

**LAGUNA LAS TUNAS,  
PARTIDO DE TRENQUE LAUQUEN**

**CAMPAÑA DE RELEVAMIENTOS LIMNOLOGICOS E ICTIOLOGICOS**

**INFORME TECNICO N°63**

*Páginas totales: 21*

Fecha de publicación: **Marzo 2004**

Fecha de publicación: **Abril 2004**

**Departamento de Desarrollo y Tecnología Pesquera**

**DIRECCION DE DESARROLLO PESQUERO**

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

**TAREAS DE CAMPO**

**Lic. Mauricio Remes Lenicov**

**Dr. Darío Colautti**

**Téc. Juan Martinelli**

**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 marzo, días 29 al 31, a la laguna Las Tunas del partido de Trenque Lauquen.

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 comercial.

## **OBJETIVOS GENERALES**

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

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

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

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

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

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

## **METODOLOGIA.**

### Determinación de las estaciones de muestreo:

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

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

### I. MEDICIONES DE PARÁMETROS FÍSICOS-QUÍMICOS EN AGUA.

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

### II. MUESTREOS DE PLANCTON.

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

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

animal (zooplancton). Dicho análisis involucra la determinación, la medición y el recuento de organismos de los grupos zooplanctónicos a los efectos de conocer la composición de especies, la estructura de tamaños y el número de individuos por cada litro de agua de la laguna.

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

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

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 mayor importancia a aquellos organismos cuyo tamaño corporal aporta mayor energía a la dieta;  $IRI_i$ : valor asignado al grupo  $i$  contemplando su importancia en la dieta del pejerrey.

### III. MUESTREOS ICTIOLÓGICOS.

#### **A. Descripción de los artes de pesca y Operatoria.**

##### ***A.1. Trampas para peces***

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

**Tabla M.1:** Dimensiones y forma de la trampa

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

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

### ***A.2. Trenes de redes de enmalle***

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

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

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

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

### **B. Procesamiento de las capturas.**

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

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

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

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

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

### **C. Cálculos de Índices.**

#### ***C.1. Captura por Unidad de Esfuerzo***

Con la finalidad de obtener una primera aproximación a la abundancia relativa de las especies de peces de la laguna con respecto a otros cuerpos de agua estudiados, se procedió a calcular la Captura por Unidad de Esfuerzo de trampas (**CPUE<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  $W_s = 5,11E^{-6} \times Lst^{3,179}$  obtenida a partir de 20155 pares de datos de pejerreyes de diversos cuerpos de agua. Los valores cercanos a 100 indican que los peces se encuentran en óptimas condiciones, alrededor de 85 una condición regular y menores a 75 mala.

### ***C.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.

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

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

### ***C.4. Comparación con años previos***

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



## RESULTADOS.

### I. ANÁLISIS DEL AGUA.

Los resultados de los análisis físico-químicos del agua efectuados en laboratorio se exponen en la tabla A.1 donde se detalla a composición iónica de la laguna durante los estudios realizados. Estos valores indican que las aguas son básicas, y que si bien presenta una concentración salina elevada en comparación con el resto de las lagunas pampásicas, caracterizandola como un cuerpo de agua polihalino ( $>10$  y  $< 18$  gr/L; según la clasificación de Ringuelet, 1972). La laguna Las Tunas aumentó su nivel hídrico a partir del 2000 y durante los últimos años este fenómeno propició su dilución progresiva asumiendo un menor valor de salinidad para la laguna. No obstante el agua aún es lo suficientemente salobre como para impedir el desarrollo exitoso de otras especies ícticas ajenas al sistema, que han cobrado una importancia momentanea. En este momento se la puede caracterizar como mesohalina (salinidad  $>5$ g/L)

**Tabla A.1:** Análisis físico-químicos del agua para la laguna la Las Tunas

Laguna	Las Tunas	Las Tunas	Las Tunas	Las Tunas
Fecha	28/01/98	26/01/99	28/12/00	30/03/04
	Polihalina	Polihalina	Mesohalina	Mesohalina
Salinidad	20.70993	20.88754	12.00149	8.55937
PH	8.18	8.62	7.04	8.15
Condu.	30	28.3	19.24	14.1
Carbonatos (meq/l)	0	2.21	0	1.4
Bicarbonatos (meq/l)	7.6	5.32	7	7.3
Cloruros (meq/l)	249	252	138.5	113.5
Sulfatos (meq/l)	79	80.1	47.5	20.6
Calcio (meq/l)	8	7.1	30	3.9
Magnesio (meq/l)	35	24	18	13.5
Sodio (meq/l)	295	304	149	116
Potasio (meq/l)	6.3	7.2	3.4	3.7

### 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

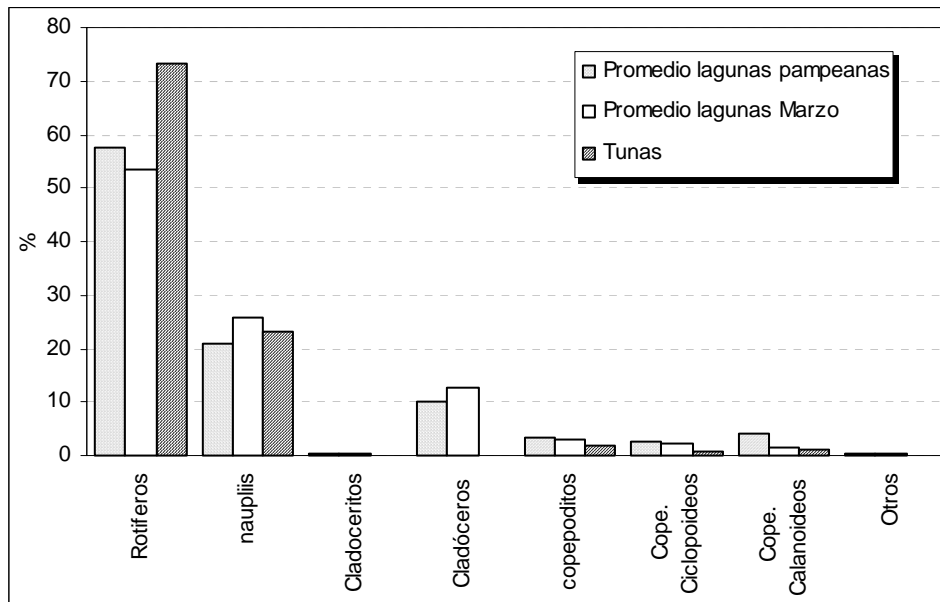
solo accesible para organismos acuáticos inferiores o para las primeras fases de desarrollo (etapas larvales) de peces. El zooplancton de mayor tamaño mantiene una densidad natural menor, y se halla compuesto primordialmente por dos grupos: cladóceros y copépodos. Ambos grupos de microcrustaceos forman parte de la dieta básica y predilecta del pejerrey (desde juveniles hasta adultos) entre otros peces.

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

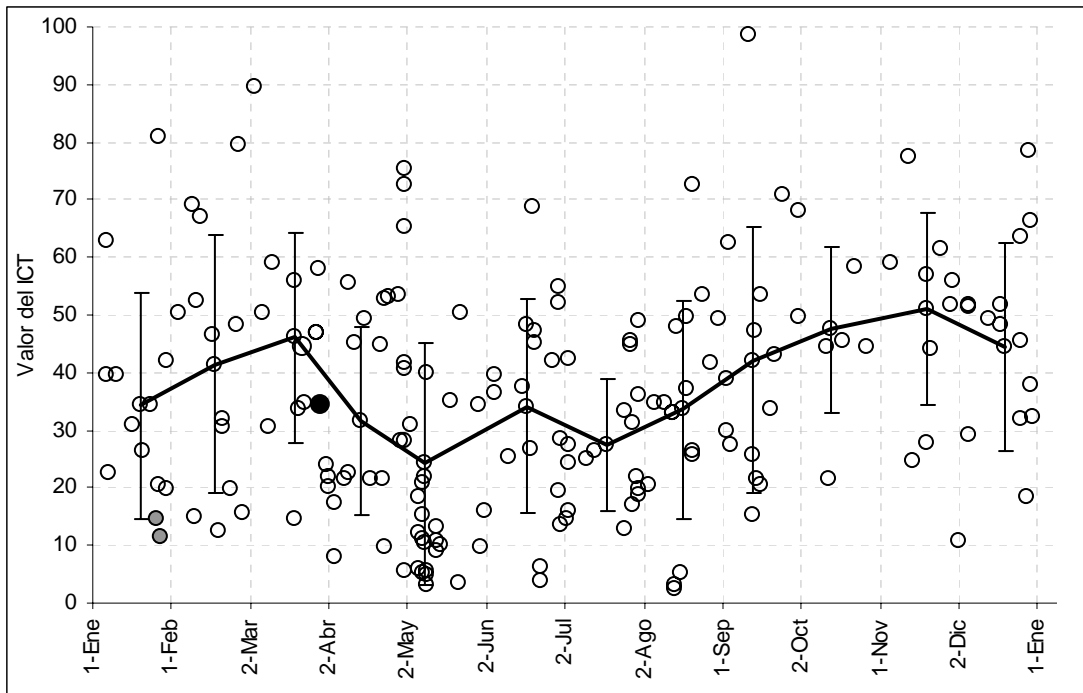
La calidad del zooplancton basada en los requerimientos alimentarios del pejerrey esta dada mayormente por la variedad de especies de gran porte que componen la comunidad planctónica y la estructura de tamaños registrados. En este sentido la presencia de cladóceros fue nula, pero reemplazada por las densidades de copépodos ciclopeidos y calanoideos, cuyas densidades pueden considerarse elevadas (duplicando los valores promedio). La representación dominante de las tallas menores en contraposición con la ausencia del resto de los grupos planctónicos de importancia, le otorgaron a esta laguna un valor de ICT inferior aunque cercano al 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.

Nombre específico	Tunas	Lag. Pampea.
	30/03/04 ind.L <sup>-1</sup>	Promedio ind.L <sup>-1</sup>
<i>Keratella trópica</i>	150.00	
<i>Brachionus caudatus</i>	0.00	
<i>Brachionus calyciflorus</i>	0.00	
<i>Brachionus plicatilis</i>	1675.00	
<i>Microcyclops finitimus</i>	20.10	
<i>Boeckella sp</i>	25.15	
<b>Rotíferos tot.</b>	<b>1825</b>	<b>1601.34</b>
<b>naupliis</b>	<b>575</b>	<b>345.80</b>
<b>Cladoceritos</b>		<b>5.56</b>
<b>Cladóceros tot.</b>	<b>0</b>	<b>102.39</b>
<b>copepoditos</b>	<b>45.1</b>	<b>40.67</b>
<b>Cope. Harpaticoideos tot.</b>		<b>4.18</b>
<b>Cope. Ciclopoideos tot.</b>	<b>20.1</b>	<b>31.54</b>
<b>Cope. Calanoideos tot.</b>	<b>25.15</b>	<b>21.13</b>
<b>Otros</b>	<b>0</b>	<b>0</b>
<b>Total ind.</b>	<b>2490.35</b>	<b>2152.61</b>



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



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

### III. MUESTREOS ICTIOLÓGICOS.

#### Capturas con trampa.

La trampa fue calada en situación costera durante aproximadamente 12 hs. las capturas fueron las que se consignan en la tabla 1.I. Se obtuvieron seis especies entre las cuales el pejerrey y el dientudo fueron las especies dominantes numéricamente mientras que la carpa fue la que presentó mayor biomasa de captura.

**Tabla 1.I** Capturas efectuadas con trampa, número de individuos por especie con sus respectivos porcentajes y pesos.

Especies	N	%	peso	%
<i>Odontesthes bonariensis</i> (Pejerrey)	6	31.6	452	4.15
<i>Oligosarcus jenynsii</i> (Dientudo)	6	31.6	630	5.79
<i>Cyprinus carpio</i> (Carpa)	3	15.8	6766	62.1
<i>Hoplias malabaricus</i> (Tararira)	2	10.5	2364	21.7
<i>Rhamdia sapo</i> (Bagre sapo)	1	5.26	676	6.21
<i>Cheirodon interruptus</i> (Mojarra)	1	5.26	1	0.01

#### 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. De las mismas se desprende que las capturas estuvieron

representadas principalmente por pejerrey seguido por el dientudo y en muy baja proporción sabalito y mojarra.

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

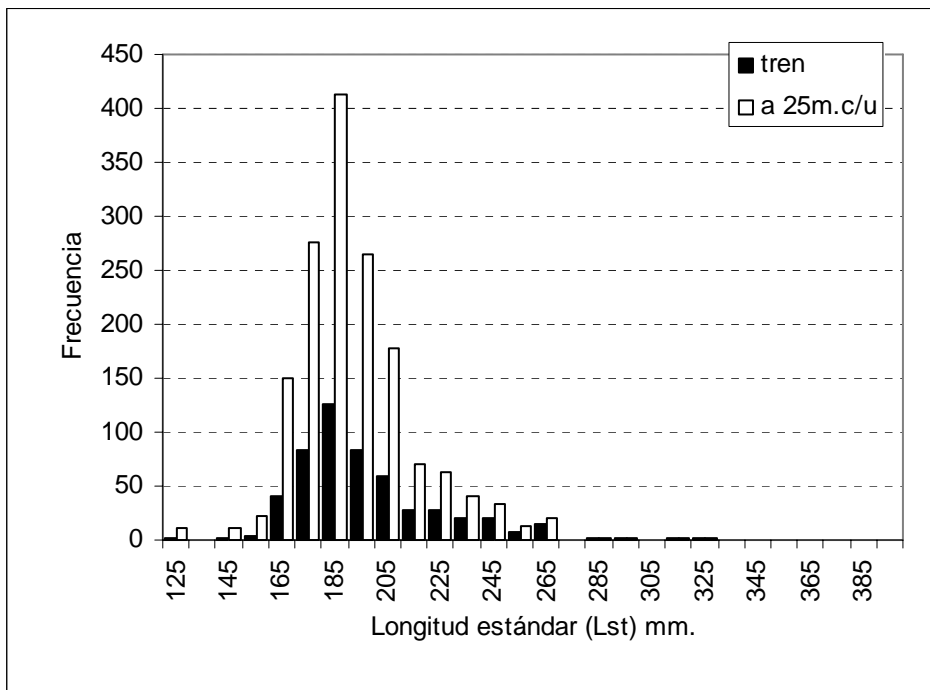
Especies	N	%
Odontesthes bonariensis (Pejerrey)	264	86.3
Oligosarcus jenynsii (Dientudo)	40	13.1
Cyphocharax voga (Sabalito)	1	0.33
Astyanax sp. (Mojarra)	1	0.33

### *La población de pejerrey*

Las capturas totales de Pejerrey efectuadas con los trenes de agalleras, distribuidas cada intervalos de talla de 10 mm, se representa en las figura I.1 y 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 150 y 200 mm.. La presencia de individuos mayores a esta longitud estándar no fue abundante. La estructura de tallas encontrada en la población aunque se desarrolla en un rango de tamaños la cantidad de representantes en los intervalos de medidas mayores a 200 mm resultó pobre. La circunstancia mencionada representa una situación poco alentadora para los que se dedican a la explotación de la laguna porque los resultados indican que el cuerpo de agua posee gran cantidad de pejerreyes de escaso valor comercial.

En la distribución de tallas se detectaron al menos cuatro clases de tamaño (Fig. I.3a) que corresponderían a peces nacidos en diferentes temporadas reproductivas. La coexistencia de varias generaciones de pejerreyes es un buen indicador de la situación en que se encuentra la población y en este caso demuestra que el grupo representado es el primero y que las abundancias disminuyen exponencialmente a medida que se avanza hacia los grupos de mayor edad. La estructura de tallas y edades referida no es la habitual para una población en situación óptima para su explotación. No obstante la comparación de distribuciones de frecuencias de tamaños de captura obtenidas en los diferentes muestreos realizados no difirieron demasiado en sus características generales (Fig. I.3b). Las mayores diferencias encontradas se deberían fundamentalmente al momento del año en que se realizó cada muestreo y que en este muestreo el primer grupo de tallas presentó un tamaño promedio mayor al de otras oportunidades.

El índice PSD, que expresa la abundancia relativa de pejerreyes de talla con interés deportivo y comercial ( $> 245\text{mm Lst}$ ) arrojó un valor muy bajo por lo cual la pesquería tiene una calidad pobre que se encuentra compensada en parte por la alta cantidad de individuos que la pueblan. Las CPUEn y CPUEw en esta oportunidad, arrojaron valores de los altos y moderados respectivamente (944 y 77,4, respectivamente) demostrando que existe una gran cantidad de pejerrey de tamaño chico, como ocurre habitualmente en esta laguna (fig. I.4). 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.3). En la misma puede apreciarse que actualmente la laguna Las tunas se encuentra casi siempre en los mismos lugares de la tabla en los diferentes muestreos.



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

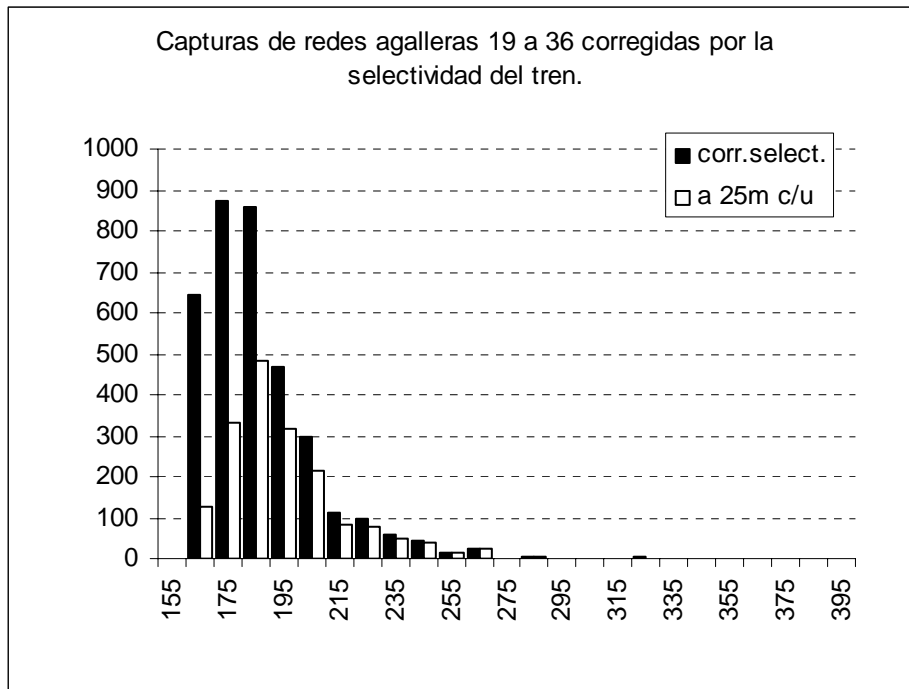


Figura I.2: Distribución de tallas estimada para una longitud de 25 m para los paños 19 a 36 y corrección de la distribución por la selectividad de las respectivas redes.

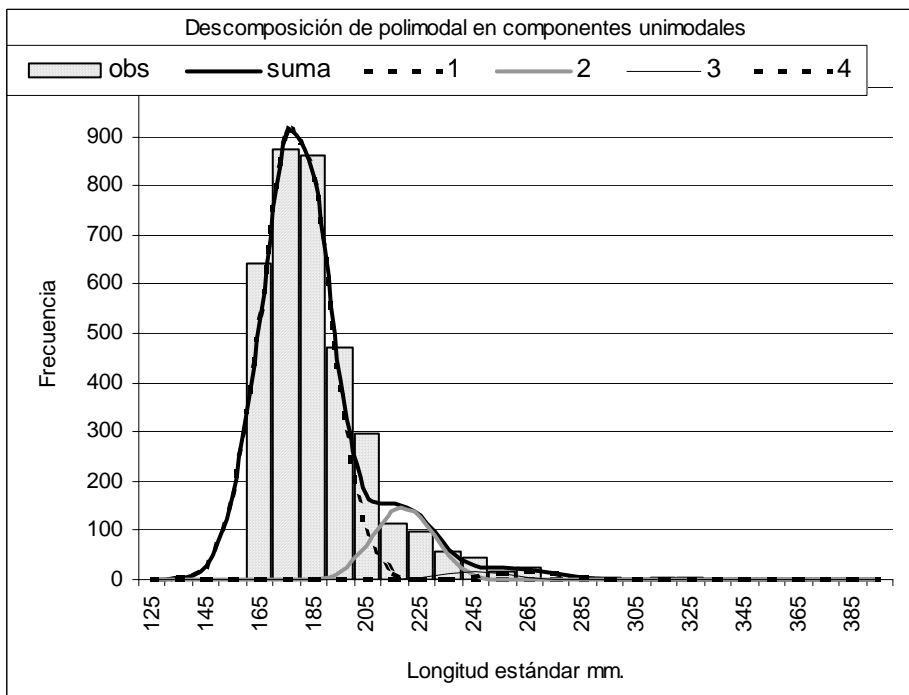


Figura I.3a: Descomposición de la distribución polimodal de tallas corregida por la selectividad de las redes agalleras en sus componentes unimodales

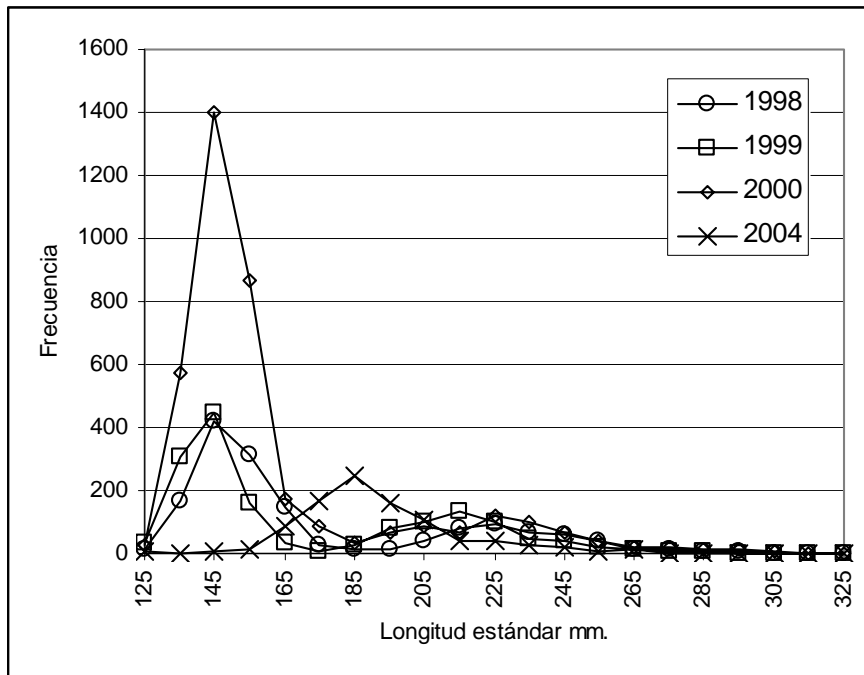


Figura I.4: Distribuciones de talla de captura obtenidas en los diferentes muestreos realizados en la laguna Las Tunas.

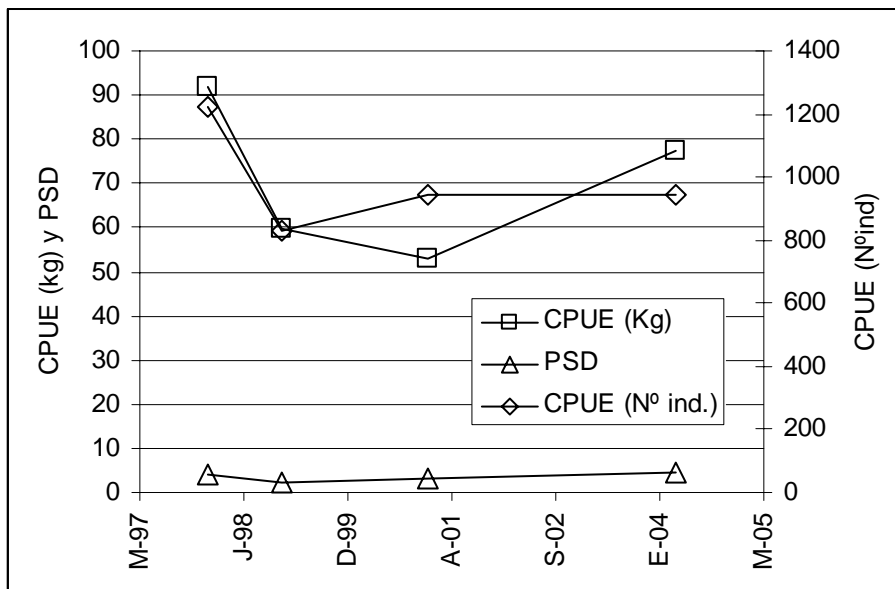


Figura I.5: Captura por unidad de esfuerzo CPUE en número de individuos y en kilogramos y proporción de ejemplares que superan la talla mínima de extracción PSD, en los últimos muestreos realizados en la laguna Las Tunas.

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.

N.ord	Laguna	Fecha	CPUE (N° ind.)	CPUE (Kg)	PSD
1	Chasicó	04/08/99	1815.5	474.3	48.0
2	Chasicó	21/08/03	1069.0	360.3	81.7
3	Catuzzi	24/04/03	1410.0	301.0	54.2
4	Chasicó	08/05/01	1202.4	251.9	46.8
5	Hinojo	26/01/99	1837.7	249.6	14.3
6	Chasicó	30/06/98	923.4	232.9	42.0
7	Arrillaga	01/05/03	974.0	222.4	68.6
8	Del Monte	27/01/00	1568.0	218.0	30.0

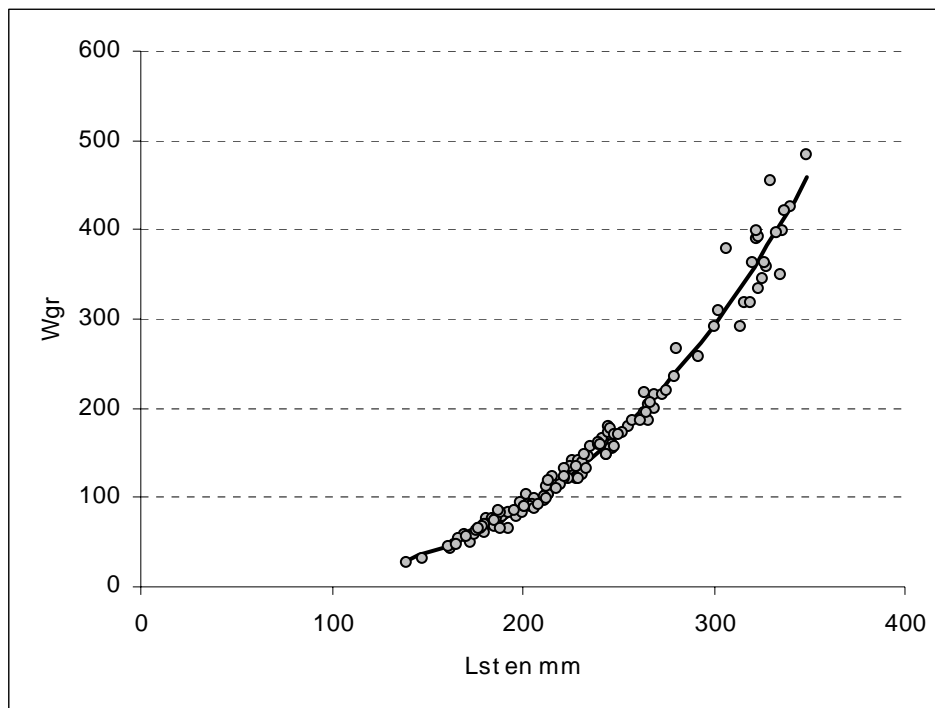


9Chasicó	01/05/97	917.1	217.0	55.2
10Catuzzi	27/02/04	757.0	167.2	70.8
11S.Pehuajó	02/05/03	790.3	111.9	16.6
12S.Granada	03/09/03	813.7	110.3	16.1
13Las Tunas	28/01/98	1224.0	91.8	4.2
14Cuerú	21/03/01	753.4	91.0	10.1
15S.Grande	23/03/04	377.8	88.6	80.6
16Del Venado	03/04/01	1057.7	68.1	6.0
17Las Tunas	30/03/04	944.0	77.4	4.7
18Cochicó	11/01/01	720.0	59.8	5.4
19Las Tunas	26/01/99	829.5	59.7	2.2
20S.Grande	15/04/03	207.0	55.9	62.8
21Lobos	01/07/97	424.6	54.5	9.7
22Cuerú	01/05/99	511.6	53.6	9.1
23Las Tunas	28/12/00	946.0	53.0	3.1
24Gómez	16/09/00	328.4	47.5	26.6
25S. Grande	15/08/00	231.7	45.6	39.9
26Juancho	29/07/97	383.4	40.3	7.3
27Cuero Zorro	26/01/99	627.8	40.1	7.7
28Bragado	01/04/97	749.6	38.2	1.2
29La tigra	22/04/03	540.0	35.3	4.5
30Cuerú	03/05/03	250.8	33.9	27.9
31Cochicó	29/02/00	268.8	33.6	18.0
32S.Darragueira	18/04/01	592.2	30.9	2.0
33Puán	01/05/97	258.1	26.8	5.0
34Cochicó	30/07/03	267.8	26.1	3.0
35Tamariscos	04/07/00	76.3	25.7	59.6
36Sauce Gr.	20/08/03	226.7	24.5	10.2
37Hinojal	09/02/01	208.5	22.6	88.1
38Bragado	01/06/99	184.6	20.7	3.5
39Hinojal	10/08/01	84.9	19.6	53.3
40Cochicó	07/05/02	252.3	18.9	1.3
41Norris	04/07/00	168.4	18.5	11.4
42Hinojal	26/02/02	43.8	17.0	97.0
43Brava	21/02/01	96.0	11.3	15.1
44La Limpia	20/09/01	98.5	9.5	35.4
45San Luis	01/07/97	37.4	9.2	10.3
46Del Venado	07/05/02	206.8	8.5	3.4
47Del Monte	03/04/01	59.6	6.9	29.5
48Granada	08/05/01	96.4	6.7	12.8
49K.huincul	01/08/98	18.3	6.0	71.8
50Monte	03/07/97	24.3	5.1	64.2
51La Limpia	12/04/01	98.0	4.8	35.0
52B.Chica	01/10/99	73.0	4.8	9.0
53Gómez	12/09/01	44.6	4.8	19.2
54S.Monasterio	18/11/99	14.0	3.7	57.1
55S.Pehuajó	22/04/97	49.0	3.6	4.6
56Del Monte	26/07/01	62.1	3.2	3.5
57Del Monte	07/05/02	48.2	3.1	9.3
58Del Monte	22/12/00	56.5	3.0	0.0
59Lobos	25/06/01	24.9	2.5	24.1
60Del Venado	15/05/03	64.3	2.3	2.5
61Barrancas	02/04/03	12.0	1.4	33.3
62Colón	16/09/99	41.0	1.1	0.0

63Tablillas	02/04/03	8.0	0.9	50.0
64T. los Santos	13/08/00	10.0	0.4	0.0
65Del Monte	15/05/03	2.7	0.2	0.0
66S.Monasterio	08/04/00	35.0		7.8

**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.4 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 Las Tunas, en puntos valores observados, en línea modelo ajustado.

**Peso relativo  $W_r$**

Los pejerreyes de la laguna presentaron una condición general de buena a regular (tabla I.4) Con una condición disminuye paulatinamente desde los individuos de menor tamaño hasta llegar a valores de mala condición en los individuos mas grandes (Fig. I.7). En la comparación entre la condición de los peces de igual tamaño en las diferentes fechas que se estudió la laguna se muestra (figura I.8), se aprecia la notable estabilidad de condición que presentaron los pejerreyes en los últimos seis años. En la tabla I.4, se detallan los estadísticos del peso relativo, que avalan todo lo discutido y en las figuras I.8 e I.9 se muestran los pesos relativos individuales encontrados en cada fecha de

muestreo con sus respectivos estadísticos, puede verse nuevamente que la condición de los individuos, sus promedios y desvíos estándar han variado poco a lo largo de los años y se han mantenido siempre cercanos a una situación entre buena y regular.

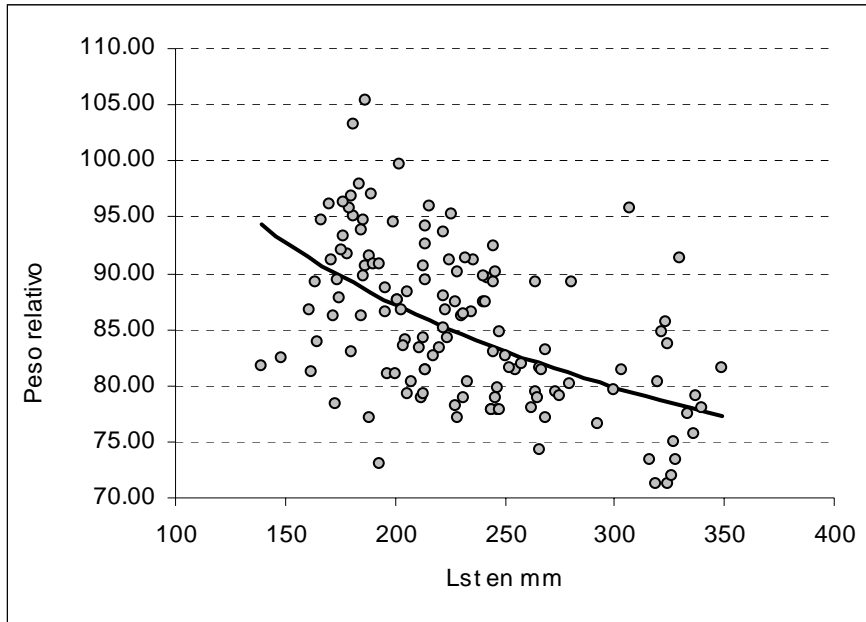


Figura I.7: Peso relativo promedio ( $W_r$ ) obtenido en función de la longitud estándar (Lst.) de los pejerreyes capturados en la laguna Las Tunas.

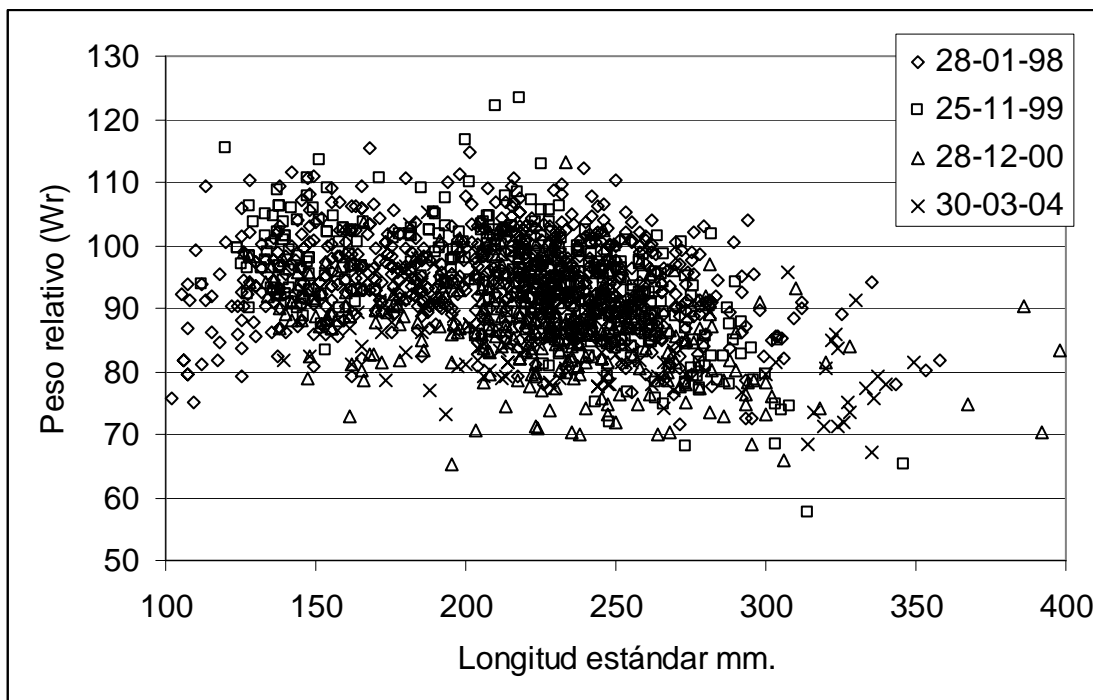
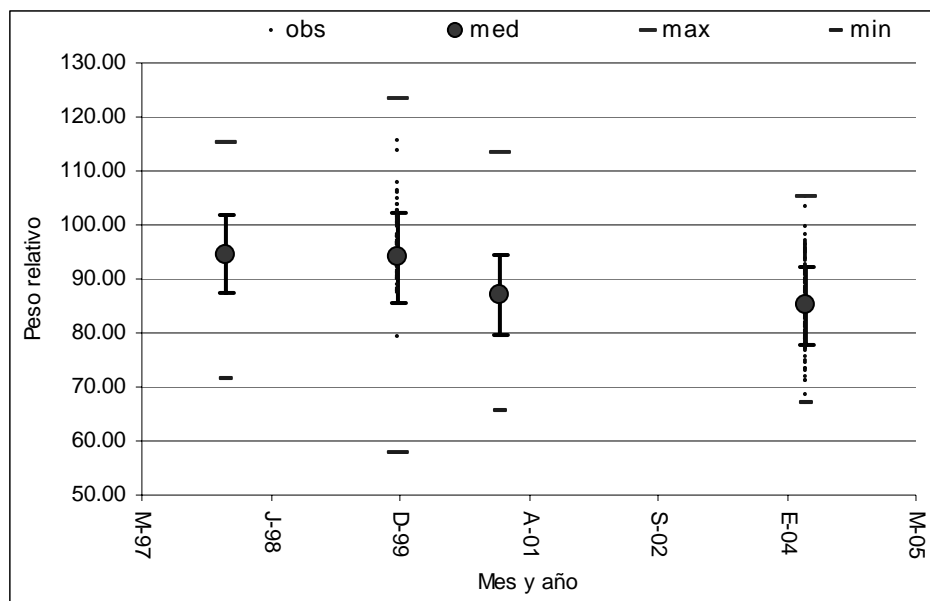


Figura I.8: Peso relativo promedio ( $W_r$ ) obtenido en función de la longitud estándar (Lst.) de los pejerreyes capturados en los diferentes estudios realizados en la laguna Las Tunas.



**Figura I.9:** Pesos relativos individuales observados en cada muestreo con sus respectivos promedios desvíos estándar, máximos y mínimos.

**Tabla I.4:** Resumen estadístico de la relación longitud peso y del análisis de los Wr de los ejemplares capturados en la laguna Las Tunas.

Regresión Lst-W	Valores	Peso Relativo				
Pendiente	2.96	Datos	25/11/99	30/03/04	28/12/00	28/01/98
Intersección	-4.87	Promedio Wr	93.97	85.09	87.02	94.52
$r^2$	0.99	Desvest de Peso relativo	8.39	7.24	7.44	7.28
Lst. máxima	349	Máx de Peso relativo	123.31	105.31	113.19	115.35
Lst mínima	139	Mín de Peso relativo	57.73	67.13	65.38	71.52

### *Proporciones de sexos y madurez*

Los ejemplares capturados fueron en su mayoría adultos que presentaban sus gónadas en reposo,. Del total de ejemplares, solo dos hembras se hallaban en estado de desove. En la tabla I.5 se detalla el número de hembras y machos que compusieron la submuestra. La relación existente entre ambos sexos fue de 1.779 que resulta normal para la especie en un muestreo como el que se realizó en la laguna.

**Tabla I. 5:** Proporciones de sexos estimados para la laguna.

Fecha	25/11/99	28/12/00	30/03/04
Hembras	154	143	71
Machos	145	66	40
Indet.	0	0	2
h/m	1.06	2.17	1.77
N	299	209	111

## DISCUSION Y CONCLUSIONES

- 1) Los análisis físico-químicos del agua y los parámetros limnológicos medidos *in situ* revelaron que la laguna Las Tunas pertenecen actualmente al grupo de las denominadas mesohalinas, con una salinidad intermedia para este grupo (8,4 gr/L), aunque como se expuso anteriormente representa una concentración baja para la historia de la laguna pero limitante para la introducción y prosperidad de nuevas especies.
- 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, no obstante se encuentra por debajo 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 fuerte interacción con la población de pejerreyes. No obstante la disponibilidad actual del recurso es buena.
- 3) Sobre la base de estos resultados se puede concluir que el pejerrey es la especie dominante en la laguna estudiada. La población de la especie está mal estructurada, teniendo en cuenta el rango de tamaños capturados, y por los antecedentes disponibles se encuentra en una situación estable caracterizada por la existencia de un grupo peces de menor tamaño que son claramente predominante y la escasez de ejemplares de tallas mayores correspondientes a otras generaciones.
- 4) Las capturas por unidad de esfuerzo (CPUE<sub>n</sub>) asumió un valor alto y la (CPUE<sub>w</sub>) fue moderada, en comparación con otros cuerpos de agua de la Provincia aunque los resultados de estos índices fueron similares a los obtenidos en esta laguna en otras oportunidades.
- 5) Los pesos relativos (W<sub>r</sub>) estimados indican que los individuos de la población de pejerreyes en general presentan un estado físico entre bueno y regular con una clara tendencia a empeorar en función del incremento de talla.
- 6) Todos estos atributos establecen para la laguna Las Tunas un rendimiento potencial pesquero de aproximadamente 2.88 kg/ha/año de pejerrey extraíble (longitud >245mm), y una estimación de 72 toneladas para toda la laguna. La consideración de estos valores como límites máximos de captura redundarán en el desarrollo sustentable de la pesquería.