

**LAGUNA LOBOS,
PARTIDO DE LOBOS.**

CAMPAÑA DE RELEVAMIENTOS LIMNOLOGICOS E ICTIOLOGICOS

INFORME TECNICO N°65

Páginas totales: 29

Fecha de estudio: **Junio 2004**

Fecha de entrega: **Julio 2004**

Departamento de Desarrollo y Tecnología Pesquera

DIRECCION DE DESARROLLO PESQUERO

**SUBSECRETARIA DE ACTIVIDADES PESQUERAS
MINISTERIO DE ASUNTOS AGRARIOS**

TAREAS DE CAMPO

Lic. Mauricio Remes Lenicov.

Lic. Gustavo Berasain

ELABORACION DE INFORME

Lic. Mauricio Remes Lenicov.

Dr. Darío Colautti

Lic. Gustavo Berasain

DIRECCION DE DESARROLLO PESQUERO

INTRODUCCION

El presente Informe tiene por objeto presentar los resultados de la Campaña Técnica realizada durante el mes de junio, días 8 al 10, a la laguna de Lobos del partido de Lobos.

Durante el desarrollo de la Campaña, se llevaron a cabo tareas de muestreo limnológico e ictiológico, en el cuerpo de agua en cuestión. Los mismos estuvieron especialmente dirigidos a la evaluación del estado poblacional del pejerrey dado que en dicha laguna se desarrolla una importante pesquería deportiva.

OBJETIVOS GENERALES

1. Determinar la composición de la comunidad íctica lagunar sobre la base de sus abundancias relativas en las capturas.

2. Determinar el estado poblacional del Pejerrey sobre la base de estimaciones de índices de uso corriente, dirigidos especialmente a los siguientes ítems:

- Estructuras de tallas de la población.
- Estado actual e histórico de los ejemplares mediante la implementación de índices de condición y su situación con respecto a los valores estándar para la especie.
- Disponibilidad alimentaria. Análisis cuali-cuantitativos de las poblaciones zooplanctónicas.

3. Evaluar el estado general del agua de la laguna a partir de análisis físico-químico de muestras de agua y la medición de parámetros limnológicos in situ (temperatura, profundidad, transparencia).

4. Comparar la situación actual con la de muestreos previos y la información existente.

5. Sobre la base de la totalidad de los resultados elaborar un diagnóstico y sugerir estrategias de explotación y manejo tendientes a conservar la calidad y cantidad del recurso íctico.

METODOLOGIA.

Determinación de las estaciones de muestreo:

Se establecieron estaciones de muestreo en sitios diferentes de la laguna con el fin de obtener información representativa de los ambientes costeros y de aguas abiertas. En cada una se realizaron las siguientes tareas:

- Medición de parámetros limnológicos y toma de muestras de agua para su posterior análisis físico y químico.
- Muestreo de la comunidad planctónica, toma de muestras de Zooplancton.
- Muestreo de peces con trenes de redes de enmalle y trampas. (ver Apartado Muestreos Ictiológicos).

I. MEDICIONES DE PARÁMETROS FÍSICOS-QUÍMICOS EN AGUA.

Los mismos se realizaron en cada una de las Estaciones de muestreo antes indicadas. Los parámetros ambientales medidos “in situ” fueron profundidad, transparencia (disco de secchi), pH, temperatura y conductividad. Los análisis químicos se realizaron en laboratorio sobre una muestra de agua con el fin de conocer su composición iónica actual.

II. MUESTREOS DE PLANCTON.

La comunidad planctónica está compuesta por organismos que en su mayoría son microscópicos, con capacidad de movimiento limitada, que viven suspendidos en la columna de agua y son transportados básicamente por las corrientes que se generan en los ambientes acuáticos que habitan. El estudio del zooplancton reviste particular interés en las lagunas pampásicas porque representan el alimento principal del pejerrey y porque son particularmente sensibles a los cambios ambientales y a la contaminación.

El muestreo fue realizado en dos oportunidades, durante horas diurnas y nocturnas, teniendo en cuenta los desplazamientos verticales efectuados por los organismos zooplanctónicos mayores. En este sentido se filtraron 20 litros de agua tomados de a 5 litros a través de una red de plancton de abertura de malla igual a 0,03 mm, y fueron recepcionados en recipientes plásticos de 250 ml. de capacidad. Las muestras fueron fijadas con formalina al 6% para su posterior análisis cuali-cuantitativo en laboratorio. De la comunidad planctónica muestreada solo fue analizada la porción animal (zooplancton). Dicho análisis involucra la determinación, la medición y el

recuento de organismos de los grupos zooplanctónicos a los efectos de conocer la composición de especies, la estructura de tamaños y el número de individuos por cada litro de agua de la laguna.

A partir de los análisis cuali-cuantitativos realizados sobre la comunidad zooplanctónica del ambiente en estudio se calculó el índice de calidad trófica (ICT). El ICT contempla el tamaño del alimento, su disponibilidad en términos de abundancia absoluta, y la importancia del mismo estimada para la especie consumidora (pejerrey). Este índice se encuentra definido por la siguiente fórmula:

$$ICT = \sum [(\log (A_i + 1) \times T_i) \times IRI]$$

Donde A_i : es la abundancia absoluta medida en ind. Litro⁻¹ del grupo i expresada en su forma logarítmica; T_i : valor de ponderación de la categoría asignada al grupo i dependiendo del rango de talla al que pertenezca. Este valor pretende dar mayor importancia a aquellos organismos cuyo tamaño corporal aporta mayor energía a la dieta; IRI : valor asignado al grupo i contemplando su importancia en la dieta del pejerrey.

III. MUESTREOS ICTIOLÓGICOS.

A. Descripción de los artes de pesca y Operatoria.

A.1. Trampas para peces

Se utilizaron Trampas tipo “garlito”, cuyas características fueron descritas por Colautti (1998). Cada trampa es un tubo de red de 9 m de largo que se mantiene abierto con una luz interna rectangular gracias a la tensión generada por el anclaje en el sentido del eje mayor del arte y cuatro (4) marcos (1,2 x 0.80 m) dispuestos de manera equidistante. Los peces ingresan por la boca de la trampa que tiene forma cónica, guiados por dos alas laterales de dos metros de largo y una central de 25 m. Las medidas se proporcionan a continuación en la tabla M.1.

Tabla M.1: Dimensiones y forma de la trampa

Largo total (eje longitudinal)	31 m
Ancho total (eje transversal)	4.5m
Marcos	1,2 x 0,80 m
Perímetro del tubo	4m
Largo tubo	9 m
Ala central	25 m
Alas laterales	2 m C/u

La trampa fue colocada en una estación de muestreo. La posición de tendido de la trampa fue con su eje principal perpendicular a la costa y su boca orientada hacia la orilla.

A.2. Trenes de redes de enmalle

Se utilizaron redes de enmalle dispuestas en trenes de paños con distinto tamaño de malla. Cada tren de redes utilizado estuvo compuesto por redes de multifilamento de 14mm- 19 mm- 21 mm - 25 mm - 28 mm - 32 mm - 36 mm y 40 mm, bar (de nudo a nudo vecino). Cada una de las citadas tiene longitudes variables entre 4,5 a 70 metros de relinga y una altura de 1,3 m (tabla M.2). El tendido fue realizado en forma perpendicular a la dirección del viento. Los trenes se calaron en estaciones de muestreo de aguas abiertas.

En ambos casos el tendido de los artes empleados tuvo una duración aproximada de 12 horas, realizándose el calado a las 19 horas y el virado a las 7 horas del día siguiente.

Tabla M.2: Tamaño de las redes de diferente malla que componen cada tren.

Malla mm.	14	19	21	25	28	32	36	40
Largo m	4.5	7.4	8.6	13.4	20.2	30.2	45.4	70.2

B. Procesamiento de las capturas.

➤ Los ejemplares obtenidos con las trampas fueron clasificados por especie registrándose el número de individuos y peso total de cada una.

➤ Los ejemplares capturados por el tren de enmalle fueron separados en recipientes individuales debidamente identificados con el número de malla correspondiente a cada una de las redes.

➤ Medición de la Longitud Estándar (medida tomada desde el extremo anterior de la boca del pez hasta la articulación de los radios de la aleta caudal) con precisión de un centímetro, mediante el uso de un ictiómetro. Ello permitió agrupar a los individuos en intervalos de Longitud Estándar de 10 mm de amplitud.

➤ Con respecto a los ejemplares de Pejerrey provenientes de cada red, los mismos fueron procesados separando una submuestra de cada grupo de talla establecido, constituida por un número máximo de 10 ejemplares mediante su elección al azar.

➤ Los ejemplares integrantes de cada submuestra fueron sometidos a las siguientes mediciones y determinaciones: Longitud Estándar con precisión de 1 mm. Peso con precisión de un gramo. Determinación de sexo y desarrollo gonadal.

C. Cálculos de Índices.

C.1. Captura por Unidad de Esfuerzo

Con la finalidad de obtener una primera aproximación a la abundancia relativa de las especies de peces de la laguna con respecto a otros cuerpos de agua estudiados, se procedió a calcular la Captura por Unidad de Esfuerzo de trampas (**CPUE_t**) y por enmalles en cantidad (**CPUE_n**) y en peso (**CPUE_w**) para la especie pejerrey, medidas en ind./u.e. y en kg./u.e. con el objeto de obtener la biomasa capturada para dicho cuerpo de agua. Este valor se refiere al número promedio de ejemplares capturados con una determinada unidad de esfuerzo de pesca.

En nuestro caso la Unidad de Esfuerzo fue definida como el promedio de las capturas de cada arte empleado, trampas y de redes de enmalle para un tiempo de tendido de 12 horas de duración. Las mismas han sido utilizadas en numerosos estudios realizados en otros cuerpos de agua de la Provincia de Buenos Aires, por lo que permiten realizar una comparación entre los valores de CPUE obtenidos.

C.2. Estructura de tallas e Índice Estructural.

Cuando se analizan las distribuciones de talla de captura realizadas con un tren de redes agalleras es necesario remarcar que cada uno de los paños que lo compone presenta una talla óptima de captura, siendo progresivamente menos eficientes para retener los peces conforme la talla de los mismos se hace mayor o menor que ese óptimo. Esta característica de captura que exhiben las redes agalleras, denominada selectividad, establece que una red en particular sea capaz de capturar un rango de tallas determinado, de acuerdo con su tamaño de malla. Como consecuencia de lo explicado, la distribución de tallas de captura no representa la distribución real de la población a no ser que los datos se corrijan por la selectividad particular de cada red. En el caso particular de nuestro tren de redes hemos desarrollado las fórmulas necesarias para corregir la selectividad de las redes 19, 21, 25, 28, 32 y 36, pudiendo obtener de este modo una distribución de tallas estimada, cercana a la real de la población.

Con el fin de evaluar la calidad del recurso pesquero pejerrey, se calculó la densidad proporcional de peces de calidad comercial (**PSD**) utilizando los datos de capturas totales del tren sin corregir (Anderson, 1976), según la fórmula:

$$PSD = \frac{n^{\circ} \text{ de peces} \geq 245\text{mm}}{n^{\circ} \text{ de peces} \geq 120\text{mm}} \times 100$$

C.3. Relación longitud-peso y Peso relativo W_r .

Para comparar la condición física de los pejerreyes que habitan las lagunas estudiadas con respecto a los estándares de la especie, se calculó el peso relativo W_r según la fórmula:

$$W_r = \frac{W}{W_s} \times 100$$

Donde W , es el peso observado de los individuos en la laguna estudiada. W_s es el peso estandarizado para un individuo de la misma talla, calculado conforme a la fórmula $W_s = 5,11E^{-6} \times Lst^{3,179}$ obtenida a partir de 20155 pares de datos de pejerreyes de diversos cuerpos de agua. Los valores cercanos a 100 indican que los peces se encuentran en óptimas condiciones, alrededor de 85 una condición regular y menores a 75 mala.

C.4. Proporciones de sexos y madurez.

Para establecer la proporción de sexos se contabilizó el número de hembras y de machos que compusieron la submuestra obteniéndose la relación existente entre ambos sexos. La caracterización de distintos estadios en el proceso de maduración permitió elaborar una escala de madurez sexual referida a hembras ya que es en ellas donde tienen lugar los cambios más notables (Calvo y Dadone, 1972).

C.5. Comparación con años previos

Se compararon los valores de los diversos parámetros mencionados con los obtenidos en los muestreos que se realizaron previamente en la laguna.

RESULTADOS.

I. ANÁLISIS DEL AGUA.

Los resultados de los análisis físico-químicos del agua efectuados en laboratorio se exponen en la tabla A.1 donde se detalla a composición iónica actual de la laguna y en la gráfica A.1 se representan las mediciones efectuadas durante los estudios anteriores. Estos valores indican que las aguas son básicas, y que si bien presenta una concentración salina escasa en comparación con el resto de las lagunas pampásicas, caracterizándola como un cuerpo de agua oligohalino ($>0,5$ y < 5 gr/L; según la clasificación de Ringuelet, 1972). La laguna de Lobos al igual que otros tantos cuerpos de agua pampásicos, aumentó su nivel hídrico a partir del periodo otoñal de 2000 y durante los últimos años este fenómeno propició su dilución progresiva asumiendo un menor valor de salinidad para la laguna hasta el 2003. A partir de 2004 se observa una cierta estabilidad de los parámetros limnológicos medidos en la laguna y un lento incremento en su concentración iónica y como consecuencia en su salinidad (fig. A.2).

Tabla A.1: Análisis físico-químicos del agua para la laguna de Lobos.

	Lobos
	09/06/06
Salinidad	2.49903
PH	8.68
Condu.	3.2
Carbonatos (meq/l)	1.5
Bicarbonatos (meq/l)	7.2
Cloruros (meq/l)	18.2
Sulfatos (meq/l)	11.6
Calcio (meq/l)	1.8
Magnesio (meq/l)	5.6
Sodio (meq/l)	29.6
Potasio (meq/l)	0.7

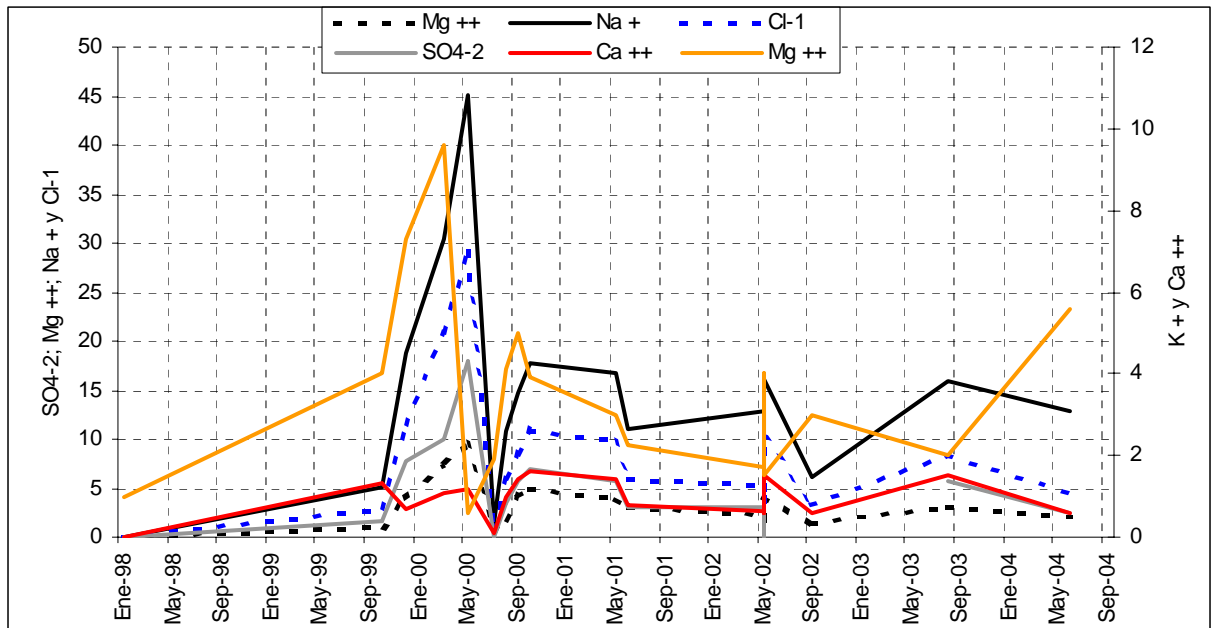


Figura A.1: Representación gráfica de la composición iónica mayoritaria medida durante los estudios realizados en la laguna de Lobos.

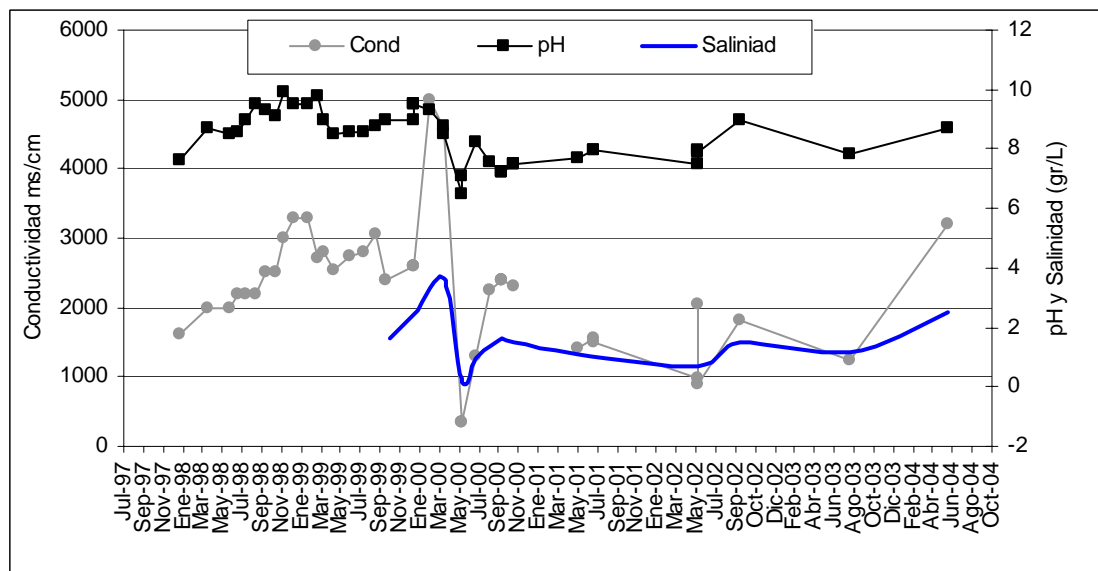


Figura A.2: Representación de la fluctuación en los parámetros limnológicos medidos (pH, Conductividad y Salinidad) durante los estudios realizados en la laguna de Lobos.

II. PLANCTON.

Zooplankton.

Los organismos zooplantónicos que habitan las lagunas pampeanas constituyen un recurso alimentario de principal importancia para los peces debido a la gran biomasa disponible que representan. En general, las variaciones estacionales del plancton muestran una curva bimodal, con mínimos estival e invernal, y máximos en otoño y primavera. Los rotíferos y los naupliis (larvas de copéodos) conforman la fracción menor del zooplankton, y debido a la abundancia que normalmente representan en los

cuerpos de agua resultan de gran importancia en la comunidad planctónica. Su pequeño tamaño los coloca en la base de la pirámide trófica, con alta calidad alimentaria pero solo accesible para organismos acuáticos inferiores o para las primeras fases de desarrollo (etapas larvales) de peces. El zooplancton de mayor tamaño mantiene una densidad natural menor, y se halla compuesto primordialmente por dos grupos: cladóceros y copépodos. Ambos grupos de microcrustáceos forman parte de la dieta básica y predilecta del pejerrey (desde juveniles hasta adultos) entre otros peces.

Los diferentes grupos zooplanctónicos identificados en este ambiente, fueron discriminados por especie y dispuestos en orden taxonómico creciente (tabla Z.1). En dicha tabla se expone la densidad o abundancia total de organismos y de determinada especie por cada litro de agua. El análisis cuali-cuantitativo reveló una comunidad bien estructurada en términos de las abundancias absolutas y de la proporción de organismos pertenecientes a los diferentes grupos. La abundancia total de individuos resultó levemente inferior a los valores promedio obtenidos para las lagunas de la provincia (tabla Z.1). De igual modo las abundancias absolutas y relativas de algunos de los grupos con mayor importancia, como los cladóceros resultaron normales en tanto que los copépodos ciclopedos fueron mayores, si tenemos en cuenta que los valores esperables del promedio obtenido entre todas las lagunas pampeanas estudiadas y el promedio para la fecha de muestreo (fig. Z.1). No se encontraron diferencias en la composición específica, numérica ni en la estructura de tamaños de los organismos planctónicos muestreados durante el día y la noche.

La calidad del zooplancton basada en los requerimientos alimentarios del pejerrey esta dada mayormente por la variedad de especies de gran porte que componen la comunidad planctónica y la estructura de tamaños registrados. En este sentido la presencia de cladóceros fue alta, pero superada por los copépodos ciclopedos, cuyas densidades pueden considerarse elevadas (duplicando los valores promedio). La representación dominante de las tallas mayores y la presencia de grupos planctónicos de importancia, le otorgaron a esta laguna un valor de ICT superior al promedio habitual para la época del año entre los diferentes cuerpos de agua, resaltando que la calidad del recurso alimentario disponible es muy buena (fig. Z.2). Si comparamos las curvas obtenidas a partir de valores temporales medidos en la laguna para diferentes años de estudio, se observa una recuperación de la calidad alimentaria para esta época respecto de los tres últimos años (fig. Z.3).

Tabla Z.1: Análisis cuali-cuantitativos de los distintos grupos zooplanctónicos hallados en la laguna y comparación con los valores de densidad promedio obtenidos para las lagunas pampeanas.

Nombre específico	Lobos	Lag. Pampea.
	09/06/04 ind.L ⁻¹	Promedio ind.L ⁻¹
<i>Keratella trópica</i>	1041.65	
<i>Brachionus caudatus</i>	1468.35	
<i>Brachionus calyciflorus</i>	138.05	
<i>Brachionus plicatilis</i>	125.5	
<i>Polyarthra vulgaris</i>	50.2	
<i>Alona sp.</i>	12.55	
<i>Bosmina sp.</i>	70.935	
<i>Microcyclops finitimus</i>	238.36	
Rotíferos tot.	2823.75	1583.79
naupliis	539.65	345.48
Cladoceritos	0.00	5.44
Cladóceros tot.	83.49	101.11
copepoditos	46.64	41.57
Cope. Harpaticoides tot.	0.00	4.54
Cope. Ciclopoideos tot.	238.36	33.22
Cope. Calanoideos tot.	0.00	21.70
Otros	0.00	1.30
Total ind.	3731.88333	2138.15

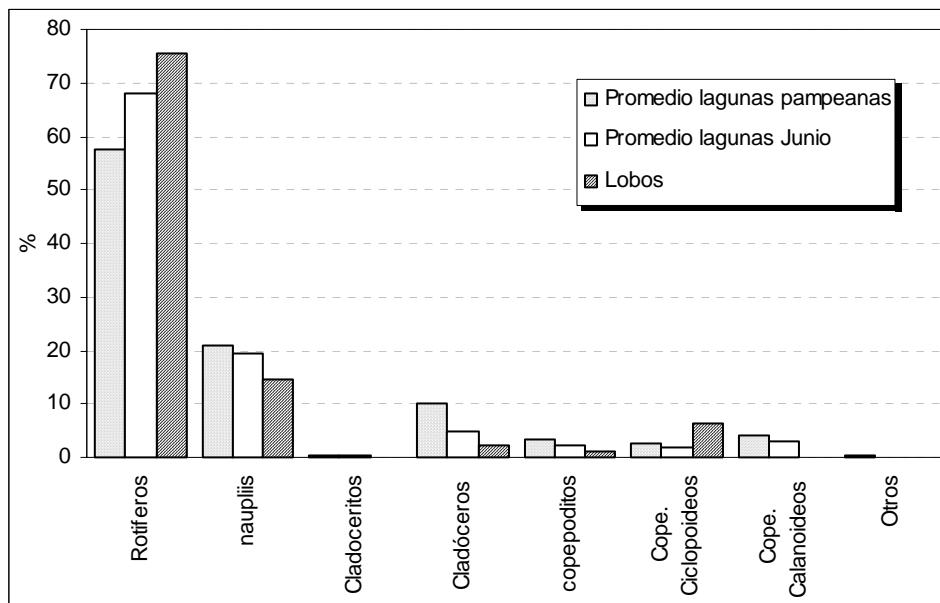


Figura Z.1: Abundancia relativa de los principales grupos zooplanctónicos en la laguna de Lobos.

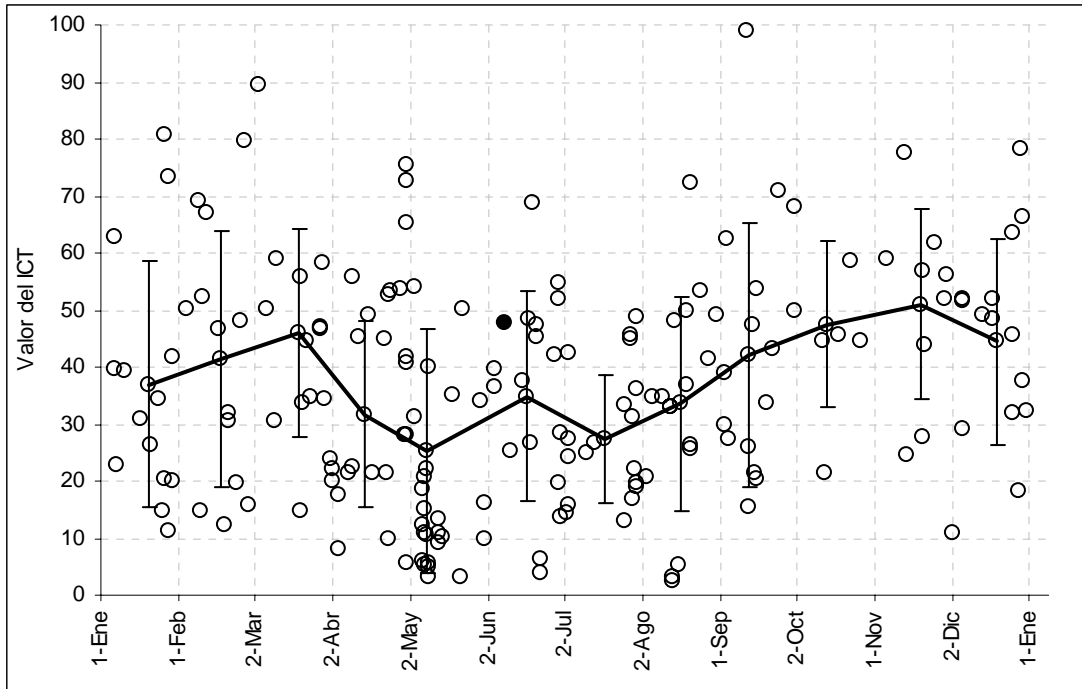


Figura Z.2: Representación de los valores individuales de índice de calidad trófica (ICT) (círculos) y valores promedio (línea continua) obtenidos para diferentes fechas de muestreo en los ambientes estudiados dentro de la provincia de Buenos Aires. Los puntos relleno representa el valor actual de la laguna en cuestión.

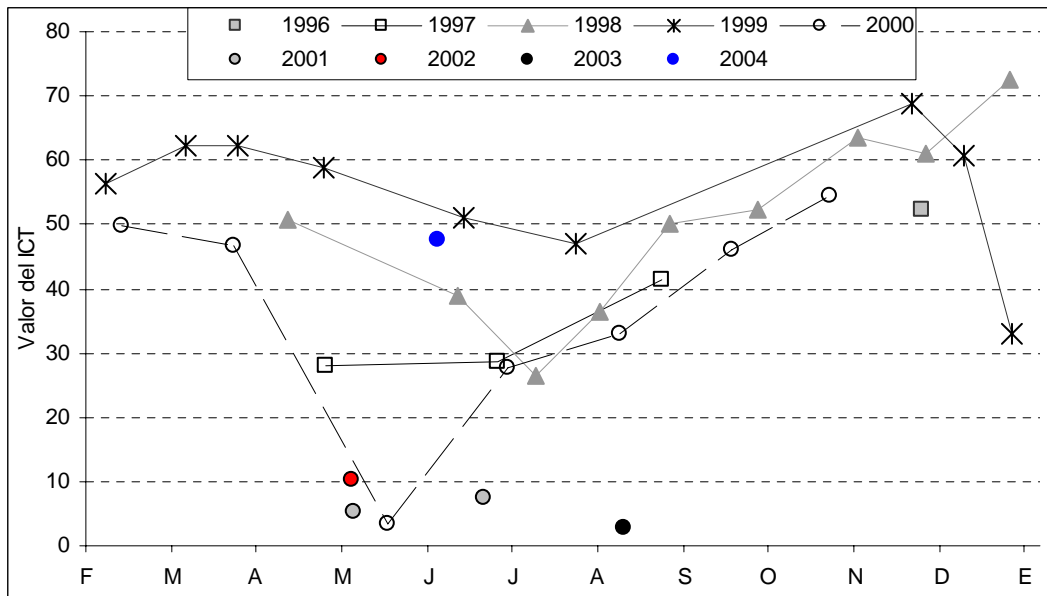


Figura Z.3: Representación de los valores individuales de índice de calidad trófica (ICT) (puntos) obtenidos para diferentes fechas de muestreo en la Laguna de Lobos. El punto relleno (azul) representa el valor actual de la laguna en cuestión.

III. MUESTREOS ICTIOLÓGICOS.

Capturas con trampa.

En la tabla I.1 se presentan las capturas realizadas con las trampas donde se detalla el nombre específico de las once especies de peces capturados. Se puede observar que las especies predominantes en número fueron la mandufia, la mojarra y el sabalito, mientras que en términos de peso el sabalito fue la mas representada, seguido por la tararira que numéricamente no fue importante pero debido al tamaño de los individuos esta especie presentó una alta biomasa de captura.

Tabla I.1: Diferentes especies capturadas con las trampas implementadas en la laguna, número y peso total de los ejemplares capturados por especie y sus respectivos porcentajes.

Especies	Trampa 1				Trampa 2				Totales	
	N	%	peso	%	N	%	peso	%	N	peso
<i>Platanichthys platana</i> (Mandufia)	97	62.58	252	6.19	292	49.08	742	4.82	389	994
<i>Astyanax sp.</i> (Mojarra)	14	9.03	138	3.39	134	22.52	1238	8.04	148	1376
<i>Cyphocharax voga</i> (Sabalito)	31	20.00	3464	85.13	95	15.97	9830	63.81	126	13294
<i>Bryconamericus iheringi</i> (Mojarra)	0	0	0	0	55	9.24	158	1.03	55	158
<i>Oligosarcus jenynsii</i> (Dientudo)	1	0.65	62	1.52	8	1.34	438	2.84	9	500
<i>Odontesthes bonariensis</i> (Pejerrey)	6	3.87	146	3.59	1	0.17	66	0.43	7	212
<i>Cheirodon interruptus</i> (Mojarra)	4	2.58	6	0.15	3	0.50	4	0.03	7	10
<i>Hoplias malabaricus</i> (Tararira)	0	0	0	0	3	0.50	2624	17.03	3	2624
<i>Loricariichthys anus</i> (Vieja)	0	0	0	0	2	0.34	110	0.71	2	110
<i>Corydoras paleatus</i> (Tachuela)	2	1.29	1	0.02	0	0	0	0	2	1
<i>Parapimelodus valenciennesi</i> (Porteño)	0	0	0	0	2	0.34	196	1.27	2	196
Totales	155	100.00	4069	100.00	595	0	15406	0	750	19475

En los gráficos que se presentan a continuación (figs. I.1 e I.2) se resume la información colectada durante los muestreos que se realizaron en la laguna con trampas desde 1998. En ellos se muestran los promedios de captura anuales (número de individuos por 12 horas de pesca de trampa) y la representación porcentual de las especies mejor representadas. Estas figuras facilitan la interpretación de los eventos que han llevado a la comunidad de peces de la laguna de Lobos a su actual situación. No obstante, al analizar cada uno de estos gráficos debe tenerse en cuenta que los promedios de los años 1998, 1999 y 2000 están calculados sobre la base de aproximadamente 15 tendidas de trampas, mientras que el correspondiente a 2001 con 4 tendidas, el de 2002 con 5 y los de 2003 y 2004 a 2 tendidas correspondientes a una sola fecha. Esto significa que los valores de los primeros años son más fiables que los últimos. Sin embargo la comparación es válida para interpretar los cambios ocurridos en

la comunidad íctica. La escala de valores CPUE anuales refleja claras tendencias al aumento y disminución en las capturas de determinadas especies entre 1998 y 2004. En este sentido el pejerrey manifestó un marcado patrón descendente hasta 2003 y en este último muestreo parece dar inicio a una reversión de esta tendencia, mientras que otras especies como la mojarra, el sabalito y el dientudo que habían incrementando notablemente su abundancia en los últimos años, ahora parecen disminuir. El Porteño y la tararira, a partir de 2002 parecían haber estabilizado su abundancia, con valores mas altos que cuando la laguna poseía una calidad pesquera óptima de pejerrey, sin embargo el último muestreo marca un descenso de estas dos especies. Lo mas llamativo de todo es la alta CPUE de mandufia, que muestra valores muy por encima de la media histórica. Dejando de lado este último comentario, es interesante destacar que la captura obtenida en esta última oportunidad refleja una composición de la comunidad de peces mas parecida a lo habitual para la laguna de Lobos.

De continuar el período de aguas bajas, es muy probable que se acentúen las nuevas tendencias de cambio con lo cual es de esperar incrementos en la cantidad de pejerrey y disminución en las especies que ahora son dominantes.

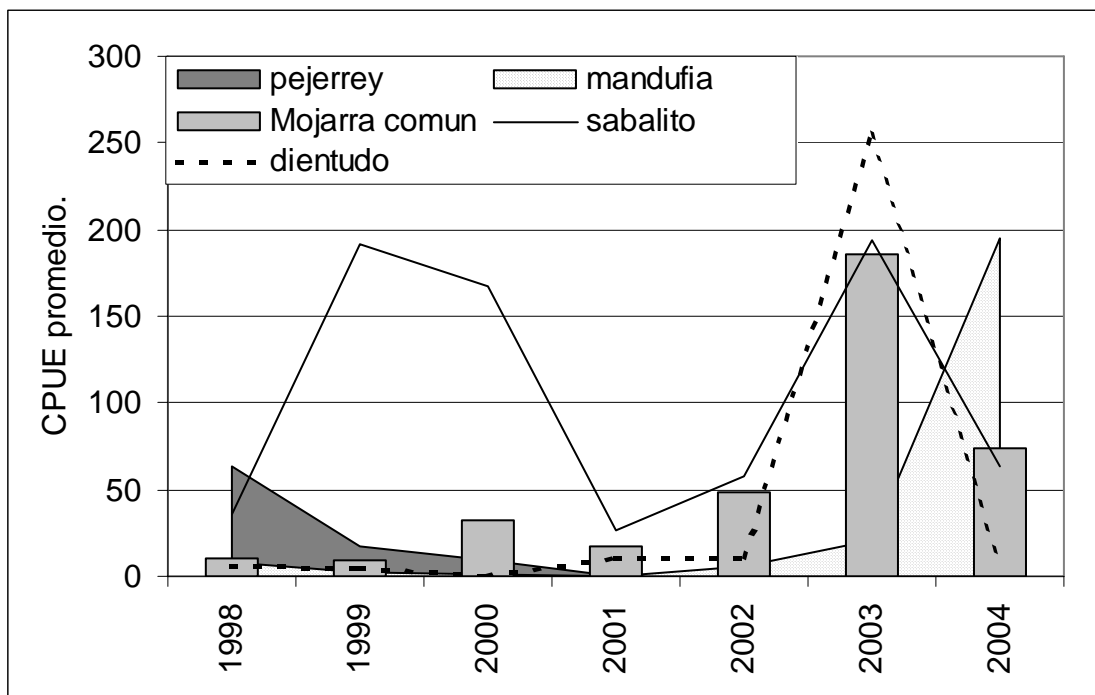


Figura I.1.a

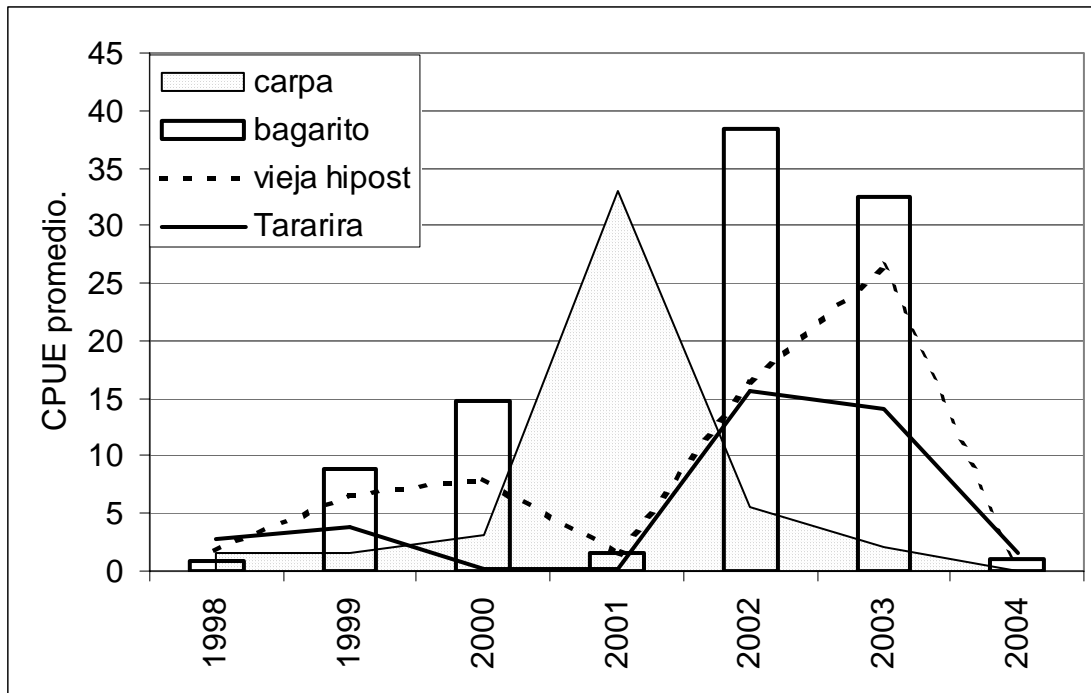


Figura I.1.b

Figura I.1 a y b: Promedios anuales entre el número de individuos capturados por especie por unidad de esfuerzo de trampa.

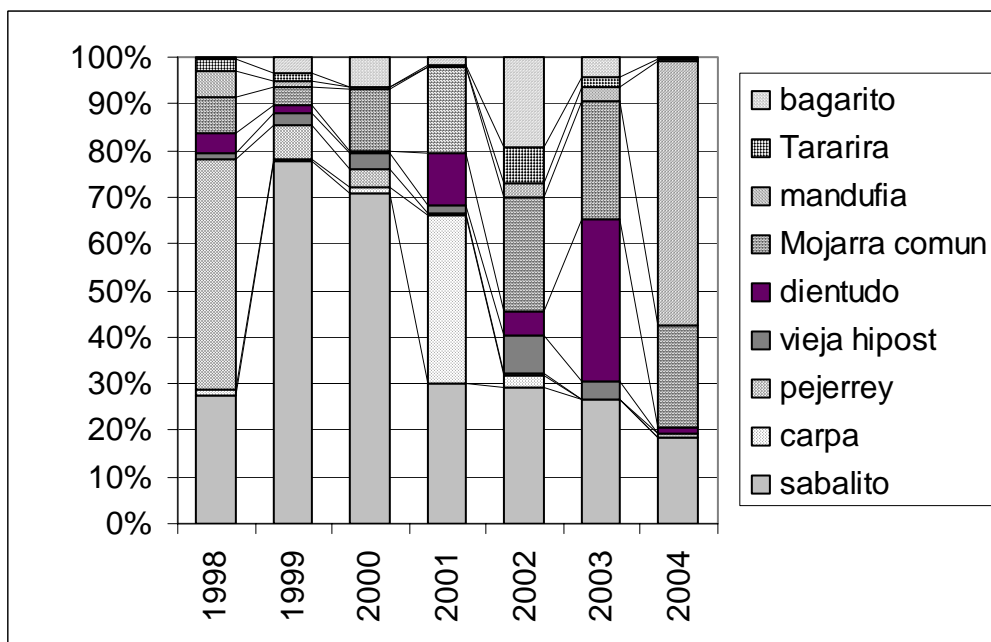


Figura I.2: Representación porcentual promedio de cada especie (número de individuos) en los sucesivos años de muestreo realizados con trampas en la laguna de Lobos.

Capturas con artes de Enmalle.

En la Tabla I.2 se presentan los datos de las diferentes especies capturadas con los trenes de redes de enmalle. De las mismas se desprende que las capturas estuvieron representadas por siete especies entre las cuales el porteño, la mojarra y el sabalito fueron las más importantes numéricamente ya que representaron el mayor porcentaje de lo capturado respectivamente. El pejerrey sólo representó el 6,36% demostrando que aunque actualmente su población está deprimida numéricamente el valor porcentual registrado es mayor al del año anterior.

Tabla I.2: Diferentes especies capturadas con el tren de redes agalleras, número y total de los ejemplares capturados por especie y sus respectivos porcentajes.

Especie	N	%
<i>Cyphocharax voga</i> (Sabalito)	361,3	21,3
<i>Parapimelodus valenciennesi</i> (Porteño)	542,2	32,0
<i>Oligosarcus jenynsii</i> (Dientudo)	189,8	11,2
<i>Astyanax sp.</i> (Mojarra)	464,3	27,4
<i>Odontesthes bonariensis</i> (Pejerrey)	137,1	8,1
<i>Rhamdia sapo</i> (Bagre sapo)	1,8	0,1
<i>Hypostomus commersoni</i> (Vieja de río)	0,6	0,0
	1697	100

La captura por unidad de esfuerzo de las redes agalleras, proveniente de los muestreos realizados en los años 2001, 2003 y 2004 se representa en las figuras I.3 y I.4, abundancia absoluta y porcentual por especie respectivamente. De las mismas se desprende que la composición de las capturas difirieron bastante de un año a otro. En este sentido se observa que la cantidad de individuos capturados en 2004 resultó muy superior a la de los años previos cuando la captura estuvo concentrada sobre una especie muy dominante, mojarra en 2001 y porteño en 2003. En oposición a esto en 2004 la captura se distribuyó entre varias especies con porcentajes elevados (fig I.4). Incluso se observa un incremento en la CPUE y representación porcentual del pejerrey. El porteño fue la especie dominante en los dos últimos años y el resto de las especies presentaron tendencia a estar mejor representados numérica y porcentualmente.

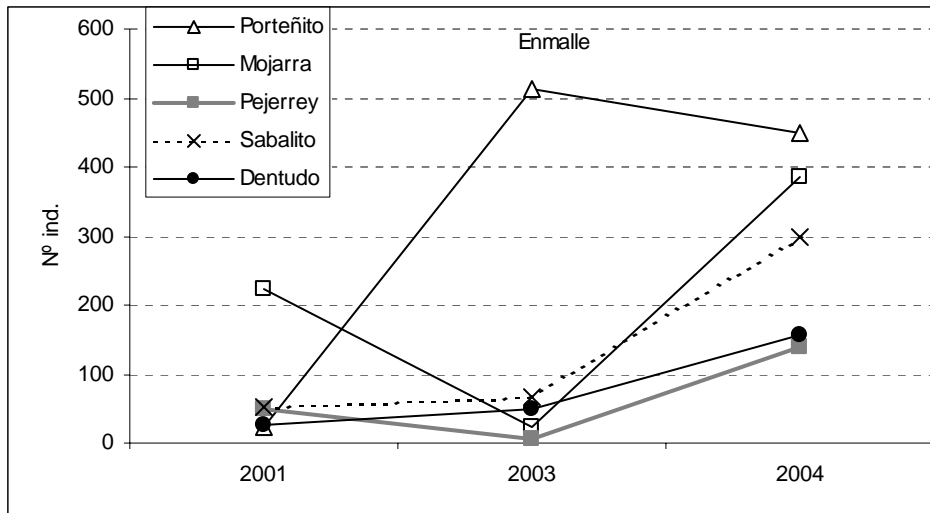


Figura I.3: Captura por unidad de esfuerzo de tren de redes agalleras discriminados por especies, en los muestreos efectuados en 2001, 2003 y 2004.

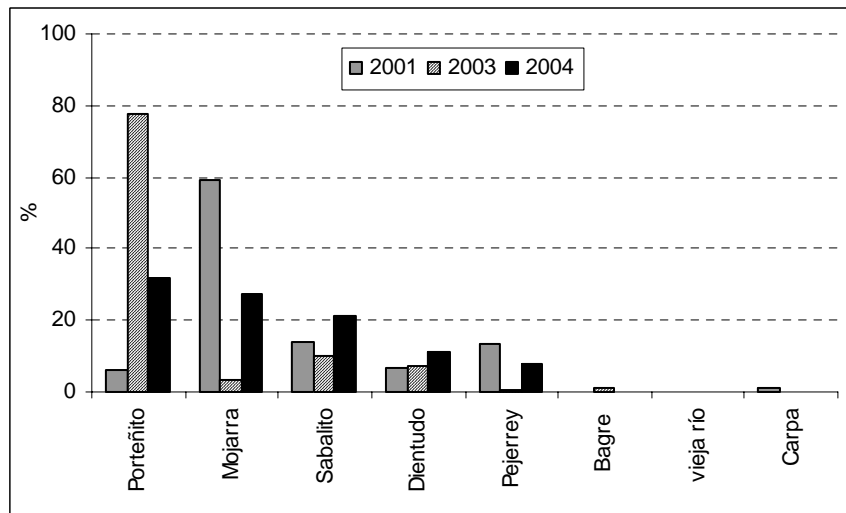


Figura I.4: Captura porcentual por unidad de esfuerzo de tren de redes agalleras discriminados por especies, en los muestreos efectuados en 2001, 2003 y 2004.

La población de pejerrey

Las capturas totales de Pejerrey efectuadas con los trenes de agalleras, distribuidas cada intervalos de talla de 10 mm, se representa en las figura I.5 y con la corrección por la selectividad de las redes en la figura I.6. En estas gráficas se evidencia, que la población está integrada básicamente por un número escaso de individuos comprendidos entre 150 y 300 mm.. La presencia de individuos mayores a esta longitud estándar fue poco abundante. La estructura de tallas encontrada en la población aunque se desarrolla en un rango de tamaños amplio, no presenta gran cantidad de representantes en los diferentes intervalos de medidas, excepto en los correspondientes a tamaños menores. En la distribución de tallas se detectaron al menos cuatro clases de

tamaño (Fig. I.7) que corresponderían a peces nacidos en diferentes temporadas reproductivas, cuyos parámetros estadísticos se detallan en la tabla I.3. La coexistencia de varias generaciones de pejerreyes es un buen indicador de la situación en que se encuentra la población y en este caso demuestra que los grupos mejor representados son el primero y el segundo. Las abundancias del resto de los grupos individualizados es mucho menor. La estructura de tallas y edades representa un caso habitual para una población en situación de recuperación ya que se detecta una importante cantidad de individuos jóvenes.

La circunstancia mencionada representa por el momento una situación poco alentadora para los que se dedican al uso para pesca deportiva de la laguna porque los resultados indican que el cuerpo de agua posee baja cantidad de pejerreyes de los cuales una baja proporción es apto para la captura. El índice PSD, que expresa la abundancia relativa de pejerreyes de talla con interés deportivo y comercial ($> 245\text{mm}$ Lst) corrobora esto ya que arrojó un valor muy bajo, por lo cual la pesquería actualmente tiene una calidad pobre, que podría mejorar sustancialmente el año siguiente cuando los ejemplares del grupo 2 alcancen el tamaño mínimo de captura y se recluten a la pesquería. Esto ocurrirá siempre y cuando no ocurran eventos hídricos que alteren el actual funcionamiento del cuerpo de agua.

Las CPUEn y CPUEw en esta oportunidad, arrojaron valores moderados y bajos respectivamente demostrando que existe una baja cantidad de pejerrey y representados por tamaños chicos (fig. I.8). Lo diagnosticado puede comprobarse al comparar los valores obtenidos para los índices calculados, con los de otras lagunas de la Provincia que fueron relevadas en los últimos tiempos (Tabla I.4). En la misma puede apreciarse que actualmente la laguna de Lobos se encuentra en una mejor posición con respecto a los lugares de la tabla que había utilizado en los dos muestreos previos pero bastante por debajo de lo registrado en 1997.

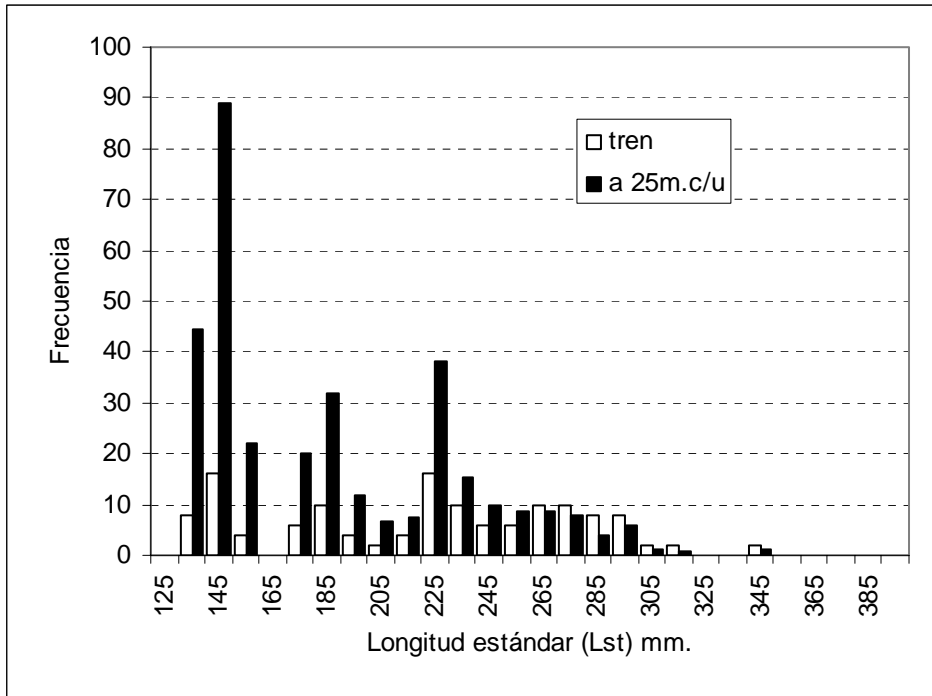


Figura I.5: Distribución de las capturas totales ordenadas cada intervalos de 10mm de longitud estándar (Lst.).

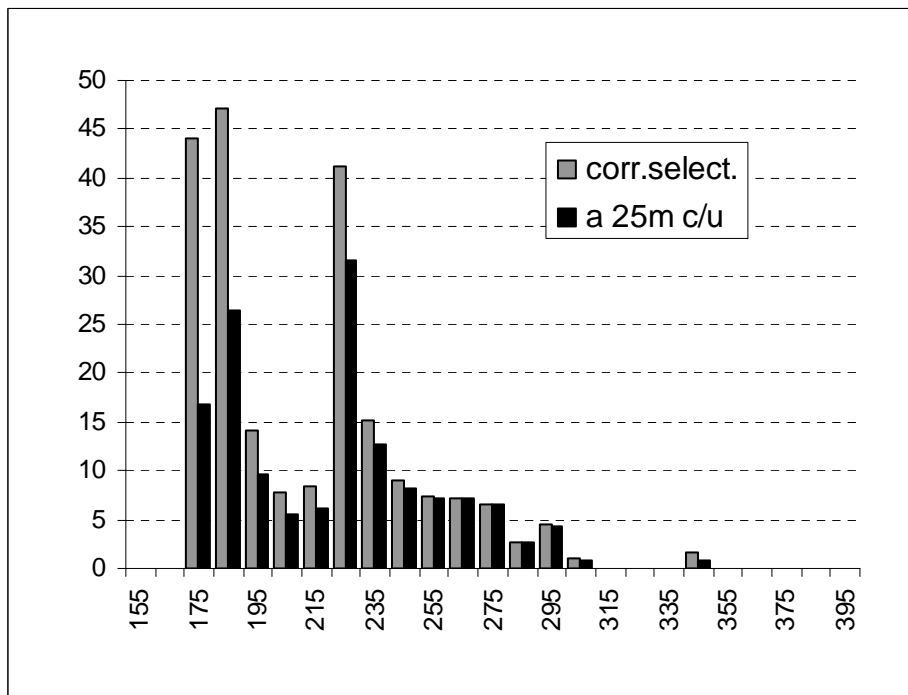


Figura I.6: Distribución de tallas estimada para una longitud de 25 m para los paños 19 a 36 y corrección de la distribución por la selectividad de las respectivas redes.

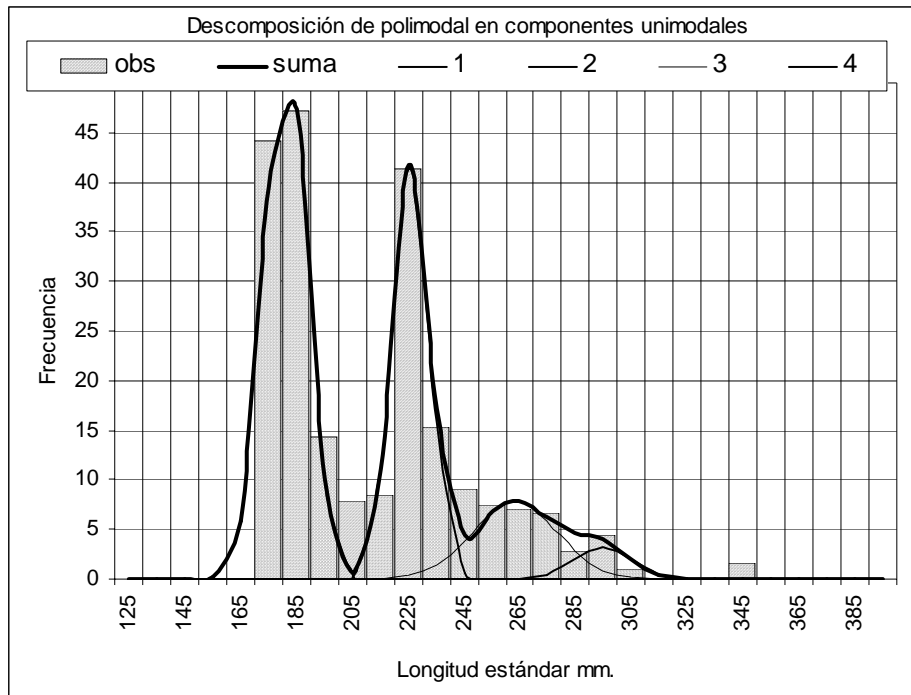


Figura I.7: Descomposición de la distribución multimodal de tallas corregida por la selectividad de las redes agalleras en sus componentes unimodales

Tabla I.3: Parámetros correspondientes a cada una de las normales resultantes de la descomposición de la multimodal correspondiente a la distribución de tallas corregida por la selectividad de las redes (hacer referencia en el texto)

moda	1	2	3	4
Desv	7.61	6.62	15	10
media	181.05	225.79	263.11	295
N	103.47	69.09	29.92	8

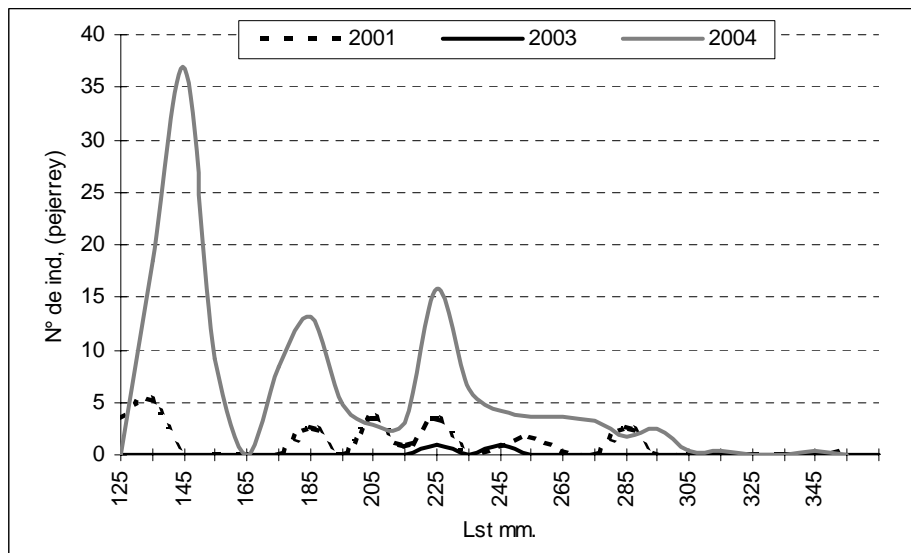


Figura I.8: Distribuciones de talla de captura obtenidas en los diferentes muestreos realizados en la laguna de Lobos.

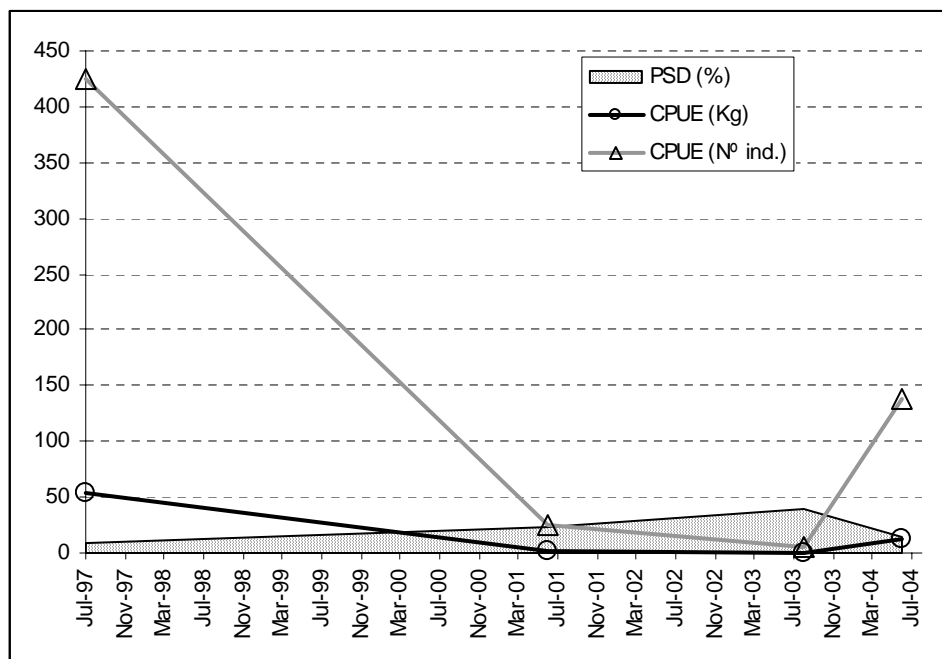


Figura I.9: Captura por unidad de esfuerzo CPUE en número de individuos y en kilogramos, y proporción de ejemplares que superan la talla mínima de extracción PSD en los últimos muestreos realizados en la laguna de Lobos.

Tabla I .4: Valores de CPUE (Nºind./u.e.), CPUE (Kg) y PSD para la laguna en cuestión (valores remarcados) y comparación con otros ambientes estudiados en la provincia de Buenos Aires.

N.ord	Laguna	Fecha	CPUE (Nº ind.)	CPUE (Kg)	PSD
1	Chasicó	04/08/99	1815.5	474.3	48.0
2	Chasicó	21/08/03	1069.0	360.3	81.7
3	Catuzzi	24/04/03	1410.0	301.0	54.2
4	Chasicó	08/05/01	1202.4	251.9	46.8
5	Hinojo	26/01/99	1837.7	249.6	14.3
6	Chasicó	30/06/98	923.4	232.9	42.0
7	Arrillaga	01/05/03	974.0	222.4	68.6
8	Del Monte	27/01/00	1568.0	218.0	30.0
9	Chasicó	01/05/97	917.1	217.0	55.2
10	Catuzzi	27/02/04	597.4	131.6	70.4
11	S.Pehuajó	02/05/03	790.3	111.9	16.6
12	S.Granada	03/09/03	813.7	110.3	16.1
13	Las Tunas	28/01/98	1224.0	91.8	4.2
14	Cuerú	21/03/01	753.4	91.0	10.1
15	Del Venado	03/04/01	1057.7	68.1	6.0
16	Las Tunas	30/03/04	944.0	77.4	4.7
17	S.Grande	23/03/04	320.5	76.1	80.8
18	Cochicó	11/01/01	720.0	59.8	5.4
19	Las Tunas	26/01/99	829.5	59.7	2.2
20	S.Grande	15/04/03	207.0	55.9	62.8
21	Lobos	01/07/97	424.6	54.5	9.7
22	Cuerú	01/05/99	511.6	53.6	9.1
23	Las Tunas	28/12/00	946.0	53.0	3.1
24	Gómez	16/09/00	328.4	47.5	26.6
25	S. Grande	15/08/00	231.7	45.6	39.9
26	Juancho	29/07/97	383.4	40.3	7.3
27	Cuero Zorro	26/01/99	627.8	40.1	7.7
28	Bragado	01/04/97	749.6	38.2	1.2
29	La tигра	22/04/03	540.0	35.3	4.5
30	Cuerú	03/05/03	250.8	33.9	27.9

31 Cochicó	29/02/00	268.8	33.6	18.0
32 S.Darragueira	18/04/01	592.2	30.9	2.0
33 Puán	01/05/97	258.1	26.8	5.0
34 Cochicó	30/07/03	267.8	26.1	3.0
35 Tamariscos	04/07/00	76.3	25.7	59.6
36 Sauce Gr.	20/08/03	226.7	24.5	10.2
37 Hinojal	09/02/01	208.5	22.6	88.1
38 Bragado	01/06/99	184.6	20.7	3.5
39 Hinojal	10/08/01	84.9	19.6	53.3
40 Cochicó	07/05/02	252.3	18.9	1.3
41 Norris	04/07/00	168.4	18.5	11.4
42 Hinojal	26/02/02	43.8	17.0	97.0
43 Lobos	09/06/04	138.7	13.2	14.3
44 Brava	21/02/01	96.0	11.3	15.1
45 El palenquito	04-05-04	22.5	10.7	100.0
46 La Limpia	20/09/01	98.5	9.5	35.4
47 San Luis	01/07/97	37.4	9.2	10.3
48 Del Venado	07/05/02	206.8	8.5	3.4
49 Del Monte	03/04/01	59.6	6.9	29.5
50 Granada	08/05/01	96.4	6.7	12.8
51 K.huincol	01/08/98	18.3	6.0	71.8
52 Monte	03/07/97	24.3	5.1	64.2
53 La Limpia	12/04/01	98.0	4.8	35.0
54 B.Chica	01/10/99	73.0	4.8	9.0
55 Gómez	12/09/01	44.6	4.8	19.2
56 S.Monasterio	18/11/99	14.0	3.7	57.1
57 S.Pehuajó	22/04/97	49.0	3.6	4.6
58 Del Monte	26/07/01	62.1	3.2	3.5
59 Del Monte	07/05/02	48.2	3.1	9.3
60 Del Monte	22/12/00	56.5	3.0	0.0
61 Lobos	25/06/01	24.9	2.5	24.1
62 Del Venado	15/05/03	64.3	2.3	2.5
63 Barrancas	02/04/03	12.0	1.4	33.3
64 Colón	16/09/99	41.0	1.1	0.0
65 Tablillas	02/04/03	8.0	0.9	50.0
66 Lobos	14/08/03	5.7	0.8	39.1
67 T.los Santos	13/08/00	10.0	0.4	0.0
68 Del Monte	15/05/03	2.7	0.2	0.0
69 S.Monasterio	08/04/00	35.0		7.8

Relación longitud-peso y Peso relativo W_r

La relación existente entre el peso y el largo de los pejerreyes se ajustó al modelo potencial convencional y los valores observados no mostraron desvíos demasiado grandes con respecto a la curva de ajuste (Figura I.9). En la tabla I.4 se detallan los parámetros de la curva que mejor se relacionó con las variables mencionadas.

Los pejerreyes de la laguna presentaron una condición general de buena a muy buena (tabla I.5), en ella se detallan los estadísticos del peso relativo. Con una condición que aumenta paulatinamente desde los individuos de menor tamaño hasta llegar a valores de mejor condición en los individuos mas grandes (Fig. I.10). La comparación

entre la condición, valores promedios y desvíos estándar en las diferentes fechas que se estudió la laguna se muestra en la figura I.11, donde se aprecia que en los últimos seis años los pejerreyes variaron sus pesos relativos promedio, y que dichos valores normalmente presentaron poca dispersión. Contrariamente en le último muestreo aunque se obtuvo un valor promedio correspondiente a peces en buen estado, la dispersión fue alta demostrando que la población está experimentando un proceso de cambios importantes.

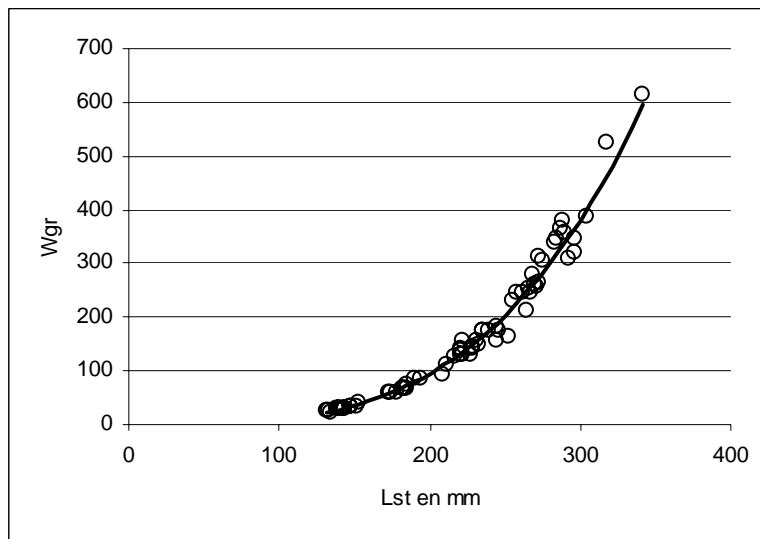


Figura I. 9: Relación entre la longitud y el peso de los pejerreyes capturados en la laguna de Lobos, en puntos valores observados, en línea modelo ajustado.

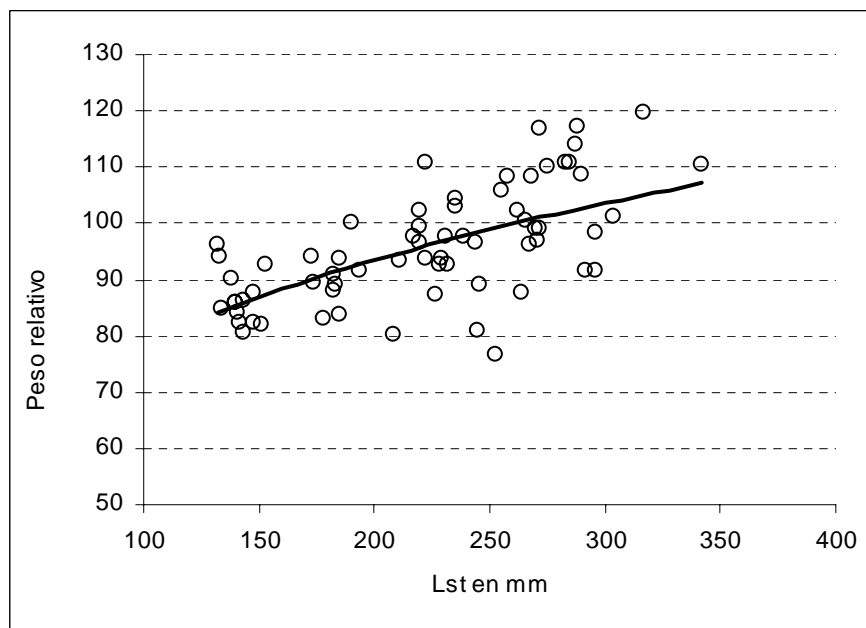


Figura I. 10: Peso relativo promedio (Wr.) obtenido en función de la longitud estándar (Lst.) de los pejerreyes capturados en la laguna de Lobos.

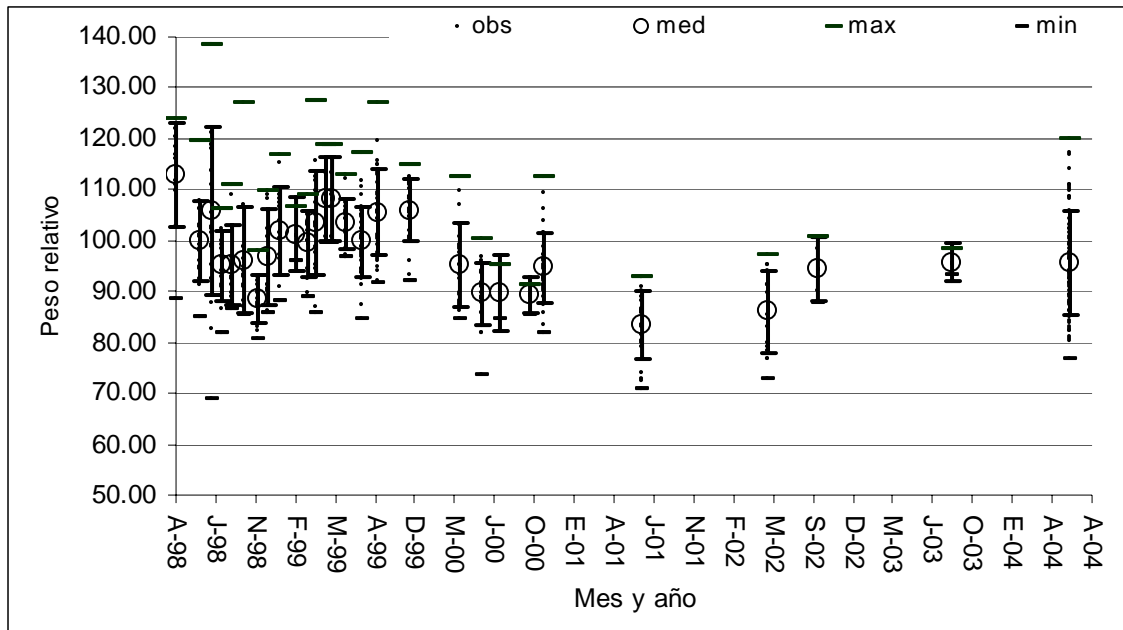


Figura I.11: Valores individuales de Peso relativo (Wr.) con sus respectivos promedios, desvíos estándar y valores máximos y mínimos obtenidos en cada fecha de muestreo en la laguna de Lobos.

Tabla I.5 Resumen estadístico del análisis de los pesos relativos de los ejemplares capturados en la laguna.

Peso relativo		Regresión Lst-W	
Fecha	09/06/04	Pendiente	3.27
Promedio	95.68	Intersección	-5.55
Desvio estándar	10.18	r ²	0.97
Máximo	119.80	Lst max	357
Mínimo	76.80	Lst min	123

Consideraciones finales:

Se evaluará y discutirá aquí la incidencia del incremento poblacional del biguá en la laguna de Lobos, dado que información divulgada por los medios periodísticos locales sobre la dieta de este ave es, cuanto menos desatinada.

En un estudio realizado en la laguna de Chascomús (Padin, 1991) se estimó que el biguá *Phalacrocorax olivaceus*, consume entre 201 g en diciembre y 258 g. en junio, dependiendo de la temperatura ambiente. El peso medio de los ejemplares analizados (n=21) fue de 1405 gr. un mínimo de 1020 gr. y un máximo de 2220 gr. (S=269,8 y media=1228). Estas estimaciones se basaron en la información energética y de eficiencia alimentaria derivada del estudio de otras especies. Otros autores han discutido las ecuaciones que relacionan el metabolismo estándar con el peso del cuerpo, analizando la conveniencia y posibles errores surgidos de su generalización. La natación, el buceo y el vuelo implican un aumento sustancial en el consumo de energía. La temperatura ambiente, al alejarse del rango de termoneutralidad, actúa con un efecto similar.

Es por ello que la ecuación elegida para las estimaciones del dispendio energético debe considerar estos factores, como queda en evidencia si comparamos los valores del metabolismo estándar obtenidos mediante las ecuaciones discutidas por Lasiewski y Dawson (1969). Ellos oscilan entre el 50 y el 58 % del valor obtenido para el metabolismo total del biguá, introduciendo una subestimación importante del impacto de las aves sobre las poblaciones de sus presas si fuesen considerados estos valores para efectuarlos cálculos. No obstante el valor de la dieta diaria individual obtenida para el biguá está cerca del límite inferior del rango indicado por Margalef (1983) para aves ictiófagas medianas y grandes del mundo, con lo cual y en el mejor de los casos podría ascender al doble del máximo establecido para junio, alcanzando un valor de consumo de 500gr. pescado/día. Este valor se encuentra lejos de los 2000 gr publicados en el diario. A esto debemos agregar que normalmente el biguá no tiene preferencia por una especie en particular y se alimenta de aquellos peces cuya abundancia y distribución sea tal que no dificulte demasiado la maniobra de captura y posterior ingesta.

DISCUSION Y CONCLUSIONES

- 1) Los análisis físico-químicos del agua y los parámetros limnológicos medidos *in situ* revelaron que la laguna de Lobos pertenece actualmente al grupo de las denominadas oligohalinas, con una salinidad intermedia para este grupo (2,5 gr/L). Dicho valor representa una concentración normal para la historia de la laguna pero aún es baja para limitar el desarrollo de las especies que hoy dominan la comunidad íctica lagunar. No obstante los cambios ya son videntes.
- 2) La calidad del zooplancton presente en la laguna resultó muy buena. Se observa que la disponibilidad alimentaria, medida en términos de abundancia del zooplancton de calidad es abundante, encontrándose por encima de los valores promedio entre todos los ambientes estudiados para la época del año en que se tomó la muestra. La estructura actual de esta comunidad presenta una amplia disponibilidad en cantidad y tamaños de sus componentes. Se observó una importante recuperación respecto de los años anteriores, imprescindible para la recuperación efectiva de la población de pejerrey.
- 3) Sobre la base de estos resultados se puede concluir que la comunidad se encuentra dominada aún por el Porteño o Bagarito, el Sabalito y las mojarra. La población de pejerrey, si bien todavía se encuentra deprimida, presenta una estructura de tamaños adecuada, con un amplio rango y proporciones equilibradas a cada clase de tallas. En este sentido se identificaron cuatro cohortes (grupos de peces de la misma edad). En tanto que el porteño presentó escasas posibilidades de renovación y desarrollo de su población representado una estructura envejecida con una sola cohorte, muy importante numéricamente, pero perteneciente a su talla mayor.
- 4) Si bien las capturas por unidad de esfuerzo de pejerrey (CPUE_n) y (CPUE_w) asumieron valores medio-bajos, en comparación con otros cuerpos de agua de la Provincia, los resultados de estos índices fueron mayores a los obtenidos en esta laguna durante los tres últimos años.

- 5) Los pesos relativos (W_r) estimados indican que los individuos de la población de pejerreyes en general presentan un estado físico de bueno a muy bueno con una clara tendencia a mejorar en función del incremento de talla. No obstante los individuos que presentaron una condición regular correspondieron a tallas intermedias. Esta condición se ve favorecida por el aumento en la oferta alimentaria, aunque posiblemente repercuta negativamente sobre uno de los principales objetivos deportivos “el pique”.
- 6) Todos estos atributos establecen para la laguna de Lobos una incipiente recuperación de la especie pejerrey, donde se ha verificado un importante aumento en su densidad respecto de los años anteriores a pesar de contar con una biomasa actual baja (1,28 kg/ha), y una estimación de 1 tonelada para toda la laguna. En este momento, la consideración de estos valores como límites máximos de captura anuales redundarán en el desarrollo sustentable de la pesquería.
- 7) La presencia masiva de biguá en la laguna de Lobos se debió fundamentalmente a que la escasa profundidad del cuerpo de agua propició el rápido descenso de la temperatura en la columna de agua y el consiguiente “atontamiento” de peces con baja tolerancia a estos cambios, como el sabalito y el porteñito, llegando a causar la muerte de muchos. Ambas especies dominan la comunidad íctica y sus densos cardúmenes anestesiados por el frío constituyeron una presa fácil para los depredadores de la superficie. Por último es importante remarcar la baja abundancia relativa que representa actualmente de pejerrey en la laguna, y en este contexto imaginar lo difícil y costoso que resultaría para estas aves efectuar una pesca selectiva por especie.