



**LAGUNA LA SALADA
PARTIDO DE PEHUAJÓ**

CAMPAÑA DE RELEVAMIENTOS LIMNOLOGICOS E ICTIOLOGICOS

INFORME TECNICO N° 86

Páginas totales: 18

Fecha de estudio: **Julio 2006**
Fecha de publicación: **Noviembre 2006**

Departamento de Desarrollo y Tecnología Pesquera

DIRECCION DE DESARROLLO PESQUERO

**SUBSECRETARIA DE ACTIVIDADES PESQUERAS Y
DESARROLLO DEL DELTA
MINISTERIO DE ASUNTOS AGRARIOS**

TAREAS DE CAMPO

Lic. Federico Argemi

Profesor Damián Padín

Profesor Matías Díaz

ELABORACION DE INFORME

Lic. Gustavo E. Berasain

Lic. Federico Argemi

DIRECCION DE DESARROLLO PESQUERO

INTRODUCCION

El presente Informe tiene por objeto presentar los resultados de la Campaña Técnica realizada durante los días 5 y 6 de Julio de 2006 en la laguna La Salada, Partido de Pehuajó y compararlos con los estudios realizados por esta repartición en la misma laguna durante años anteriores y con la información de otros cuerpos de aguas de la provincia de Buenos Aires.

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 (*Odontesthes bonariensis*).

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. 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 las lagunas 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-químicos.
- Muestreo de la comunidad planctónica, toma de muestras de Zooplancton.
- Muestreo de peces con tren de redes de enmalle y trampas para peces. (ver Apartado Muestreos Ictiológicos). La ubicación de los artes de pesca en la laguna fue establecida con un navegador satelital GPS (Global Positioning System) Garmin III, permitiéndonos obtener la posición exacta de cada estación (Tabla E. 1)

Tabla E. 1: Posición satelital de las trampas y trenes de enmalle dispuestos en la laguna estudiada.

Arte de pesca	Latitud (S)	Longitud (W)
Trampa 1	35°46.600	61°54.509
Trampa 2	35°46.939	61°54.654
Enmalle	35°47.170	61°54.472

MUESTREOS ICTIOLÓGICOS.

A. Descripción de los artes de pesca y Operatoria.

A.1. Trampas para peces

Se utilizaron dos Trampas tipo “garlito” por cada laguna, 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 1.

Tabla 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

Las trampas fueron colocadas desde la tarde hasta la mañana del siguiente día, en dos estaciones de muestreo cerca de la costa. La posición fue con su eje principal perpendicular a la orilla y su boca orientada hacia la costa.

A.2. Trenes de redes de enmalle

Se utilizaron redes de enmalle dispuestas en un tren de paños de distinto tamaño de malla. El tren de redes utilizado estuvo compuesto por redes de multifilamento de 14 mm- 19 mm- 21 mm - 25 mm - 28 mm - 32 mm - 36 mm - 40 mm. y 50 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 2). El tendido fue realizado en forma perpendicular a la dirección del viento en un tren y paralelo al viento en el otro. El tren se caló en 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 retirándose a las 7 horas del día siguiente.

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

Malla mm.	14	19	21	25	28	32	36	40	50
Largo m	4.5	7.4	8.6	13.4	20.2	30.2	45.4	70.2	50

B. Procesamiento de las capturas.

Los ejemplares obtenidos con los trenes de redes de enmalle y las trampas fueron clasificados por especie, registrándose el número de individuos y peso total de cada una.

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. Calculo 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 (CPUEt) 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.

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:

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

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 $W_s = -5,267 + 3,163 \log_{10}$ 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.

RESULTADOS.

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 copépodos) 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 zooplankton 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 zooplantónicos 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 no muy 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 significativamente menor a los valores promedio obtenidos para las lagunas de la provincia, para todos los grupos, exceptuando a los rotíferos. Se encontraron diferencias en la composición específica, numérica (tabla Z.1).

La calidad del zooplankton 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 las densidades tanto de cladóceros como copépodos harpacticoides fueron nulas, pero con un

importante valor por los ciclopodios cuyas densidades pueden considerarse normal (cerca al valor promedio). La representación dominante de sus tallas mayores en contraposición con la ausencia del resto de los grupos planctónicos de importancia le otorgaron a esta laguna un valor de ICT bajo. El ICT arrojó un valor inferior al promedio habitual para la época del año entre los diferentes cuerpos de agua, resaltando que la calidad del recurso alimentario disponible no es tan buena (fig. Z.2).

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.

	Promedio Lagunar	La Salada 05/07/2006
Rotíferos tot.	1231,36	1177.75
naupliis	338,54	187.5
Cladoceritos	5,62	0
Cladóceros tot.	127,46	0
copepoditos	38,23	8.89
Cope.Harpa tot	3,20	0
Cope.Ciclo tot	35,13	31.53
Cope.Cala tot	26,60	1.62
Total		1407.28

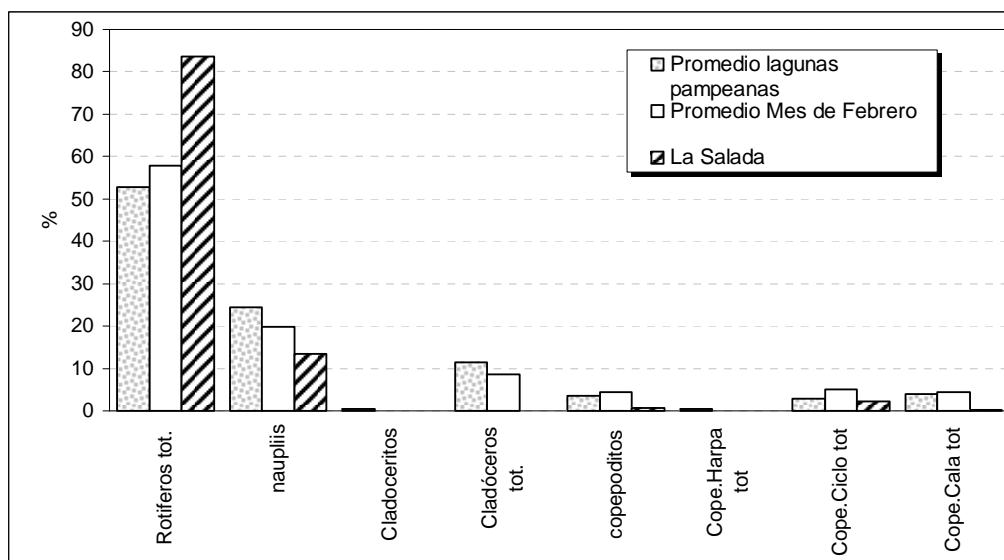


Figura Z.1: Abundancia relativa de los principales grupos zooplanctónicos en la laguna La Salada de Pehuajo.

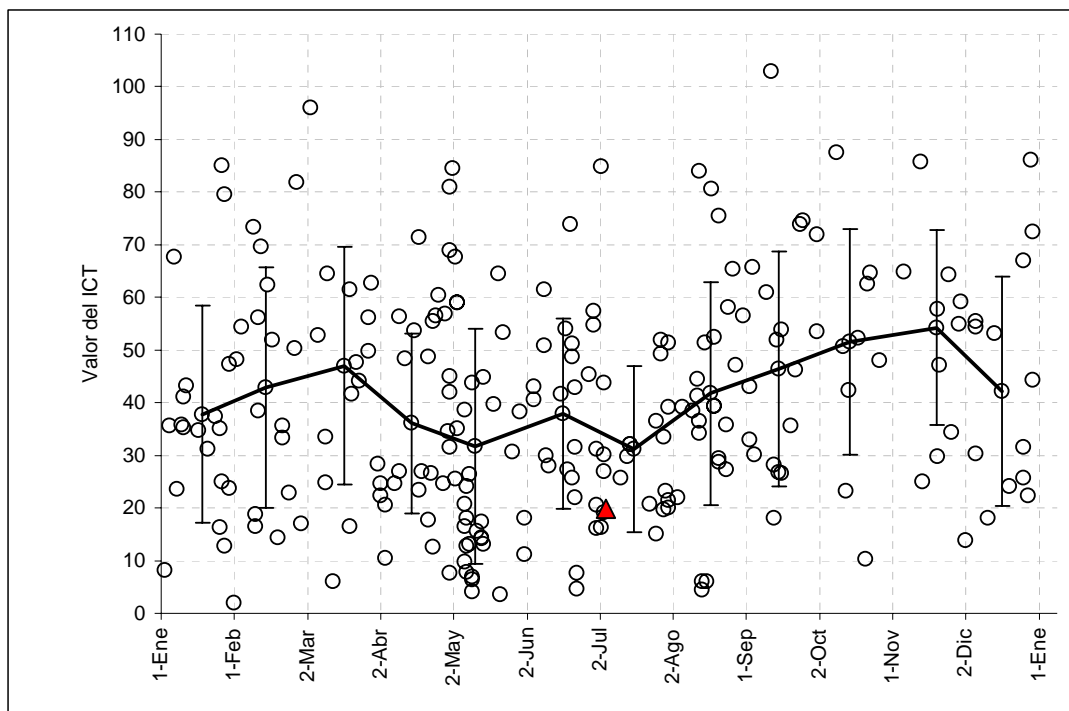


Figura Z.2: Representación de los valores individuales de índice de calidad trófica (ICT) (círculos) y valores promedio (puntos negros) obtenidos para diferentes fechas de muestreo en los ambientes estudiados dentro de la provincia de Buenos Aires. Los puntos triangulares representan los valores de la laguna en cuestión.

A 1. Capturas con trampa.

A continuación se presentan las capturas realizadas con las trampas en la laguna La Salada (tabla I.1). Las especies capturadas fueron siete, siendo el porteño la especie más representada, seguida por la carpa, el dientudo y el resto de las especies. Si tenemos en cuenta la biomasa, la especie más representada fue la carpa (51,8 kg), seguida por el porteño (2,6 kg), el bagre (1,2 kg) y el resto de las especies.

Promediando las capturas de las dos trampas, se capturaron 85 individuos con un peso de 56,9 kg.

Tabla I.1. Abundancia media de las diferentes especies capturas con las trampas en la laguna La Salada

Especies	Trampa 1		Trampa 2		Promedio	
	N° ind	peso g.	N° ind	peso g.	N° ind	peso g.
<i>Parapimelodus valenciennesi</i> (Porteño)	10	870	73	4426	41.5	2648.0
<i>Rhamdia quelen</i> (Bagre sapo)	1	1247	4	1208	2.5	1227.5
<i>Cyphocharax voga</i> (Sabalito)	0	0	1	266	0.5	133.0
<i>Oligosarcus jenynsii</i> (Dientudo)	8	610	15	452	11.5	531.0
<i>Odontesthes bonariensis</i> (Pejerrey)	2	761	0	0	1.0	380.5
<i>Astyanax</i> sp. (Mojarra)	1	363	0	0	0.5	181.5
<i>Cyprinus carpio</i> (Carpa)	39	77470	17	26304	28.0	51887.0
Total	61	81321	110	32656	85.5	56988.5

A.2. Capturas con artes de Enmalle.

En la tabla I.2. se presentan los datos de las diferentes especies capturadas con el tren de redes de enmalle en la laguna La Salada. De la misma se desprende que las capturas estuvieron representadas por siete especies, siendo la más representada en las capturas el porteño, seguido por el pejerrey, el dientudo, la mojarra, etc. En la figura I.1. se puede observar que las capturas de porteño representaron el 30 %, seguido por el pejerrey (28 %), el dientudo (23 %), la mojarra (7 %) y el resto de las especies.

Tabla I.2.: Diferentes especies capturadas con un tren de redes agalleras y número de ejemplares capturados de cada una, corregidas a 25 m. y 12 hs. de pesca para la laguna La Salada.

Especies	R14	R19	R21	R25	R29	R32	R36	R40	R50	Total
<i>Parapimelodus valenciennesi</i> (Porteño)	-	1.69	1.45	1.87	1.24	-	0.28	0.18	-	6.70
<i>Rhamdia quelen</i> (Bagre sapo)	-	-	-	-	-	-	0.28	0.18	-	0.45
<i>Cyphocharax voga</i> (Sabalito)	-	-	-	-	-	-	0.28	0.53	-	0.81
<i>Oligosarcus jenynsii</i> (Dientudo)	-	5.07	-	-	-	-	-	-	-	5.07
<i>Odontesthes bonariensis</i> (Pejerrey)	-	0.00	1.45	2.80	1.24	-	0.83	-	-	6.32
<i>Astyanax</i> sp. (Mojarra)	-	1.69	-	-	-	-	-	-	-	1.69
<i>Cyprinus carpio</i> (Carpa)	-	-	-	-	0.62	-	-	-	-	0.62
Total	0.0	8.45	2.91	4.66	3.09	0.0	1.65	0.89	0.00	21.65

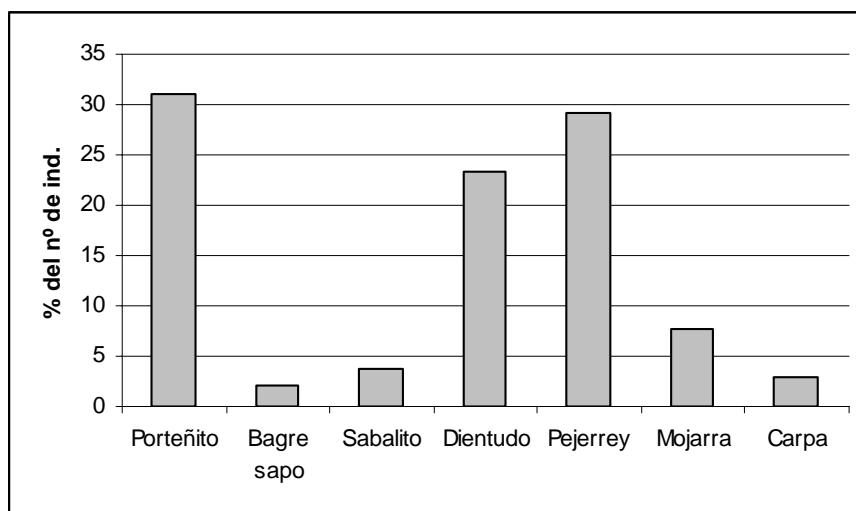


Figura I. 1.: Porcentajes totales de las diferentes especies capturadas con el tren de redes de enmalle. Las capturas se transformaron a una longitud de 25 m para todos los paños.

La población de pejerrey

Las capturas totales de Pejerrey efectuadas en la laguna La Salada, con el tren de agalleras, distribuidas en intervalos de talla de 10 mm, se representa en la figura I.2 y dichas capturas con la corrección por la selectividad de las redes en la figura I.3. En estas gráficas se evidencia, que la población está integrada básicamente por un pequeño número de individuos comprendidos entre 195 y 325 mm. En otras palabras el cuerpo de agua posee una pequeña cantidad de pejerreyes pero con elevado valor deportivo o comercial.

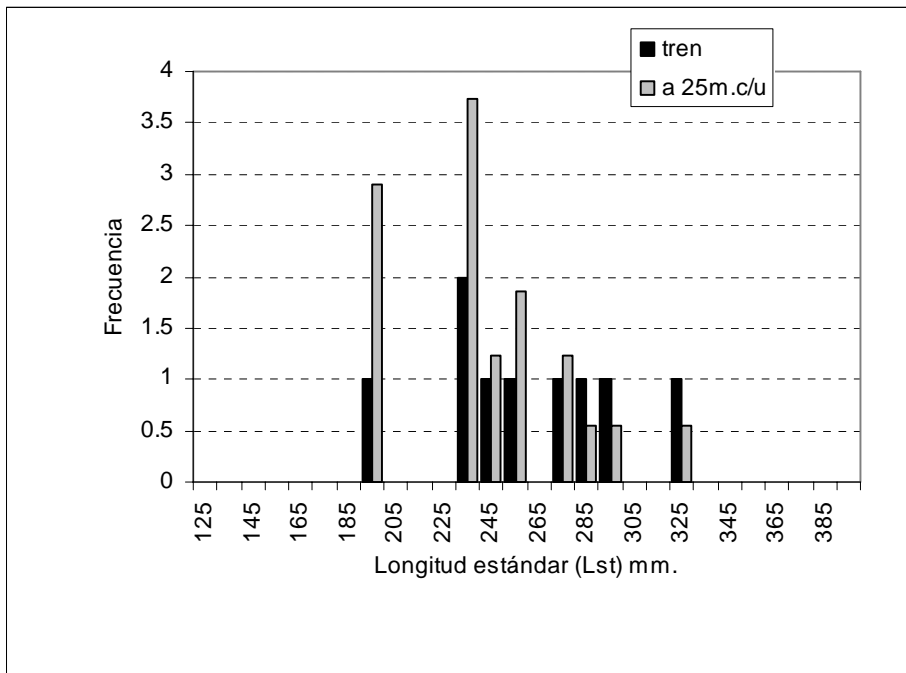


Figura I. 2.: Distribución de tallas de capturas totales de los dos trenes y transformada a una longitud de 25 m para todos los paños para la laguna La Salada.

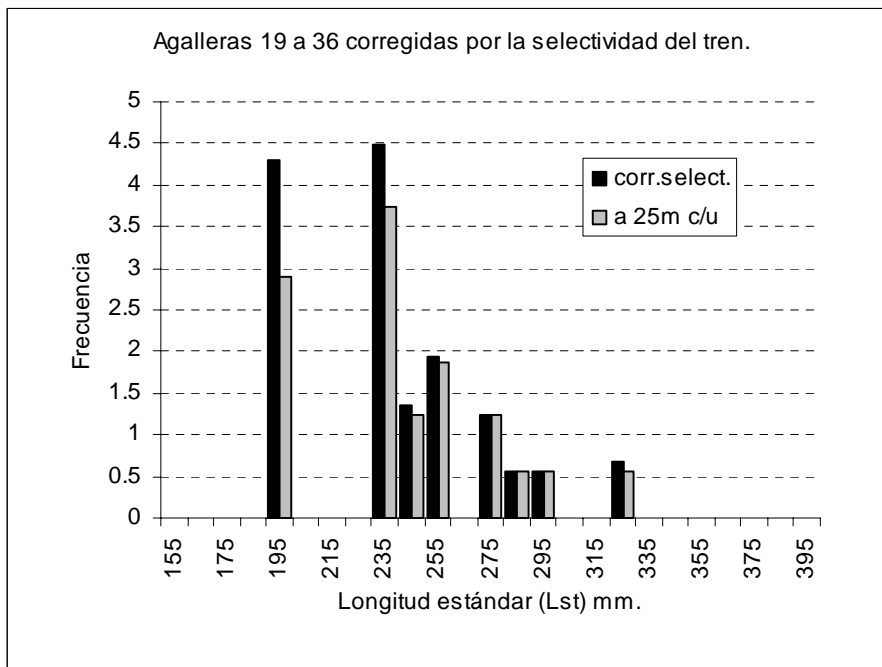


Figura I.3. Distribución de tallas estimada para una longitud de 25 m para los paños 19 a 36 y corrección de la distribución por la selectividad de las respectivas redes para la laguna La Salada.

Los índices calculados CPUE_n y CPUE_w muestran valores muy bajos (tabla I.3) con respecto a las condiciones generales de la mayoría de las lagunas de la provincia de Buenos Aires, demostrando que la cantidad de pejerreyes en dicha laguna es escasa. El PSD, que expresa la abundancia relativa de pejerreyes de talla con interés deportivo y comercial (> 245mm Lst) arrojó un valor alto, por lo cual la pesquería si bien es muy escasa, tiene una buena proporción de peces mayores a la talla mínima de explotación.

Tabla I.3 Resultados de los índices calculados a partir de las capturas del tren de enmalle en la laguna La Salada.

Resultados	
CPUE n	12,63
CPUE w	2,30
PSD	47,45
Kg/ha.	0,39
Kg/lag.	270,07
pendiente lst-w	2,71928
interseccion lst-w	-4,24314

En la tabla I.4. se presentan las CPUE (n° y peso) y PSD para los años que se realizaron estudios en la laguna. Como se puede observar, en el último muestreo los valores de las CPUE (n° y peso) fueron los más bajos registrados, demostrando una importante disminución de la población de pejerrey (figura I.4.). El alto valor del PSD para el año 2006 estaría indicando una baja incorporación de juveniles a la población.

Tabla I.4 Capturas por unidad de esfuerzo en n°, peso y PSD para los años 1997, 2003 y 2006 en la laguna La Salada.

Fecha	CPUE (n° ind.)	CPUE (kg)	PSD
22/04/1997	48,99	3,59	4,64
02/05/2003	790,33	111,89	16,60
05/07/2006	12,63	2,30	47,45

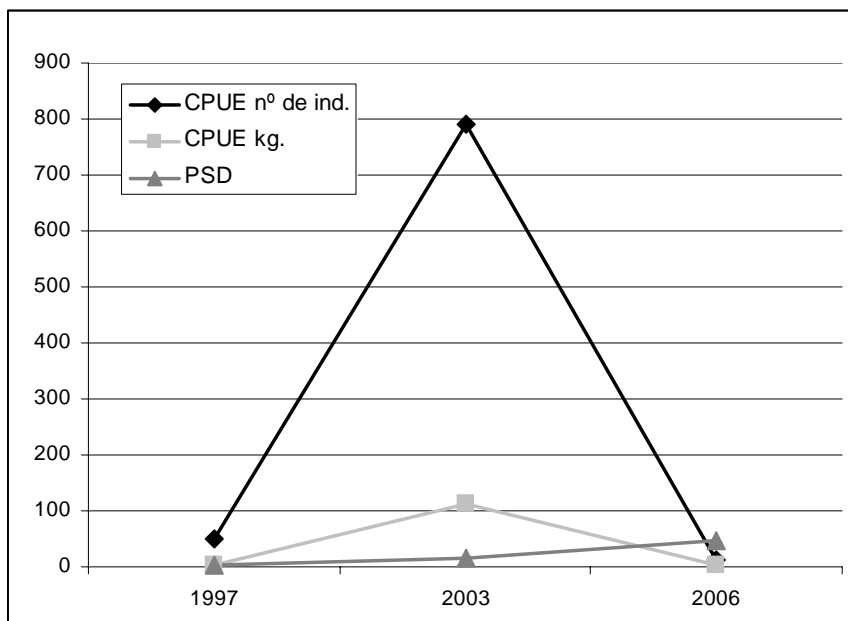


Figura I.4. Captura por unidad de esfuerzo en número (CPUE^{n°}), captura por unidad de esfuerzo en kg. (CPUE Kg) y PSD para los años 1997, 2003 y 2006 en la laguna La Salada.

Peso relativo Wr

Los pejerreyes de la laguna La Salada presentaron una condición desde muy buena a regular, con una tendencia a la disminución a medida que se incrementa el tamaño de los peces (fig. I.5.).

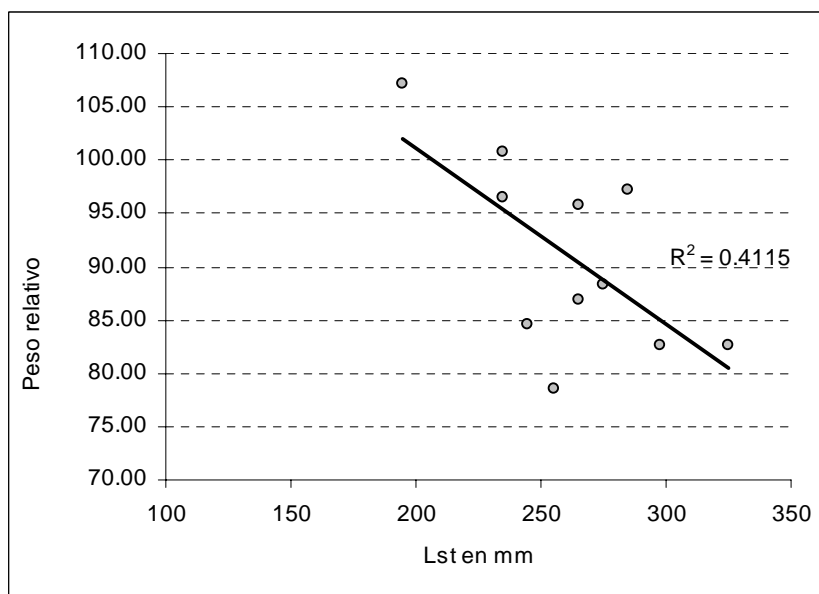


Figura I.5. Peso relativo promedio (Wr.) obtenido en función de la longitud estándar (Lst.) de los pejerreyes capturados en la laguna La Salada.

Relación longitud peso

La relación existente entre el peso y el largo de los pejerreyes se ajustó de manera muy estrecha al modelo potencial convencional y los valores observados no mostraron desvíos demasiado grandes con respecto a la curva de ajuste (Fig. I.6.). En la tabla I.5. se detallan los parámetros de la curva que mejor se relacionó con las variables mencionadas para la laguna La Salada.

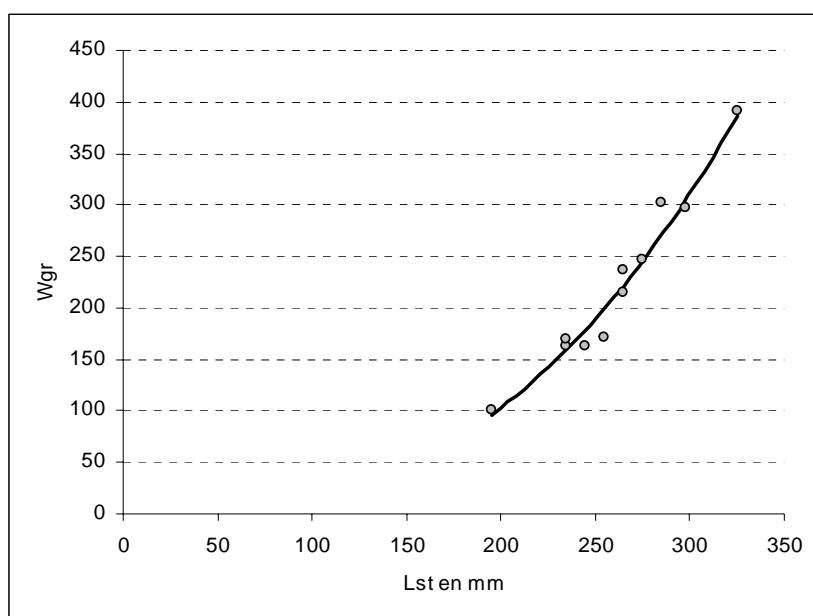


Figura I.6.: Relación entre la longitud y el peso de los pejerreyes capturados en la laguna La Salada, en círculos valores observados, en línea modelo ajustado.

Tabla I.5: Estadísticos de la relación longitud peso para la laguna estudiada.

Regresión Lst-W	
pendiente	2.72
intersección	-4.24
r2	0.96
Lst max	325
Lst min	195

CONCLUSIONES

1. La calidad del zooplancton presente en la laguna resultó empobrecida observándose que la disponibilidad alimentaria, medida en términos de abundancia del zooplancton de calidad, es escasa, encontrándose muy por debajo de los valores promedio entre todos los ambientes estudiados para la época del año en que se tomó la muestra. Por lo tanto la disponibilidad actual del recurso no es buena, sostenida casi exclusivamente por las formas adultas de copépodos ciclopoideos.
2. Sobre la base de los resultados con el tren de redes de enmalle se puede concluir que el porteño es la especie dominante, seguida por el pejerrey, el dientudo, la mojarra, y el resto de las especies.
3. De acuerdo a las capturas con las trampas, también la especie más representada fue el porteño, seguido por la carpa, el dientudo y el resto de las especies. Si tenemos en cuenta la biomasa, la especie más representada fue la carpa (51,8 kg), seguida por el porteño (2,6 kg), el bagre (1,2 kg) y el resto de las especies.
4. En la laguna La Salada el pejerrey no presenta una buena estructura poblacional, con un alto valor de PSD y baja proporción de individuos de pequeño tamaño. Los índices calculados CPUE_n y CPUE_w muestran valores muy bajos con respecto a las condiciones generales de la mayoría de las lagunas de la provincia de Buenos Aires y con la misma laguna durante los años 1997 y 2003, demostrando que la cantidad de pejerreyes en dicha laguna es escasa.
5. Los pesos relativos (W_r) estimados para la laguna La Salada indican que los individuos de la población de pejerreyes en general presentan un estado físico entre bueno y regular, con una clara tendencia a disminuir en función del incremento de talla.

6. Todos estos resultados muestran para la laguna La Salada un fuerte decaimiento en la densidad poblacional con respecto a años anteriores, generando una disminución en el potencial pesquero.

DIRECCION DE DESARROLLO PESQUERO