

**LAGUNA LA SALADA DE DARRAGUEIRA,  
PARTIDO DE ADOLFO ALSINA.**

**CAMPAÑA DE RELEVAMIENTOS LIMNOLOGICOS E ICTIOLOGICOS**

**INFORME TECNICO N° 107**

*Páginas totales: 19*

Fecha de estudio: **Julio de 2007**  
Fecha de publicación: **Septiembre de 2007**

**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

Tec. Leonardo Seillant

## **ELABORACION DE INFORME**

Lic. Federico Argemi

Lic. Gustavo E. Berasain

**DIRECCION DE DESARROLLO PESQUERO**

## INTRODUCCION

El presente Informe Preliminar tiene por objeto presentar los resultados de la Campaña Técnica realizada durante el día 30 de Julio de 2007 en la laguna Salada de Darragueira, Partido de Adolfo Alsina y compararlos con los estudios realizados por esta repartición en la mismas laguna durante el año 2001 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*) dado que en dicha laguna se desarrolla una pesquería deportiva de esta especie.

## 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 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:

- Muestreo de la comunidad planctónica, toma de muestras de Zooplancton.
- Muestreo de peces con tren de redes de enmalle (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 los trenes de enmalle dispuestos en la laguna estudiada.

<b>Laguna</b>	<b>Darraguiera</b>	<b>Darragueira</b>
<b>Arte de pesca</b>	<b>Latitud (S)</b>	<b>Longitud (W)</b>
Enmalle 1	-37,57281	-63,09131
Enmalle 2	-37.55915	-63.12122

### I. MUESTREOS DE PLANCTON.

Los muestreos fueron efectuados mediante el uso de una red de plancton de abertura de malla igual a 30  $\mu$ m, 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:

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

Donde  $A_i$ : es la abundancia absoluta medida en ind. Litro<sup>-1</sup> 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. 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 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 1). El tendido fue realizado en forma perpendicular a la dirección del viento en un tren y paralelo al viento en el otro. Los trenes se calaron en dos estaciones de muestreo, uno en la zona costera y el otro en aguas abiertas.

En ambos casos el tendido de los artes empleados tuvo una duración aproximada de 12 horas, realizándose el calado a las 20 horas y retirándose a las 8 horas del día siguiente.

**Tabla 1:** 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

#### A.2. 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 2.

**Tabla 2:** 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.

## **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 de los pejerreyes (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 de pejerrey 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.5. 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.

## **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<sub>n</sub>) y en peso (CPUE<sub>w</sub>) 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 del arte empleado para un tiempo de tendido de 12 horas de duración. La misma ha sido utilizada 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.

### I. PLANCTON.

#### *Zooplankton.*

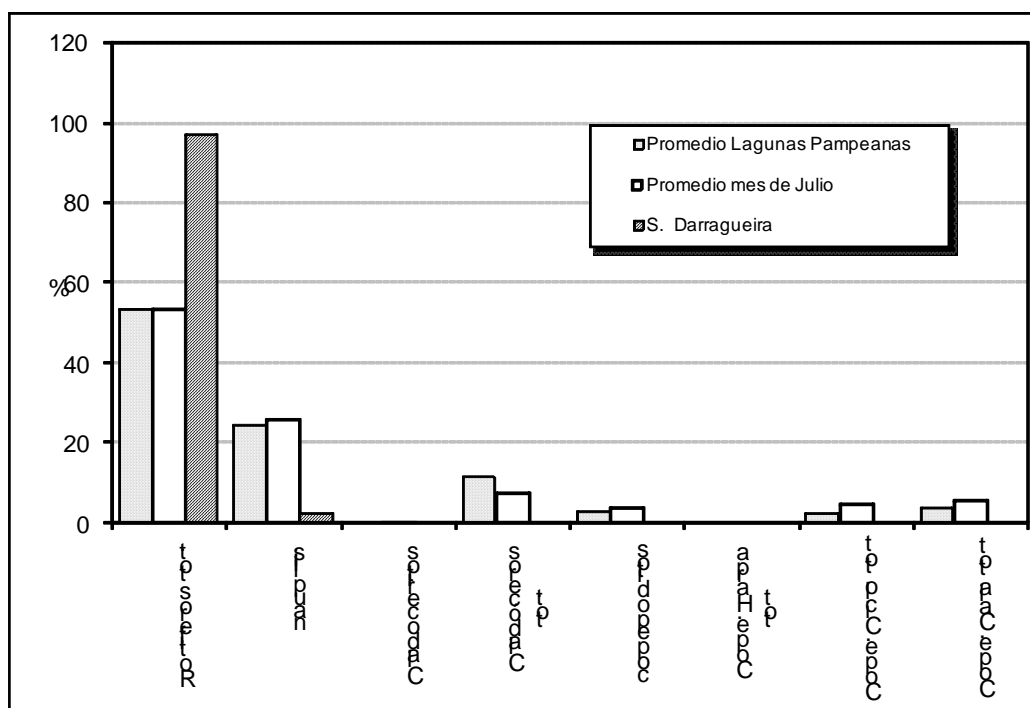
De los grupos zooplanctónicos, los Cladóceros y los Copépodos (tanto Calanoideos como Ciclopoideos) resultan de principal importancia en lo que concierne a la alimentación natural del Pejerrey, forman parte de su dieta básica y predilecta. En general, las variaciones estacionales del plancton muestran 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.

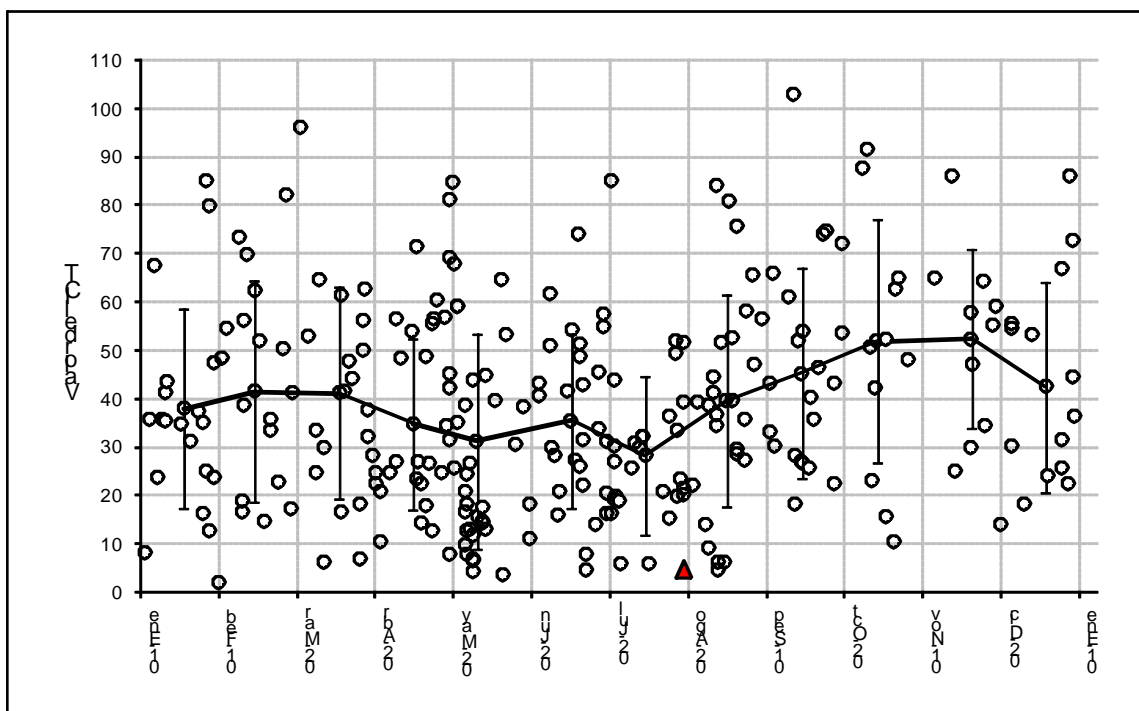
El análisis cuali-cuantitativo reveló una comunidad muy similar en cuanto a la composición específica, en general no muy bien estructuradas en términos de abundancia de organismos pertenecientes a los diferentes grupos. Los rotíferos y nauplios (larvas de copépodos), grupos de tamaño pequeño, constituyen un alimento de baja calidad para el pejerrey y normalmente componen una parte importante de la comunidad zooplanctónica. En este estudio sus proporciones resultaron ser las más elevadas. En cuanto al zooplankton de mayor tamaño, los estadios juveniles de copépodos y cladóceros estuvieron ausentes, así como los cladóceros adultos, los copépodos Harpacticoideos y Calanoideos (fig. Z.1). Los únicos copépodos representados en la muestra fueron los ciclopoideos y su abundancia fue un orden de magnitud inferior a la media de las Lagunas pampeanas. Estos resultados sumados a la baja representatividad de algunos grupos de las tallas menores promueven un valor medio de ICT para laguna, que se ubicó muy 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 Zooplanctónicos, correspondientes al estudio realizado en la laguna Salada de Darragueira.

	Lagunas pampeanas	Salada de Darragueira
	Nº medio	31/07/2007
Rotíferos tot.	1139,62	437,09
naupliis	310,61	11,96
Cladoceritos	4,90	0,0
Cladóceros tot.	116,37	0,0
copepoditos	34	0,0
COPE.Harpa tot	2,8	0,0
COPE.Ciclo tot	31,82	3,09
Cope.Cala tot	25,53	0,0
<b>Total</b>	<b>1776,15</b>	<b>452,16</b>



**Figura Z.2:** Abundancia relativa de los principales grupos zooplanctónicos pertenecientes a la laguna Salada de Darragueira. Comparación entre los valores correspondientes al promedio obtenido entre las diferentes muestreos realizados en otras lagunas pampeanas, además el promedio para ese mes.



**Figura Z.3:** Valores promedio de ICT obtenidos para los diferentes meses, a partir de todos los ambientes estudiados (círculos vacíos). Los puntos rellenos de color corresponden al último muestreo realizado en la laguna Salada de Darragueira.

## II. MUESTREOS ICTIOLÓGICOS.

### A 1. Capturas con artes de Enmalle.

La totalidad de la captura obtenida por este arte de pesca fue representada exclusivamente por el Pejerrey.

### A.2. Capturas con trampa.

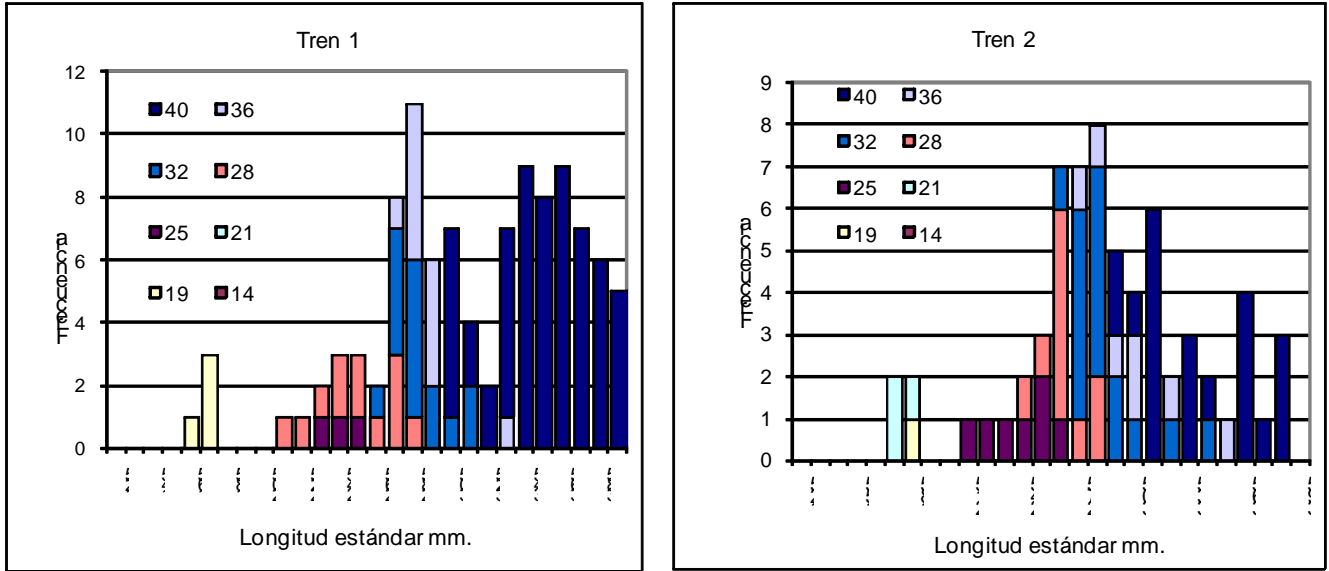
A continuación se presentan las capturas realizadas con trampas en la laguna Salada de Darragueira, donde se puede observar que entre las dos trampas se capturaron ejemplares de tres especies. La especie mejor representada en abundancia de individuos así como en biomasa fue el pejerrey (85,86 y 90,14 % respectivamente), mientras que en las otras especies (Tachuela y Mojarra) los valores porcentuales obtenidos fueron muy inferiores (tabla I.1.).

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

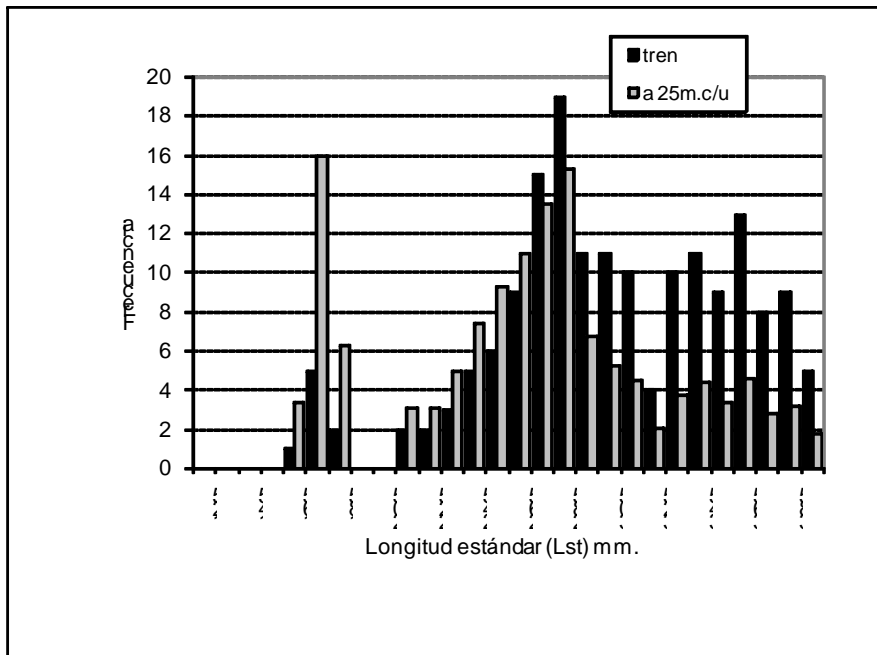
	Trampa 1		Trampa 2		Promedio	
	N° ind	Peso g.	N° ind	peso g.	N° ind	peso g.
<i>Corydoras paleatus</i> (Tachuela)	1	16	2	16	1,50	16,00
<i>Odontesthes bonariensis</i> (Pejerrey)	1	13	78	408	39,50	210,50
<i>Bryconamericus iheringi</i> (Mojarra)	4	4	6	10	5,00	7,00
<b>Total</b>	<b>6</b>	<b>33</b>	<b>86</b>	<b>434</b>	<b>46</b>	<b>233,50</b>

### LA POBLACIÓN DE PEJERREY

Las capturas totales de Pejerrey efectuadas en la laguna Salada de Darragueira, con los trenes de agalleras por medida de red, distribuidas cada intervalo de talla de 10 mm, se representa en la figura I.1 y dichas capturas juntas (tren 1 y 2) y corregidas a 25 metros se representan en la figura I.2. En estas gráficas se evidencia, que la población está integrada básicamente por un gran número de individuos comprendidos entre 165 y 385 mm. La presencia de individuos mayores a esta longitud estándar fue escasa y el descenso numérico de la cantidad de peces hacia intervalos de talla mayores resultó de tipo exponencial.

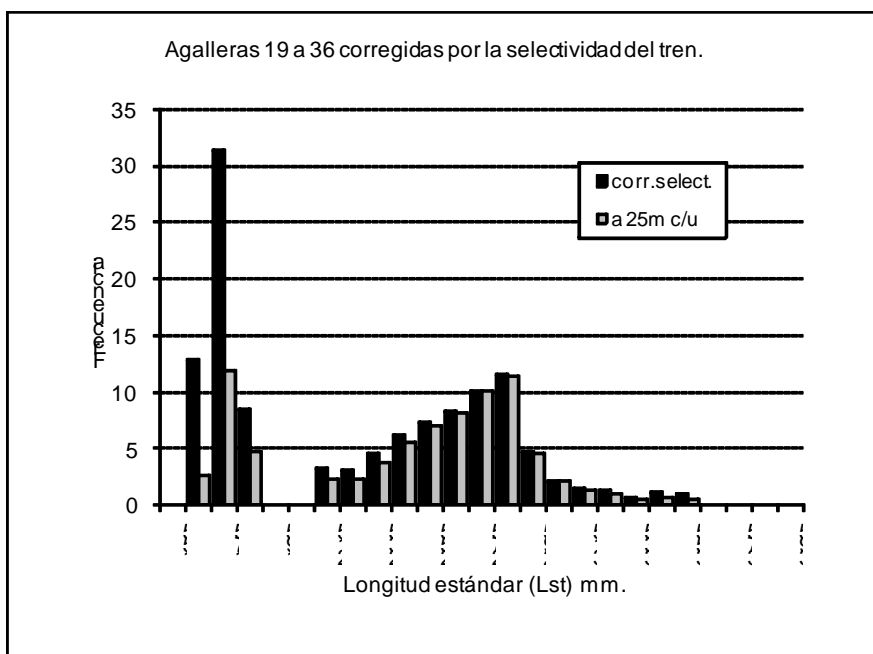


**Figura I.1:** Distribución de las capturas totales ordenadas cada intervalos de 10mm de longitud estándar (Lst.) para cada uno de los trenes.

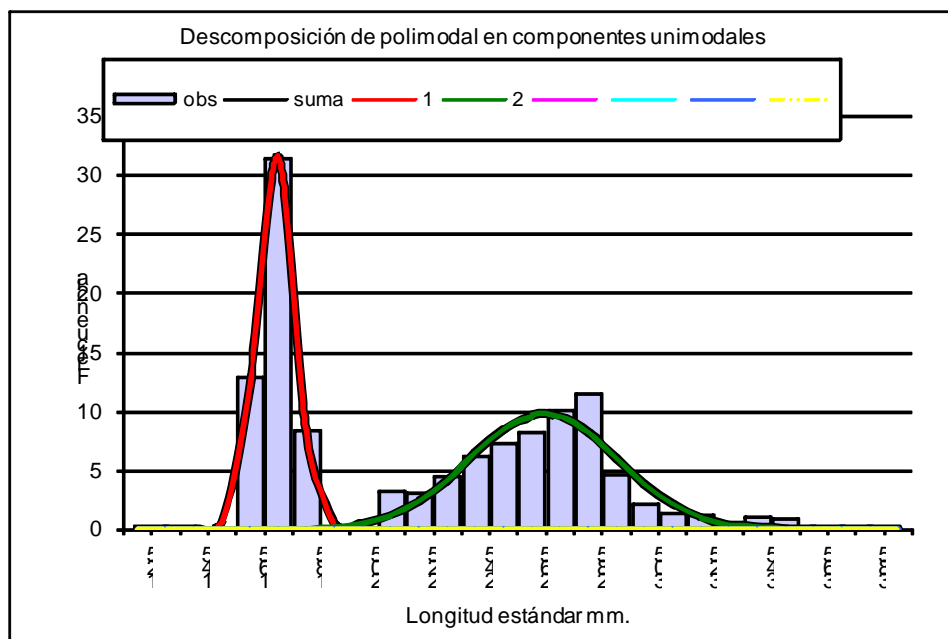


**Figura I. 2.:** Distribución de tallas de capturas totales de los dos trenes y transformada a una longitud de 25 m para todos los paños para la laguna Salada de Darragueira.

Las capturas totales de Pejerrey corregidas por la selectividad (redes 19 a 36), que nos permite conocer la estructura de tallas aproximada de la población, se muestra en la figura I.3. En la figura I.4. se representa la descomposición de la distribución polimodal de tallas corregida por la selectividad de las redes agalleras en sus componentes unimodales, separando las posibles clases de tamaño y sus parámetros se detallan en la tabla I.2. En estas gráficas se evidencia a través de la distribución de tallas de individuos, que la captura se concentró entre los tamaños de 165 a 185 y de 215 a 355 mm de Lst., aunque la distribución de tamaños resultó amplia, extendiéndose la presencia de individuos desde los 155 a los 415 mm de longitud estándar en la laguna Salada de Darragueira. Este rasgo particular de la estructura de tallas encontrada en la población de pejerrey de la laguna es típico de un ambiente sometido en forma controlada a una presión pesquera sobre las tallas mayores a 250 mm. En otras palabras el cuerpo de agua posee una importante cantidad de pejerreyes con una buena cantidad de individuos con elevado valor deportivo.



**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 Salada de Darragueira.



**Figura I.4:** Descomposición de la distribución multimodal de tallas corregida por la selectividad de las redes agalleras en sus componentes unimodales

**Tabla I. 2.** Resultado de la descomposición de la distribución de tallas de captura corregidas por la selectividad de las redes agalleras para la laguna Salada de Darragueira.

<b>Moda</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>R2</b>	<b>sum desv</b>
<b>Desv</b>	6,69	26,28	0,977	27,634
<b>Media</b>	174,02	269,24		
<b>N</b>	53,36	64,01		

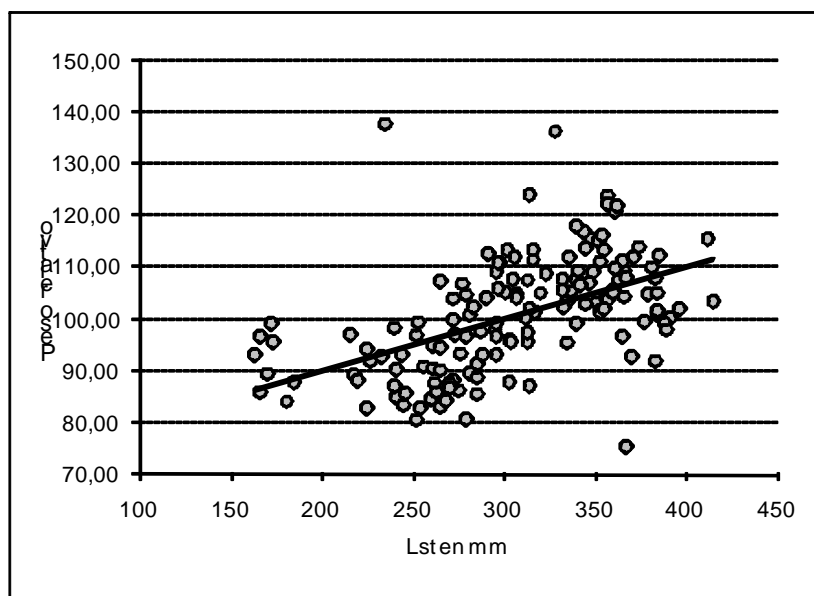
El índice PSD, que expresa la abundancia relativa de pejerreyes de talla con interés deportivo y comercial (> 245mm Lst) arrojó un valor de 73,07 el que indica una alta abundancia de la proporción de las tallas mayores en la población de pejerreyes de la laguna, manteniendo alta la calidad de esta pesquería. La CPUE (N° ind) arrojó un valor bajo (51,24) al igual que la CPUEw (15,96kg). Estos índices demuestran que la calidad pesquera del cuerpo de agua, ha sufrido cambios que se traducen en una importante reducción de la CPUE n y de la CPUEw, demostrando una reducción de organismo de pequeño tamaño de la población de pejerreyes de este cuerpo de agua. La relación entre estos índices y los datos de pesca deportiva de varias lagunas permiten establecer que en la

laguna Salada de Darragueira, hay aproximadamente 2,41 Kg de pejerrey mayor a 245 mm de Lst por hectárea

La presencia de una cohorte por debajo de 245 mm., determina que la estructura de la población se encuentra en una condición estable, con una buena distribución posibilitando la estabilidad en el tiempo.

### Peso relativo $W_r$

Los pejerreyes de la laguna Salada de Darragueira presentaron una condición de regular a muy buena, con una marcada tendencia al aumento del estado de condición a medida que se incrementa el tamaño de los peces (fig. I.5).



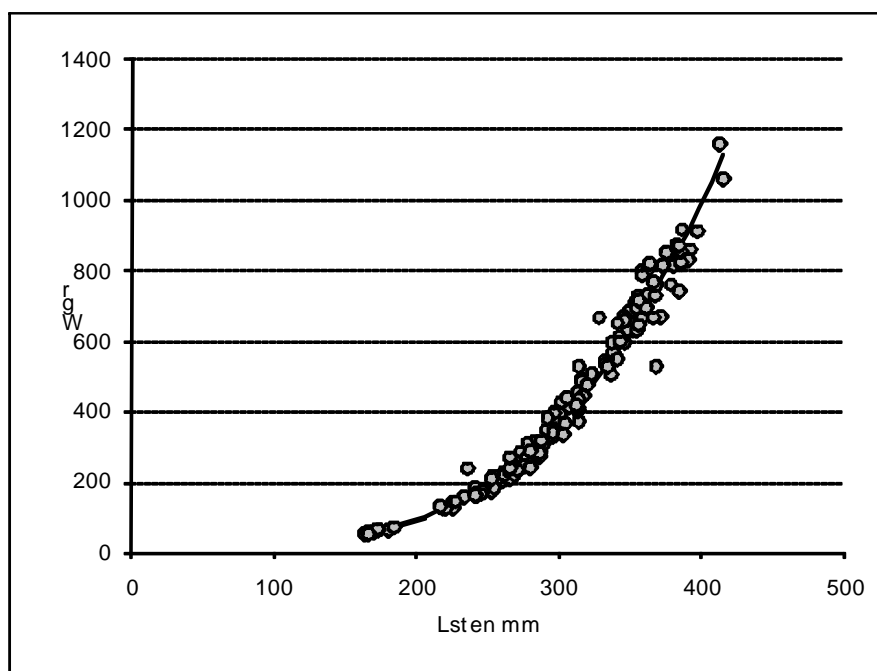
**Figura I.5.:** Peso relativo promedio ( $W_r$ ) obtenido en función de la longitud estándar (Lst.) de los pejerreyes capturados en la laguna Salada de Darragueira.

### 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.3. se



detallan los parámetros de la curva que mejor se relacionó con las variables mencionadas para la laguna.



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

**Tabla I.3:** Estadísticos de la relación longitud peso para las laguna estudiada.

Regresión Lst-W	
pendiente	3,46
intersección	-6,01
r <sup>2</sup>	0,98
Lst max	415
Lst min	164

## CONCLUSIONES

1. El recurso alimentario del pejerrey (plancton lagunar) resultó ser de una empobrecida calidad y abundancia. Arrojando valores muy bajos de abundancia relativa para ciertos grupos de importancia como ser los cladóceros y copépodos. Todo lo mencionando anteriormente generó un valor de ICT muy inferior a la media para la época del año. La salinidad registrada en el cuerpo de agua fue de 2 gr/L.
2. Sobre la base de estos resultados se puede concluir que el pejerrey es la especie dominante en la laguna estudiada.
3. En la laguna Salada de Darragueira la población de pejerrey está, en términos generales, bien estructurada, teniendo en cuenta el amplio rango de tamaños capturados y por los antecedentes disponibles se encuentra en una buena situación, caracterizada por la existencia de un grupo peces de menor tamaño (moda 1) y una abundante cantidad de ejemplares de tallas mayores correspondientes a otras generaciones (moda 2).
4. Las capturas por unidad de esfuerzo (CPUE<sub>n</sub>) asumió un valor bajo, muy inferior al registrado en el año 2001 (592,2) y la (CPUE<sub>w</sub>) mostró, al igual que la CPUE<sub>n</sub>, un valor bajo siendo éste la mitad del obtenido en ese mismo año (30,9). En comparación con otros cuerpos de agua de la Provincia, los valores de estos índices indican la existencia de una población de pejerrey con predominancia de tallas grandes, lo que se vio reflejado en el PSD, el cual arrojó un valor elevado.
5. Los pesos relativos (W<sub>r</sub>) estimados para la laguna indican que los individuos de la población de pejerreyes en general presentan un estado físico regular para las tallas menores y algo por encima del óptimo (el cual es 100) para las tallas superiores a los 305mm de Lst., mostrando una baja disponibilidad de alimento

natural hacia las tallas menores presentes, con una leve tendencia a aumentar en función del incremento de talla.

6. En forma de recomendación, sería muy importante evitar las capturas de todos los organismos de talas menores a 250 mm de largo total, posibilitando de esta manera la estabilidad y el desarrollo de las cohortes juveniles.

**DIRECCION DE DESARROLLO PESQUERO**