

**LAGUNA LAS TUNAS
PARTIDO DE TRENQUE LAUQUEN**

CAMPAÑA DE RELEVAMIENTOS LIMNOLOGICOS E ICTIOLOGICOS

INFORME TECNICO N° 71

Páginas totales: 21

Fecha de estudio: **Febrero de 2005**
Fecha de publicación: **Marzo de 2005**

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

Lic. Mauricio Remes Lenicov

Téc. Guillermo D. Toffani

ELABORACION DE INFORME

Lic. Gustavo E. Berasain

Lic. Mauricio Remes Lenicov

DIRECCION DE DESARROLLO PESQUERO

INTRODUCCION

El presente Informe tiene por objeto presentar los resultados de la Campaña Técnica realizada durante los días 1° Y 2 de febrero de 2005 en la laguna Las Tunas, Partido de Trenque Lauquen y compararlos con los estudios realizados por esta repartición en la misma laguna durante los años 1998, 1999, 2000, 2004 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 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 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 y químico.

- Muestreo de la comunidad planctónica, toma de muestras de Zooplancton.

- Muestreo de peces con tren de redes de enmalle, trampas y red de tiro con embarcación (ranio). (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 dispuestas en la laguna estudiada.

	Latitud (S)	Longitud (W)
Trampas	35° 56,701'	62° 24,180'
Enmalle 1	35° 56,901'	62° 24,618'
Enmalle 2	35° 37,359'	61° 21,856'

I. MEDICIONES DE PARÁMETROS FÍSICOS-QUÍMICOS EN AGUA.

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

II. MUESTREOS DE PLANCTON.

La comunidad planctónica está compuesta por organismos que en su mayoría son microscópicos, con capacidad de movimiento limitada, que viven suspendidos en la columna de agua y son transportados básicamente por las corrientes que se generan en los ambientes acuáticos que habitan. El estudio del zooplancton reviste particular interés en las

lagunas pampásicas porque representan el alimento principal del pejerrey y porque son particularmente sensibles a los cambios ambientales y a la contaminación.

El muestreo fue realizado en dos oportunidades, durante horas diurnas y nocturnas, teniendo en cuenta los desplazamientos verticales efectuados por los organismos zooplanctónicos mayores. En este sentido se filtraron 20 litros de agua tomados de a 5 litros a través de una red de plancton de abertura de malla igual a 0,030 mm, y fueron recepcionados en recipientes plásticos de 250 ml. de capacidad. Las muestras fueron fijadas con formalina al 6% para su posterior análisis cuali-cuantitativo en laboratorio. De la comunidad planctónica muestreada solo fue analizada la porción animal (zooplancton). Dicho análisis involucra la determinación, la medición y el recuento de organismos de los grupos zooplanctónicos a los efectos de conocer la composición de especies, la estructura de tamaños y el número de individuos por cada litro de agua de la laguna.

III. MUESTREOS ICTIOLÓGICOS.

A. Descripción de los artes de pesca y Operatoria.

A.1. Trampas para peces

Se utilizaron tres Trampas tipo “garlito” por cada laguna, cuyas características fueron descriptas 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 1.

Tabla 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

Las trampas fueron colocadas desde la mañana hasta la tarde del mismo día, en dos estaciones de muestreo, una cerca de la costa, y otra en el centro de la laguna. La posición

de la costera fue con su eje principal perpendicular a la orilla y su boca orientada hacia la costa. En el caso de la trampa calada en el centro, la boca se orientó en sentido contrario al viento.

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 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 2). 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 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

A.3. Red de tiro con embarcación (ranio)

Se utilizó una red de tiro de fondo con embarcación (ranio), con una apertura de boca de 0,80 m por 2 m confeccionada con malla de 70 mm (entre nudos opuestos estirada) y malla de copo de 30 mm. Con esta red de tiro se efectuaron siete lances, arrastrándola a 25 m. de la embarcación, a una velocidad promedio de 5 km/h, y la distancia recorrida de arrastre, medida con un GPS, fueron de 200 m.

B. Procesamiento de las capturas.

Los ejemplares obtenidos con los trenes de redes de enmalle, las trampas y el ranio fueron clasificados por especie, registrándose el número de individuos y peso total de cada una.

C. Calculo de Indices.

Disponibilidad Alimentaria: 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-1 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.

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_t) 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. Para el ranio, el promedio de las capturas en 200 metros de longitud. 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.

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 presenta una concentración salina elevada en comparación con el resto de las lagunas pampásicas, caracterizándola como un cuerpo de agua polihalino (>10 y < 18 gr/L; según la clasificación de Ringuelet, 1972). Si bien la laguna Las Tunas aumentó su nivel hídrico a partir del 2000 y durante los últimos años (período húmedo acentuado) este fenómeno propició su dilución progresiva asumiendo un menor valor de salinidad en el 2004, en este momento y por finalización del período, la salinidad ha comenzado a incrementar su valor retomando su carácter de polihalina.

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

Laguna	Las Tunas	Las Tunas	Las Tunas	Las Tunas	Las Tunas
Fecha	28/01/98	26/01/99	28/12/00	30/03/04	01/02/05
	Polihalina	Polihalina	Mesohalina	Mesohalina	Mesohalina
Salinidad (g/L)	20.70993	20.88754	12.00149	8.55937	10.7
PH	8.18	8.62	7.04	8.15	8.44
Condu.	30	28.3	19.24	14.1	13.3
Carbonatos (meq/l)	0	2.21	0	1.4	1.5
Bicarbonatos (meq/l)	7.6	5.32	7	7.3	6.7
Cloruros (meq/l)	249	252	138.5	113.5	117
Sulfatos (meq/l)	79	80.1	47.5	20.6	
Calcio (meq/l)	8	7.1	30	3.9	4.5
Magnesio (meq/l)	35	24	18	13.5	19.7
Sodio (meq/l)	295	304	149	116	
Potasio (meq/l)	6.3	7.2	3.4	3.7	

II. PLANCTON.

Zooplankton.

Los organismos zooplanctónicos que habitan las lagunas pampeanas constituyen un recurso alimentario de principal importancia para los peces debido a la gran biomasa disponible que representan. En general, las variaciones estacionales del plancton muestran una curva bimodal, con mínimos estival e invernal, y máximos en otoño y primavera. Los rotíferos y los naupliis (larvas de copépodos) conforman la fracción menor del zooplankton, y debido a la abundancia que normalmente representan en los cuerpos de agua resultan de gran importancia en la comunidad planctónica. Su pequeño tamaño los coloca en la base de la pirámide trófica, con alta calidad alimentaria pero solo accesible para organismos

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

Los diferentes grupos zooplanctónicos identificados en este ambiente, fueron discriminados por especie y dispuestos en orden taxonómico creciente (tabla Z.1). En dicha tabla se expone la densidad o abundancia total de organismos y de determinada especie por cada litro de agua. El análisis cuali-cuantitativo reveló una comunidad con estructura particular en términos de las abundancias absolutas y de la proporción de organismos pertenecientes a los diferentes grupos. La comunidad estuvo dominada por las formas menores; rotíferos, estadíos larvales y juveniles de copépodos. La abundancia total de individuos resultó similar a los valores promedio obtenidos para las lagunas de la provincia (tabla Z.1). No obstante las abundancias absolutas y relativas de los grupos con importancia, como los copépodos ciclopoideos y calanoideos resultaron muy bajas, 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, como se viene repitiendo en los sucesivos estudios realizados en la laguna, pero en esta oportunidad no fue reemplazada por las densidades de copépodos ciclopoideos y calanoideos, como en la anteriores. 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 muy inferior al promedio habitual para la época del año entre los diferentes cuerpos de agua, resaltando una muy mala calidad del recurso alimentario disponible (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	Las Tunas	Las Tunas	Tunas	Las Tunas	Lag. Pampeanas	
	28/01/98 ind.L ⁻¹	26/01/99 ind.L ⁻¹	30/03/04 ind.L ⁻¹	01/02/05 ind.L ⁻¹		
<i>Keratella trópica</i>		72	0	150	42	
<i>Brachionus angularis</i>		0	0	0	154	
<i>Brachionus rubens</i>		8160	913.53	1675	812	
Rotíferos tot.		8232	913.53	1825	1008	1350.6186
Naupliis		24	5.45	575	7	333.292458
Cladoceritos		0	0	0	0	6.27392785
Cladóceros tot.		0	0	0	0	132.495752
Cope.Harpa tot		0	0	0	0	3.83232724
Copepoditos		2.5	5.45	45.1	0	39.9510201
<i>Acantocyclops robustus</i>		0	3.21	0	0.90	
<i>Microcyclops finitimus</i>		0	0	20.1	0	
Cope. Ciclopoideos tot.		0	3.216	20.1	0.90	31.1688118
Boeckella sp	30.66	8.6	25.15	0	0	
Cope. Calanoideos tot.	30.66	8.6	25.15	0	0	26.935799
Total ind.	8289.16	936.26	2490.35	1015.90	1924.56869	
ICT	11.29	14.68	34.40	1.43		

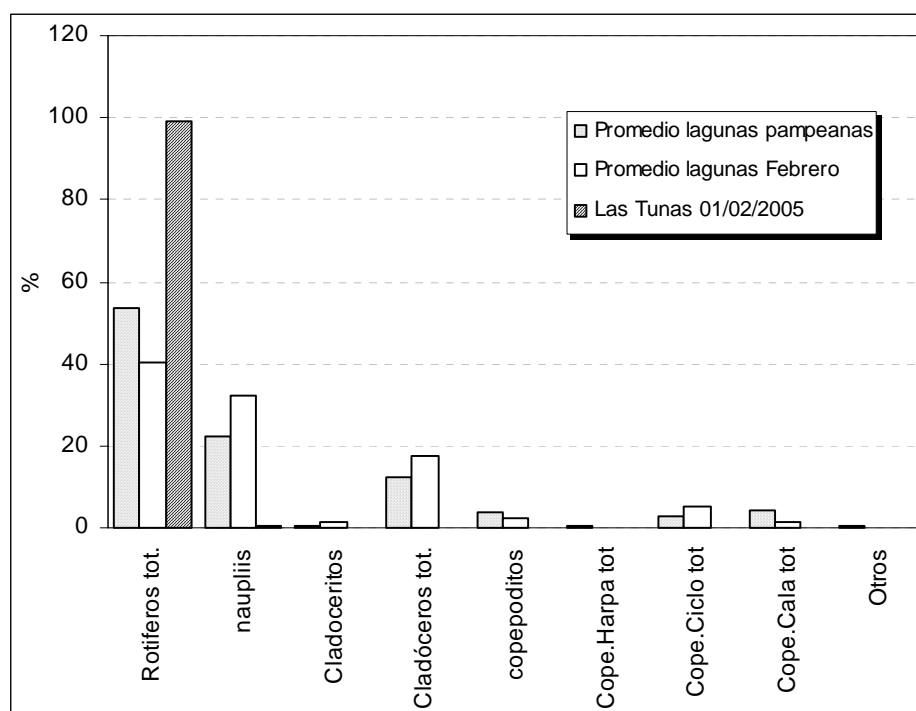


Figura Z.1: Abundancia relativa de los principales grupos zooplanctónicos en la laguna Las Tunas.

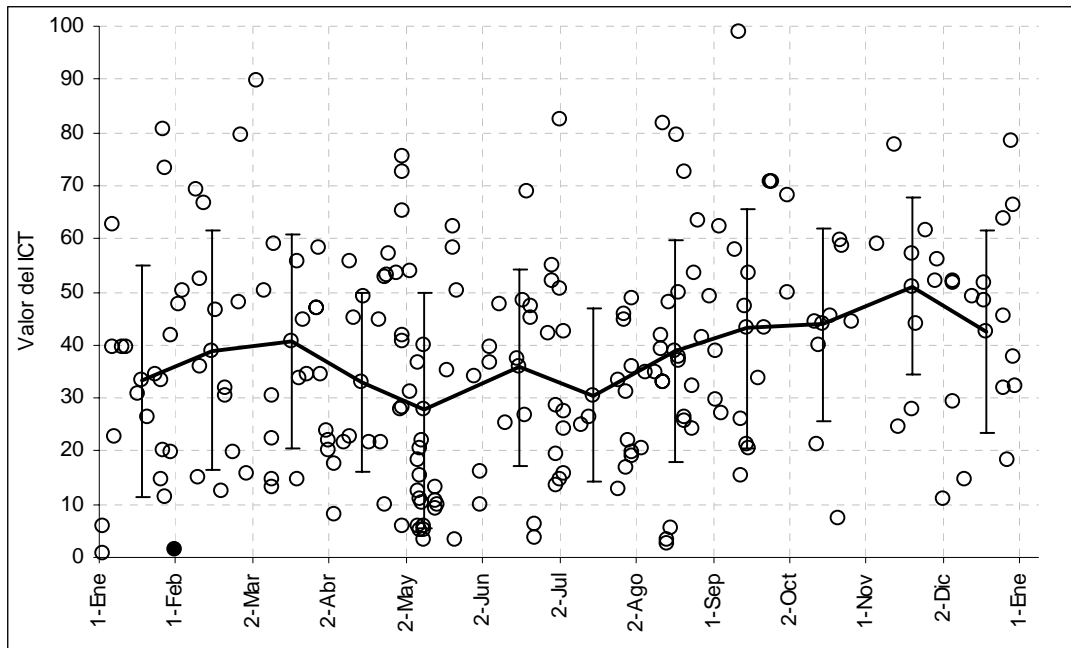


Figura Z.2: Representación de los valores individuales de índice de calidad trófica (ICT) (círculos) y valores promedio (línea continua) obtenidos para diferentes fechas de muestreo en los ambientes estudiados dentro de la provincia de Buenos Aires. Los puntos rellenos representan los valores de la laguna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

III. MUESTREOS ICTIOLÓGICOS.

Capturas con artes de Enmalle.

En la tabla I.1. se presentan los datos de las diferentes especies capturadas con los trenes de redes de enmalle. De las mismas se desprende que las capturas estuvieron representadas por cuatro especies y dominadas en un altísimo porcentaje de pejerrey. El segundo lugar estuvo ocupado por el dientudo y el resto por sabalito y *Astyanax* (mojarra) que presentaron valores por debajo del 1%. Al comparar cuantitativamente las extracciones de cada tren se observa que el que operó en la zona costera de la laguna (tren 1) obtuvo mayor cantidad de pejerrey y menos dientudo que el tren colocado en aguas abiertas (tren 2). El tren de aguas abiertas obtuvo de manera exclusiva mojarras y el de la zona costera, de manera exclusiva, sabalito.

Al comparar las capturas del muestreo realizado con el efectuado en el año 2004 observamos que en 2005 se capturaron las mismas especies y en porcentajes similares, aunque la cantidad de pejerrey es notablemente superiores para el año 2005 (tabla I.2.).

Tabla I.1.: Diferentes especies capturadas con los trenes de redes agalleras y número de ejemplares capturados de cada una, corregidas a 25 m. y 12 hs. de pesca.

Especies	tren 1	tren 2	% tren 1	% tren 2
<i>Cyphocharax voga</i> (Sabalito)	0,36	0,00	0,04	0,00
<i>Oligosarcus jenynsii</i> (Dientudo)	104,41	127,42	10,92	16,45
<i>Odontesthes bonariensis</i> (Pejerrey)	850,88	643,54	89,03	83,10
<i>Astyanax</i> sp. (Mojarra)	0,00	3,38	0,00	0,44
Total	955,65	774,34	100,00	100,00

Tabla I.2.: Especies capturadas con red de enmalle (sin corrección), número de ejemplares de cada una y representación porcentual.

Año	2004	2004	2005	2005
Especies	N	%	N	%
<i>Odontesthes bonariensis</i> (Pejerrey)	264	86.3	730	84.30
<i>Oligosarcus jenynsii</i> (Dientudo)	40	13.1	134	15.47
<i>Cyphocharax voga</i> (Sabalito)	1	0.33	1	0.12
<i>Astyanax</i> sp. (Mojarra)	1	0.33	1	0.12

Capturas con trampa.

A continuación se presentan las capturas realizadas con trampas, donde se puede observar que la especie mejor representada en abundancia de individuos fue el pejerrey, seguido por la carpa y la mojarra (tabla I.3.).

Al comparar las capturas del muestreo realizado con el efectuado en el año 2004 observamos que en 2005 se capturaron solamente dos especies de las seis que se habían capturado en 2004 (pejerrey y carpa), en cambio se capturó un mojarra (*Astyanax*), especie que no se había capturado en 2004.

Tabla I.3. Abundancia de las diferentes especies capturas con la trampa en 2004 y 2005

	2004	2004	2005	2005
Especies	N	%	N	%
<i>Odontesthes bonariensis</i> (Pejerrey)	6	31.60	3	50.00
<i>Oligosarcus jenynsii</i> (Dientudo)	6	31.60		
<i>Cyprinus carpio</i> (Carpa)	3	15.80	2	33.33
<i>Hoplias malabaricus</i> (Tararira)	2	10.50		
<i>Rhamdia sapo</i> (Bagre sapo)	1	5.26		
<i>Cheirodon interruptus</i> (Mojarra)	1	5.26		
<i>Astyanax</i> sp. (mojarra)			1	16.70
Total	19	100.00	6	100.00

Cuantitativamente se puede observar que en el año 2005 se capturaron menor cantidad de individuos, hecho que podría deberse a que las trampas fueron colocadas de día y en el año 2004 la pesca se realizó durante la noche.

Capturas con ranio.

Se presentan las capturas realizadas con el ranio (tabla I.4.) donde se puede observar que se capturaron solamente dos especies, siendo el pejerrey (*O. bonariensis*) la especie mejor representada en abundancia de individuos, seguido por la carpa (*Cyprinus carpio*). No obstante si tenemos en cuenta la biomasa capturada por este arte (fig. I.1), la carpa estaría dominando la comunidad íctica de la laguna

Tabla I.4. Abundancia promedio de las diferentes especies capturas con ranio en 7 lances de 200 metros.

Especie	n° ind. promedio	N° de ind/m2	N° de ind/ha
<i>Odontesthes bonariensis</i> (Pejerrey)	0.428	0.001071	10.71
<i>Cyprinus carpio</i> (carpa)	0.143	0.000357	3.57
total	0.571	0.001428	14.28

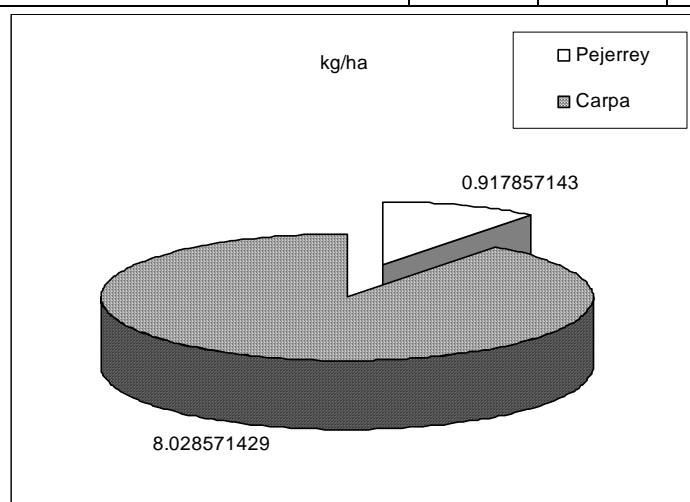


Figura I.1: Biomasa de las especies capturadas con ranio por unidad de superficie.

Si comparamos las capturas obtenidas en la laguna Las Tunas con las realizadas en la cuenca del río Salado, se observa que la cantidad promedio de individuos por hectárea es muy inferior en esta laguna.

La población de pejerrey

La distribución de tamaños de las capturas totales de cada tren, agrupadas en intervalos de Lst. de 10 mm de amplitud se muestra en la figura I.2 donde se puede apreciar que las capturas de cada uno resultaron numéricamente diferentes pero la distribuciones de talla bastante similares. El tren tendido en situación costera con 1,2 m de profundidad tuvo mayor rendimiento por unidad de esfuerzo.

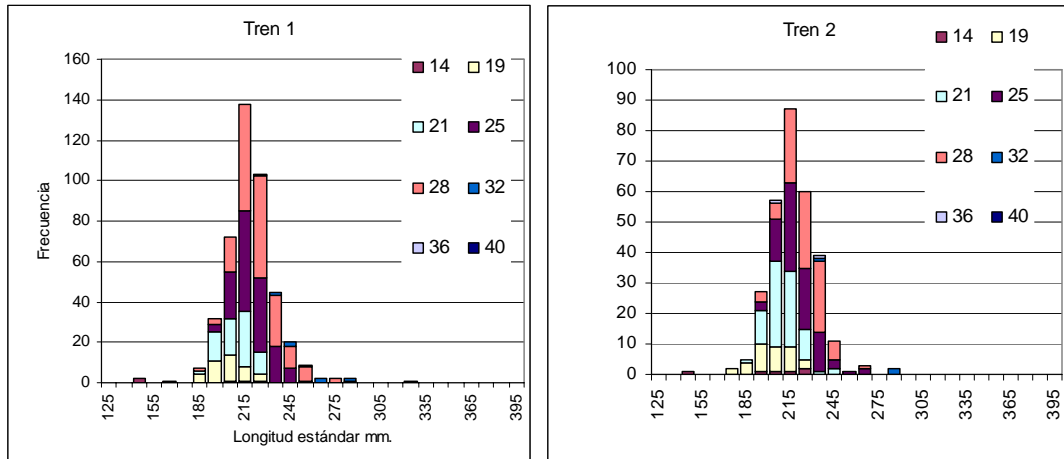


Figura I.2: Distribución de las capturas totales ordenadas cada intervalos de 10mm de longitud estándar (Lst.) para cada uno de los trenes.

En la figura I.3 se grafica la distribución de tamaños de lo extraído por ambos trenes.

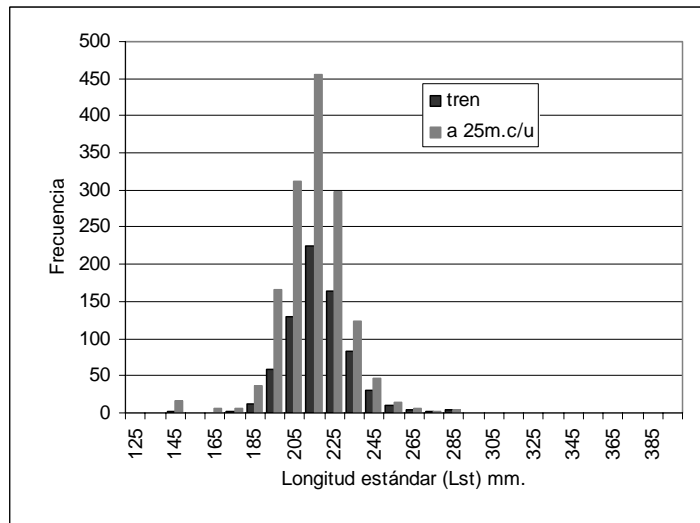


Figura I. 3.: Distribución de tallas de capturas totales de los dos trenes y transformada a una longitud de 25 m para todos los paños.

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 las figuras I.4. y en la I.5. separando las posibles clases de tamaño. En estas gráficas se evidencia a través de la distribución de tallas de individuos, que la captura se concentró entre los tamaños de 185 y 255 mm de Lst. También se observa que la distribución de tamaños resultó amplia, extendiéndose la presencia de individuos desde los 145 a los 325 mm de longitud estándar.

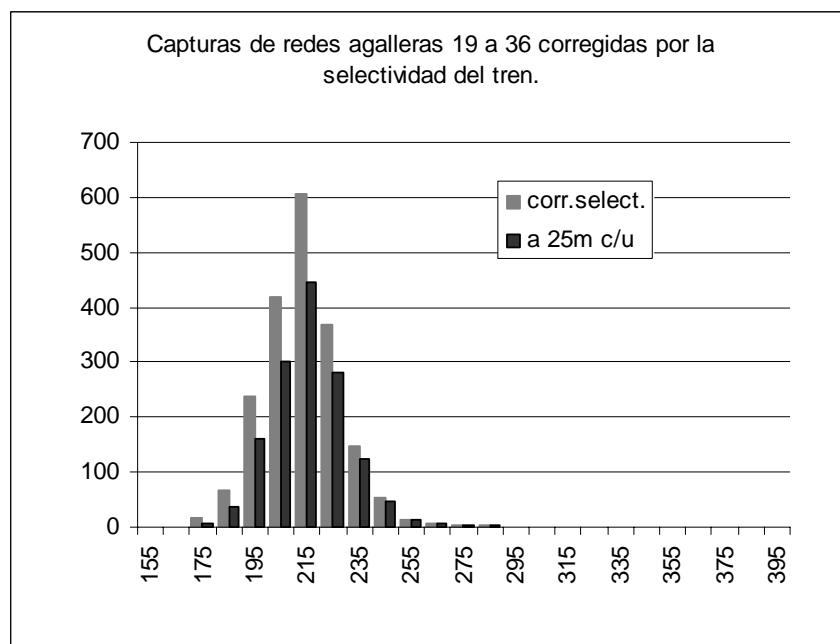


Figura I.4. Distribución de tallas estimada para una longitud de 25 m para los paños 19 a 36 y corrección de la distribución por la selectividad de las respectivas redes.

En la estructura de tallas encontrada en la población, la cantidad de representantes en los intervalos de medidas mayores a 245 mm resultó prácticamente inexistente. 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. Al igual que en las oportunidades anteriores, la ausencia o escasez de capturas de pejerrey en los intervalos de tallas menores, no representaría un síntoma desfavorable porque teniendo en cuenta la época del año es probable que debido a un excelente crecimiento los peces nacidos en la primavera anterior estén alcanzando luego de siete meses tallas de aproximadamente 186 mm que es el

promedio de la correspondiente a la primer clase de edad detectada (figura I.5). No obstante esta distribución de tallas indica que la estructura de edades de la población está representada por ejemplares de tres generaciones, aunque la biomasa se encuentra concentrada en un solo grupo de tamaño y edad 2.

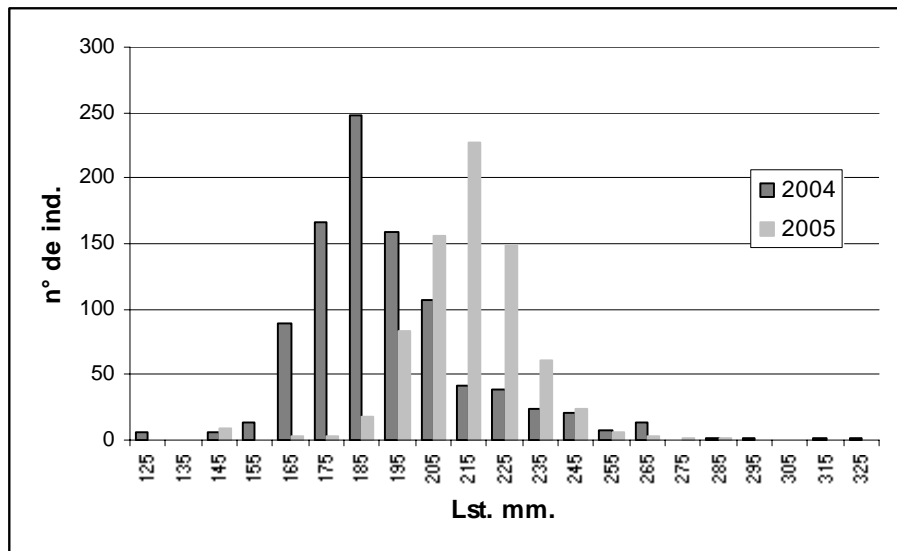


Figura I.5.: Distribución de tallas estimada corregida por la selectividad de las respectivas redes para los años 2004 y 2005 en la laguna Las Tunas.

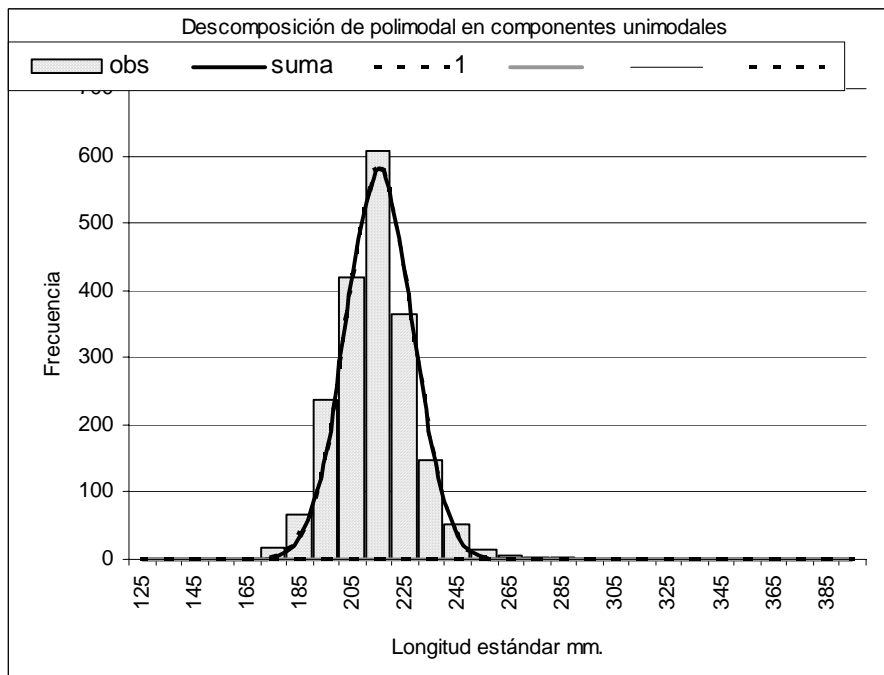


Figura I.6. Descomposición de la distribución multimodal de tallas corregida por la selectividad de las redes agalleras en sus componentes unimodales

La estructura de tallas y edades referidas no es la habitual para una población en situación óptima y menos aún para su explotación. La comparación de distribuciones de frecuencias de tamaños de captura obtenidas en los muestreos realizados en 2004 y 2005 difirieron en sus características generales, pero principalmente en que se detectó una talla modal dominante (edad 2) para toda la población (Fig. I.6; Tabla I.5), aunque la misma presentó un tamaño promedio 30mm mayor al registrado en las oportunidades anteriores.

Tabla I. 5. Resultado de la descomposición de la distribución de tallas de captura corregidas por la selectividad de las redes agalleras.

Parámetro	valor
moda	1
Desv	12.58
media	215.00
N	1943.13
R ²	0.983
sum desv	14209.689

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.

La CPUE (Nº ind) arrojó valores de intermedios a alto (747.8) al igual que la CPUEw (102,06 kg). Estos índices demuestran que la calidad pesquera del cuerpo de agua, después de varios años de pesca comercial, ha sufrido cambios que se traducen en la disminución de la CPUE pero en un aumento de la CPUEw, y de un muy pequeño incremento del PSD demostrando una gran estabilidad temporal y que como fue observado en las oportunidades anteriores, existe en esta laguna una gran cantidad de pejerrey de tamaño chico (fig. 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 2,38 Kg de pejerrey mayor a 245 mm de Lst por hectárea. Para mantener una explotación sostenible es recomendable extraer una cifra menor, cercana a la mitad del valor referido. La presencia de una clase dominante compuesta por ejemplares, menores a 245 mm., sin valor comercial, determina que la estructura de la población se encuentra poco vulnerable a la potencial explotación pesquera.

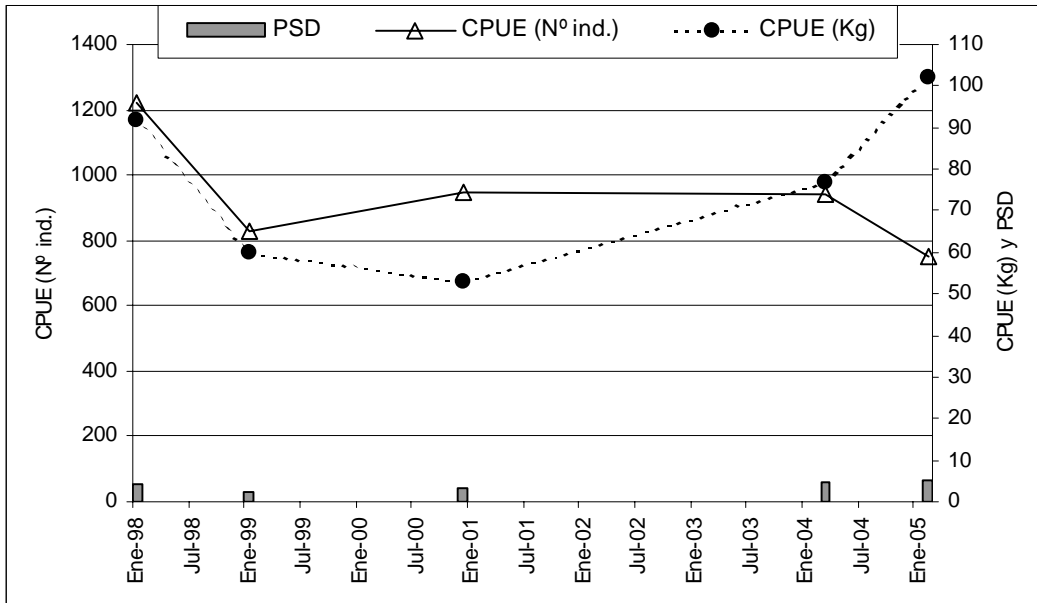


Figura I.7.: Captura por unidad de esfuerzo en número (CPUE^{nº}) y captura por unidad de esfuerzo en kg. (CPUE Kg) para los años 1998, 1999, 2000, 2004 y 2005 en la laguna Las Tunas.

Peso relativo W_r

Los pejerreyes de la laguna presentaron una condición bastante variable, entre óptima a regular, con una tendencia a la disminución a medida que se incrementa el tamaño de los peces (fig. I.8.).

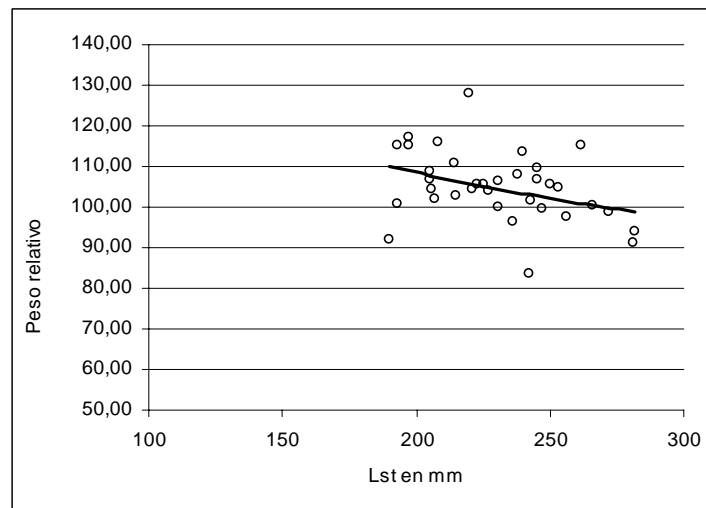


Figura I.8.: Peso relativo promedio (W_r) obtenido en función de la longitud estándar (Lst.) de los pejerreyes capturados en la laguna Las Tunas.

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.6. se detallan los parámetros de la curva que mejor se relacionó con las variables mencionadas.

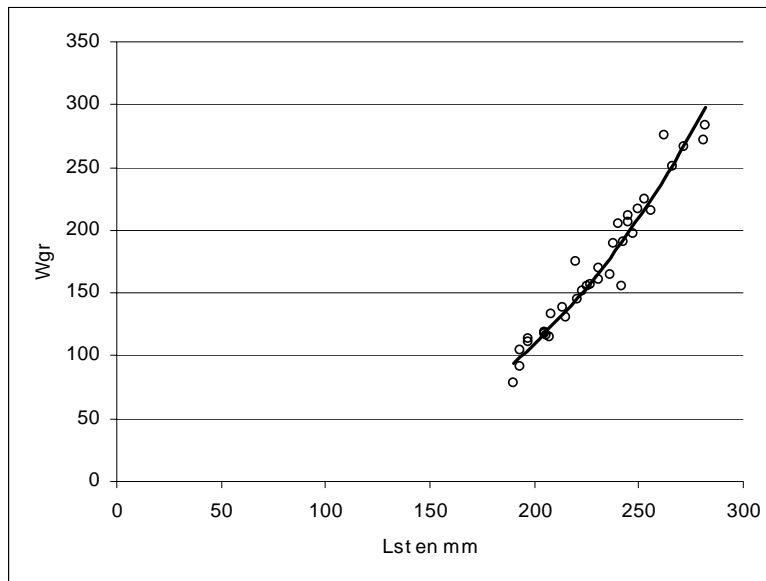


Figura I.9.: Relación entre la longitud y el peso de los pejerreyes capturados en la laguna Las Tunas, en círculos valores observados, en línea modelo ajustado.

Tabla I.6: Resumen estadístico de la relación longitud peso .

Regresión Lst-W	
pendiente	3,03
intersección	-4,96
r ²	0,87
Lst max	326
Lst min	133

Proporciones de sexos y madurez

Los ejemplares capturados fueron todos adultos que en su gran mayoría presentaban sus gónadas en reposo, en ciertas hembras se hallaron algunos ovocitos maduros confirmando la existencia de un desove “otoñal”, y en algunas otras se observaban signos de desove reciente. En el caso de los machos, si bien predominaba claramente el estado de

reposo sexual, algunos tenían los testículos con un volumen relativo mayor. En la Tabla I 7 se detalla el número de hembras y machos que compusieron la submuestra.

Tabla I.7: Proporción de sexos estimados para la laguna.

Fecha	30/03/2004	01/02/2005
Hembras	13	68
Machos	5	40
Indeterminados	1	0

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 de 10,7 gr/L, y como se expuso anteriormente representa una concentración baja para la historia de la laguna.
2. La calidad del zooplancton presente en la laguna resultó mala. Se observa que la disponibilidad alimentaria, medida en términos de abundancia del zooplancton de calidad es escasa, encontrándose 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 fuertes de predación de sus tallas mayores producto de la fuerte interacción con la población de pejerreyes, y un marcado predominio de sus formas menores.
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_n) asumió el valor más bajo desde que se realizan estudios en dicha laguna y la (CPUE_w) 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_r) estimados indican que los individuos de la población de pejerreyes en general presentan un estado físico entre muy bueno y bueno, con una clara tendencia a desmejorar en función del incremento de talla.

6. Todos estos atributos establecen para la laguna Las Tunas un rendimiento potencial pesquero de aproximadamente 2.38 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 capturas redundará en el desarrollo sustentable de la pesquería.

DIRECCION DE DESARROLLO PESQUERO