

**LAGUNA SALADA DE GRANADA,  
PARTIDO DE GENERAL PINTO.**

**CAMPAÑA DE RELEVAMIENTOS LIMNOLOGICOS E ICTIOLOGICOS**

**INFORME TECNICO N° 58**

*Páginas totales: 23*

Fecha de estudio: **Septiembre de 2003**

Fecha de publicación: **Octubre de 2003**

**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**

**Téc. Guillermo D. Toffani**

**Téc. Julio Cepeda**

**ELABORACION DE INFORME**

**Lic. Mauricio Remes Lenicov.**

**Dr. Darío Colautti**

**DIRECCION DE DESARROLLO PESQUERO**

## **INTRODUCCION**

El presente Informe tiene por objeto presentar los resultados de la Campaña Técnica realizada durante el mes de septiembre, día 3 de 2003 a la laguna Salada de Granada del partido de Gral. Pinto.

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 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 físicos in situ (temperatura, profundidad, transparencia).

**4.** 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-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). 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 del tren de redes y las trampas dispuestas en la laguna estudiada.

Laguna Salada de Granada		
	Latitud (S)	Longitud (W)
Tren 1	34°46' 01.0''	62°14' 15.7''
Tren 2	34°45' 33.3''	62°14' 02.8''
Trampa 1	34° 46' 25.4''	062° 14' 13.3''
Trampa 2	34° 45' 59.5''	062° 13' 25.3''

### 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 0,030 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:

$$ICT = \sum [(\log (A_i + 1) \times T_i) \times I_{Ri}]$$

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 mayor importancia a aquellos organismos cuyo tamaño corporal aporta mayor energía a la dieta;  $I_{Ri}$ : 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. Cada 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.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

**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<sub>t</sub>**) 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 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:

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

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  $W_s = 4,88E^{-6} \times Lst^{3,179}$  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.3. 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). Teniendo por objetivo evidenciar el estado reproductivo de los peces muestreados es que se determinó el sexo y pesaron las gónadas (ovarios y testículos). Con la información obtenida a campo se ensayo el índice de maduración sexual o gonadosomático que es el cociente entre el peso de la gónada multiplicado por cien y el peso total del pez.

$$\mathbf{IM \text{ o } IGS} = Pg \times 100/Pt$$

Donde; Pg: es el peso gonadal y Pt es el peso corporal total.

## RESULTADOS.

### I. ANÁLISIS DEL AGUA.

Los resultados de los análisis físico-químicos del agua efectuados en laboratorio detallan la composición iónica de la laguna y se exponen en la tabla A.1. Estos valores indican que las aguas son básicas, y que presenta una concentración salina media en comparación con el resto de las lagunas pampásicas, en este momento puede ser caracterizada como un cuerpo de agua oligohalino ( $>0.5$  y  $<5$  gr/L; según la clasificación de Ringuelet, 1972). La laguna aumentó su nivel hídrico durante los últimos años y este fenómeno ocasionó su dilución progresiva asumiendo valores de salinidad menores a los originales.

**Tabla A.1:** Análisis físico-químicos del agua para la laguna Salada de Granada.

Parámetro	Laguna Salada
Superficie actual (has.)	15000
Transparencia (Secchi m)	0.15
Profundidad (m)	3
Salinidad (g/l)	2.70
PH	8.52
Conductividad (ms/cm)	3.6
Carbonatos (meq/l)	2.4
Bicarbonatos (meq/l)	8.8
Cloruros (meq/l)	23.4
Sulfatos (meq/l)	8.3
Sodio (meq/l)	32.6
Potasio (meq/l)	0.8
Calcio (meq/l)	0.9
Magnesio (meq/l)	5

### II. PLANCTON.

#### ***Zooplankton.***

Los organismos zooplanctónicos 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

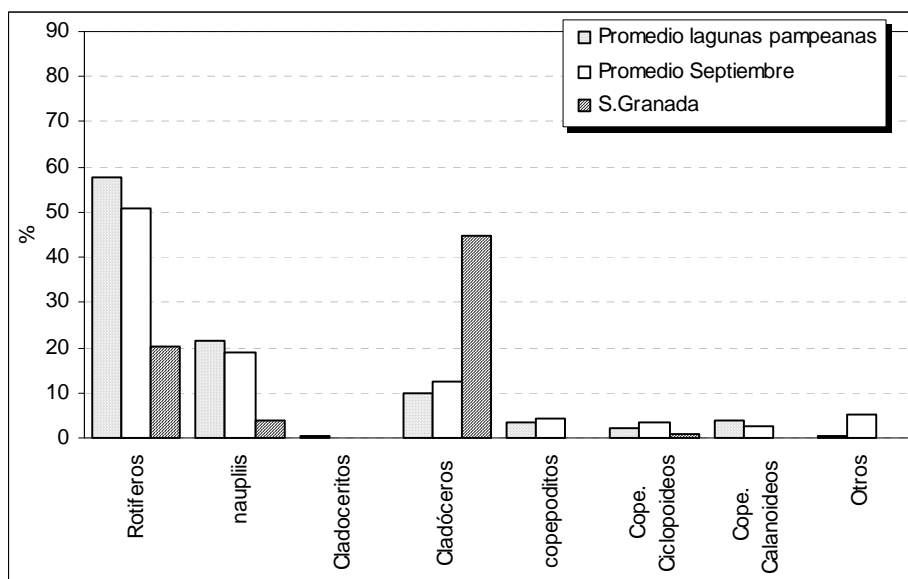
la pirámide trófica, con alta calidad alimentaria pero solo accesible para organismos acuáticos inferiores o para las primeras fases de desarrollo (etapas larvales) de peces. El zooplancton de mayor tamaño mantiene una densidad natural menor, y se halla compuesto primordialmente por dos grupos: cladóceros 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 con una estructura particular 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 (tabla Z.1). Por el contrario las abundancias absolutas y relativas de algunos de los grupos con mayor importancia, como los cladóceros resultaron muy elevadas, teniendo en cuenta los valores esperables del promedio obtenido entre todas las lagunas pampeanas estudiadas y el valor promedio para la fecha de muestreo (fig. Z.1). Pueden considerarse menores las diferencias halladas en la composición específica, numérica y en la estructura de tamaños de los organismos planctónicos muestreados durante el día y la noche.

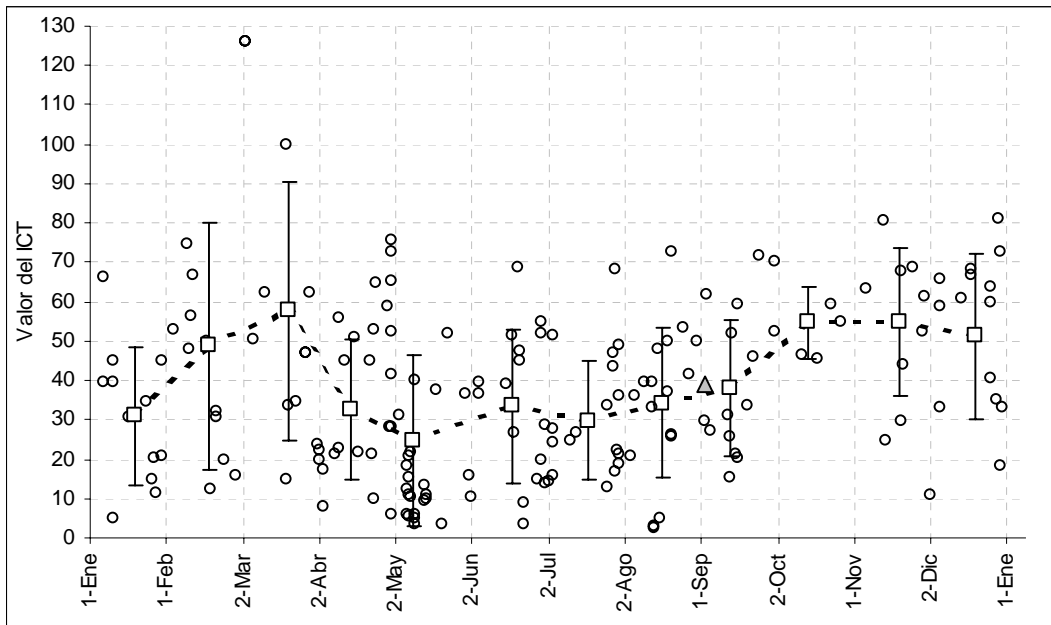
La calidad del zooplancton basada en los requerimientos alimentarios del pejerrey esta dada mayormente por la variedad de especies de gran porte que componen la comunidad planctónica y la estructura de tamaños registrados. En este sentido las densidades tanto de copépodos calanoideos como ciclopidos fueron nulas, pero reemplazadas por los cladóceros, cuyas densidades pueden considerarse muy elevadas (cuadruplicando los valores promedio). La representación abundante 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 moderado. El ICT arrojó una valor coincidente con el promedio habitual para la época del año entre los diferentes cuerpos de agua, resaltando que la calidad del recurso alimentario disponible es 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.

Fecha	S.Granada	Lag. Pampea.
03/09/03	Promedio	Promedio
Nombre específico	ind.L <sup>-1</sup>	ind.L <sup>-1</sup>
<i>Keratella trópica</i>	135	
<i>Brachionus calyciflorus</i>	45	
<i>Alona sp.</i>	62.12	
<i>Bosmina sp.</i>	228.70	
<i>Leydigia leydigia</i>	6.8	
<i>Ceriodaphnia dubia</i>	90.05	
<i>Moina micrura</i>	12.03	
<i>Cletocamptus deitersi</i>	268.05	
<i>Acantocyclops robustus</i>	8.36	
<b>Rotíferos tot.</b>	180	1647.0
<b>naupliis</b>	33.75	355.9
<b>Cladoceritos</b>	0	5.4
<b>Cladóceros tot.</b>	399.74	99.0
<b>copepoditos</b>	0	38.0
<b>Cope.Harpa tot</b>	268.05	4.3
<b>Cope.Ciclo tot</b>	8.36	27.8
<b>Cope.Cala tot</b>	0	21.3
<b>Otros</b>	0	1.4
<b>Nº ind.Total</b>	889.90	2200.1



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



**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.

### III. MUESTREOS ICTIOLÓGICOS.

#### Capturas con trampa.

Las dos trampas fueron caladas en estaciones costeras durante 12 hs. las capturas que se concretaron se presentan en la tabla I.1, donde puede apreciarse que se obtuvieron diez especies entre las cuales las mas abundantes fueron el porteño, el sabalito, el dientudo y el pejerrey. El resto de las especies no superó individualmente el 5% de lo extraído ni en número ni en peso. El porcentaje mas elevado correspondió al porteño cuyas capturas en numero y peso superaron el 40% del total de peces que entraron en las trampas.

**Tabla I.1:** Diferentes especies capturadas con las trampas. Número y peso total de los ejemplares capturados por especie y sus respectivos porcentajes

Especie	Trampa 1				Trampa 2			
	N	%	Peso g	%	N	%	Peso g	%
<i>Parapimelodus valenciennesi</i> (Porteño)	13	92,9	1042	79,8	156	44,44	14599	45,3
<i>Oligosarcus jenynsii</i> (Dientudo)	0	0	0	0	78	22,22	2920	9,05
<i>Odontesthes bonariensis</i> (Pejerrey)	0	0	0	0	58	16,52	7681	23,8
<i>Cyphocharax voga</i> (Sabalito)	0	0	0	0	36	10,26	5688	17,6
<i>Corydoras paleatus</i> (Tachuela)	0	0	0	0	10	2,85	120	0,37
<i>Rhamdia sapo</i> (Bagre sapo)	0	0	0	0	3	0,85	1125	3,49
<i>Astyanax sp.</i> (Mojarra)	0	0	0	0	7	1,99	76	0,24
<i>Cheirodon interruptus</i> (Mojarra)	0	0	0	0	2	0,57	15	0,05
<i>Loricariichthys anus</i> (Vieja)	1	7,14	263	20,2	0	0	0	0
<i>Pimelodella laticeps</i> (Bagarito cantor)	0	0	0	0	1	0,28	36	0,11

#### 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 claramente dominadas por el pejerrey que representó el 90 y 72 % del total de individuos capturados. El segundo en importancia fue el dientudo y el tercero el porteño. Las redes agalleras sacaron siete especies pero una de ellas, la tararira, no había sido registrada por las trampas. Las diferencias halladas entre las capturas costeras de las trampas y las de los trenes de redes agalleras sugieren que la comunidad de peces se encuentra segregada por sectores. Si se considera la superficie y forma de la laguna, las cuales determinan una predominancia de ambientes en aguas abiertas sobre los costeros, es razonable decir que la especie más abundante en este espejo de agua es el pejerrey.

**Tabla I.2:** Diferentes especies capturadas con los trenes de redes agalleras implementados en la laguna, número y peso total de los ejemplares capturados por especie con sus respectivos porcentajes.

Especie	Enmalle 1			Enmalle 2		
	N	%	Peso g	N	%	Peso g
<i>Odontesthes bonariensis</i> (Pejerrey)	361	89,8		263	72	
<i>Parapimelodus valenciennesi</i> (Porteñito)	10	2,49	1244	42	12	5235
<i>Oligosarcus jenynsii</i> (Dientudo)	26	6,47	1380	52	14	2302
<i>Cyphocharax voga</i> (Sabalito)	1	0,25	88	1	0,3	186
<i>Rhamdia sapo</i> (Bagre sapo)	3	0,75	1124	3	0,8	869
<i>Astyanax sp.</i> (Mojarra)	1	0,25	11	1	0,3	22
<i>Hoplias malabaricus</i> (Tararira)				1	0,3	1645

### ***La población de pejerrey***

Las capturas totales de Pejerrey efectuadas con los trenes de agalleras, distribuidas cada intervalo de talla de 10 mm, se representa en la figura I.1 y dichas capturas con la corrección por la selectividad de las redes en la figura I.2. En estas gráficas se evidencia, que la población está integrada básicamente por un gran número de individuos comprendidos entre 175 y 235 mm. La presencia de individuos mayores a esta longitud estándar fue escasa, y el descenso numerico de la cantidad de peces hacia intervalos de talla mayores resultó de tipo exponencial. Este rasgo particular de la estructura de tallas encontrada en la población de pejerrey de la laguna Granada es típico de un ambiente sometido a presión pesquera sobre las tallas, sostenida en el tiempo. En otras palabras el cuerpo de agua posee gran cantidad de pejerreyes pero pocos individuos de valor deportivo o comercial que podría deberse a la extracción selectiva de los peces mayores.

En la descomposición de la distribución de tallas (fig. I.3, tabla I.3) se detectaron cuatro clases de tamaño que corresponderían a peces nacidos en diferentes temporadas reproductivas. Vale agregar que si estos pejerreyes nacieron en primaveras sucesivas y la primer moda corresponde a los nacidos el año pasado, el crecimiento que experimentaron fue lento. Esto podría deberse a una intensa competencia intraespecífica generada por la circunstancia comentada en el párrafo anterior.

El índice PSD, que expresa la abundancia relativa de pejerreyes de talla con interés deportivo y comercial (> 245mm Lst) arrojó un valor relativamente bajo por lo cual la pesquería tiene una calidad no demasiado elevada. Las CPUE<sub>n</sub> y CPUE<sub>w</sub> obtenidas, arrojaron valores intermedios demostrando que existe una gran cantidad de pejerrey de tamaño chico y mediano. 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).

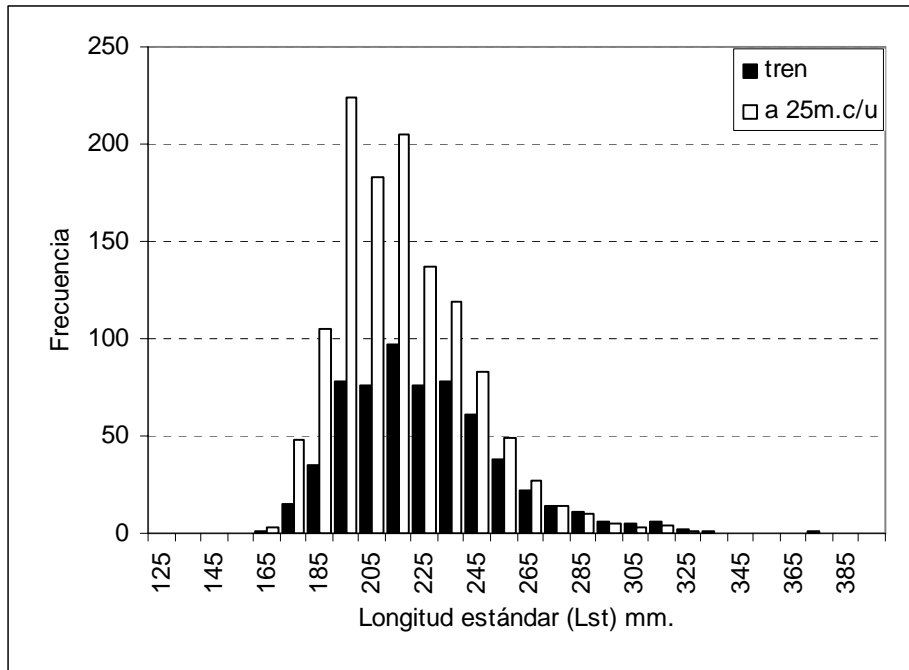


Figura I.1: Distribución de las capturas totales ordenadas cada intervalos de 10mm de longitud estándar (Lst.).

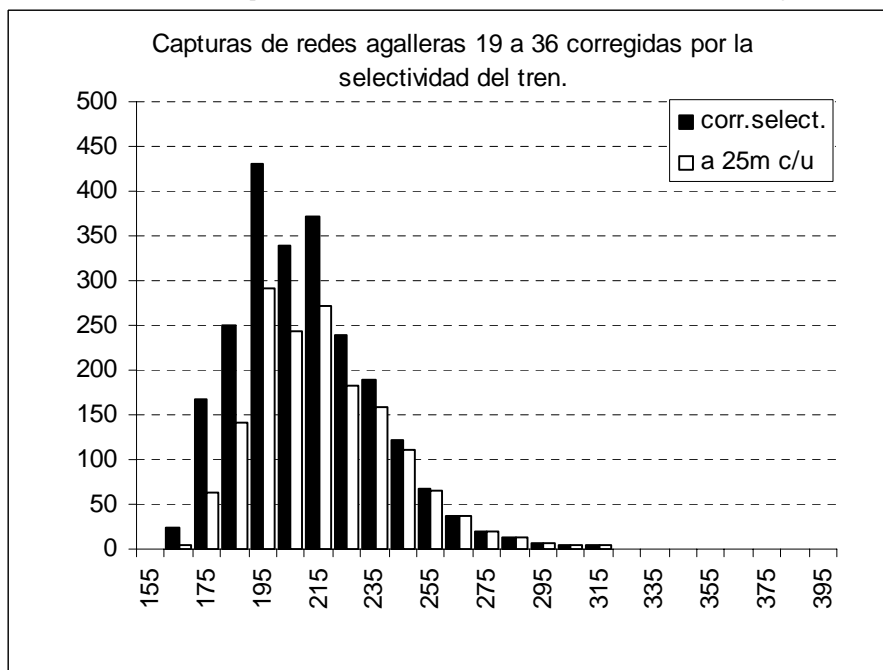


Figura I.2: Distribución de tallas estimada para una longitud de 25 m para los paños 19 a 36 y corrección de la distribución por la selectividad de las respectivas redes.



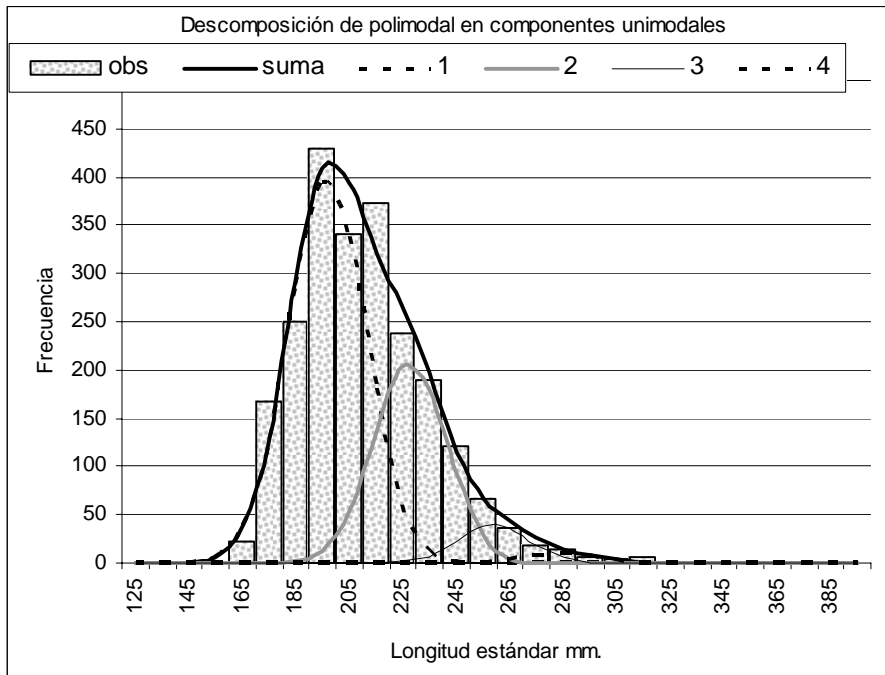


Figura I.3: Descomposición de la distribución polimodal de tallas corregida por la selectividad de las redes agalleras en sus componentes unimodales

Tabla I.3, parametros estadisticos de las normales resultantes de la descomposición del la polimodal correspondiente a la distribución de tallas de captura corregida por la selectividad de las redes.

moda	1	2	3	4
media	196,74	227,45	259,21	285,00
Desv	14,61	13,75	12,75	13,89
N	1458,56	715,25	127,35	33,00

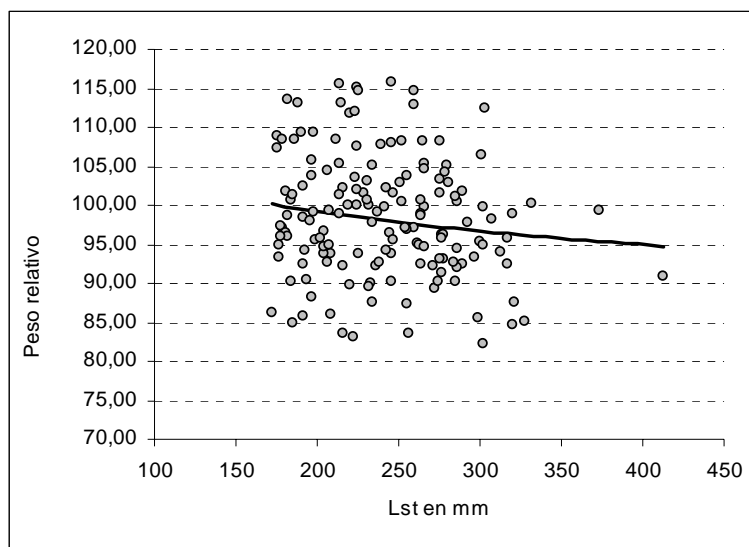
**Tabla I.3:** Valores de CPUE (N°ind./u.e.), CPUE (Kg) y PSD para la laguna en cuestión (valores remarcados) y comparación con otros ambientes estudiados en la provincia de Buenos Aires. En orden decreciente de acuerdo a los valores de CPUE (Kg).

N.ord	Laguna	Fecha	CPUE (N° ind.)	CPUE (Kg)	PSD	N.ord	Laguna	Fecha	CPUE (N° ind.)	CPUE (Kg)	PSD
1	Chasicó	04/08/99	1815.5	474.3	48.0	33	Sauce Gr.	20/08/03	226.7	24.5	10.2
2	Chasicó	21/08/03	1069.0	360.3	81.7	34	Hinojal	09/02/01	208.5	22.6	88.1
3	Catuzzi	24/04/03	1410.0	301.0	54.2	35	Bragado	01/06/99	184.6	20.7	3.5
4	Chasicó	08/05/01	1202.4	251.9	46.8	36	Hinojal	10/08/01	84.9	19.6	53.3
5	Hinojo	26/01/99	1837.7	249.6	14.3	37	Cochicó	07/05/02	252.3	18.9	1.3
6	Chasicó	30/06/98	923.4	232.9	42.0	38	Norris	04/07/00	168.4	18.5	11.4
7	Arrillaga	01/05/03	969.3	222.4	68.6	39	Hinojal	26/02/02	43.8	17.0	97.0
8	Del Monte	27/01/00	1560.0	218.0	30.0	40	Brava	21/02/01	96.0	11.3	15.1
9	Chasicó	01/05/97	917.1	217.0	55.2	41	La Limpia	20/09/01	98.5	9.5	35.4
10	S.Pehuajó	02/05/03	790.3	111.9	16.6	42	San Luis	01/07/97	37.4	9.2	10.3
<b>11</b>	<b>S.Granada</b>	<b>03/09/03</b>	<b>813.7</b>	<b>110.3</b>	<b>16.1</b>	43	Del Venado	07/05/02	206.8	8.5	3.4
12	Las Tunas	28/01/98	1224.0	91.8	4.2	44	Del Monte	03/04/01	59.6	6.9	29.5
13	Cuerú	21/03/01	753.4	91.0	10.1	<b>45 S.Granada</b>	<b>08/05/01</b>	<b>96.4</b>	<b>6.7</b>	<b>12.8</b>	
14	Del Venado	03/04/01	1057.7	68.1	6.0	46	K.huincul	01/08/98	18.3	6.0	71.8
15	Cochicó	11/01/01	720.0	59.8	5.4	47	Monte	03/07/97	24.3	5.1	64.2
16	Las Tunas	26/01/99	829.5	59.7	2.2	48	La Limpia	12/04/01	98.0	4.8	35.0
17	S.Grande	15/04/03	207.0	55.9	62.8	49	B.Chica	01/10/99	73.0	4.8	9.0
18	Lobos	01/07/97	424.6	54.5	9.7	50	Gómez	12/09/01	44.6	4.8	19.2
19	Cuerú	01/05/99	511.6	53.6	9.1	51	S.Monasterio	18/11/99	14.0	3.7	57.1
20	Las Tunas	28/12/00	946.0	53.0	3.1	52	S.Pehuajó	22/04/97	49.0	3.6	4.6
21	Gómez	16/09/00	328.4	47.5	26.6	53	Del Monte	26/07/01	62.1	3.2	3.5
22	S.Grande	15/08/00	231.7	45.6	39.9	54	Del Monte	07/05/02	48.2	3.1	9.3
23	Juancho	29/07/97	383.4	40.3	7.3	55	Del Monte	22/12/00	56.5	3.0	0.0
24	Cuero Zorro	26/01/99	627.8	40.1	7.7	56	Lobos	25/06/01	24.9	2.5	24.1
25	Bragado	01/04/97	749.6	38.2	1.2	57	Del Venado	15/05/03	64.3	2.3	2.5
26	La tigra	22/04/03	540.0	35.3	4.5	58	Barrancas	02/04/03	12.0	1.4	33.3
27	Cuerú	03/05/03	250.8	33.9	27.9	59	Bca.Grande	15/08/03	12.8	1.34	12.9
28	Cochicó	29/02/00	268.8	33.6	18.0	60	Colón	16/09/99	41.0	1.1	0.0
29	S.Darragueira	18/04/01	592.2	30.9	2.0	61	Tablillas	02/04/03	8.0	0.9	50.0
30	Puán	01/05/97	258.1	26.8	5.0	62	T.los Santos	13/08/00	10.0	0.4	0.0
31	Cochicó	30/07/03	267.8	26.1	3.0	63	Del Monte	15/05/03	2.7	0.2	0.0
32	Tamariscos	04/07/00	76.3	25.7	59.6	64	S.Monasterio	08/04/00	35.0		7.8

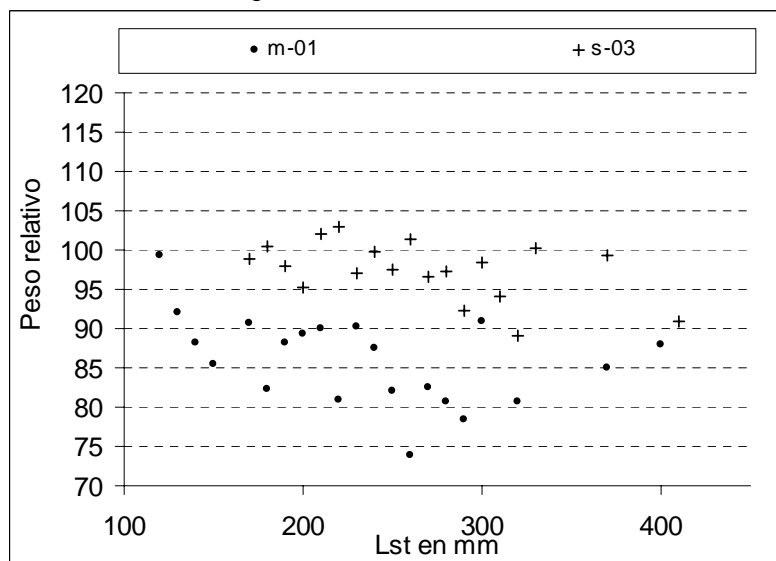
### *Peso relativo $W_r$*

Los pejerreyes de la laguna presentaron una condición general buena (tabla I.4). Por otra parte se registran tendencias al cambio del peso relativo en función de la talla ya que los peces de mayor tamaño presentaron progresivamente una condición levemente mas baja (fig. I.4) La dispersión de valores individuales es alta para el índice lo que indica que en la población pueden encontrarse peces en diferente condición lo cual sugiere que existe una fuente de variabilidad importante que en este caso podría ser el intercambio de individuos entre la laguna y el resto de la red hídrica. En la tabla I.4, se detallan los estadísticos del

peso relativo, que avalan todo lo discutido. En la figura I.5 y en la tabla I.4 se comparan los estadísticos de los pesos relativos encontrados en mayo de 2001 con los de septiembre de 2003. Puede apreciarse que en el último muestreo los pejerreyes se encontraban en mejor condición sin importar su talla. Si bien esto es una cuestión importante, es probable que las diferencias se deban a que en septiembre las hembras poseen sus ovarios llenos y por esta razón se incrementa su peso general determinando que su condición resulte mas alta. Esta hipótesis se refuerza si se tiene en cuenta que la mayoría de los pejerreyes capturados, como se verá mas adelante, fueron hembras.



**Figura I. 4:** Peso relativo promedio (Wr.) obtenido en función de la longitud estándar (Lst.) de los pejerreyes capturados en la laguna salada de Granada, de Gral Pinto.



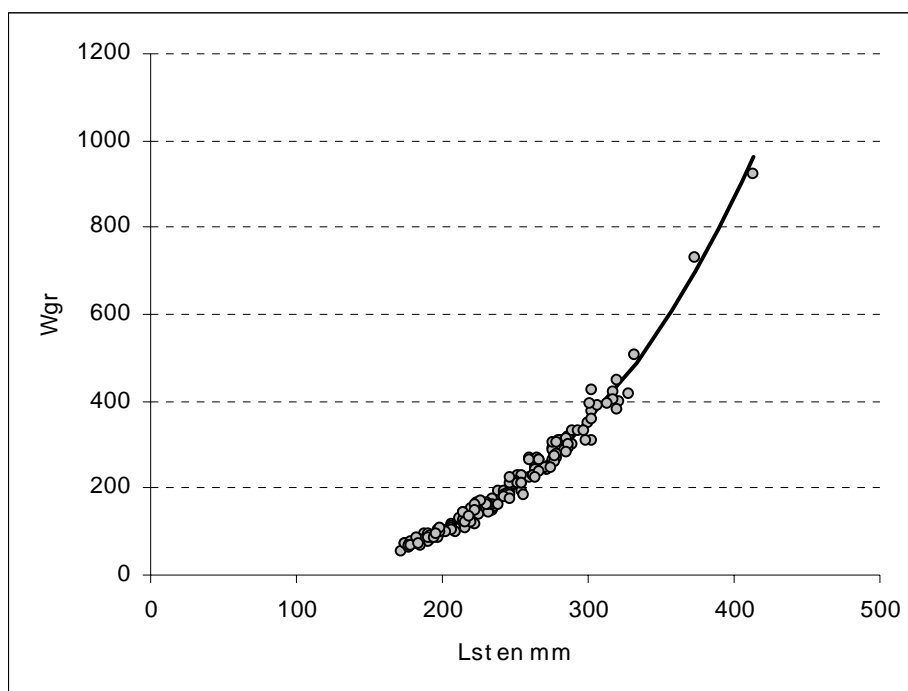
**Figura I.5** Pesos relativos promedio por intervalos de talla de 10mm de los pejerreyes capturados en el año 2001 y 2003 en la laguna la Salada de Granada de Gral. Pinto.

**Tabla I.4** Resumen estadístico del análisis de los pesos relativos de los ejemplares capturados en la laguna.

Peso relativo		
Fecha	03/09/2003	08/05/2001
Promedio	98,43	87,77
Desvio estándar	7,72	7,47
Máximo	115,72	106,71
Mínimo	82,15	70,30

### *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 (Figura I.6). En la tabla I.5 se detallan los parámetros de la curva que mejor se relacionó con las variables mencionadas.



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

### *Proporciones de sexos y madurez*

Los ejemplares capturados fueron todos adultos que en su gran mayoría presentaban sus gónadas en activación, el índice gonadosomático para las hembras arrojó un valor cercano a 5. En la tabla I.6 se detalla el número de hembras y machos que compusieron la submuestra. La relación existente entre ambos sexos fue de 5.33 que resulta anormal para la

especie en un muestreo como el que se realizó en la laguna. Este resultado seguramente está vinculado al comportamiento reproductivo de la especie el cual determina que durante el período previo a los desoves los individuos se segreguen por sexos, ubicándose las hembras en zonas de aguas abiertas (sitio donde se tendieron las redes agalleras) y los machos en zonas costeras.

**Tabla I.6:** Estadísticos del peso relativo, relación longitud peso y proporciones de sexos estimados para la laguna Chasicó.

<b>Regresión Lst-W</b>	<b>Valores</b>	<b>Sexos</b>	<b>Valores</b>	<b>IGS hembras</b>	
Pendiente	3,12	Fecha	03/09/2003	N	111
Intersección	-5,17	Hembras	128	Promedio	5,3768671
r <sup>2</sup>	0,98	Machos	24	Desvest	2,6211958
Lst. Máxima	413	Indeterminados	0	Máximo	11,363636
Lst mínima	172	h/m	5,33	Mínimo	0,952381

## DISCUSION Y CONCLUSIONES

- 1) Los análisis físico-químicos del agua y los parámetros limnológicos medidos in situ revelaron que la laguna Salada de Granada pertenece actualmente al grupo de las denominadas oligohalinas, con una salinidad intermedia (2.70 gr/L), si bien hace pocos años atrás se la agrupaba con las mesohalinas (>5 gr/L). La dilución progresiva del agua registrada en la laguna propició el desarrollo exitoso de otras especies ícticas ajenas al sistema.
- 2) La calidad del zooplancton presente en la laguna resultó buena. Se observa que la disponibilidad alimentaria, medida en términos de abundancia del zooplancton de calidad es abundante y se encuentra 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 signos normales de predación de sus tallas mayores producto de la interacción con la abundante población de pejerreyes. No obstante la disponibilidad actual del recurso es óptima.
- 3) Sobre la base de estos resultados se puede concluir que el pejerrey es la especie dominante en la laguna estudiada. Sin embargo la presencia en abundancia de especies como el porteñito y dientudo indican también un importante desarrollo de sus poblaciones. Además la alta diversidad de peces hallada en el ambiente refleja la interacción de varias poblaciones coexistentes. Esta composición cualitativa de la comunidad denota la existencia de un intercambio de peces fluido entre la laguna y la red hídrica del río Salado. Cuestión que marca una importante diferencia con el escenario ictiofaunístico encontrado en muestreos previos, en los cuales la especie claramente dominante era el pejerrey. Sin dudas la disminución de la salinidad y los desbordes producidos por la reciente inundación han favorecido este cambio.
- 4) La distribución de tallas de captura demuestra que las poblaciones presentan una estructura de tamaños particular, caracterizada por una abrupta disminución del número de ejemplares con tallas por encima de los 250 mm de longitud estándar, que contrasta con la abundancia de peces menores a dicho tamaño. Este efecto se encuentra relacionado, sin lugar a dudas, con la extracción selectiva y sostenida en el tiempo de los peces mayores al límite de tamaño referido.
- 5) Las capturas por unidad de esfuerzo (CPUE<sub>n</sub>) y (CPUE<sub>w</sub>) asumieron valores intermedios en comparación con otros cuerpos de agua de la Provincia y similar a los de lagunas consideradas como medianamente aptas para la actividad pesquera. La densidad del stock extraíble (PSD=16) remarca que la población posee una moderada a baja proporción de ejemplares aptos (Lst. > a 245 mm) para la captura tanto deportiva como comercial. No obstante la calidad pesquera de la laguna es muy superior a la encontrada en el año 2001.

- 6) Los pesos relativos ( $W_r$ ) estimados indican que los individuos de la población de pejerreyes en general presentan un estado físico muy variable que en promedio puede calificarse como bueno. Hay una leve tendencia a la disminución hacia las tallas mayores y la condición general encontrada en esta oportunidad fue mejor a la del año 2001, posiblemente debido a la mayor disponibilidad alimentaria. Sin embargo este resultado no es del todo fiable debido a que los muestreos fueron realizados en momentos opuestos del ciclo reproductivo.

**DIRECCION DE DESARROLLO PESQUERO**