

**LAS TUNAS GRANDE  
PARTIDO DE TRENQUE LAUQUEN**

**CAMPAÑA DE RELEVAMIENTOS LIMNOLOGICOS E ICTIOLOGICOS**

**INFORME TECNICO N° 11**

*Páginas totales: 26*

Fecha de estudio: **Enero de 1998**  
Fecha de publicación: **Enero de 1998**

**Departamento de Desarrollo y Tecnología Pesquera**

**DIRECCION DE DESARROLLO PESQUERO**

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

**TAREAS DE CAMPO**

**Lic. Gustavo E. Berasain**

**Dr. Darío C. Colautti**

**Téc. Guillermo D. Toffani**

**ELABORACION DE INFORME**

**Dr. Darío C. Colautti**

**Lic. Claudia A. Velasco**

**Lic. Gustavo E. Berasain**

**DIRECCION DE DESARROLLO PESQUERO**

## **INTRODUCCION**

El presente Informe tiene por objeto presentar los resultados de la Campaña Técnica realizada durante el mes de Enero a la laguna Las Tunas Grande del Partido de Trenque Lauquen, a instancias de una Solicitud oportunamente cursada por la Intendencia.

Durante el desarrollo de la Campaña, se llevaron a cabo tareas de relevamientos y muestreos limnológicos e ictiológicos en el cuerpo de agua en cuestión, especialmente dirigidos a la evaluación del estado poblacional del Pejerrey (*Odontesthes bonariensis*). Ello, sobre la base del especial interés hecho explícito por el Municipio.

## **OBJETIVOS GENERALES**

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

a) Abundancia relativa.

b) Composición de tallas, sobre la base de capturas llevadas a cabo con distintas artes de pesca.

c) Estado actual e histórico de los ejemplares sobre la base de índices de condición y cefálico respectivamente.

d) Disponibilidad alimentaria.

2. Determinar la composición de la comunidad íctica lagunar, así como la abundancia de aquellos grupos de organismos del plancton de especial importancia para la alimentación del Pejerrey.

3. Evaluar el estado general de la laguna mediante el análisis químico de muestras de agua y determinación de parámetros limnológicos (temperatura, profundidad, transparencia).

## **METODOLOGIA**

### **I. DETERMINACION DE LAS ESTACIONES DE MUESTREO**

Se establecieron cinco Estaciones de Muestreo, las que se indican en el mapa 1. En cada una de ellas se aplicaron los artes que se indican seguidamente:

- I. Tren de agalleras.
- II. Tren de agalleras.
- III. Tren de agalleras.
- IV. Tren de agalleras.
- V. Red de tiro costero.

En cada una de las citadas Estaciones se procedió a llevar a cabo las siguientes tareas:

- Relevamiento de parámetros limnológicos (temperatura, profundidad, turbidez, oxígeno disuelto, pH, conductividad y salinidad).
- Toma de muestras de agua para su posterior análisis químico.
- Toma de muestras de Plancton.
- Realización de lances de pesca con artes de enmalle o tiro costero, según las características de la estación involucrada (ver Apartado *Muestreos Ictiológicos*).

## **RELEVAMIENTOS**

### **1. Muestreos Ictiológicos**

#### **a. Materiales**

Se utilizaron dos tipos de arte de Pesca: redes de enmalle y red de arrastre, cuyas características respectivas se proporcionan a continuación:

- *Redes de enmalle*: dispuestas en trenes de paños de distinto tamaño de malla (de nudo a nudo)(Foto 1). Los dos trenes de redes estaban compuestos por redes de 14mm- 21 mm - 25 mm - 28 mm - 32 mm - 36 mm y 40 mm. de multifilamento La longitud de relinga de cada una de las citadas redes es igual a 25 metros (Foto I) y cuatro redes de 32 mm de monofilamento con una longitud de relinga de 50m cada una, (Foto 2).

- Red de tiro costero:

- Longitud Total: 82,40 metros.
- Longitud de los laterales 37,40 metros
- Ancho del copo 7,60
- Malla de los laterales 12 mallas cada 25 cm.
- Malla del copo 25 cada 25cm
- Longitud de las riendas: 100 metros

**b. Operatoria**

Se realizaron cuatro tendidos de trenes de redes de enmalle en las Estaciones N° I II III y IV.

El tendido tuvo una duración aproximada de 12 horas, realizándose el calado a las 19:00 hs., y procediéndose al levante a la hora 7:00 del día siguiente.

En cuanto a los lances de tiro costero, de acuerdo a las características de poca profundidad y fondo duro que presentaba la Estación N° V, fue el lugar elegido para el empleo de este arte (Foto 3).

**c. Procesamiento de la muestra**

**Capturas realizadas con arte de enmalle**

El desenmalle de los ejemplares capturados en cada lance se llevó a cabo en la fileteadora de Trenque Lauquen, separando los peces de cada una de las redes en recipientes individuales y debidamente identificados. Con respecto a los ejemplares de Pejerrey provenientes de cada red, los mismos fueron procesados por separado, según la siguiente metodología:

a) Medición de la Longitud Estándar (medida tomada desde el extremo anterior de la boca del pez hasta la articulación de los radios centrales 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.

b) De cada grupo de talla así establecido, se obtuvo una submuestra constituida por un número máximo de 10 ejemplares mediante su elección al azar.

c) Los ejemplares integrantes de cada submuestra fueron sometidos a las siguientes mediciones y determinaciones:

\* Medición de la Longitud Estándar con precisión de 1 mm.

\* Medición de la Longitud cefálica (medida en línea recta desde el extremo anterior de la boca del pez hasta el extremo posterior del opérculo, incluida la membrana opercular) con precisión de un milímetro y mediante el auxilio de un calibre.

\* Medición del peso con precisión de un gramo.

\* Determinación de sexo.

\*Extracción de escamas de la zona típica para estudios de crecimiento siguiendo la metodología descrita por Freyre y Sendra (1987) para determinar las tallas de marcación. A las tallas por edad obtenidas se les ajustó un modelo de crecimiento de Von Bertalanffy.

### **Capturas realizadas con arte de tiro costero.**

Los ejemplares obtenidos en el lance con este tipo de arte fueron clasificados por especie, registrándose el número de individuos de cada grupo y el peso total.

En lo que respecta específicamente a las capturas de Pejerrey, las mismas fueron procesadas mediante la obtención de submuestras siguiendo la misma metodología indicada en el apartado precedente.

La distribución de tallas de los pejerreyes capturados con esta red, se descompuso en sus componentes unimodales mediante el método de Cassie (1954). Los datos de talla y número de ejemplares correspondientes a cada moda sirvieron para estimar una curva de supervivencia y corroborar la validez de la curva de crecimiento obtenida mediante el uso de escamas. Finalmente se calculó la producción neta anual mediante el método de Allen (Chapman, 1978) y también la variación de biomasa que presenta una clase anual a lo largo de su vida. Estos dos últimos parámetros referidos al área cubierta por la red de arrastre.

## **2. Muestreos de Plancton**

Se efectuaron mediante el uso de una red de plancton de abertura de malla igual a 35 $\mu$  (Foto III), recepcionándose el agua filtrada (20 litros) en recipientes de plástico de 250 ml. de capacidad. Las muestras fueron fijadas para su análisis en laboratorio.

Dichos análisis involucraron el recuento de organismos de los principales grupos de zooplancton a los efectos de determinar el número de individuos por cada 100 litros de agua de la laguna.

### **3. Relevamiento de parámetros físicos**

Los mismos se realizaron en cada una de las Estaciones de Muestreo antes indicadas e incluyeron:

Temperatura, turbidez, conductividad, salinidad, pH, oxígeno disuelto con un Water quality Checker marca TOA, Modelo WQC-20<sup>a</sup>.

\* Profundidad empleando un escandallo.

## **RESULTADOS**

### **CARACTERIZACION DEL AREA DE TRABAJO.**

La laguna Las Tunas Grande se halla en una extensa planicie del noroeste Bonaerense, caracterizada por una pendiente topográfica regional en dirección O-E, con valores insignificantes, del orden de 0,0001 m/m.

Esta planicie es interrumpida localmente por suaves lomadas y bajos. En particular en el área en el cual se ubica el complejo lagunar Hinojo-Las Tunas, estos rasgos presentan una disposición en forma de arcos, con una orientación general SO-EN. Se reconoce un desarrollo longitudinal extenso (Superior a 100 Km.) y una menor expresión transversal (hasta 5 Km.). Estas características, detectables con claridad en las imágenes satelitarias por la presencia de agua en los bajos, son el reflejo de un paisaje de origen eólico, vinculado a un clima semiárido en un pasado reciente.

Dentro de este paisaje, el complejo que se trata corresponde a depresiones más profundas, situadas aproximadamente a 80 m. sobre el nivel del mar, lo cual significa una altura de 10 metros inferior a la zona céntrica de la ciudad de Trenque Lauquen. Los altos que limitan estas depresiones también con una dirección SO-EN alcanzan una cota de 90m.

Se definen de esta forma pendientes topográficas transversales (0,02-0,03 m/m), que resultan localmente destacables con respecto a las longitudinales (0,01 m/m). Estas particularidades morfológicas adquieren significación en el comportamiento hidrológico, en especial en la acumulación de los excesos de agua. (Kruse y Rojo, 1991).

Actualmente el complejo lagunar Las Tunas cubre una superficie de 25000 has. Presenta una forma redondeada regular, y no tiene vegetación flotante sumergida o marginal. Las costas son arenosas, de escasa pendiente y en algunos sitios presenta barrancas bajas. El nivel hidrométrico actual determina que una gran área de terreno de uso agropecuario se halle bajo el agua.

La profundidad máxima registrada durante los muestreos fue de 4,55 metros.

### **CAPTURAS**

#### **a) Artes de Enmalle**

Como ya se ha indicado, fueron realizados cuatro tendidos del tren de redes de enmalle ya descripto, en las Estaciones I a IV capturándose un total de 3074 ejemplares de Pejerrey, siendo las tallas mínima y máxima (Longitud Estándar) iguales respectivamente, a 125 mm. y 355 mm.

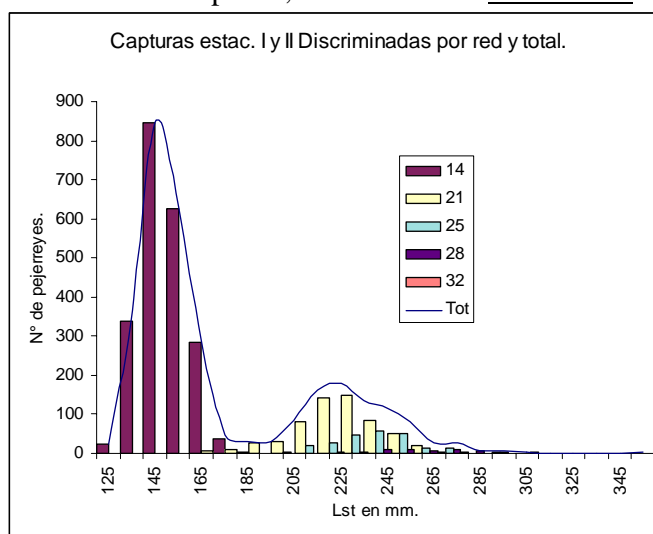
La Tabla I muestra las capturas totales de Pejerrey discriminadas por tipo de red. En dicha Tabla, puede observarse que las redes que mayor cantidad de ejemplares capturaron fueron las de 14, 21 y 25 mm., disminuyendo las capturas a medida que aumentaba la medida de abertura de malla.



**Tabla I 1** capturas totales de pejerrey discriminadas por tipo de red en las estaciones I y II

Clase	14	21	25	28	32	36	40	total
125	24	-	-	-	-	-	-	24
135	339	-	-	-	-	-	-	339
145	846	-	-	-	-	-	-	846
155	627	1	-	1	-	-	-	629
165	283	6	-	1	-	-	-	290
175	38	9	-	-	-	-	-	47
185	2	28	-	-	1	-	-	31
195	-	30	-	-	-	-	-	30
205	-	82	3	-	-	-	-	85
215	-	141	21	1	-	-	-	163
225	-	150	28	3	-	-	-	181
235	-	86	47	4	-	-	-	137
245	-	50	56	9	-	-	-	115
255	-	20	52	9	1	-	-	82
265	-	4	14	8	-	-	-	26
275	-	-	13	11	3	-	-	27
285	-	1	1	6	-	-	-	8
295	-	-	2	5	1	-	-	8
305	-	-	-	1	2	-	-	3
315	-	-	-	-	-	-	-	-
325	-	-	-	-	1	-	-	1
335	-	-	-	-	-	-	-	-
345	-	-	-	-	-	-	-	-
355	-	-	-	-	1	1	-	2
<b>Total</b>	<b>2159</b>	<b>608</b>	<b>237</b>	<b>59</b>	<b>10</b>	<b>1</b>	<b>-</b>	<b>3074</b>

La expresión gráfica de la distribución de las capturas totales en intervalos de Longitud Estándar de 10 mm de amplitud, se brinda en el Gráfico I 1.



**Gráfico II** Capturas de pejerrey con redes agalleras en las estaciones I y II.

En la tabla I 2 se muestran cuales fueron las redes caladas en las estaciones III y IV y sus capturas respectivas.

**Tabla I 2:** capturas totales de pejerrey discriminadas por tipo de red en las estaciones III y IV.

clase	Multi 32	Multi 36	Multi40	Mono 32	total
145				1	1
155					0
165				1	1
175				1	1
185					0
195					0
205					0
215					0
225					0
235				1	1
245					0
255				2	2
265				1	1
275	1			6	7
285	2				2
295				3	3
305				3	3
315	2				2
325				1	1
335					0
345	1				1
<b>Total</b>	<b>6</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>20</b>	<b>26</b>

La única especie capturada con redes agalleras fue el pejerrey.

#### **b) Red de tiro**

Se efectuó un lance con red de tiro.

La Tabla I3 y el Gráfico I2 muestran, respectivamente, la distribución de la captura total para el Pejerrey en intervalos de longitud estándar de 10 mm. de amplitud, y la Tabla 4 y el Gráfico 3 las capturas de la totalidad de las especies, el número, el peso y el porcentaje relativo de las capturas.

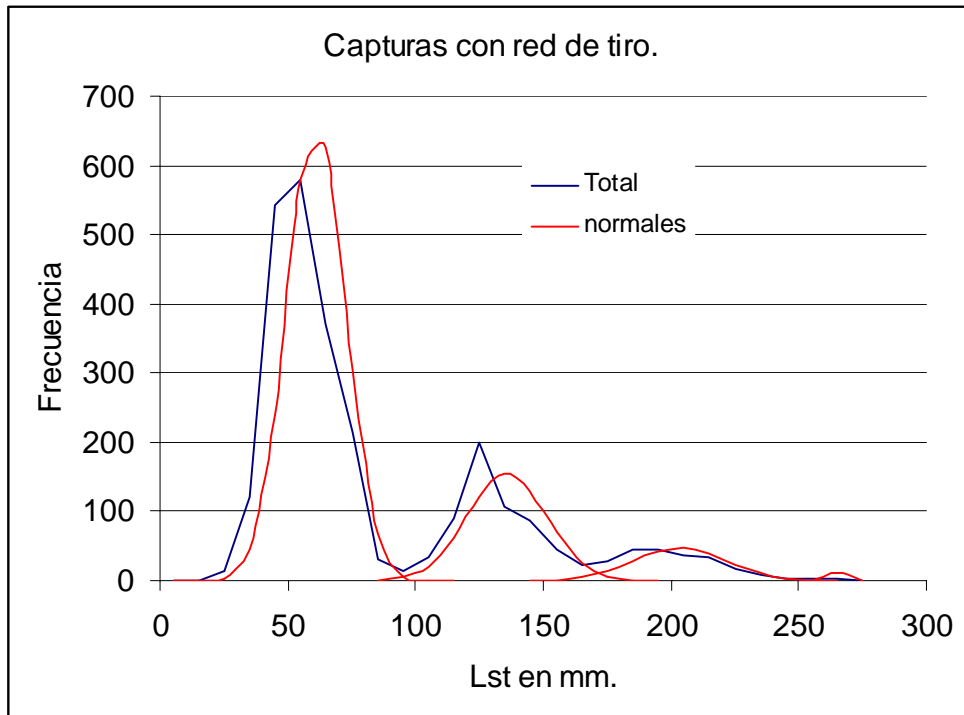


Gráfico I 3: Capturas totales de pejerrey con red de arrastre clasificadas en intervalos de 10mm.

Las Longitudes Estándar mínima y máxima registradas fueron, respectivamente: 25 y 265 mm.

Considerando en conjunto las capturas totales registradas con artes de arrastre, se observa que el 36 % (2690 ind.) pertenece a pejerreyes y el 64% (4870 ind.) al tosquero, *Jenynsia spp.* Gráfico 4.



Gráfico I4: Porcentaje del número de ejemplares por especie, capturados con la red de tiro costero.

Resulta necesario remarcar que el análisis de las tallas registradas y sus promedios debe realizarse a la luz de la consideración de las modalidades de captura que exhiben las artes de pesca empleadas, en especial las artes de enmalle. En ese sentido, las redes de

enmalle presentan 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 de enmalle, 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 capturas no representa la distribución real de la población a no ser que los datos se corrijan por la selectividad particular de cada red.

### **INDICE DE DIVERSIDAD DE ESPECIES DE PECES**

Las especies de peces capturadas en los distintos lances, fueron las siguientes:

Pejerrey  
Tosquero

*Odontesthes bonariensis*  
*Jenynsia lineata*

El Valor del índice de diversidad presentó un valor de 0,111

### **CAPTURA POR UNIDAD DE ESFUERZO**

Con la finalidad de obtener una primera aproximación de la abundancia relativa de Pejerrey de la laguna Las Tunas Grande con respecto a otros cuerpos de agua estudiados, se procedió a calcular la Captura por Unidad de Esfuerzo para dicho cuerpo de agua.

Dicho valor se refiere al número promedio de ejemplares de Pejerrey capturados con una determinada unidad de esfuerzo de pesca.

En nuestro caso la Unidad de Esfuerzo fue definida como la realización de un tendido de 12 horas de duración del tren de redes de enmalle descrito. Las mismas han sido utilizadas en estudios realizados en otros cuerpos de agua de la Provincia, por lo que permiten realizar una comparación entre los valores de CPUE.

El valor de CPUE obtenida para el complejo lagunar Las Tunas resultó ser igual a 1537 indiv/u.e. En la tabla 3, y el Gráfico5, exponen comparativamente los valores de CPUE calculados (sobre la base de la misma Unidad de Esfuerzo) para la laguna Las tunas y para otros cuerpos de agua estudiados. Se observa una apreciable abundancia relativa y CPUE de Pejerrey para la laguna bajo estudio, siendo la máxima registrada (tomando en consideración los cuerpos de agua estudiados por esta Dirección). Sin embargo cabe destacar que la biomasa de la población está concentrada en los peces de menor tamaño y valor comercial. Esta observación sugiere una elevada presión pesquera sobre aquellos ejemplares que pueden ser retenidos por mallas de 28mm. o más.

**Tabla I3:** Valores de CPUE obtenidos en diversos ambientes lagunares pampásicos

Laguna	Partido	C. P. U. E.
<b>Las Tunas Gde.</b>	<b>Trenque Lauquen</b>	<b>1537,0</b>
Chasicó	Villarino y Puán	1382,0
Bragado	Bragado	940,0
Lobos	Lobos	900,5
Juancho	Bolívar y Daireaux	569,5
Puán	Puán	324,0
San Luis	Bolívar	96,5
La Salada	Pehuajó	61,5
Monte	Monte	39,0

### **INDICE DE CONDICION (K)**

Este Indice responde a la fórmula:

$$K = \frac{\text{Peso}}{\text{Long. Estándar}^3} \times 10^5$$

El Indice de Condición permite inferir el estado general del pez, indicando las condiciones de vida que el mismo ha atravesado desde un tiempo cercano a la fecha y que se manifiestan a través de la relación entre su peso y su talla.

Fueron calculados los Indices de Condición individuales para el conjunto de ejemplares de Pejerrey macho, hembra y de sexo indeterminado (Gráfico 7).

A efectos comparativos con valores de referencia, se utilizaron, al igual que en el caso de los Indices Cefálicos, valores promedio de K obtenidos de distintos cuerpos de agua bonaerenses.

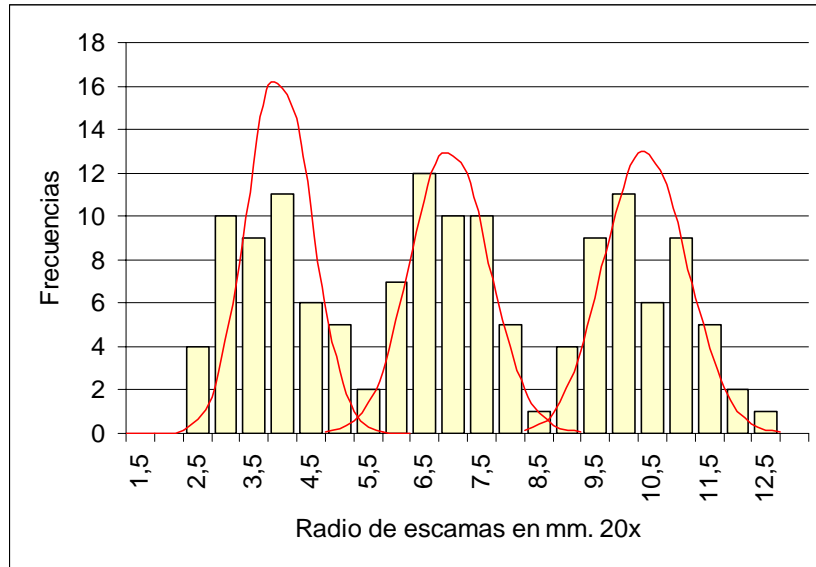
En este caso, los valores que se ubican por sobre la línea correspondiente a 2 desviaciones típicas por encima del promedio (ver Gráficos citados), se consideran muy buenos, siendo por su parte desfavorables los que se hallan por debajo de la línea inferior.

Puede señalarse que se observan valores normales de K para la mayoría de los ejemplares para los intervalos de talla considerados, aunque para los mayores se obtuvieron en general valores por debajo de la media.

Las escamas destinadas al estudio de crecimiento fueron las correspondientes a los ejemplares capturados con redes del tamaño utilizado por los pescadores de la zona. Se procedió de este modo debido a que se pretendía saber cual era la edad en la que los pejerreyes se incorporan al Stock pesquero. En el gráfico 8 se muestra la distribución de distancias de anillos de crecimiento registrados en las escamas. Como puede verse

claramente se trata de ejemplares de edad 3+. En la misma figura se muestran las componentes unimodales de la polimodal resultante.

En la tabla 4 se presentan las tallas retrocalculadas al momento de formar cada anillo con sus respectivos desvíos N y R de las normales ajustadas.

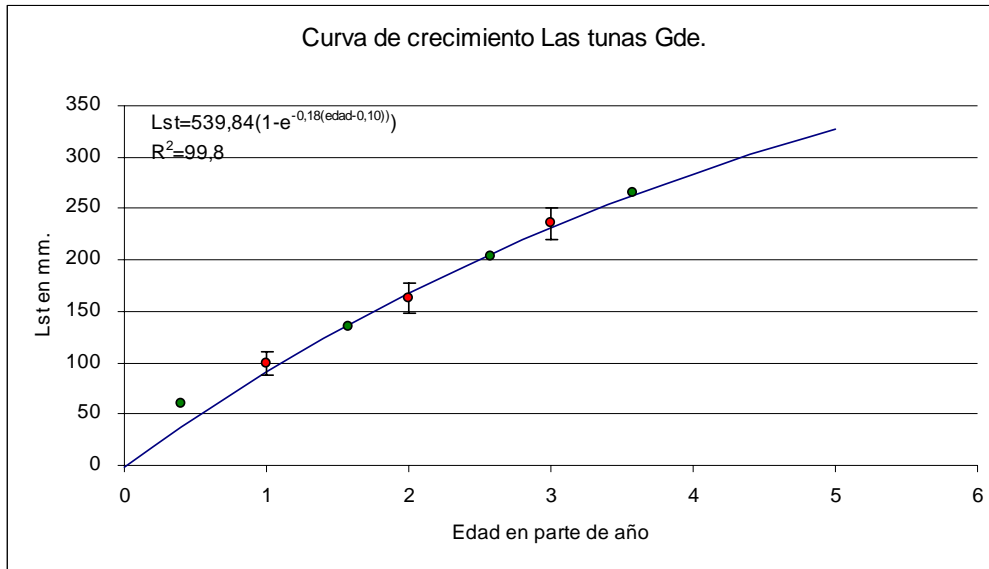


**Gráfico I 7:** Distribución de radios de anillos de crecimiento y normales ajustadas al descomponerla.

**Tabla I4:** Valores de tallas retrocalculadas.

N° de marca	Lst. retro.	desvío	N	R
1	99,69	11,65	47	0,945
2	163,01	14,26	45	0,997
3	235,61	15,06	47	0,971

En la gráfica 8 se representa la curva de crecimiento ajustada a datos provenientes de las escamas y se evalúa la correspondencia entre tallas modales de captura con red de tiro y las predichas para la fecha de muestreo. Puede apreciarse una clara correspondencia entre los valores, por lo tanto las modas de captura con red de tiro validan al modelo y cada una correspondería a clases de edad sucesivas.



**Gráfico I 8:** Curva de crecimiento obtenida a partir de los datos de escama (Rojo). Tallas modales de captura con red de tiro (verde).

### Supervivencia, producción, Biomasa.

A partir de la descomposición de la distribución polimodal de tallas de captura con red de tiro se obtuvieron las tallas medias por edad, y el número de ejemplares de cada clase capturados. En la tabla 5 se muestran los valores obtenidos y se grafican en el gráfico 3. En el gráfico 9 se traza la curva de supervivencia.

**Tabla I 5:** Edad, talla media y numero de individuos de cada clase capturados con la red de tiro.

N° de moda	Edad	Media	desvío	N	R
1	0,405	61	11,17	1872	0,997
2	1,575	135,823	15,41	598	0,997
3	2,575	203,774	17,96	214	0,998
4	3,575	265,196	2,32	6	0,999

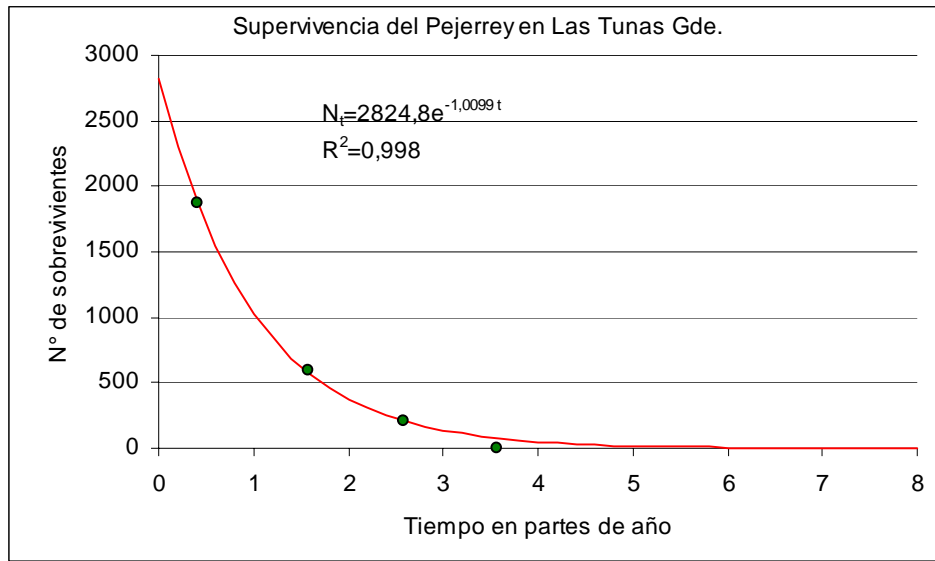


Gráfico I 9: Curva de supervivencia

Para efectuar los cálculos de producción es necesario conocer el crecimiento en peso. Con el fin de obtener la curva de crecimiento en peso se calcularon los parámetros que describen la relación existente entre la longitud y el peso de los ejemplares. En el gráfico 10 se muestra la relación entre ambas medidas y la ecuación de la función de mejor ajuste y en el gráfico 11 la curva de crecimiento en peso.

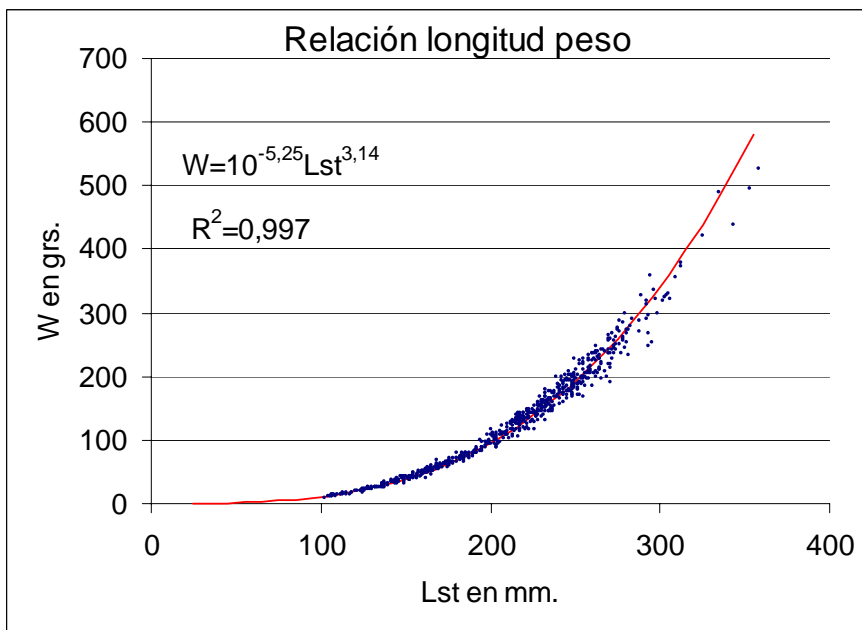


Gráfico I 10: Relación entre la longitud y el peso de los pejerreyes capturados en la laguna Las Tunas Grande y curva ajustada con su ecuación y  $R^2$ .



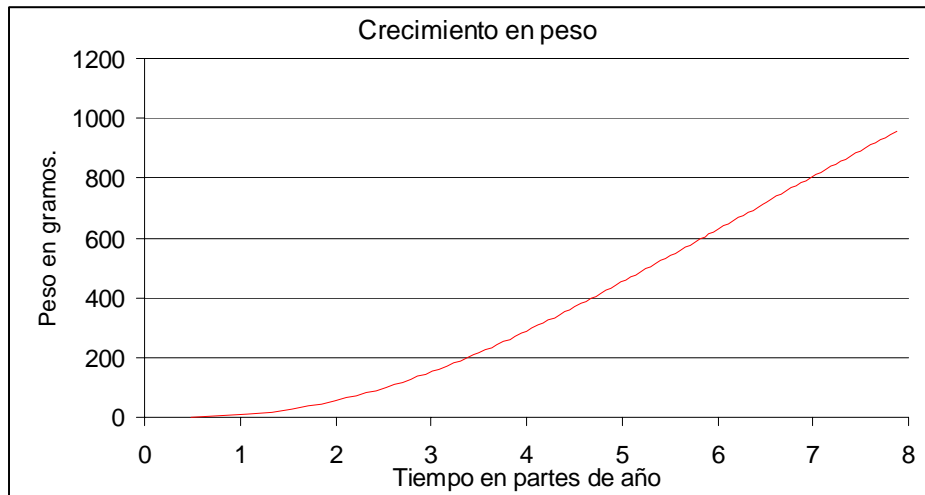


Gráfico I 11: Crecimiento en peso pejerreyes de la laguna Las Tunas Grande

Una vez conocidos los pesos medios a cada edad y el número de sobrevivientes respectivos se calculó la producción arrojaron un valor de 79,202 Kg./año en el área cubierta por la red de tiro. En la gráfica 12 se muestra la curva de producción de Allen.

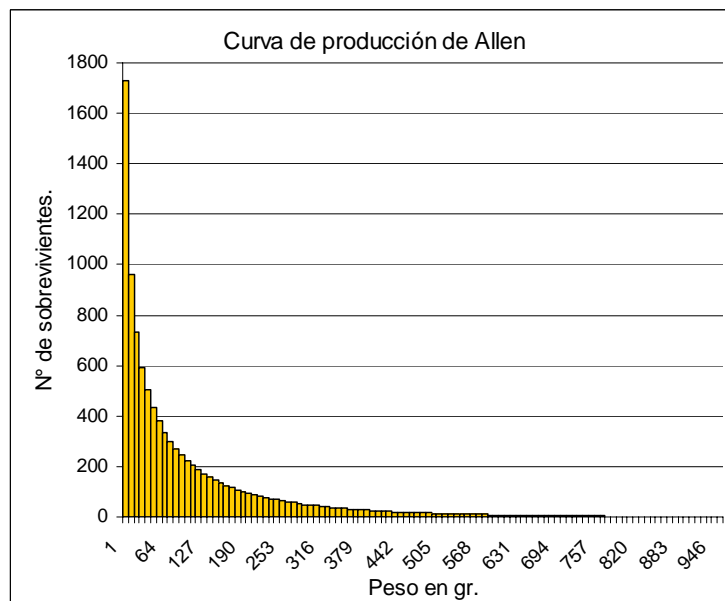


Gráfico I 12

Combinando la curva de supervivencia con los pesos medios alcanzados a cada edad se obtuvo la variación de la biomasa de una clase de edad a lo largo de su vida y el punto crítico, (momento en que se alcanza la máxima biomasa). Los resultados se representan en el gráfico 13. El punto crítico es alcanzado a los 2,47 años, cuando los pejerreyes tienen una longitud estándar media de 198,8 mm. y un peso medio de 93,5 gr. La biomasa de la cohorte en ese momento es de 21,8 kg. y está compuesta por 233 individuos (Siempre refiriéndonos al área cubierta por la red de tiro).

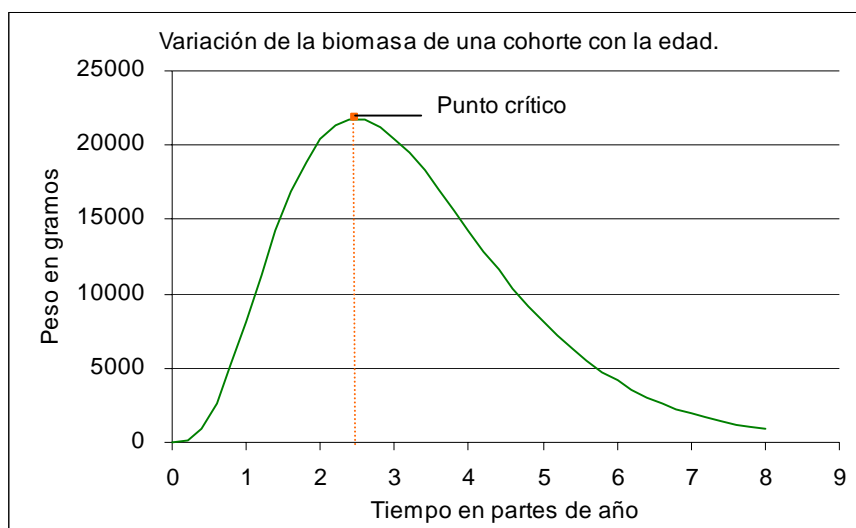


Figura I 13

### Pesca comercial

Desde hace tiempo el Municipio de Trenque Lauquen efectúa un control diario de cajones de pescado extraídos por los diez licenciatarios que operan en el cuerpo de agua. Lamentablemente por problemas de tiempo sólo se pudo acceder a los datos correspondientes a los años 1995, 1996, 1997.

Los artes de pesca utilizados por los pescadores son redes agalleras de monofilamento cuya abertura de malla es igual o superior a 32 mm. La modalidad de pesca es tender por la tarde y recogerlas el día posterior por la mañana. La longitud total de redes tiradas por bote (10) es de aproximadamente 1500 m. Durante el mes, se pesca los días de semana y durante el año no se pesca en los meses de enero (por ser escasas las capturas), y setiembre octubre y noviembre (por la veda).

En los gráficos 14 y 15 se muestran las capturas diarias promedio mensuales y las capturas totales mensuales respectivamente.

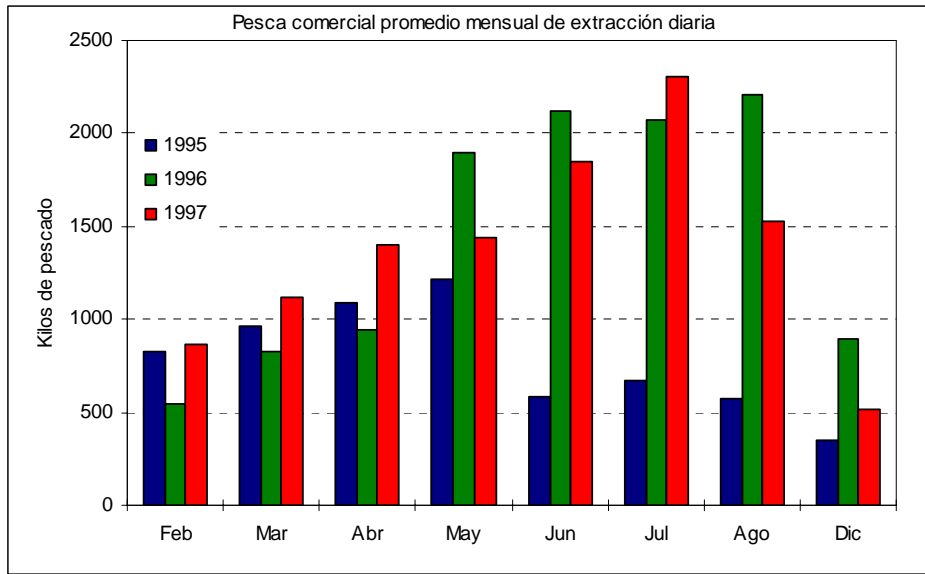


Gráfico I 14

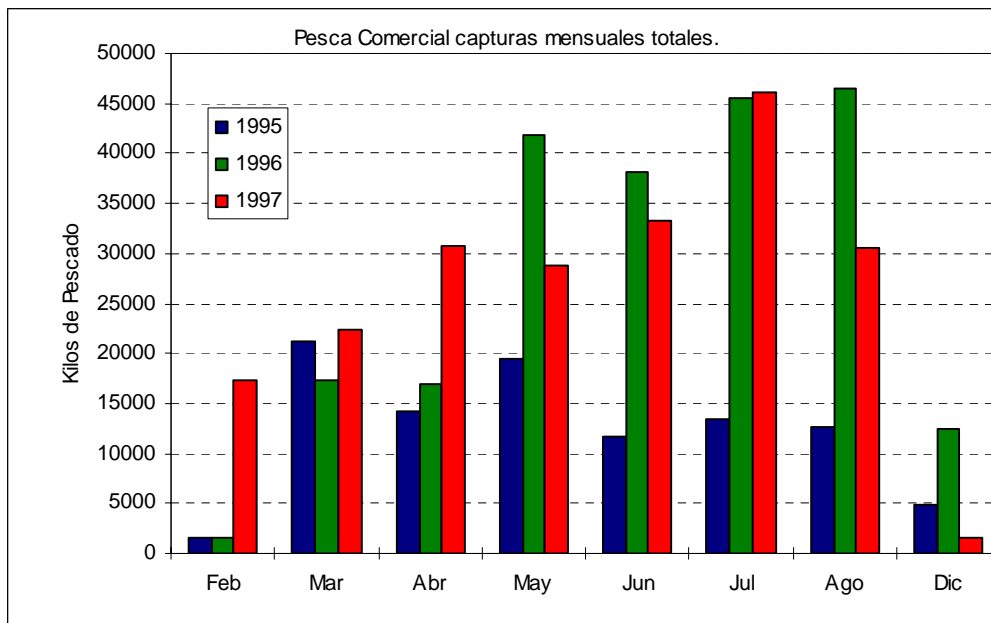


Gráfico I 15

El análisis de los dos gráficos precedentes permite establecer que la capturabilidad del pejerrey varía según la época del año (gráfico I 14) coincidiendo los rendimientos más bajos con los meses de verano y los más altos con los invernales. Esto se refleja obviamente con mayor énfasis en el peso total de pescado extraído por mes (gráfico I 15).

## PLANCTON

La Tabla 6 muestra los valores de número de individuos por cada 100 litros de agua de la laguna, correspondientes a los principales grupos integrantes del zooplancton lagunar.

De esos grupos, los Cladóceros y los Copépodos Calanoideos y Ciclopoideos resultan de principal importancia en lo que concierne a la alimentación del Pejerrey.

**TABLA Z 6.** Abundancia de los distintos grupos de zooplancton e Índice Calórico ponderado por el coeficiente de Retención de Ringuet.

Grupo	Ind./100 l. de agua	Valor Calórico	Rendimiento Calórico
Rotíferos	338938		
Cladóceros	-	3,3206	-
Copépodos Calanoideos	3097	28,9146	0,089548
Copépodos Ciclopoideos	-	3,2546	-
Nauplius	5687		
		<b>Total</b>	<b>0,089548</b>

La misma muestra asimismo los valores de Rendimiento Calórico del plancton calculados para los grupos de importancia en lo que concierne a la alimentación del Pejerrey, así como el Rendimiento Calórico Total. Dichos valores permiten inferir la disponibilidad energética que el zooplancton representa para la citada especie. Su valor se obtiene multiplicando el n° de individuos/100 litros de agua de cada grupo por el valor en Calorías que representan 10<sup>6</sup> individuos, ponderado por el Coeficiente de Retención de Ringuet, que toma en consideración el aprovechamiento real que el Pejerrey hace del zooplancton en concordancia con su modalidad de alimentación (filtración).

La Tabla Z 7 muestra comparativamente los valores de Rendimiento Calórico del zooplancton obtenidos para distintos cuerpos de agua bonaerenses estudiados.

**Tabla Z 7:** Índices Calóricos del zooplancton de la laguna Las Tunas y comparación con valores obtenidos en otros cuerpos de agua bonaerenses.

Laguna	Partido	Fecha	Rendimiento Calórico
La Salada	Pehuajó	abril-97	1,9628
Gómez	Junín	marzo-97	0,3224
Puán	Puán	mayo-97	0,2979
Cochicó	Guaminí	septiembre-96	0,2463
Chasicó	Villarino-Puán	mayo-97	0,1481
Bragado	Bragado	abril-97	0,1395
Del Venado	Guaminí	septiembre-96	0,1003
Lobos	Lobos	julio-97	0,0983
<b>Las Tunas</b>	<b>Trenque Lauquen</b>	<b>Enero-98</b>	<b>0,0895</b>
Alsina	Guaminí	septiembre-96	0,0854
Chascomús	Chascomús	promedio anual-96	0,0381
Monte	Monte	julio-97	0,0172
Salada Grande	Madariaga	julio-96	0,0171
Juancho	Bolívar y Daireaux	julio-97	0,0063

Se observa que el Rendimiento Calórico registrado para la laguna Las Tunas se halla entre los valores medios obtenidos en los ambientes estudiados, lo que permite inferir una disponibilidad alimentaria normal en lo que concierne al zooplancton, para el Pejerrey.

### Agua

Los parámetros medidos en el campo arrojaron los resultados que se presentan en la tabla 8.

Estación	Temo agua °C	pH	SalinNaCl%	Cond. ms/cm	Turb mg/l	O <sub>2</sub> Dis. mg/l
I	22,4	8,54	1,70	28,6	35	7,6
IV	25,5	8,80	1,73	29,3	28	11,9

Estos valores indican que las aguas de la laguna las tunas grande son levemente alcalinas y poco turbias (comparada con otras lagunas pampásicas). Por su salinidad se trata de un cuerpo de agua mesohalino.

## CONCLUSIONES

Sobre la base de los resultados expuestos pueden enunciarse las siguientes conclusiones:

Las Especies capturadas fueron las siguientes:

Pejerrey (*Odontesthes bonariensis*)  
Tosquero (*Jenynsia lineata*)

La población de pejerrey (*Odontesthes bonariensis*) en función de las capturas registradas con red de enmalle registró un máximo de 375 mm. y un mínimo de 25 mm. Para el caso de la de red de arrastre costera el mínimo y máximo registrado fueron de 65 mm y 198 mm.

Las Captura Por Unidad de Esfuerzo (CPUE) en número para el pejerrey fue alta, lo que indica una importante población de esta especie.

Las clases de edad que componen la población de pejerrey se encuentran representadas fundamentalmente por ejemplares pertenecientes a las edades 0+, 1+ y 2+. Los trenes de enmalle capturaron peces que se hallaban en intervalos de longitud estándar entre 125 y 260 mm. (97,6 %). Las tallas por encima de los 260mm son las de valor comercial y representaron solo el 2,4 % del número total de pejerreyes capturados con los trenes 1 y 2.

El Índice Cefálico, que representa la relación entre el tamaño de la cabeza y la talla (Long. Estándar) del ejemplar, o sea brinda información de las condiciones a las que ha estado sometido a lo larga de su crecimiento, se presenta con valores normales tendiendo a ser mejores a medida que aumenta la Longitud del pez.

El Índice de Condición, que permite inferir el estado general del pez, indicando las condiciones de vida que el mismo ha atravesado desde un tiempo cercano a la fecha y que se manifiesta a través de la relación entre su peso y su talla, se presenta con valores normales con relación a la media general histórica de la Pcia. de Buenos Aires, lo que indica un estado general de la población bueno para la totalidad de los rangos de talla de los ejemplares capturados.

En lo referente a la curva de crecimiento ajustada, puede decirse que la talla asintótica no difiere de la normal para la especie, mientras que el coeficiente de crecimiento K arrojó un valor relativamente bajo. Como consecuencia de esto las tallas alcanzadas en los dos primeros años de vida son comparativamente menores a las que llega la especie en otros cuerpos de agua.

La supervivencia, se calculó sobre la base de la captura de la red de tiro y con esta curva y la de crecimiento se calculó la producción neta y biomasa de una cohorte a lo largo de su vida, por lo tanto los valores obtenidos están referidos al arrea barrida por este arte.

Los métodos utilizados son generales y asumen que la mortalidad es constante y afecta a todos los grupos de edades por igual, que los sucesivos reclutamientos son equivalentes y que se trata de una población cerrada muestreada sin sesgos. Sin duda alguna considerando lo anterior y contando sólo con un muestreo no se puede hablar de resultados precisos pero los valores obtenidos reflejarían a grandes rasgos estos aspectos poblacionales y representan un punto de referencia para estudios futuros. En tal sentido los resultados sugieren que a partir del tercer año de vida la tasa de mortalidad aumentaría por efecto de la pesca comercial ya que en dicho momento los peces alcanzan la longitud de captura. En el muestreo se capturaron escasos representantes de la clase mencionada y ninguno de mayor edad. Como consecuencia de lo anterior, la biomasa de la población se halla concentrada en los grupos de menor edad y sin valor comercial.

Existe para esta fecha de muestreo un valor del rendimiento calórico del plancton intermedio (comunidad importante para la alimentación del pejerrey). Sería de interés realizar muestras periódicas para ver las fluctuaciones de la calidad del alimento en el ciclo anual.

### **Consideraciones finales.**

Basándonos en los registros de capturas anuales podemos decir que la laguna Las Tunas Grande es un importante pesquero de la Provincia de Buenos Aires y por lo tanto, regionalmente, representa un recurso genuino que debe ser administrado criteriosamente.

El presente relevamiento constituye una visión puntual de la situación en el cuerpo de agua y de ninguna manera es suficiente para comprender los mecanismos que rigen la dinámica de la población y la pesquería. En tal sentido y para dirigir en forma sustentable la explotación pesquera, es necesario efectuar muestreos periódicos similares al presente, y de desembarco implementando paralelamente medidas de control sobre los artes de pesca utilizados. Esto permitirá conocer con precisión cual es la fracción de la población que es capturada de que manera y con qué esfuerzo pesquero.

Contar con información de calidad y prolongada en el tiempo brindará la posibilidad de administrar sobre bases sólidas el recurso pejerrey, dando la alternativa manejar predecir la calidad y cantidad de pescado a extraer, establecer cupos y proyectar a largo plazo el destino de la pesquería.

### Sugerencias.

Los resultados y conclusiones del estudio dejan en claro que la pesca ha tenido un efecto notable sobre la población de pejerreyes de la laguna Las Tunas Grande. Si se pretende conservar la calidad del recurso, se hace necesaria la implementación de pautas explotación y control. Por ello hasta tanto no se cuente con mayor información de la pesquería, que permita establecer pautas precisas y concretas, se sugiere:

- 1- Que la extracción se efectúe con redes agalleras cuya abertura de malla no sea menor a 32 mm. (distancia entre nudos sucesivos).
- 2- Que las extracciones totales mensuales en peso no superen los valores detallados en la tabla siguiente:

Mes	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Diciembre
Peso Kg.	6830	20340	20660	30080	27700	35040	29860	6350

- 3- Que cada bote complete un parte diario de pesca, en el cual se detallen los metros y tamaño de malla de la red utilizada, el tiempo y horarios en que el arte de pesca estuvo tendido, cantidad de cajones extraídos y número de pescadores en la embarcación. (Se adjunta planilla modelo).
- 4- Que la municipalidad efectúe controles diarios, acopie los partes de los pescadores y semanalmente realice muestreos de desembarco midiendo las longitudes estándar de todos los pejerreyes contenidos en tres cajones. Tanto el día de muestreo como los cajones deberán ser elegidos al azar. (Se adjunta planilla modelo).
- 5- Que toda la información sea remitida semanalmente a la Dirección de Pesca Provincial.
- 6- Que la actividad pesquera se realice de lunes a viernes, y se suspenda durante los meses de enero, setiembre, octubre y noviembre.
- 7- Que al menos cada tres meses se efectúen estudios de la población de pejerrey.
- 8- Que el municipio recopile toda la información posible de la actividad pesquera y las características del cuerpo de agua en el pasado.

**DIRECCION DE DESARROLLO PESQUERO**



**BIBLIOGRAFIA CITADA**

**COMISION TECNICA AL PARTIDO DE JUNIN.LAGUNA DE GOMEZ. INFORME TECNICO, 1994.**Subsecretaría de Pesca. Ministerio de la Producción, La Plata.

**CONVENIO ESTUDIO RIQUEZA ICTICOLA, 1965-1969.**Ministerio de Asuntos Agrarios de la Provincia de Buenos Aires. Ed. por la Dirección de Recursos Pesqueros, La Plata, 1-12.

**CASSIE, R. M., 1954.** Some uses of probability paper in the analysis of size frequency distributions. *Australian J. Mar. Freshwater Res.*, **5**, 513-522.

**CHAPMAN, D., 1978.** Production. *En Methods for assesment of fish production in fresh waters.* (Ed T Bagenal) pp. 202-218. *Blackwell Scientific Publications*, 365p

**DANGAVS, N. V., 1973.** Estudios Geológicos en la Laguna de San Miguel Del Monte, Provincia de Buenos Aires, República Argentina. Rev. del Museo de La Plata (Nueva Serie), Sección Geología, Tomo VIII, pág. 281-313.

**FREYRE, L. R., 1976.** Normas para la inspección y determinación del estado actual de ambientes pesqueros pampásicos. Ministerio de Asuntos Agrarios de la Provincia de Buenos Aires. Ed. por la Dirección de Recursos Naturales, La Plata.

**FREYRE L.; SENDRA, E., 1987.** Un método para la interpretación de las marcas de crecimiento en peces. *Limnobiós*, **2**, (9): 677-684.

**KRUSE, E., ROJO A., 1991.** Aspectos hidrológicos preliminares del complejo lagunar Hinojo-Las Tunas (Buenos Aires). Pautas de investigación. Situación ambiental de la Provincia de Buenos Aires. *CIC.*, **1** (1) 25-42.