentina. *Rev. Mus. Argent. Cienc. Nat.* 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* (MacDonagh, 1955) y *P. trucha* (Girard, 1854) (Osteichthyes, Percichthyidae), en el Embalse Ramos Mexía, Provincia del Neuquén, Argentina. *Iheringia Sér. Zool.* 69: 109-116.
- Grosman, M. F. y G. Rudzik. 1990. Análisis de la dieta del pejerrey patagónico *Patagonina hatcheri* Eigenmann 1909, Atherinidae, de la laguna Terraplén, Chubut, Argentina. *Biota* 6: 71-88.
- Grosman, M. F. 1993. Comparación de diferentes metodologías para la estimación del crecimiento del pejerrey patagónico. *Ecol. Austral* 3: 33-41.
- Grosman, M. F. 1993/1994. Interacciones tróficas entre trucha arco iris (*Oncorhynchus mykiss*), pejerrey patagónico (*Patagonina hatcheri*) y perca (*Percichthys trucha*) en un ambiente patagónico. *Rev. Asoc. Cienc. Nat. Litoral* 24/25: 15-25.
- Hammar, J. & O. Filipsson. 1985. Ecological testfishing with the lundgren gillnets of multiple mesh size: the Drottningholm technique modified for newfoundland arctic char populations. *Rep. Inst. Freshw. Res., Drottningholm* 62: 12-35.
- Hegge, O., T. Hesthagen & J. Skurdal. 1993. Vertical distribution and substrate preference of brown trout in a littoral zone. *Environ. Biol. Fishes* 36: 17-24.
- Jonsson, B. & F. R. Graven. 1985. Use of space and food by resident and migrant brown trout, *Salmo trutta*. *Environ. Biol. Fishes* 14: 281-293.
- Lafarga, A. M. y C. A. Guerrero. 1991. Crecimiento de la trucha arco iris (*Oncorhynchus mykiss*) en ambientes patagónicos (Argentina). En: Vila, I. *FAO; COPESCAL, Doc. Téc.* 9: 72-90.
- Langeland, A., J. H. L'Abée-Lund, B. Jonsson & N. Jonsson. 1991. Resource partitioning and niche shift in arctic charr *Salvelinus alpinus* and brown trout *Salmo trutta*. *J. Anim. Ecol.* 60: 895-912.
- Milano, D. y P. H. Vigliano. 1997. Nuevos registros de *Galaxias platei* Steindachner, 1898 en los lagos andino-patagónicos (Teleostei: Osmeriformes: Galaxiidae). *Neotropica* 43: 109-111.
- Nikolsky, G. V. 1963. The ecology of fishes. *Academic Press Inc.* New York. 352 pp.
- Norusis, M. J. 1986. Advanced statistics SPSS/PC+ for the IBM PC/XT/AT. *Chicago*: SPSS. 339 pp.
- Ortubay, S. G., L. G. Semenas, C. A. Ubeda, A. E.



- Quaggiotto y G P. Viozzi. 1994. Catálogo de peces dulceacuicolas de la Patagonia Argentina y sus parásitos Metazoos. *Dirección de Pesca, Subsecretaría de Recursos Naturales, Provincia de Río Negro, Argentina*. 110 p.
- Quirós, R. 1988. Mapas batimétricos y parámetros morfométricos de lagos patagónicos de Neuquén, Río Negro y Chubut (Argentina). *Informe Técnico N° 5 Departamento de Aguas Continentales. INIDEP*. 48p.
- Quirós, R. 1991. Factores que afectan la distribución de salmónidos en Argentina. En: Vila, I., (Ed.) *COPESCAL Doc. Téc. 9*: 163-183.
- Quirós, R. y E. Drago. 1985. Relaciones entre variables físicas, morfométricas y climáticas en lagos patagónicos. *Rev. Asoc. Cienc. Nat. Litoral 16 (2)*: 181-199.
- Quirós, R. y C. Baigún. 1986. Prospección pesquera en 33 lagos y embalses patagónicos (Argentina). Vila, I. y E. Fagetti (Eds.) *COPESCAL, Doc. Téc. 4*: 159-179.
- Schneidervin, R. W. & W. A. Hubert. 1987. Diet overlap among zooplanktophagus fishes in Flaming George Reservoir, Wyoming- Utah. *N. Am. J. Fish. Manage. 7*: 379-385.
- Thomasson, K. 1963. Araucanian lakes. *Acta Phytogeogr. Suec. 47*: 1-39.
- Tonn, W. M., C. A. Paszkowski & T. C. Moermond. 1986. Competition in umbra-perca fish assemblages: experimental and field evidence. *Oecologia 69*: 126-133.
- Werner, E. E., J. F. Gillian, D. J. Hall & G. G. Mittelbach. 1983. An experimental test of the effects of predation risk on habitat use in fish. *Ecology 64*: 1540-1548.
- Wootton, R. J. 1990. Ecology of teleost fishes. *Chapman & Hall*. London. 404 pp.

Recibido/Received/: 10 febrero 1997
Aceptado/Accepted/: 21 setiembre 1999

ARBITRAJE

Los trabajos publicados en NATURA NEOTROPICALIS son juzgados por dos especialistas en el tema. En caso de que el Comité Editorial reciba opiniones diametralmente opuestas, es enviado a un tercer árbitro.