

**LAGUNA LAS TUNAS y CUERO DE ZORRO,
PARTIDOS DE TRENQUE LAUQUEN**

CAMPAÑA DE RELEVAMIENTOS LIMNOLOGICOS E ICTIOLOGICOS

INFORME TECNICO N° 118

Páginas totales: 20

Fecha de estudio: **Junio de 2008**
Fecha de publicación: **Junio de 2008**

DIRECCION DE DESARROLLO PESQUERO

**Dirección provincial de Pesca, Recursos Marítimos, Lacustres y Fluviales.
SUBSECRETARIA ASUNTOS AGRARIOS
MINISTERIO DE ASUNTOS AGRARIOS Y PRODUCCIÓN**

TAREAS DE CAMPO

Lic. Federico Argemi

Lic. Gustavo E. Berasain

Prof. Leonardo Seillant

ELABORACION DE INFORME

Lic. Federico Argemi

Lic. Gustavo E. Berasain

DIRECCION DE DESARROLLO PESQUERO

INTRODUCCION

El presente Informe tiene por objeto presentar los resultados de la Campaña Técnica realizada durante los días 29 y 30 de Junio de 2008 en las lagunas Las Tunas y Cuero de Zorro, y compararlos con los estudios realizados por esta repartición en las mismas lagunas 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 los cuerpos 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 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. 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 peces con tren 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 y 2)

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

Laguna	Las Tunas	Las Tunas
Arte de pesca	Latitud (S)	Longitud (W)
Enmalle 1	-35.9554	-62.4567
Enmalle 2	-35.9528	-62.4521

Tabla E. 2: Posición satelital de las trampas y trenes de enmalle dispuestos en la laguna Cuero de Zorro.

Laguna	Cuero de Zorro	Cuero de Zorro
Arte de pesca	Latitud (S)	Longitud (W)
Enmalle 1	-35.7913°	-62.9171°

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 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 y los trenes de redes de enmalle 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_n) y en peso (CPUE_w) 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.

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.

MUESTREOS ICTIOLÓGICOS.

La población de pejerrey en la laguna Las Tunas

Las capturas totales de Pejerrey efectuadas en la laguna Las Tunas, con los trenes de agalleras, distribuidas cada intervalo de talla de 10 mm por medida de red, se representa en la figura I.1 y dichas capturas con la corrección a 12 horas y 25 metros para cada medida de red en la figura I.2. En estas gráficas se evidencia, que la población está integrada básicamente por individuos comprendidos entre 125 y 265 mm. La presencia de individuos menores y mayores a estas longitudes fue escasa.

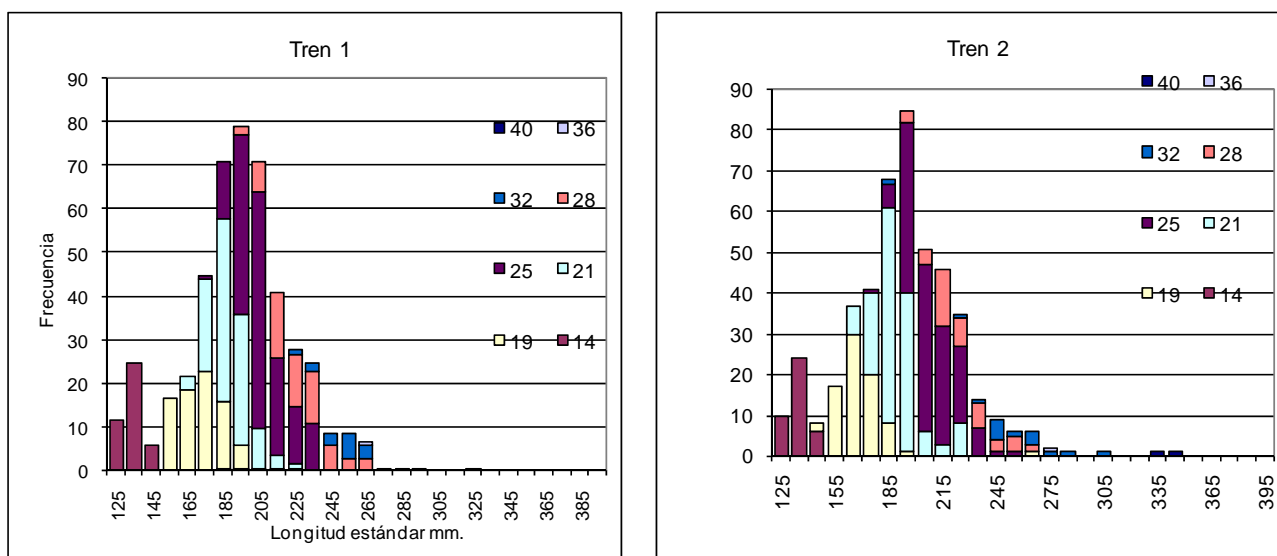


Figura I.1: Distribución de las capturas totales ordenadas cada intervalos de 10mm de longitud estándar (Lst.) para cada uno de los trenes.

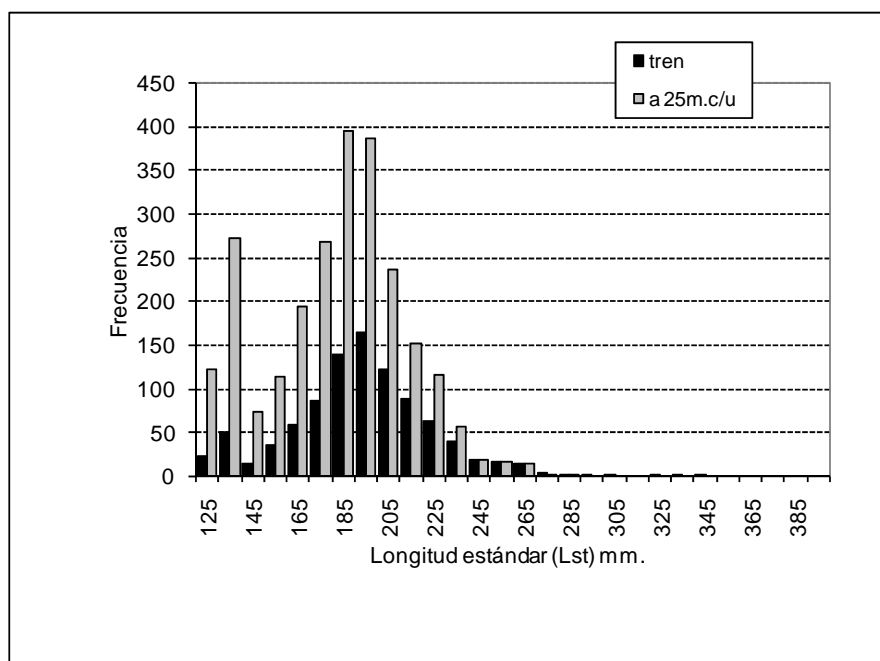


Figura I. 2.: Distribución de tallas de capturas totales de los dos trenes y transformada a una longitud de 25 m para todos los paños para la laguna Las Tunas.

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. En estas gráficas se evidencia a través de la distribución de tallas de individuos, que la captura se concentró entre los tamaños de 145 y 235 mm de Lst., aunque la distribución de tamaños resultó más amplia, extendiéndose la presencia de individuos desde los 125 a los 375 mm de longitud estándar en la laguna.

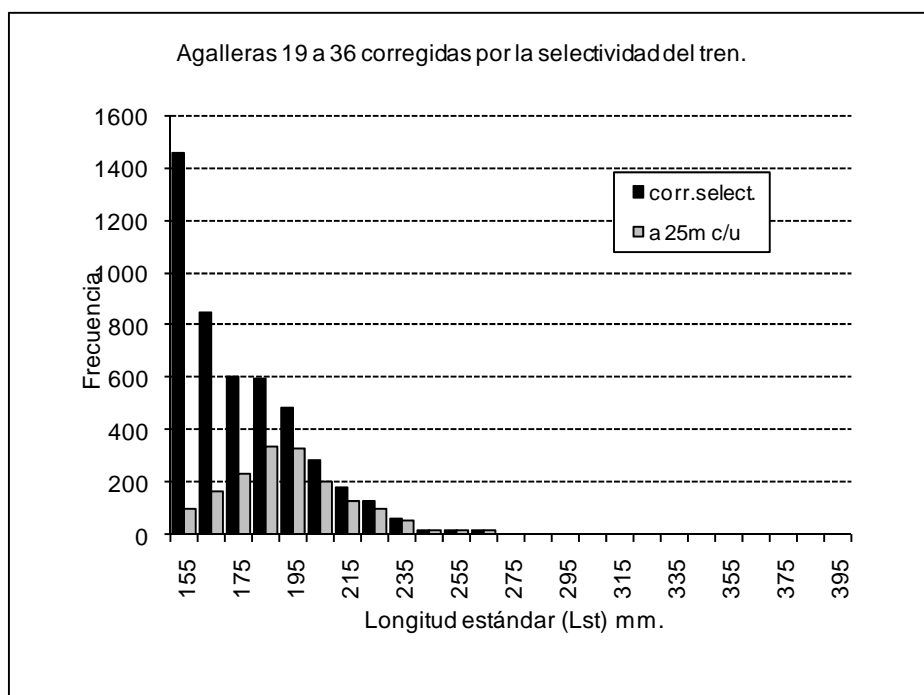


Figura I.3. Distribución de tallas estimada para una longitud de 25 m para los paños 19 a 36 y corrección de la distribución por la selectividad de las respectivas redes para la laguna Las Tunas.

En la distribución de tallas se detectó una sola clase de tamaños (Fig. I.4) que corresponderían a peces nacidos en una misma temporada reproductiva. En este caso el único grupo representado corresponde a peces en su mayoría con tamaños menores al mínimo extraíble. La estructura de tallas y edades referida es la habitual para una población en situación de una alta presión pesquera con abundante número de juveniles. La comparación de las frecuencias de tallas capturas obtenidas en los muestreos realizados durante varios años mostró un leve incremento en el número de organismos de pequeño tamaño capturados con respecto al muestreo realizado en Enero del corriente año (Fig. I.5).

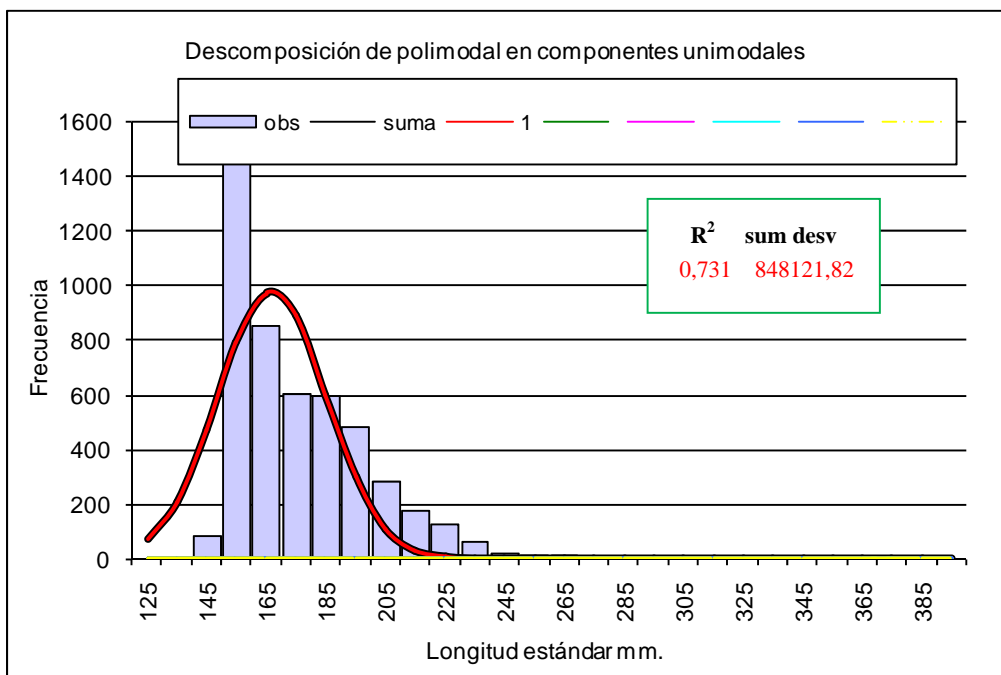


Figura I .4: Descomposición de la distribución multimodal de tallas corregida por la selectividad de las redes agalleras en sus componentes unimodales

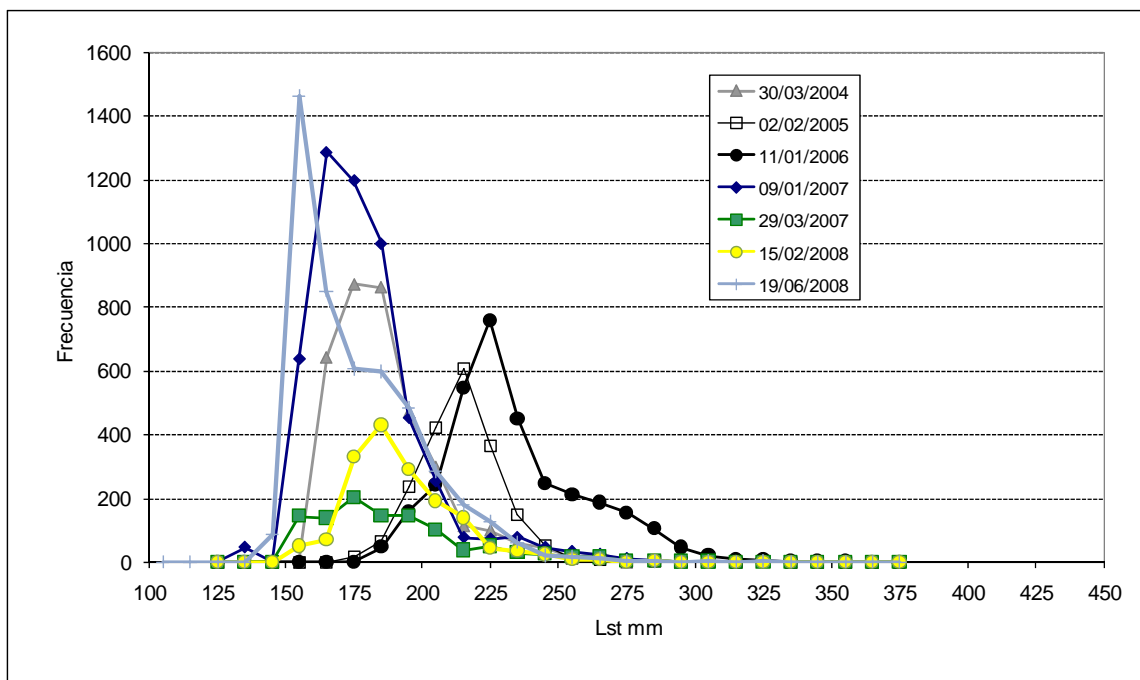


Figura I.5.: Distribución de tallas estimada corregida por la selectividad de las respectivas redes para los años 2004, 2005, 2006, 2007 y 2008 en la laguna Las Tunas.

El índice PSD, que expresa la abundancia relativa de pejerreyes de talla con interés deportivo y comercial (> 245mm Lst) arrojó un valor muy bajo con una leve disminución en comparación con el valor registrado en Enero de 2008.

Los valores alcanzados por las CPUE (N° ind y W) demuestran que la calidad pesquera de pejerrey del cuerpo de agua ha aumentado levemente, adquiriendo valores algo superiores a los registrados a comienzos del corriente año (Fig. I.6).

La relación entre estos índices y los datos de pesca comercial de varias lagunas permiten establecer que en la laguna Las Tunas hay aproximadamente 1,6 Kg de pejerrey mayor a 245 mm de Lst por hectárea. En otras palabras en este cuerpo de agua, la población de pejerreyes de valor deportivo o comercial se ha incrementado levemente.

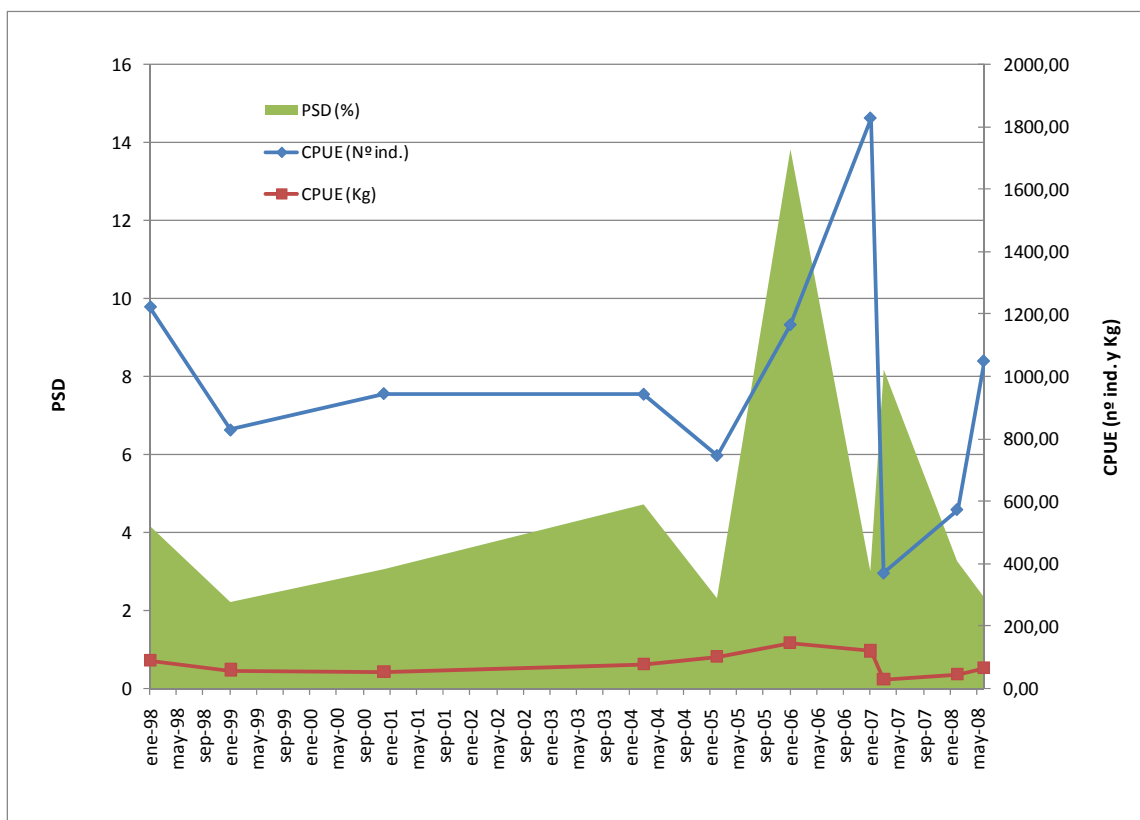


Figura I.6: Captura por unidad de esfuerzo en número (CPUE^{n°}) y captura por unidad de esfuerzo en kg. (CPUE Kg) para los años 1998, 1999, 2001, 2004, 2005, 2006, 2007 y 2008 en la laguna Las Tunas.

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. En la tabla I.2. se detallan los parámetros de la curva que mejor se relacionó con las variables mencionadas para las lagunas Las Tunas.

Tabla I.2.: Estadísticos de la relación longitud peso para las laguna estudiada.

Regresión Lst-W	
Pendiente	3,37
Intersección	-5,85
r ²	0,93

La población de pejerrey en la laguna Cuero de Zorro

Las capturas totales de Pejerrey efectuadas en la laguna Cuero de Zorro, con los trenes de agalleras, distribuidas cada intervalo de talla de 10 mm por medida de red, se representa en la figura I.7 y dichas capturas con la corrección a 12 horas y 25 metros para cada medida de red en la figura I.8. En estas gráficas se evidencia, que la población está integrada básicamente por individuos comprendidos entre 125 y 365 mm. La presencia de individuos menores y mayores a estas longitudes fue escasa.

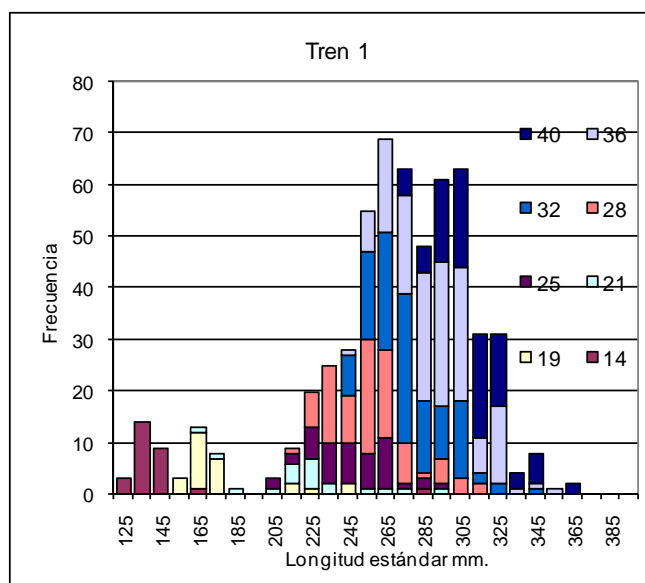


Figura I.7.: Distribución de las capturas totales ordenadas cada intervalos de 10mm de longitud estándar (Lst.) para el tren de enmalle.

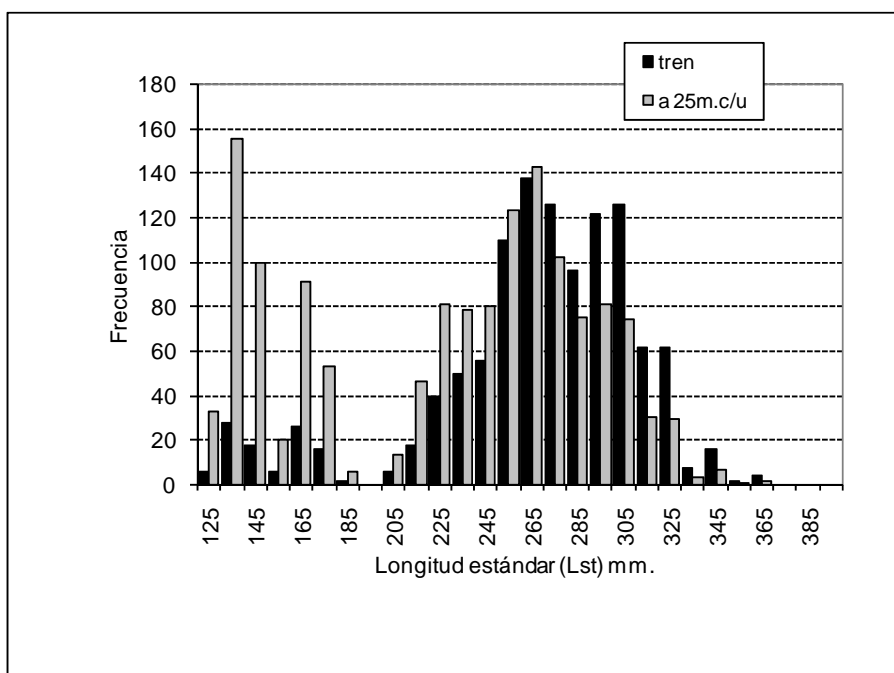


Figura I. 8.: Distribución de tallas de capturas totales de los dos trenes y transformada a una longitud de 25 m para todos los paños para la laguna Cuero de Zorro.

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.9. En la figura I.10. 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. 3. En estas gráficas se evidencia a través de la distribución de tallas de individuos, que la captura se concentró entre los tamaños de 155 y 345 mm de Lst., aunque la distribución de tamaños resultó amplia, extendiéndose la presencia de individuos desde los 125 a los 365 mm de longitud estándar en la laguna Cuero de Zorro.

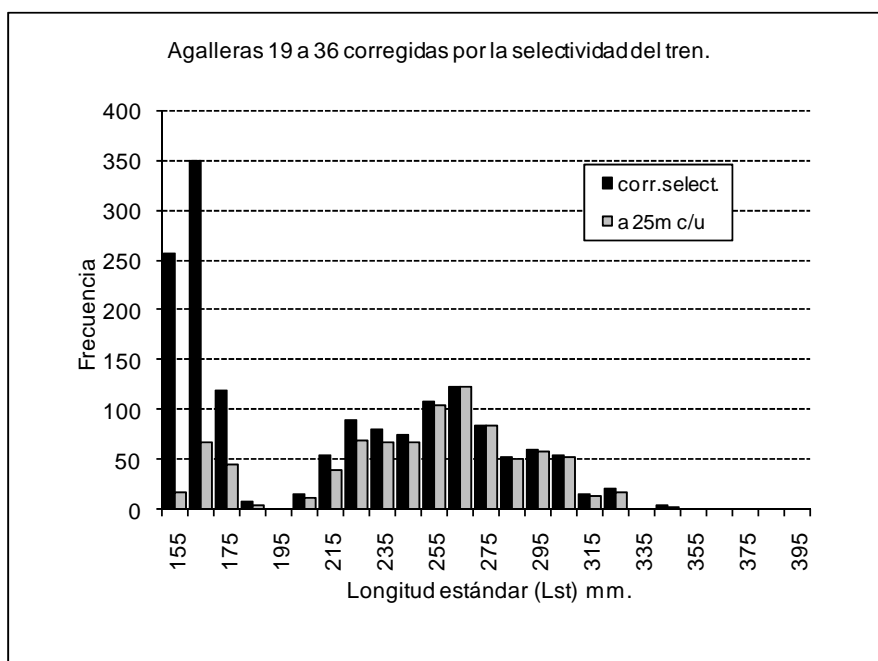


Figura I.9. Distribución de tallas estimada para una longitud de 25 m para los paños 19 a 36 y corrección de la distribución por la selectividad de las respectivas redes para la laguna Cuero de Zorro.

En la distribución de tallas se detectaron dos clases de tamaño (Fig. I.10) que corresponderían a peces nacidos en diferentes temporadas reproductivas. La coexistencia de al menos dos generaciones de pejerreyes es un buen indicador de la situación en que se encuentra la población y en este caso demuestra que los grupos más representados son los correspondientes a la primera moda, siendo estos peces con tamaños menores al mínimo extraíble. La estructura de tallas y edades referida es la habitual para una población en situación estable con abundante número de juveniles y gran número de individuos con importancia pesquera.

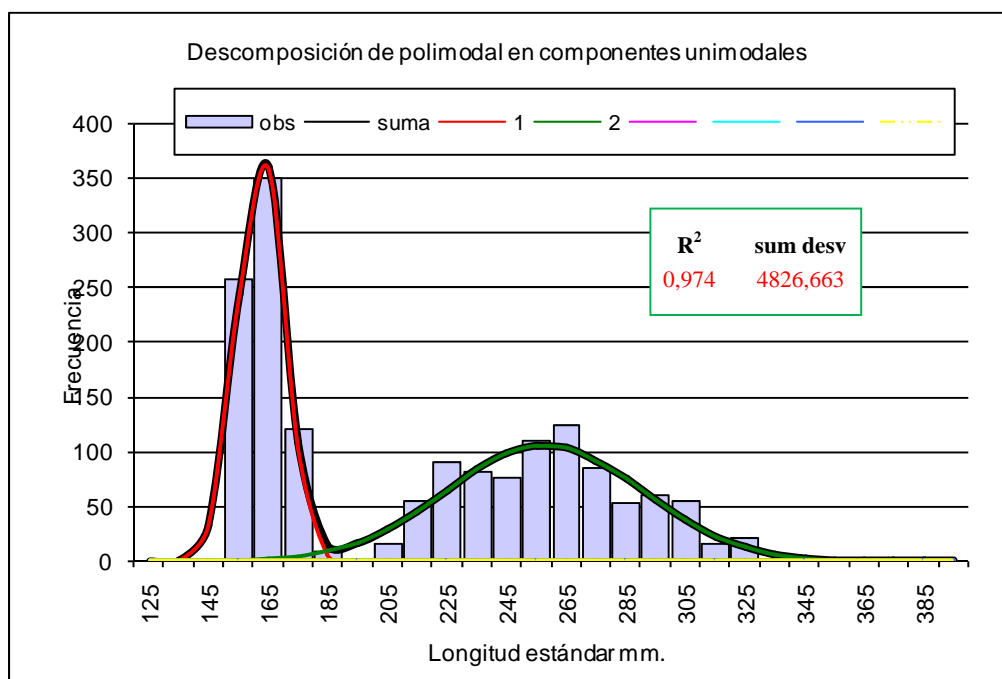


Figura I .10: Descomposición de la distribución multimodal de tallas corregida por la selectividad de las redes agalleras en sus componentes unimodales

El índice PSD, que expresa la abundancia relativa de pejerreyes de talla con interés deportivo y comercial (> 245mm Lst) arrojó un valor muy alto, con un importante aumento siendo superior al doble del valor registrado en el año 2007.

La CPUE (Nº ind) arrojó un valor alto para esta laguna al igual que la CPUEw. Los valores alcanzados por estos índices demuestran que la calidad pesquera de pejerrey del cuerpo de agua es estable, adquiriendo valores algo inferiores a los registrados en el 2007 y similares a los obtenidos en el año 1999 (Fig. I.9).

La relación entre estos índices y los datos de pesca comercial de varias lagunas permiten establecer que en la laguna Cuero de Zorro hay aproximadamente 20,74 Kg de pejerrey mayor a 245 mm de Lst por hectárea. En otras palabras en este cuerpo de agua, la población de pejerreyes de valor deportivo o comercial se ha incrementado significativamente, alcanzando valores nunca antes registrados por esta repartición.

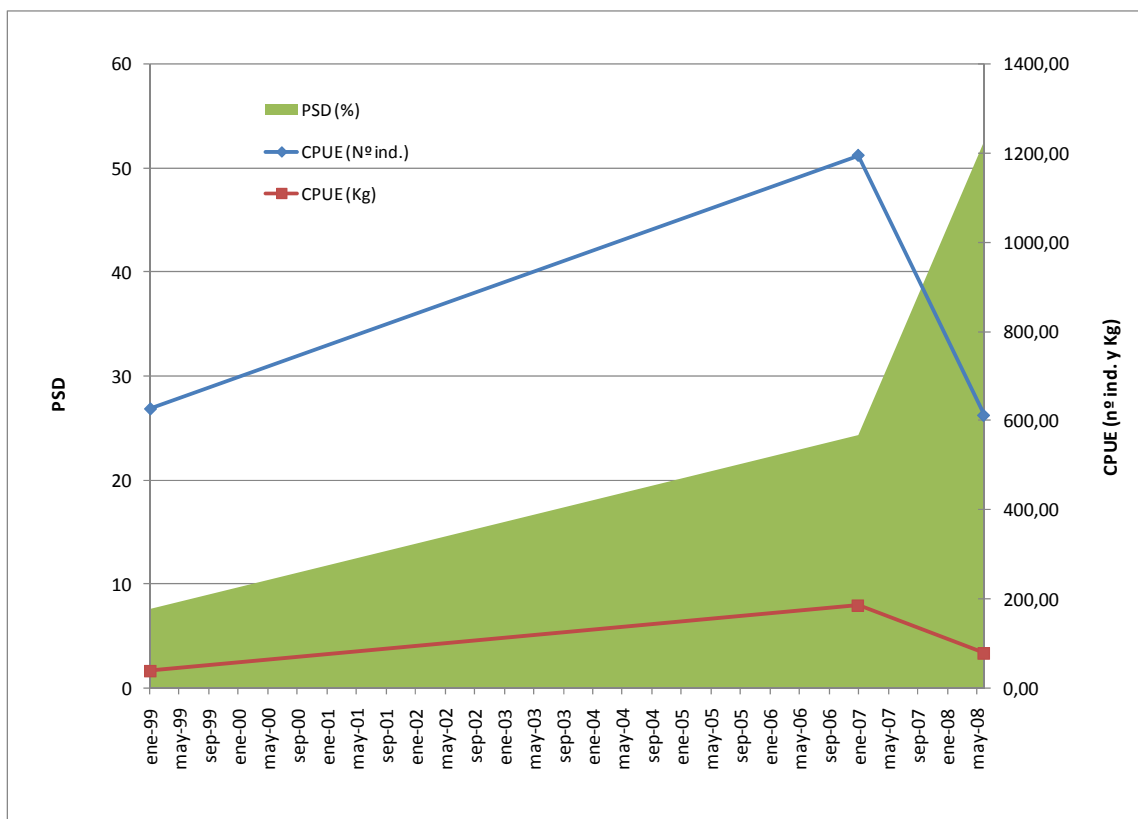


Figura I.11: Captura por unidad de esfuerzo en número (CPUE^{nº}) y captura por unidad de esfuerzo en kg. (CPUE Kg) para los años 1999, 2007 y 2008 en la laguna Cuero de Zorro.

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. En la tabla I.4. se detallan los parámetros de la curva que mejor se relacionó con las variables mencionadas para la laguna Cuero de Zorro.

Tabla I.4: Estadísticos de la relación longitud peso para la laguna Cuero de Zorro.

Regresión Lst-W	
Pendiente	3,23
Intersección	-5,60
r2	0,99

CONCLUSIONES

Las Tunas

1. Sobre la base de estos resultados se puede concluir que el pejerrey es la especie dominante en esta laguna mediante la captura por redes de enmalle.
2. En la laguna de Las Tunas la población de pejerrey está caracterizada por la presencia de un gran número de individuos de tallas inferiores a los 245 mm de Lst, correspondientes a la primera moda, no exhibiendo individuos de mayor tamaño (moda 2). Este tipo de estructura poblacional es característica de cuerpos de agua en los cuales se experimenta una fuerte presión pesquera.
3. La captura por unidad de esfuerzo en número (CPUE_n) asumió un valor alto y normal para esta laguna, lo mismo ocurrió con los valores de la CPUE_w. En comparación con otros cuerpos de agua de la Provincia y con los antecedentes de esta laguna, los valores de estos índices indican la existencia de una abundante población de pejerrey, caracterizada por individuos de talla inferiores a los 245 mm de Lst.
4. Los pesos relativos (W_r) estimados para la laguna indican que los individuos de la población de pejerreyes en general presentan un estado físico bueno, con una clara tendencia a desmejorar en función del incremento de talla.
5. Todos estos atributos establecen para la laguna de Las Tunas un rendimiento potencial pesquero de aproximadamente 1,49 kg/ha/año de pejerrey extraíble (longitud >245mm), y una estimación de 14,90 toneladas para toda la laguna.

Cuero de Zorro

1. Sobre la base de estos resultados se puede concluir que el pejerrey es la especie dominante en esta laguna mediante la captura por redes de enmalle.
2. En la laguna de Cuero de Zorro la población de pejerrey está caracterizada por la presencia de un gran número de individuos de tallas inferiores a los 245 mm de Lst, correspondientes a la primera moda, siendo los individuos de mayor tamaño (moda 2) igual de abundantes (PSD = 52,53).
3. La captura por unidad de esfuerzo (CPUE_n) asumió un valor alto para esta laguna, aunque algo inferior al registrado en el año 2007. Lo mismo ocurrió con los valores de la (CPUE_w), presentando un registro similar en el año 1999. En comparación con otros cuerpos de agua de la Provincia y con los antecedentes de esta laguna, los valores de estos índices indican la existencia de una población de pejerrey estable.
4. Los pesos relativos (W_r) estimados para la laguna indican que los individuos de la población de pejerreyes en general presentan un estado físico entre bueno y muy bueno, con una clara tendencia a desmejorar en función del incremento de talla.
5. Todos estos atributos establecen para la laguna de Cuero de Zorro un rendimiento potencial pesquero de aproximadamente 4,42 kg/ha/año de pejerrey extraíble (longitud >245mm), y una estimación de 8,84 toneladas para toda la laguna.