



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

**CAMPAÑA DE RELEVAMIENTOS LIMNOLOGICOS E ICTIOLOGICOS**

**INFORME TECNICO N° 114**

*Páginas totales: 23*

Fecha de estudio: **Enero de 2008**  
Fecha de publicación: **Marzo de 2008**

**Departamento de Desarrollo y Tecnología Pesquera**

**DIRECCION DE DESARROLLO PESQUERO**

**SUBSECRETARIA DE ASUNTOS AGRARIOS  
MINISTERIO DE ASUNTOS AGRARIOS Y PRODUCCION**



## **TAREAS DE CAMPO**

Lic. Gustavo E. Berasain

Lic. Federico Argemi

Prof. Matías Gonzales

## **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 15 de Febrero de 2008 en la laguna Las Tunas, Partido de Trenque Lauquen y compararlos con los estudios realizados por esta repartición en la mismas lagunas durante los años 1998, 1999, 2000, 2004, 2005, 2006, Enero y Marzo 2007 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 dichas lagunas se desarrollan pesquerías comerciales de estas especies.

### **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 y trampas para peces (ver Apartado Muestreos Ictiológicos). La ubicación de los artes de pesca en la laguna fue establecida con un navegador satelital GPS (Global Positioning System) Garmin III, permitiéndonos obtener la posición exacta de cada estación (Tabla E. 1)

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

Laguna	Las Tunas	Las Tunas
Arte de pesca	Latitud (S)	Longitud (W)
Enmalle 1	36° 56,368´	62° 25,447´
Enmalle 2	35° 56,245´	62° 26,127´
Trampa 1	35° 56,245´	62° 26,127´
Trampa 2	35° 55,532´	62° 26,304´

## I. MUESTREOS ICTIOLÓGICOS.

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

#### A.1. Trampas para peces

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

## A.2. Trenes de redes de enmalle

Se utilizaron redes de enmalle dispuestas en un tren de paños de distinto tamaño de malla. El tren de redes utilizado estuvo compuesto por redes de multifilamento de 14 mm- 19 mm- 21 mm - 25 mm - 28 mm - 32 mm - 36 mm 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 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

## B. Procesamiento de las capturas.

B.1. Los ejemplares obtenidos con las trampas, el ranio y la red de tiro costero 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.5. Con respecto a los ejemplares de Pejerrey provenientes de cada red, los mismos fueron procesados separando una submuestra de cada grupo de talla establecido, constituida por un número máximo de 10 ejemplares mediante su elección al azar.

B.6. Los ejemplares integrantes de cada submuestra fueron sometidos a las siguientes mediciones y determinaciones: Longitud Estándar con precisión de 1 mm. Peso con precisión de un gramo. Determinación de sexo.

### **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. MUESTREOS ICTIOLÓGICOS.

#### A.1. Capturas con trampa.

A continuación se presentan las capturas realizadas con trampas en la laguna Las Tunas, donde se puede observar que entre las dos trampas se capturaron ejemplares de dos especies. La especie mejor representada en abundancia de individuos así como en biomasa



fue el pejerrey (88,36 y 98,18 % respectivamente), seguido por el tosquero.(tabla I.1.). Como puede observarse la biomasa total de la laguna esta enteramente regulada por la abundancia de pejerrey, siendo el tosquero una especie netamente acompañante.

**Tabla I.1.:** Capturas realizadas con Trampas en la Laguna Las Tunas.

	Trampa 1		Trampa 2		Porcentajes	
	N° ind	peso g.	N° ind	peso g.	% N° ind	% peso g.
<i>Odontesthes bonariensis</i> (Pejerrey)	61	1063	281	9281	88,36	98,18
<i>Jenynsia lineata</i> (Tosquero)	33	69	37	172	11,64	1,82
Total	94	1132	318	9453	100	100

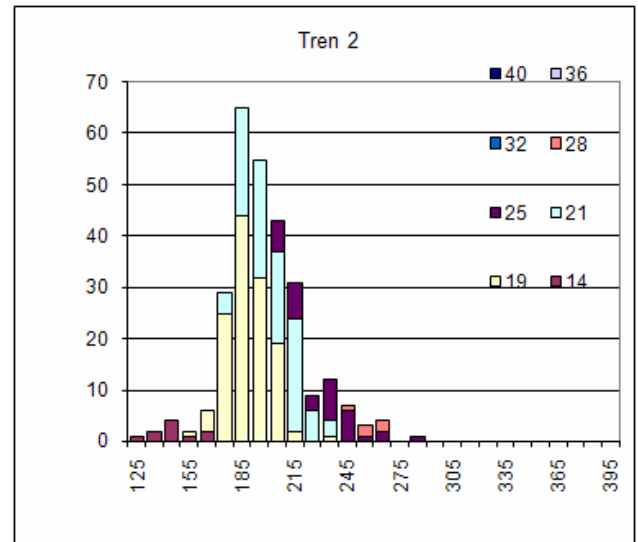
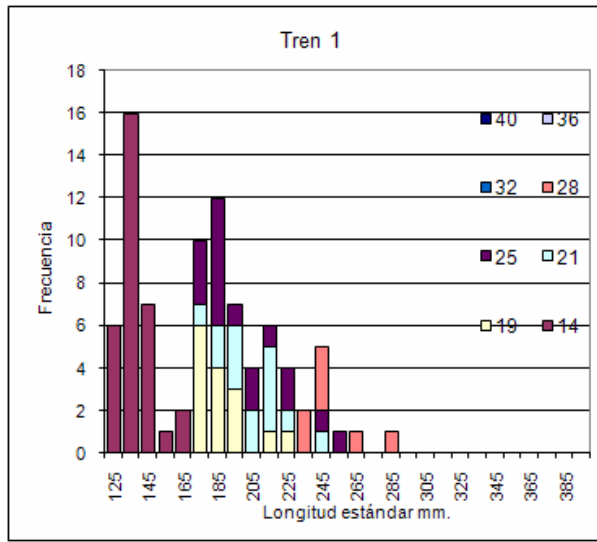
## A.2. Capturas con Enmalle.

La totalidad de las capturas realizadas mediante la utilización de este arte estuvieron conformadas por pejerrey.

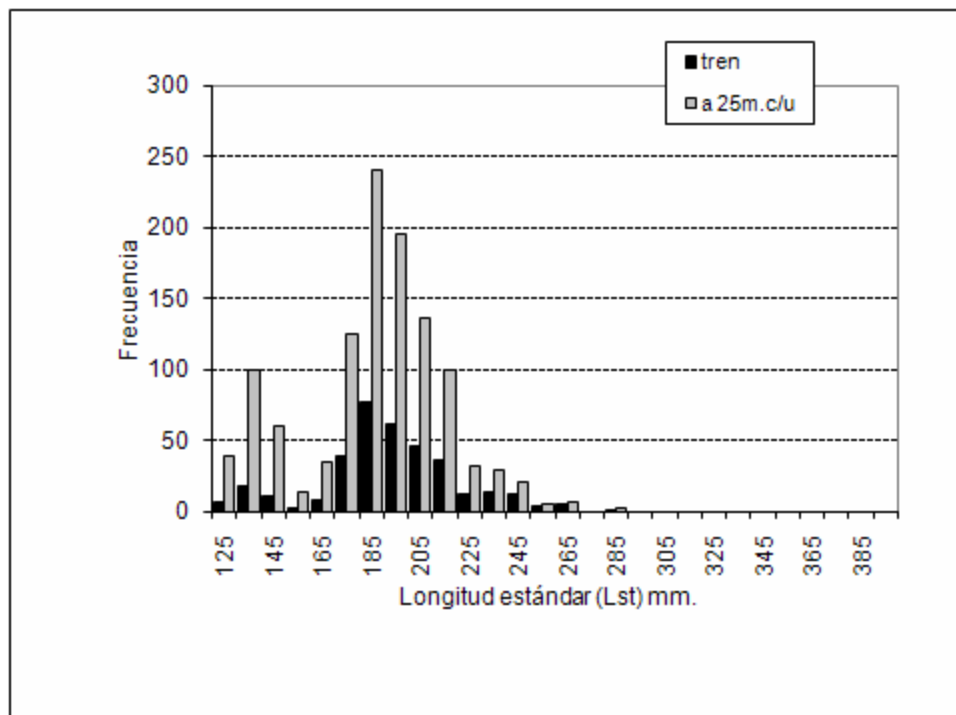
### La población de pejerrey

Las capturas totales de Pejerrey efectuadas en la laguna Las Tunas, 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 125 y 285 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 Las Tunas.



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 175 y 215 mm de Lst., aunque la distribución de tamaños resultó amplia, extendiéndose la presencia de individuos desde los 155 a los 285 mm de longitud estándar en la laguna Las Tunas.

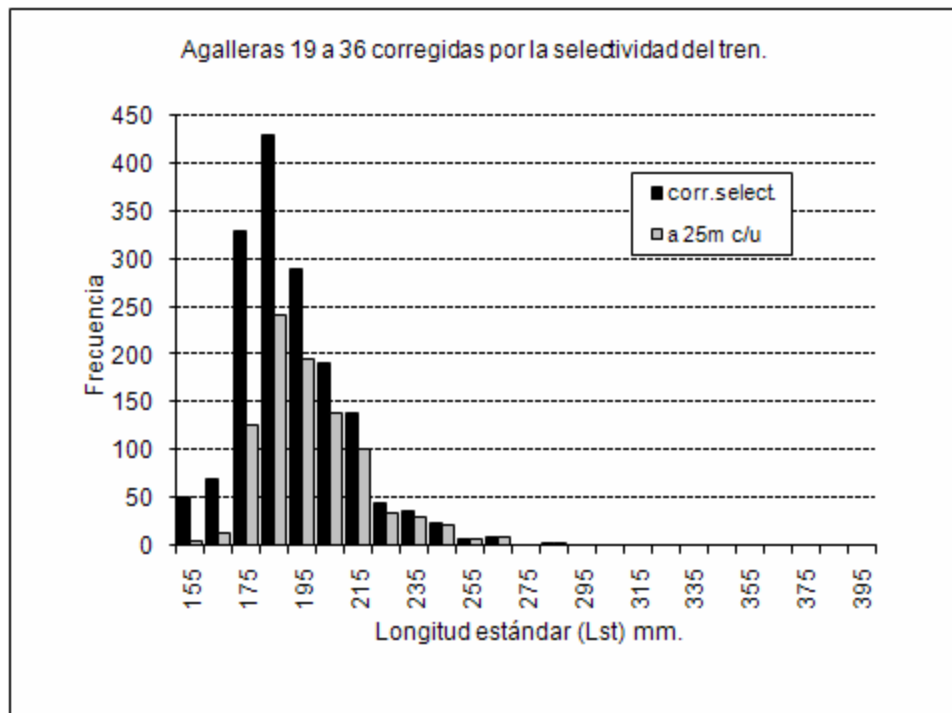


Figura I.3. Distribución de tallas estimada para una longitud de 25 m para los paños 19 a 36 y corrección de la distribución por la selectividad de las respectivas redes para la laguna Las Tunas.

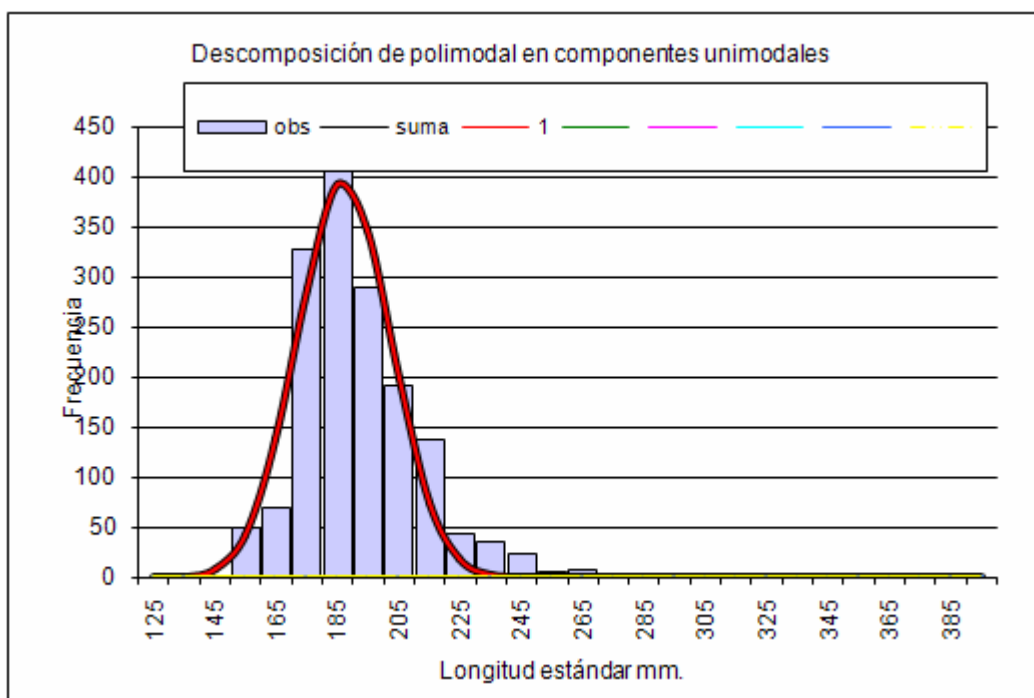
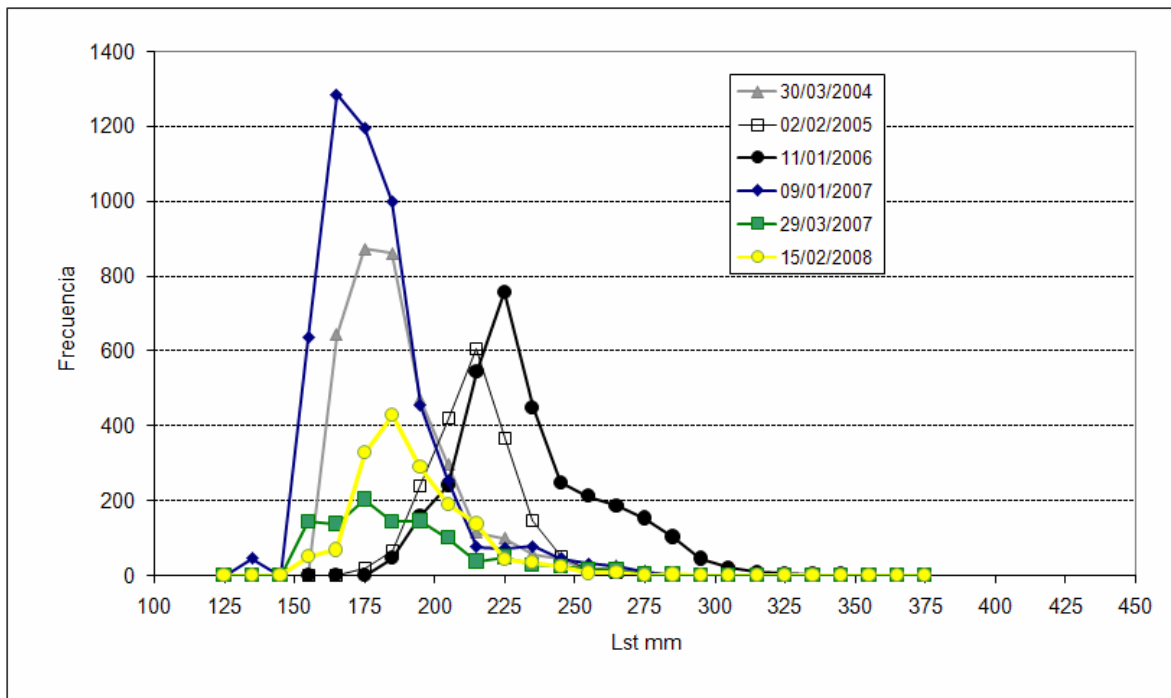


Figura I.4: Descomposición de la distribución multimodal de tallas corregida por la selectividad de las redes agalleras en sus componentes unimodales

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 Las Tunas.

Moda	1	R <sup>2</sup>	sum desv
Desv	15,25	0,951	17524,47
Media	187,14		
N	1513,92		



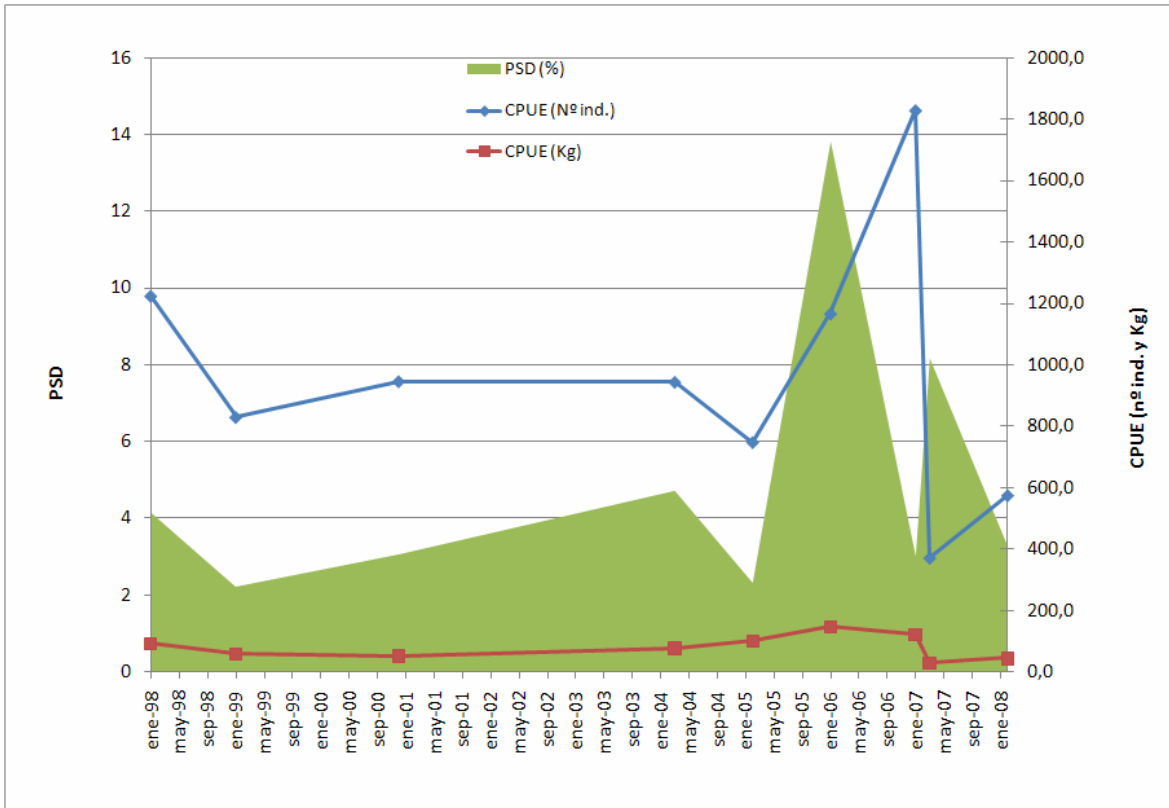
**Figura I.5.:** Distribución de tallas estimada corregida por la selectividad de las respectivas redes para los años 2004, 2005, 2006, 2007 y 2008 en la laguna Las Tunas.

Comparando las distribuciones de talla obtenidas a partir de los diferentes estudios se observa un leve aumento de la frecuencia en las tallas menores a 225 mm, mientras que en las tallas superiores la frecuencia de captura se mantiene baja (fig. I.5). El índice PSD, que expresa la abundancia relativa de pejerreyes de talla con interés deportivo y comercial (> 245mm Lst) arrojó un valor de 3,28 el que indica una reducción, respecto al observado en el año 2007. La CPUE (Nº ind) arrojó un valor medio (574,56), mientras que la CPUEw presento un valor bajo (44,91 kg). Estos índices demuestran que la calidad del cuerpo de agua, ha sufrido cambios que se traducen en una importante disminución de la CPUE, de la CPUEw, demostrando una importante presión pesquera sobre la población de pejerreyes de este cuerpo de agua, si bien se observa una mejoría con respecto a Marzo del 2007 de la relación entre ambos (fig. I.6 e I.7).

La relación entre estos índices y los datos de pesca comercial de varias lagunas permiten establecer que en la laguna Las Tunas, hay aproximadamente 1,13 Kg de pejerrey mayor a 245 mm de Lst por hectárea. Para mantener una explotación sostenible es recomendable no superar el valor establecido anteriormente, siendo este cercano a la mitad establecida en el estudio realizado en Enero del 2007. La presencia de una clase dominante



compuesta por ejemplares, menores a 245 mm., sin valor comercial, determina que la estructura de la población vuelva a la misma muy vulnerable en el supuesto caso de producirse una sobreexplotación pesquera.



**Figura I.6.:** Captura por unidad de esfuerzo en número (CPUE<sup>nº</sup>) y captura por unidad de esfuerzo en kg. (CPUE Kg) para los años 1998, 1999, 2000, 2004, 2005, 2006, Enero y Marzo 2007, 2008 en la laguna Las Tunas.

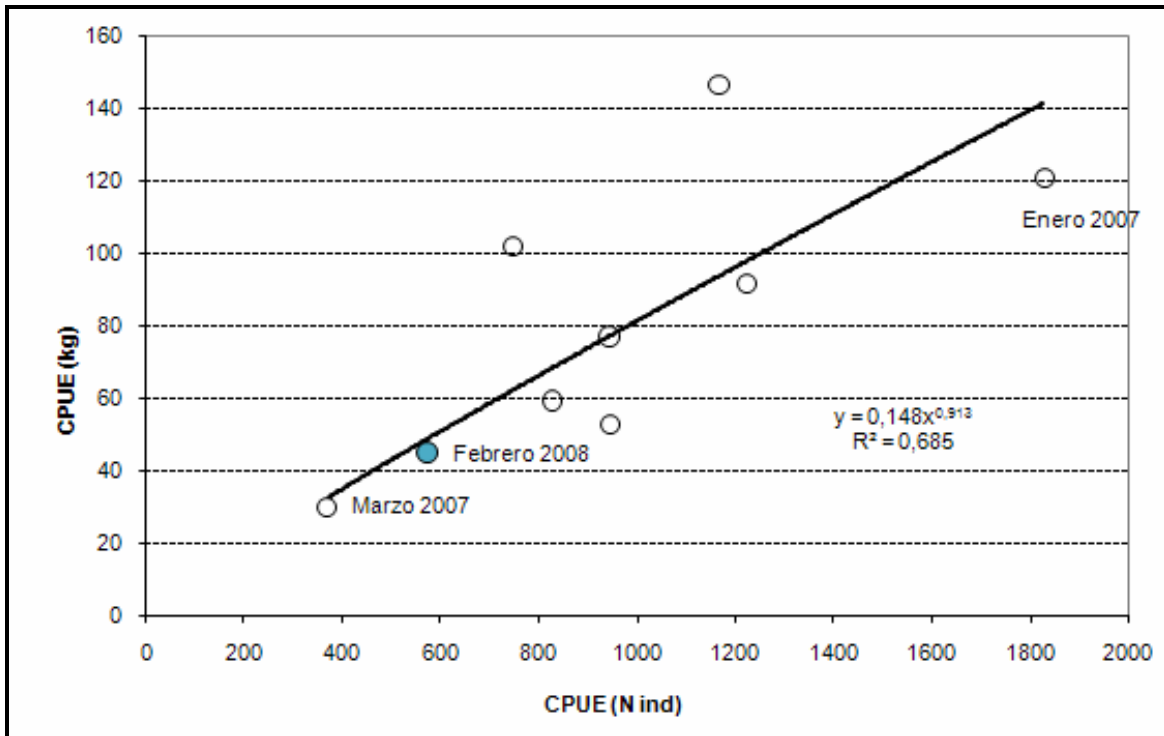
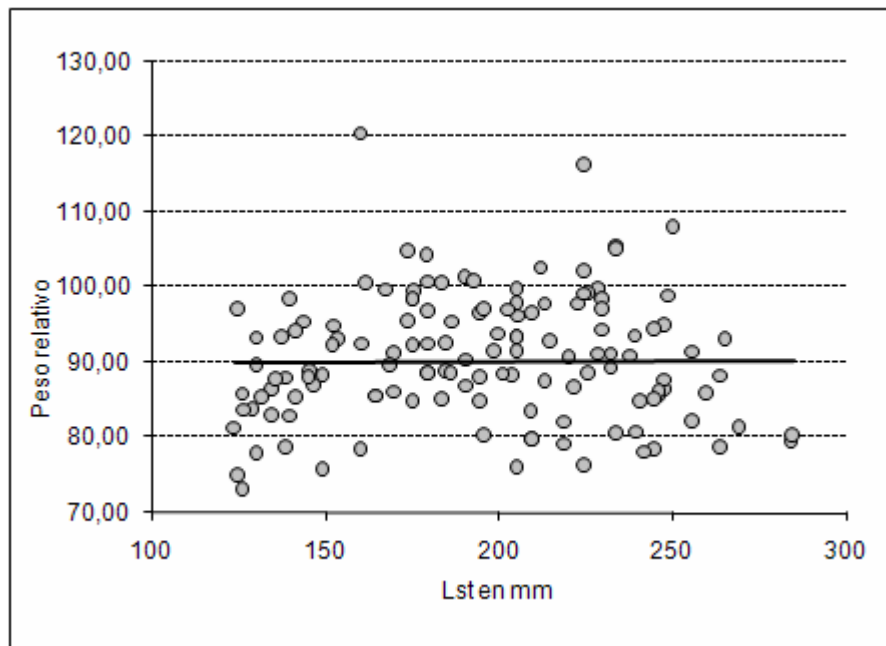


Figura I.7: Relación entre los valores de CPUE (N° ind./u.e.) y CPUE (Kg) para la laguna estudiada.

### Peso relativo $W_r$

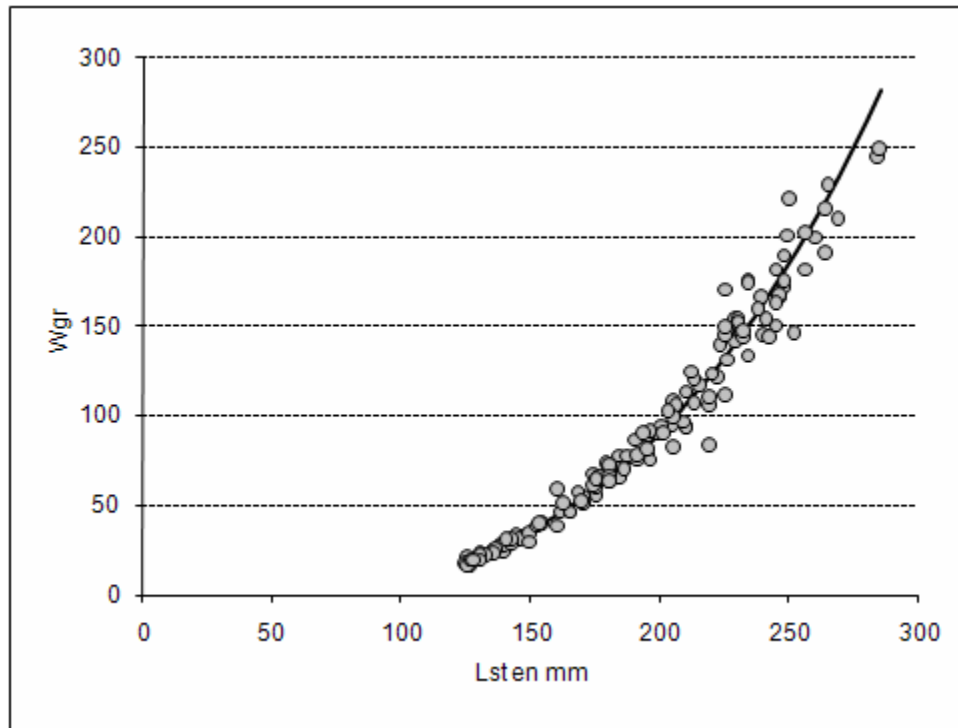
Los pejerreyes de la laguna Las Tunas presentaron una condición entre buena y regular, muy similar a la registrada en años anteriores (fig. I.8).



**Figura I.8.:** Peso relativo promedio ( $W_r$ ) obtenido en función de la longitud estándar ( $L_{st}$ ) de los pejerreyes capturados en la laguna Las Tunas.

### 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.9). En la tabla I.3. se detallan los parámetros de la curva que mejor se relacionó con las variables mencionadas para las lagunas Las Tunas.



**Figura I.9.:** Relación entre la longitud y el peso de los pejerreyes capturados en la laguna Las Tunas, en círculos valores observados, en línea modelo ajustado.

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

Regresión Lst-W	
pendiente	3,20
intersección	-5,40
r2	0,98
Lst max	285
Lst min	124





## CONCLUSIONES

1. La Salinidad registrada en el cuerpo de agua fue de 17 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 Las Tunas la población de pejerrey no está bien estructurada, teniendo en cuenta el rango de tamaños capturados y por los antecedentes disponibles se encuentra en una situación distante del óptimo, caracterizada por la existencia de un grupo peces de pequeño tamaño (moda 1) que son claramente predominantes.
4. Las capturas por unidad de esfuerzo (CPUE<sub>n</sub>) asumió un valor medio, mientras que la (CPUE<sub>w</sub>) mostró un valor bajo. Ambos valores resultaron algo superiores a los obtenidos en Marzo del 2007. En comparación con otros cuerpos de agua de la Provincia, los valores de estos índices indican la existencia de una población de pejerrey caracterizada, como se ha indicado antes, por la presencia predominante de organismos de talla pequeña, por consiguiente el PSD arrojó un valor muy bajo, siendo similar al registrado en Enero del 2007.
5. Los pesos relativos (Wr) estimados para la laguna indican que los individuos de la población de pejerreyes en general presentan un estado físico entre bueno y regular.
6. Los atributos antes expuestos establecen para la laguna Las Tunas un rendimiento potencial pesquero de aproximadamente 1,13 kg/ha/año de pejerrey extraíble (longitud >245mm), lo que hace un total de 11,3 Toneladas de Pejerrey extraíble para toda la laguna y para el año 2008.



7. El valor de extracción anteriormente expuesto deberá considerarse como límite máximo de extracción para el año 2008, puesto que el mismo representa el mayor valor de extracción posible compatible con la sustentabilidad de la población de Pejerrey de la laguna que nos ocupa.

**DIRECCION DE DESARROLLO PESQUERO**