



**LAGUNA LOS PADRES
PARTIDO DE GENERAL PUEYRREDON**

CAMPAÑA DE RELEVAMIENTOS LIMNOLOGICOS E ICTIOLOGICOS

INFORME TECNICO N° 84

Páginas totales: 18

Fecha de estudio: **Mayo de 2006**
Fecha de publicación: **Mayo de 2006**

Departamento de Desarrollo y Tecnología Pesquera

DIRECCION DE DESARROLLO PESQUERO

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

TAREAS DE CAMPO

Prof. Matías Díaz

Lic. Gustavo Berasain

Lic. Federico Argemi

ELABORACION DE INFORME

Lic. Gustavo Berasain

Lic. Federico Argemi

INTRODUCCION

El presente Informe tiene por objeto presentar los resultados de la Campaña Técnica realizada a mediados de Mayo de 2006 en la laguna de Los Padres, partido de General Pueyrredón, y compararlos con los estudios realizados por esta repartición años anteriores y con la información obtenida en 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*) dado que en dicha laguna se desarrollan actividades de pesca deportiva.

OBJETIVOS GENERALES

1. 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 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.

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

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

METODOLOGIA.

Determinación de las estaciones de muestreo:

Se establecieron estaciones de muestreo en dos 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: capturas mediante el uso de los trenes de redes de enmalle, y trampas. (ver Apartado Muestreos Ictiológicos).

I. MUESTREOS DE PLANCTON.

Los muestreos fueron efectuados mediante el uso de una red de plancton de abertura de malla igual a 30 μm , recepcionando el agua filtrada (20 litros) en recipientes de plástico 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 y el recuento de organismos de los grupos zooplanctónicos a los efectos de conocer el número de individuos por cada 20 litros 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 y su disponibilidad en términos de abundancia. Este índice se encuentra definido por la siguiente fórmula:

$$\text{ICT} = \sum (\log (A_i + 1) \times T_i)$$

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 relevancia a aquellos organismos cuyo tamaño corporal aporta mayor biomasa a la dieta de peces.

II. MUESTREOS ICTIOLÓGICOS.

A. Descripción de los artes de pesca y Operatoria.

A.1. Trampas para peces

Se utilizaron dos 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

Las trampas fueron colocadas en dos estaciones de muestreo, cercanas a 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 trenes de paños de distinto tamaño de malla. El tren de redes utilizado estuvo compuesto por redes de multifilamento de 14mm- 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 6,25 a 25 metros de relinga y una altura de 1,3 m. (tabla M 2). El tendido se realizó en forma perpendicular a la dirección del viento y fue calado en aguas abiertas.

El tendido del arte empleado tuvo una duración aproximada de 12 horas, realizándose el calado a las 19 horas y retirándose 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	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.

B.1. Los ejemplares obtenidos con las trampas fueron clasificados por especie registrándose el número de individuos y peso total de cada una.

B.2. 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.

B.3. 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.

B.4. 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.

B.6. 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 (**CPUEt**) y por enmalles (**CPUEe**) para la especie pejerrey, medidas en ind/u.e. y en kg/u.e. con el objeto de obtener

la biomasa relativa capturada para dicho cuerpo de agua. Estos valores se refieren al número promedio y peso de ejemplares capturados con una determinada unidad de esfuerzo de pesca.

En nuestro caso la Unidad de Esfuerzo fue definida como la realización de un tendido de 12 horas de duración de cada arte empleado, trampas y de redes de enmalle. 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. Índice Estructural.

Con el fin de evaluar la calidad del recurso pesquero pejerrey, se calculó la densidad proporcional de peces de calidad comercial (**PSD**) (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 correspondiente a determinada talla según la relación longitud peso observada en la laguna estudiada. W_s es el peso estandarizado para un individuo de dicha talla, calculado conforme a la ecuación $\log_{10} W_s = -5,267 + 3,163 \log_{10} L_{st}$ 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.

I. PLANCTON.

Zooplankton.

De los grupos zooplanctónicos, los Cladóceros y los Copépodos (tanto Calanoideos como Ciclopoideos) resultan de principal importancia en lo que concierne a la alimentación natural del Pejerrey, forman parte de su dieta básica y predilecta. En general, las variaciones estacionales del plancton muestran una curva bimodal, con mínimos estival e invernal, y máximos en otoño y primavera, aunque no hay estricta coincidencia en los diversos cuerpos de agua (Ringuelet, 1972).

Los diferentes grupos hallados pertenecientes al zooplankton muestreado en las lagunas durante los estudios realizados, fueron discriminados por especie, y dispuestos en orden taxonómico creciente (tabla Z.1). En dicha tabla se expone la densidad de las especies medida en abundancia de individuos por cada litro de agua.

El análisis cuali-cuantitativo reveló una comunidad bien estructurada en términos de abundancia de organismos pertenecientes a los diferentes grupos. Si bien el número total de organismos es similar al valor registrado durante la última campaña (2002) (Tabla Z.1).

Los rotíferos y nauplios (larvas de copépodos), grupos de tamaño pequeño, constituyen un alimento de baja calidad para el pejerrey y normalmente componen una parte importante de la comunidad zooplanctónica. En este estudio sus proporciones resultaron abundantes aunque pueden ser consideradas normales. En cuanto al zooplankton de mayor tamaño, estadíos juveniles de copépodos y ciclopoideos adultos mostraron las proporciones menores al valor promedio para la fecha entre todas las lagunas (fig. Z.1). Los cladóceros y copépodos calanoideos se mantuvieron en valores muy bajos. La abundancia de estos últimos sumados a la escasa representación de las tallas mayores para cada grupo promueve un valor bajo de ICT para la laguna, que se ubicó por debajo de los valores promedio habituales para la época del año entre los diferentes cuerpos de agua, resaltando una empobrecida calidad del recurso alimentario disponible (fig. Z.2).

Tabla Z.1: Análisis cuali-cuantitativos de los distintos grupos Zooplancónicos, correspondientes al estudio realizado en la laguna de Los Padres.

Los Padres	
10/06/06	
Especies	ind.L-1
Rotíferos tot.	912
Naupliis	353.75
Cladoceritos	0
Cladóceros tot.	26.27
Copepoditos	26.27
Cope. Harpaticoideos tot.	0
Cope. Ciclopoideos tot.	8.89
Cope. Calanoideos tot.	6.47
Total	1333.65

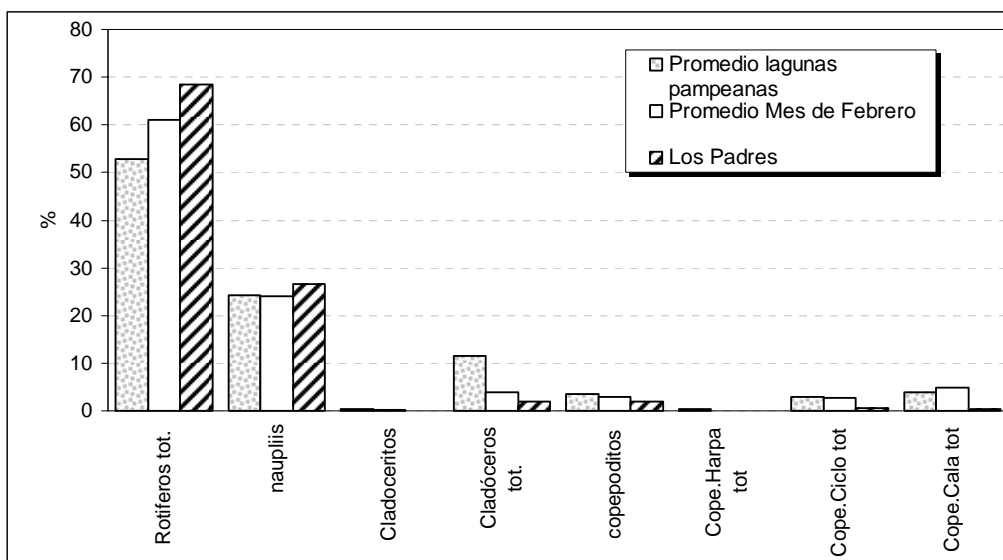


Figura Z.1: Abundancia relativa de los principales grupos zooplancónicos pertenecientes a la laguna de Los Padres. Comparación entre los valores correspondientes al promedio obtenido entre las diferentes muestras realizadas en esta y otras lagunas pampeanas, además el promedio para ese mes.

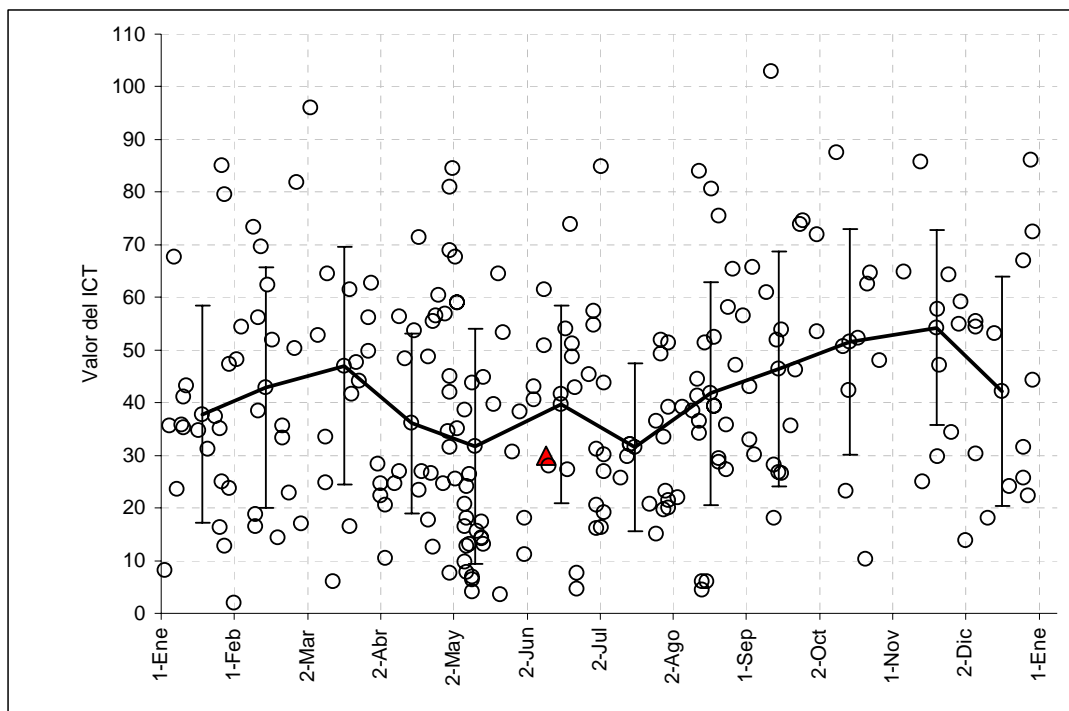


Figura Z.2: Valores promedio de ICT obtenidos para los diferentes meses, a partir de todos los ambientes estudiados (círculos vacíos). El punto relleno de color corresponden al último muestreo realizado en la laguna de Los Padres.

II. MUESTREOS ICTIOLÓGICOS.

Capturas con trampa.

Las trampas fueron caladas en situación costera durante aproximadamente 12 hs. y las capturas logradas se consignan en la tabla I.1. Se capturaron cuatro especies, con un peso medio de 5,78 kg de peces por trampa, resultando el pejerrey la especie más abundante representando el 54,37 % de la captura realizada y el 48,83 % de la biomasa, seguido por el dientudo (42,96 %) y la mojarra (2,43 %).

Tabla I.1: Capturas promedio efectuadas con trampa, número de individuos por especie, pesos y porcentajes.

Especies	Trampa 1		Trampa 2		Promedio		Porcentajes	
	N° ind	peso g.	N° ind	peso g.	N° ind	peso g.	N°	peso g.
<i>Corydoras paleatus</i> (Tachuela)	0.86	10.29	0.00	0.00	0.43	5.14	0.24	0.09
<i>Oligosarcus jenynsii</i> (Dientudo)	146.57	5657.14	5.14	220.29	75.86	2938.71	42.96	50.82
<i>Odontesthes bonariensis</i> (Pejerrey)	104.57	3913.71	87.43	1734.00	96.00	2823.86	54.37	48.83
<i>Astyanax</i> sp. (Mojarra)	6.86	25.71	1.71	5.14	4.29	15.43	2.43	0.27
Total	258.86	9606.86	94.29	1959.43	176.57	5783.14	100.00	100.00

Capturas con artes de Enmalle.

En la Tabla I.2. se presentan los datos de las dos especies capturadas con el tren de redes de enmalle. Como se puede observar el pejerrey representó la especie con mayor número de individuos (607.6), seguida por el dientudo (15.3). Teniendo en cuenta la biomasa se observó la amplia dominancia del pejerrey (81724.1 g) sobre el dientudo (1575.4 g) (tabla I.3.).

Tabla I.2 Número total y porcentaje de las dos especies capturadas con los trenes de redes de enmalle.

Especie	R14	R19	R21	R25	R29	R32	R36	R40	R50	Total	%
Dientudo	0.0	6.0	0.0	0.0	4.4	4.4	0.5	0.0	0.0	15.3	2.5
Pejerrey	49.4	123.1	209.3	164.2	39.6	5.9	8.8	7.3	0.0	607.6	97.5
Total	49.4	129.1	209.3	164.2	44.0	10.3	9.3	7.3	0.0	622.9	100.0

Tabla I.3 Biomasa total y porcentaje de las dos especies capturadas con los trenes de redes de enmalle.

Especie	R14	R19	R21	R25	R29	R32	R36	R40	R50	Total	%
Dientudo	0.0	186.2	0.0	0.0	530.3	767.5	91.5	0.0	0.0	1575.4	1.9
Pejerrey	1323.5	11210.2	23870.8	25155.9	6350.9	3429.0	5565.8	4818.0	0.0	81724.1	98.1
Total	1323.5	11396.4	23870.8	25155.9	6881.2	4196.5	5657.4	4818.0	0.0	83299.5	100.0

Comparando las capturas realizadas en los años 2002 y 2006 con el mismo arte de pesca (red de enmalle) se observó un fuerte aumento y una tendencia a la predominancia de pejerrey (tabla I.4.).

Tabla I.4. N° de individuos capturados con enmalle durante los años 2002 y 2006

Especies	Año 2002		Año 2006	
	% rel n°	% rel peso	% rel n°	% rel peso
<i>Oligosarcus jenynsii</i> (Dientudo)	52.38	89.48	2.5	1.9
<i>Astyanax</i> sp. (Mojarra)	19.05	4.28		
<i>Bryconamericus iheringi</i> (Mojarra)	28.57	6.23		
<i>Odontesthes bonariensis</i> (Pejerrey)			97.5	98.1
Total	100.00	100.00	100.0	100.0

La población de pejerrey

Las capturas totales de Pejerrey efectuadas con los trenes de agalleras, distribuidas cada intervalo de talla de 10 mm, con las correcciones correspondientes en longitud (25 m) y por la selectividad de las redes se presentan en las figuras I.1.-I.2. En estas gráficas se evidencia la estructura de talla encontrada en la población estudiada, desarrollándose en un rango de tamaños amplio, entre los 110 y 410 mm. de longitud estándar con alta

representación de individuos entre 175 y 265 mm. de longitud estándar, siendo una población integrada por un alto número de individuos de todas las tallas y con un gran número de organismo con valor para la pesca deportiva (215-275 mm Lst).

En este sentido, graficando la distribución de tallas y debido al gran número capturado, se detectaron seis clases de tamaño definido (Fig. I.3, tabla I.5), correspondiendo a diferentes generaciones (cohortes), peces nacidos en diferentes temporadas reproductivas. La existencia de varias generaciones de pejerreyes es un buen indicador de la situación en que se encuentra la población y en este caso demuestra que el grupo mejor representado corresponde a la segunda moda (1 a 2 años).

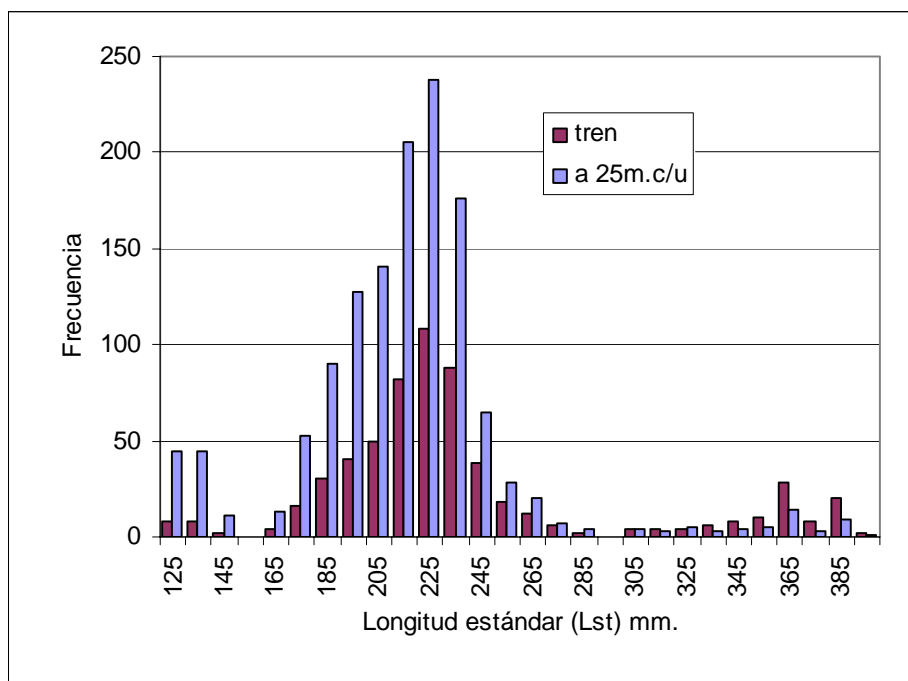


Figura I.1: Distribución de las capturas totales estimada para una longitud de 25 m de long. de red y ordenadas cada intervalos de 10mm de longitud estándar (Lst.).

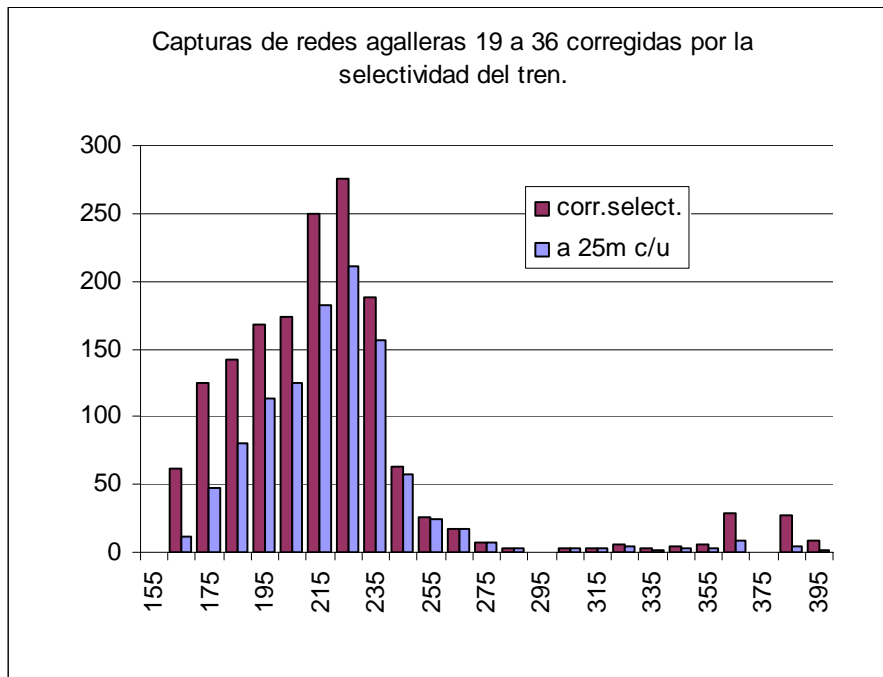


Figura I.2: Distribución de tallas estimada para una longitud de 25 m para los paños 19 a 36 y corrección de la distribución por la selectividad de las respectivas redes.

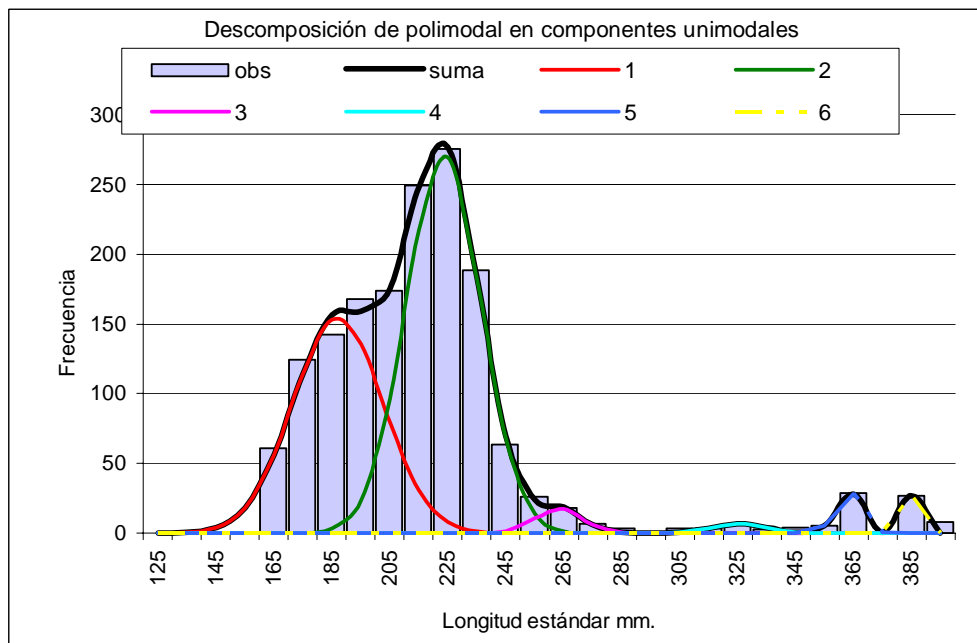


Figura I.3: Descomposición de la distribución multimodal de tallas corregida por la selectividad de las redes agalleras en sus componentes unimodales.

Tabla I. 5: Resultado de la descomposición de la distribución de tallas de captura corregidas por la selectividad de las redes agalleras.

moda	1	2	3	4	5	6	R ²	sum desv
Desv	15.49	12.89	8.03	9.72	4.40	2.21	0.995	911.350
media	187.10	223.56	263.21	325.90	363.13	385.57		
N	600.68	874.66	35.32	16.37	33.60	15.46		

Los índices calculados CPUEn y CPUEw muestran valores medios-altos (tabla I.6) con respecto a las condiciones generales de la mayoría de las lagunas de la provincia de Buenos Aires. El PSD, que expresa la abundancia relativa de pejerreyes de talla con interés deportivo y comercial (> 245mm Lst) arrojó un valor medio, por lo cual la pesquería tiene una buena abundancia de peces mayores a la talla mínima de explotación. La biomasa calculada por encima de la talla mínima de captura (245mm Lst) alcanzó un valor de 5,01 kg/ha.

Tabla I.6 Resultados de los índices calculados a partir de las capturas de los trenes de enmalle en la laguna de Los Padres.

Resultados	
CPUE n	586.04
CPUE w	86.20
PSD	13.29
Kg/ha.	5.01
Kg/lag.	22564.62
pendiente lst-w	2.93987
interseccion lst-w	-4.73615

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.4).

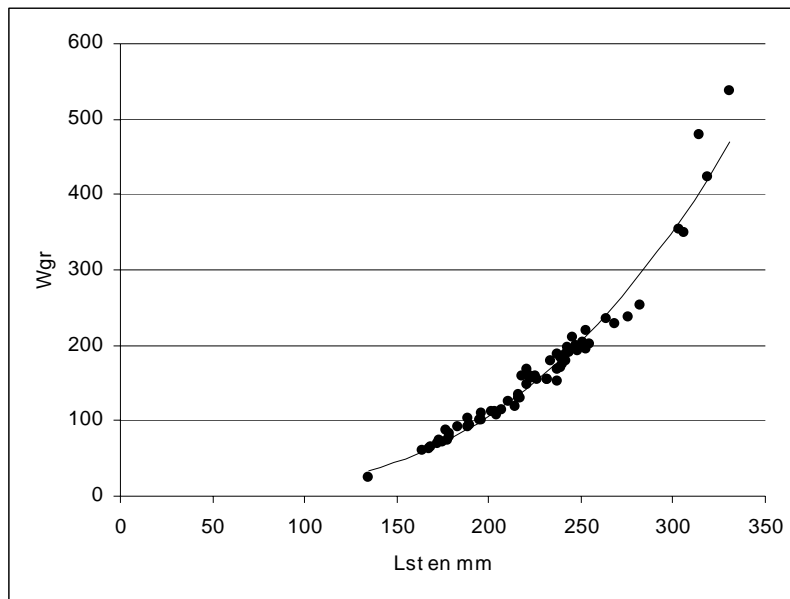


Figura I. 4: Relación entre la longitud y el peso de los pejerreyes capturados en la laguna de Los Padres, en puntos valores observados, en línea modelo ajustado.

Peso relativo W_r

Los pejerreyes capturados presentaron una condición general buena a muy buena, (fig. I.5), por encima de los valores hasta el momento registrados.

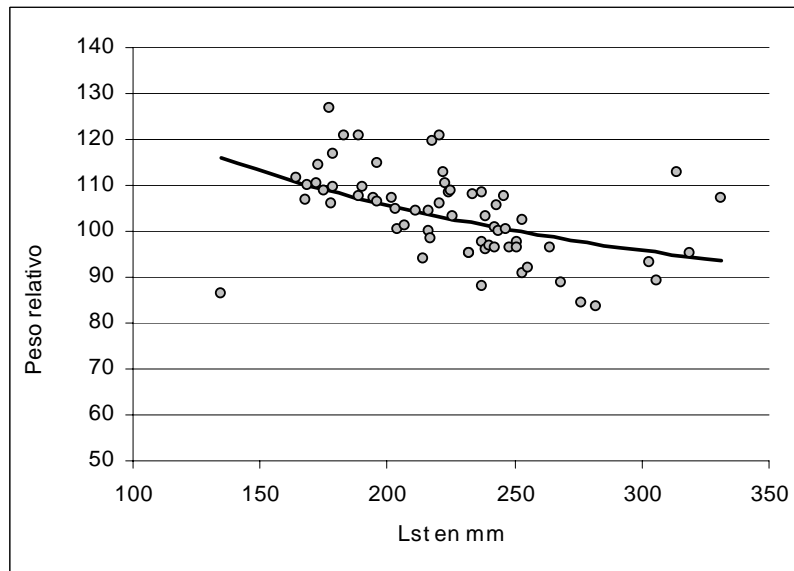


Figura I. 5: Peso relativo promedio (W_r) obtenido en función de la longitud estándar (Lst.) de los pejerreyes capturados.

Proporciones de sexos y madurez

Los ejemplares capturados en su mayoría presentaban sus gónadas en estado de reposo. En la tabla I.7 se detallan los estadísticos de la relación longitud-peso, el número de hembras y machos que compusieron la muestra. La relación existente entre ambos sexos fue de 1,8 que resulta normal para la especie en un muestreo como el que se realizó en las lagunas.

Tabla I. 7: Estadísticos del peso relativo, relación longitud peso y proporciones de sexos estimados para las laguna de Los Padres.

Laguna	Los Padres
Regresión Lst-W	
Pendiente	3.14
Intersección	-5.22
r ²	0.99
Lst max	414
Lst min	100
Sexo	
H	101
M	56
I	33
prop sexos	1.80
Promedio	1.80
Suma	190

DISCUSION Y 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 con una baja abundancia de las formas adultas de copépodos ciclopoideos.
- 2) Sobre la base de los resultados obtenidos con las trampas, el pejerrey y el dientudo fueron dominantes, de un total de cuatro especies capturadas. Ambas registraron valores similares tanto en el número de individuos como en biomasa.
- 3) De los resultados obtenidos con el tren de enmalle, el pejerrey resultó ser la especie dominante en el número de individuos y biomasa. Cabe destacar, que solo se capturaron dos especies. La otra especie fue el dientudo, pero a diferencia de la paridad en los valores obtenidos con las trampas, el pejerrey obtuvo un valor superior al 97% en el número de individuos y en biomasa. Comparando con años anteriores se observó un incremento en la captura de esta especie y una disminución para el resto.
- 4) Las capturas por unidad de esfuerzo para el pejerrey en número (CPUE_n) con redes de enmalle al igual que la captura por unidad de esfuerzo en peso (CPUE_w), asumieron un valor medio a alto en comparación con otros cuerpos de agua de la Provincia, mostrando una tendencia positiva con los valores nulos obtenidos en el 2002.
- 5) Los pesos relativos (W_r) estimados para el pejerrey indican que los individuos de la población de pejerreyes en general presentan un buen estado físico.

- 6) La población de pejerrey presenta una estructura poblacional normal en desarrollo, teniendo en cuenta el rango de tamaños capturados y sus abundancias relativas, encentrándose distribuida en un amplio rango de tallas, representado por un gran porcentaje de organismos de pequeño tamaño.

- 7) Es de suma importancia remarcar, que entre los muestreos realizados en los años 2002 y 2006, se llevaron a cabo siembras de juveniles de pejerrey con un promedio de 15 cm. de longitud total (Diciembre 2002 y Septiembre 2003), criados en la Estación Hidrobiológica de Chascomús, MAA. Posiblemente estas siembras incidieron en la recuperación y desarrollo poblacional del pejerrey.

DIRECCION DE DESARROLLO PESQUERO