

**LAGUNA CHASICÓ,
PARTIDO DE VILLARINO Y PUAN.**

CAMPAÑA DE RELEVAMIENTOS LIMNOLOGICOS E ICTIOLOGICOS

INFORME TECNICO N° 56

Páginas totales: 25

Fecha de estudio: **Agosto de 2003**
Fecha de publicación: **Octubre de 2003**

Departamento de Desarrollo y Tecnología Pesquera

DIRECCION DE DESARROLLO PESQUERO

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

TAREAS DE CAMPO

Lic. Mauricio Remes Lenicov

Téc. Guillermo D. Toffani

Téc. Julio Cepeda

ELABORACION DE INFORME

Lic. Mauricio Remes Lenicov.

Dr. Darío Colautti

DIRECCION DE DESARROLLO PESQUERO

INTRODUCCION

El presente Informe tiene por objeto presentar los resultados de la Campaña Técnica realizada durante el mes de agosto, día 21 de 2003 a la laguna Chasicó del partido de Villarino y Puán.

Durante el desarrollo de la Campaña, se llevaron a cabo tareas de muestreo limnológico e ictiológico, en el cuerpo de agua en cuestión. Los mismos estuvieron especialmente dirigidos a la evaluación del estado poblacional del pejerrey dado que en dicha laguna se desarrolla una pesquería deportiva.

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 índices de condición y su situación con respecto a los valores estándar para la especie.
- Disponibilidad alimentaria. Análisis cuali-cuantitativos de las poblaciones zooplanctónicas.

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

4. 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 la comunidad planctónica, toma de muestras de Zooplancton.
- Muestreo de peces con trenes 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)

Tabla E. 1: Posición satelital del tren de redes y las trampas dispuestas en la laguna estudiada.

Laguna Chasicó		
	Latitud (S)	Longitud (W)
Tren 1	38°38.626"	063°03.517
Tren 2	38°37.628	063°04.267
Trampa 1	38°39.121	063°04.771
Trampa 2	38°38.410	063°06.262

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.

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:

$$ICT = \sum [(\log (A_i + 1) \times T_i) \times I_{Ri}]$$

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; I_{Ri} : valor asignado al grupo i contemplando su importancia en la dieta del pejerrey.

III. MUESTREOS ICTIOLÓGICOS.

A. Descripción de los artes de pesca y Operatoria.

A.1. Trampas para peces

Se utilizaron Trampas tipo “garlito”, cuyas características fueron descritas por Colautti (1998). Cada trampa es un tubo de red de 9 m de largo que se mantiene abierto con una luz interna rectangular gracias a la tensión generada por el anclaje en el sentido del eje

mayor del arte y cuatro (4) marcos (1,2 x 0.80 m) dispuestos de manera equidistante. Los peces ingresan por la boca de la trampa que tiene forma cónica, guiados por dos alas laterales de dos metros de largo y una central de 25 m. Las medidas se proporcionan a continuación en la tabla M.1.

Tabla M.1: Dimensiones y forma de la trampa

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

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

A.2. Trenes de redes de enmalle

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

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

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

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

B. Procesamiento de las capturas.

- Los ejemplares obtenidos con las trampas fueron clasificados por especie registrándose el número de individuos y peso total de cada una.
- Los ejemplares capturados por el tren de enmalle fueron separados en recipientes individuales debidamente identificados con el número de malla correspondiente a cada una de las redes.
- Medición de la Longitud Estándar (medida tomada desde el extremo anterior de la boca del pez hasta la articulación de los radios de la aleta caudal) con precisión de un centímetro, mediante el uso de un ictiómetro. Ello permitió agrupar a los individuos en intervalos de Longitud Estándar de 10 mm de amplitud.
- Con respecto a los ejemplares de Pejerrey provenientes de cada red, los mismos fueron procesados separando una submuestra de cada grupo de talla establecido, constituida por un número máximo de 10 ejemplares mediante su elección al azar.
- Los ejemplares integrantes de cada submuestra fueron sometidos a las siguientes mediciones y determinaciones: Longitud Estándar con precisión de 1 mm. Peso con precisión de un gramo. Determinación de sexo y desarrollo gonadal.

C. Cálculos de Índices.

C.1. Captura por Unidad de Esfuerzo

Con la finalidad de obtener una primera aproximación a la abundancia relativa de las especies de peces de la laguna con respecto a otros cuerpos de agua estudiados, se procedió a calcular la Captura por Unidad de Esfuerzo de trampas (**CPUE_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. Las mismas han sido utilizadas en numerosos estudios realizados

en otros cuerpos de agua de la Provincia de Buenos Aires, por lo que permiten realizar una comparación entre los valores de CPUE obtenidos.

C.2. Estructura de tallas e Índice Estructural.

Cuando se analizan las distribuciones de talla de captura realizadas con un tren de redes agalleras es necesario remarcar que cada uno de los paños que lo compone presenta una talla óptima de captura, siendo progresivamente menos eficientes para retener los peces conforme la talla de los mismos se hace mayor o menor que ese óptimo. Esta característica de captura que exhiben las redes agalleras, denominada selectividad, establece que una red en particular sea capaz de capturar un rango de tallas determinado, de acuerdo con su tamaño de malla. Como consecuencia de lo explicado, la distribución de tallas de captura no representa la distribución real de la población a no ser que los datos se corrijan por la selectividad particular de cada red. En el caso particular de nuestro tren de redes hemos desarrollado las fórmulas necesarias para corregir la selectividad de las redes 19, 21, 25, 28, 32 y 36, pudiendo obtener de este modo una distribución de tallas estimada, cercana a la real de la población.

Con el fin de evaluar la calidad del recurso pesquero pejerrey, se calculó la densidad proporcional de peces de calidad comercial (**PSD**) utilizando los datos de capturas totales del tren sin corregir (Anderson, 1976), según la fórmula:

$$PSD = \frac{n^{\circ} \text{ de peces} \geq 245mm}{n^{\circ} \text{ de peces} \geq 120mm} \times 100$$

Para comparar la condición física de los pejerreyes que habitan las lagunas estudiadas con respecto a los estándares de la especie, se calculó el peso relativo W_r según la fórmula:

$$W_r = \frac{W}{W_s} \times 100$$

Donde W , es el peso observado de los individuos en la laguna estudiada. W_s es el peso estandarizado para un individuo de la misma talla, calculado conforme a la fórmula $W_s = 4,88E^{-6} \times Lst^{3,179}$ obtenida a partir de 20155 pares de datos de pejerreyes de diversos cuerpos de agua. Los valores cercanos a 100 indican que los peces se encuentran en óptimas condiciones, alrededor de 85 una condición regular y menores a 75 mala.

C.3. Proporciones de sexos y madurez.

Para establecer la proporción de sexos se contabilizó el número de hembras y de machos que compusieron la submuestra obteniéndose la relación existente entre ambos sexos. La caracterización de distintos estadios en el proceso de maduración permitió elaborar una escala de madurez sexual referida a hembras ya que es en ellas donde tienen lugar los cambios más notables (Calvo y Dadone, 1972). Teniendo por objetivo evidenciar el estado reproductivo de los peces muestreados es que se determinó el sexo y pesaron las gónadas (ovarios y testículos). Con la información obtenida a campo se ensayo el índice de maduración sexual o gonadosomático que es el cociente entre el peso de la gónada multiplicado por cien y el peso total del pez.

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

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

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 y de la zona de aguas mezcladas con la entrante del arroyo. Estos valores indican que las aguas son básicas, y que si bien presenta una concentración salina muy elevada en comparación con el resto de las lagunas pampásicas, en este momento puede ser caracterizada como un cuerpo de agua mesohalino (>10 y < 18 gr/L; según la clasificación de Ringuelet, 1972). La laguna Chasicó aumentó su nivel hídrico durante los últimos años y este fenómeno propició su dilución progresiva (fig. A1) asumiendo un menor valor de salinidad bajo para la laguna similar al registrado durante el periodo de inundaciones de 1993. No obstante el agua aún es lo suficientemente salobre como para impedir el desarrollo exitoso de otras especies ícticas ajenas al sistema.

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

Parámetro	Laguna Chasicó	Boca A° Chasicó
Superficie actual (has.)	8500	
Transparencia (Secchi m)	1.6	0.8
Profundidad (m)	12	1.8
Salinidad (g/l)	16.48	15.53
PH	8.64	8.6
Conductividad (ms/cm)	25.2	24.1
Carbonatos (meq/l)	4.5	4.8
Bicarbonatos (meq/l)	9.9	10.3
Cloruros (meq/l)	244.8	231.3
Sulfatos (meq/l)	17.7	15.9
Sodio (meq/l)	240.5	223
Potasio (meq/l)	3	3
Calcio (meq/l)	3.2	2.9
Magnesio (meq/l)	40	40

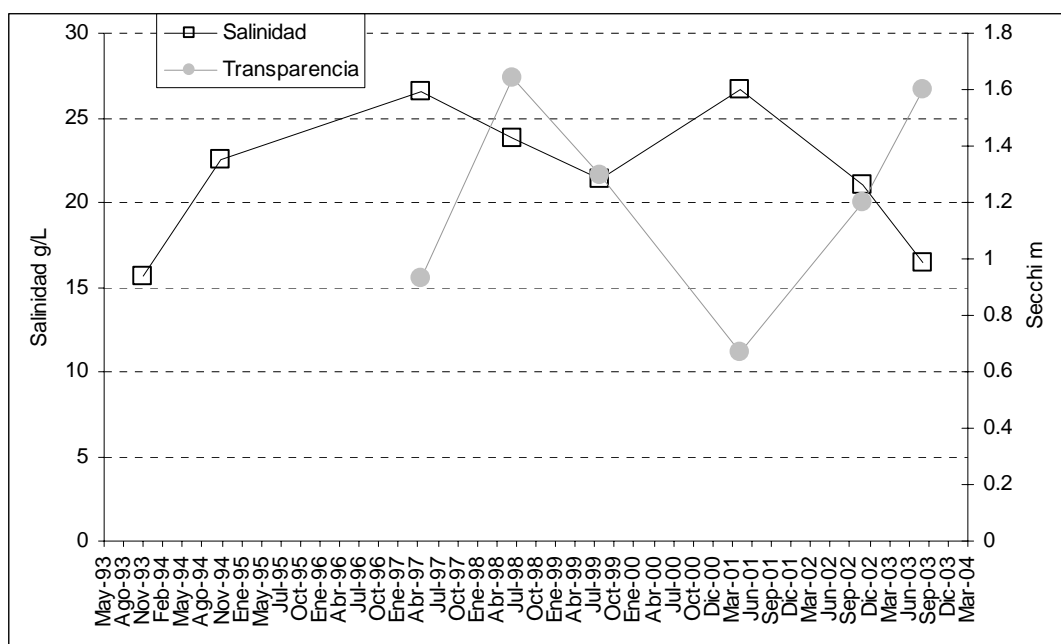


Figura A.1: Salinidad y transparencia (disco de secchi) medidas en la laguna Chasicó para cada estudio realizado.

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 zooplankton 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 bien estructurada en términos de las abundancias absolutas y de la proporción de organismos pertenecientes a los diferentes grupos. La abundancia total de individuos resultó significativamente menor a los valores promedio obtenidos para las lagunas de la provincia (tabla Z.1). Por el contrario las abundancias absolutas y relativas de algunos de los grupos con mayor importancia, como ser los copépodos calanoideos resultaron muy elevadas, 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). Se encontraron diferencias en la composición específica, numérica (tabla Z.1) y en la estructura de tamaños de los organismos planctónicos muestreados durante el día y la noche, que pueden considerarse menores.

La calidad del zooplankton 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 las densidades tanto de cladóceros como copépodos ciclopedos fueron nulas, pero reemplazadas por los calanoideos, cuyas densidades pueden considerarse elevadas (duplicando los valores promedio). La representación dominante de sus tallas mayores en contraposición con la ausencia del resto de los grupos planctónicos de importancia le otorgaron a esta laguna un valor de ICT moderado. El ICT arrojó un valor inferior, aunque cercano al promedio habitual para la época del año entre los diferentes cuerpos de agua, resaltando que la calidad del recurso alimentario disponible es buena (fig. Z.2).

Tabla Z.1: Análisis cuali-cuantitativos de los distintos grupos zooplanctónicos hallados en la laguna y comparación con los valores de densidad promedio obtenidos para las lagunas pampeanas.

Nombre específico	Chasicó	Chasicó	Laguna	Lagunas
	Día	Noche	Chasicó	Pampeanas
	21/08/03	21/08/03	Promedio	Promedio
	ind.L ⁻¹	ind.L ⁻¹	ind.L ⁻¹	ind.L ⁻¹
<i>Hexarthra fennica</i>	259.6	149.5	204.55	
naupliis	59	115	87	
<i>Bosmina sp.</i>	0.0	8.0	3.975	
copepoditos	48.3	57.1	52.725	
<i>Boeckella sp</i>	64.5	33.4	48.9483333	
Rotíferos tot.			204.6	1695.5
naupliis			87.0	366.4
Cladoceritos				5.6
Cladóceros tot.			4.0	97.7
copepoditos			52.7	38.9
Cope.Harpa tot			0.0	2.1
Cope.Ciclo tot			0.0	28.3
Cope.Cala tot			48.9	21.7
Otros			0.0	1.4
Nº ind.Total			397.2	2257.7

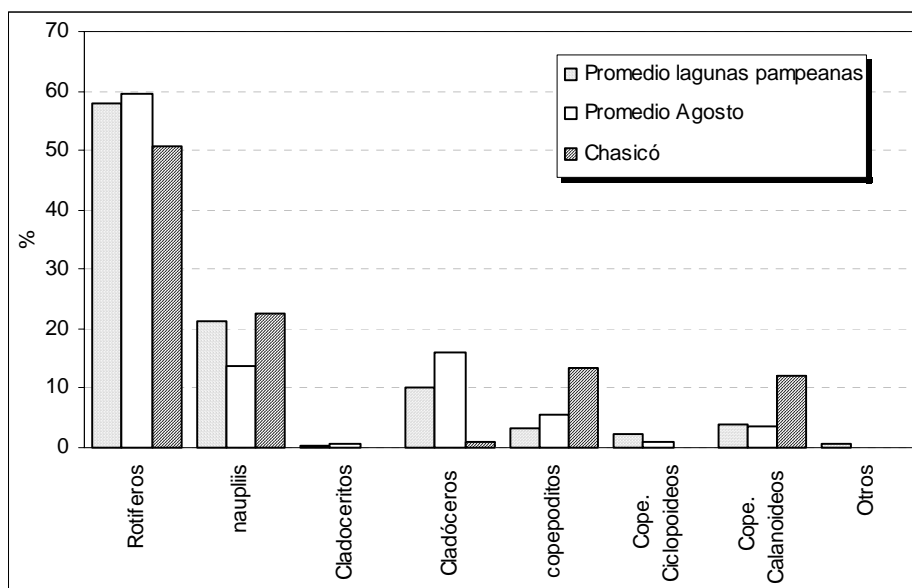


Figura Z.1: Abundancia relativa de los principales grupos zooplanctónicos en la laguna Chasicó.

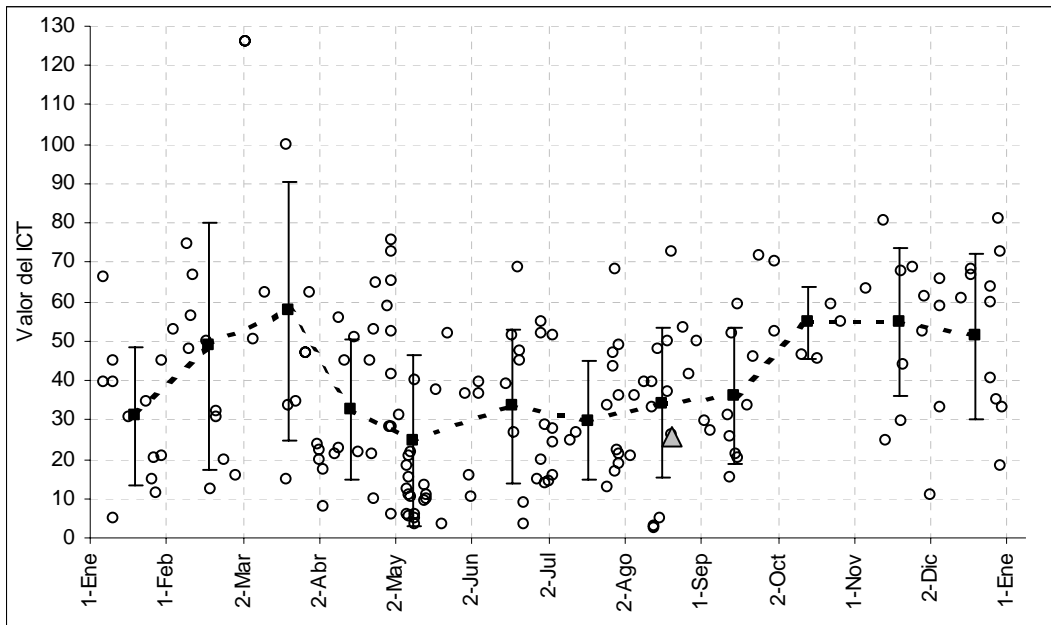


Figura Z.2: Representación de los valores individuales de índice de calidad trófica (ICT) (círculos) y valores promedio (puntos negros) obtenidos para diferentes fechas de muestreo en los ambientes estudiados dentro de la provincia de Buenos Aires. Los puntos triangulares representan los valores de la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

III. MUESTREOS ICTIOLÓGICOS.

Capturas con trampa.

Si bien fueron caladas dos trampas costeras durante 12 hs. las capturas fueron nulas.

Capturas con artes de Enmalle.

En la Tabla I.1 se presentan los datos de las diferentes especies capturadas con el tren de redes de enmalle. De las mismas se desprende que las capturas estuvieron representadas solo por pejerrey (representó el 100% del volumen capturado).

Tabla I.1: Diferentes especies capturadas con los artes de pesca implementados en la laguna, número y peso total de los ejemplares capturados por especie y sus respectivos porcentajes.

Especie	Enmalle	
	N	%
<i>Odontesthes bonariensis</i> (Pejerrey)	1426	100
TOTAL	1426	100

La población de pejerrey

Las capturas totales de Pejerrey efectuadas con los trenes de agalleras, distribuidas cada intervalos de talla de 10 mm, se representa en las figura I.1 y con la corrección por la selectividad de las redes en la figura I.2. En estas gráficas se evidencia, que la población está integrada básicamente por un gran número de individuos comprendidos entre 215 y 335 mm.. La presencia de individuos mayores a esta longitud estándar no fue abundante pero su presencia indica que existen y que probablemente hayan sido subestimados debido a la falta de redes de mayor abertura en el tren de agalleras utilizado. La estructura de tallas encontrada en la población se desarrolla en un amplio rango de tamaños con buena cantidad de representantes en la mayor parte de los intervalos de medidas. La circunstancia mencionada representa una situación 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 valor deportivo. No obstante los peces menores a 215 mm resultaron menos abundantes, aunque la explicación de este fenómeno podría ser que debido a la calidad y disponibilidad alimentaria que ofrece la laguna, el grueso de los pejerreyes nacidos la primavera anterior supere este límite de tamaño a fines del invierno, esta hipótesis está avalada por la curva de crecimiento obtenida en estudios anteriores.

En la distribución de tallas se detectaron al menos cinco clases de tamaño (Fig. I.3a) que corresponderían a peces nacidos en diferentes temporadas reproductivas. La coexistencia de varias generaciones de pejerreyes es un buen indicador de la excelente situación en que se encuentra la población. La estructura de tallas y edades referida es habitual para la laguna ya que la comparación de distribuciones de frecuencias de tamaños de captura obtenidas en los diferentes muestreos realizados no difirieron demasiado en sus características generales (Fig. I.3b). Las mayores diferencias encontradas se deberían fundamentalmente al momento del año en que se realizó cada muestreo.

El índice PSD, que expresa la abundancia relativa de pejerreyes de talla con interés deportivo y comercial ($> 245\text{mm}$ Lst) arrojó un valor elevado por lo cual la pesquería tiene una calidad alta. Las CPUEn y CPUEw en esta oportunidad, arrojaron valores de los mas altos obtenidos (1069 y 360, respectivamente) demostrando que existe una gran cantidad de pejerrey de tamaño mediano a grande, como ocurre habitualmente en esta laguna (fig. I.4). Lo diagnosticado puede comprobarse al comparar los valores obtenidos para los índices calculados, con los de otras lagunas de la Provincia que fueron relevadas en los últimos tiempos (Tabla I.3). En la misma puede apreciarse que actualmente la laguna se encuentra en el segundo lugar de la tabla con valores que solo son superados por la misma laguna en el muestreo de 1999 en cantidad pero no en calidad.

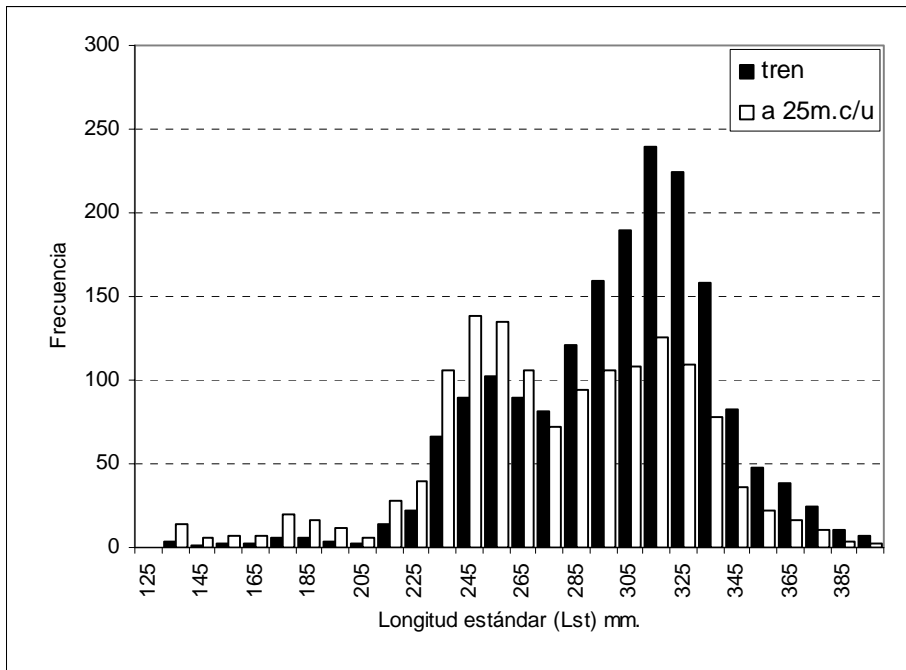


Figura I.1: Distribución de las capturas totales ordenadas cada intervalos de 10mm de longitud estándar (Lst.).

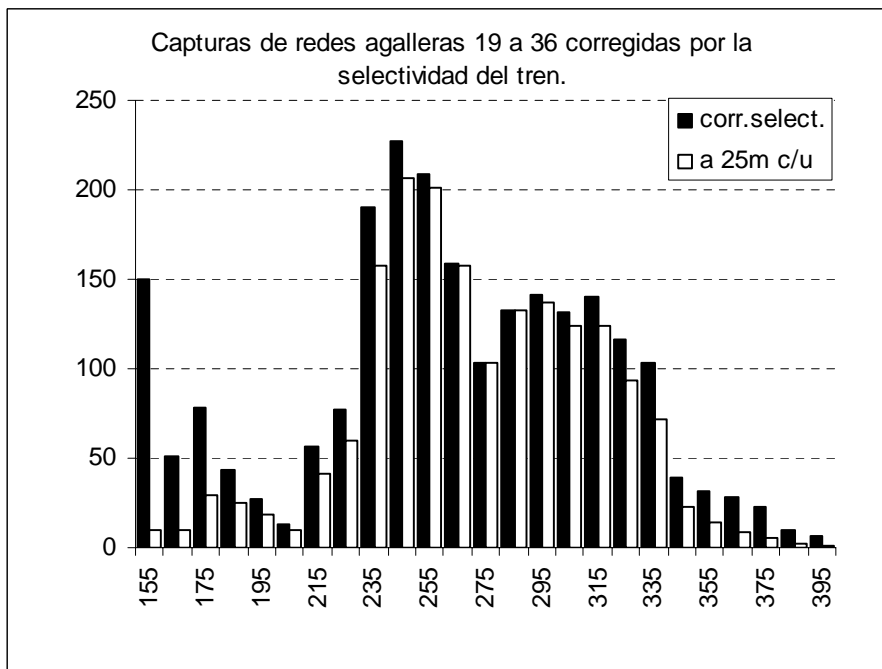


Figura I.2: Distribución de tallas estimada para una longitud de 25 m para los paños 19 a 36 y corrección de la distribución por la selectividad de las respectivas redes.

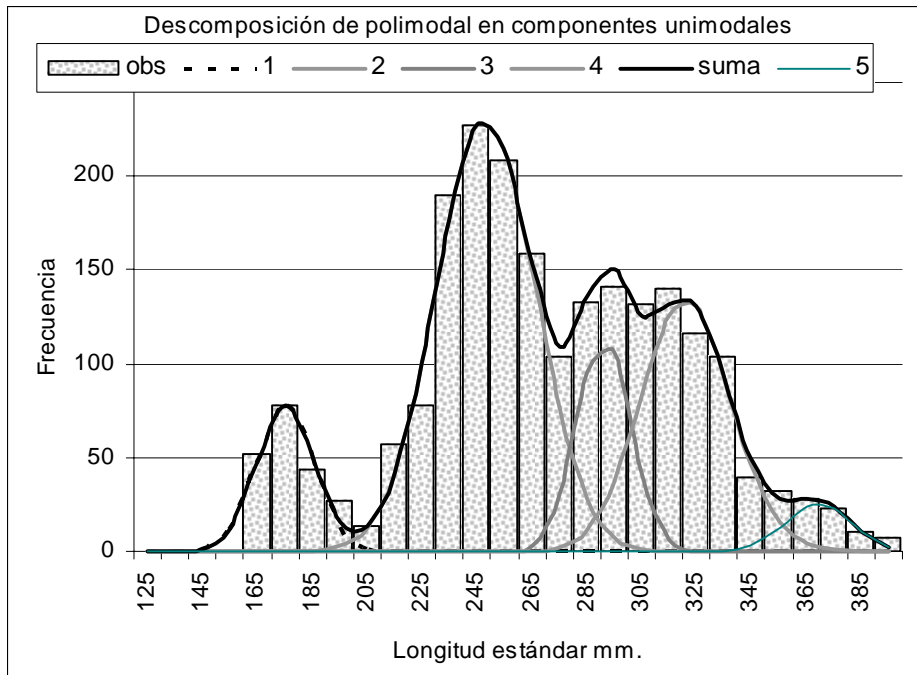


Figura I.3a: Descomposición de la distribución polimodal de tallas corregida por la selectividad de las redes agalleras en sus componentes unimodales

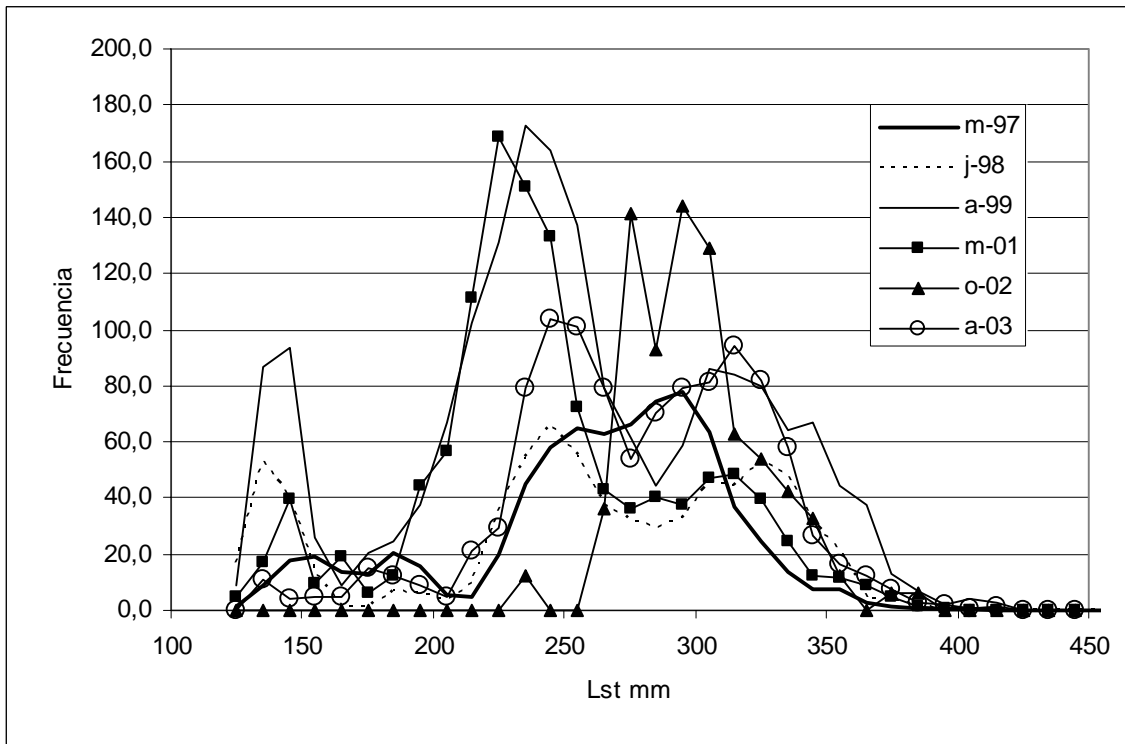


Figura I.3b: Distribuciones de talla de captura obtenidas en los diferentes muestreos realizados en la laguna Chasicó.

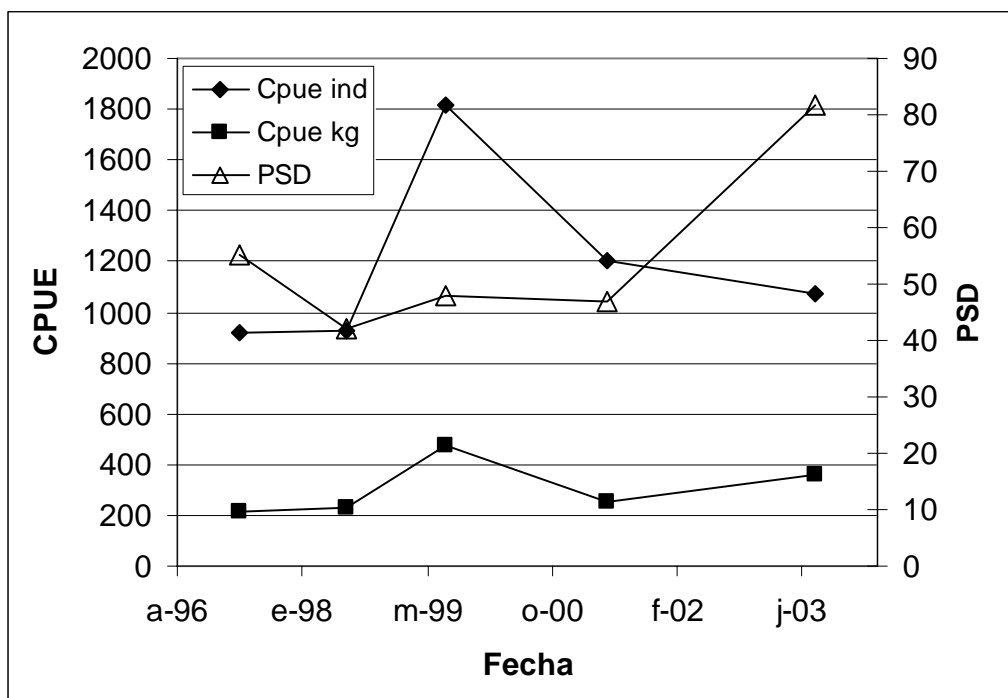


Figura I.4: Captura por unidad de esfuerzo CPUE en número de individuos y en kilogramos y proporción de ejemplares que superan la talla mínima de extracción PSD, en los últimos muestreos realizados en la laguna Chasicó.

Tabla I.3: Valores de CPUE (Nº ind./u.e.), CPUE (Kg) y PSD para la laguna en cuestión (valores remarcados) y comparación con otros ambientes estudiados en la provincia de Buenos Aires.

N.ord	Laguna	Fecha	CPUE (Nº ind.)	CPUE (Kg)	PSD	N.ord	Laguna	Fecha	CPUE (Nº ind.)	CPUE (Kg)	PSD
1	Chasicó	04/08/99	1815.5	474.3	48.0	33	Sauce Gr.	20/08/03	226.7	24.5	10.2
2	Chasicó	21/08/03	1069.0	360.3	81.7	34	Hinojal	09/02/01	208.5	22.6	88.1
3	Catuzzi	24/04/03	1410.0	301.0	54.2	35	Bragado	01/06/99	184.6	20.7	3.5
4	Chasicó	08/05/01	1202.4	251.9	46.8	36	Hinojal	10/08/01	84.9	19.6	53.3
5	Hinojo	26/01/99	1837.7	249.6	14.3	37	Cochicó	07/05/02	252.3	18.9	1.3
6	Chasicó	30/06/98	923.4	232.9	42.0	38	Norris	04/07/00	168.4	18.5	11.4
7	Arrillaga	01/05/03	969.3	222.4	68.6	39	Hinojal	26/02/02	43.8	17.0	97.0
8	Del Monte	27/01/00	1560.0	218.0	30.0	40	Brava	21/02/01	96.0	11.3	15.1
9	Chasicó	01/05/97	917.1	217.0	55.2	41	La Limpia	20/09/01	98.5	9.5	35.4
10	S. Pehuajó	02/05/03	790.3	111.9	16.6	42	San Luis	01/07/97	37.4	9.2	10.3
11	S.Granada	03/09/03	813.7	110.3	16.1	43	Del Venado	07/05/02	206.8	8.5	3.4
12	Las Tunas	28/01/98	1224.0	91.8	4.2	44	Del Monte	03/04/01	59.6	6.9	29.5
13	Cuerú	21/03/01	753.4	91.0	10.1	45	S.Granada	08/05/01	96.4	6.7	12.8
14	Del Venado	03/04/01	1057.7	68.1	6.0	46	K.huincul	01/08/98	18.3	6.0	71.8
15	Cochicó	11/01/01	720.0	59.8	5.4	47	Monte	03/07/97	24.3	5.1	64.2
16	Las Tunas	26/01/99	829.5	59.7	2.2	48	La Limpia	12/04/01	98.0	4.8	35.0
17	S.Grande	15/04/03	207.0	55.9	62.8	49	B.Chica	01/10/99	73.0	4.8	9.0
18	Lobos	01/07/97	424.6	54.5	9.7	50	Gómez	12/09/01	44.6	4.8	19.2
19	Cuerú	01/05/99	511.6	53.6	9.1	51	S.Monasterio	18/11/99	14.0	3.7	57.1
20	Las Tunas	28/12/00	946.0	53.0	3.1	52	S.Pehuajó	22/04/97	49.0	3.6	4.6
21	Gómez	16/09/00	328.4	47.5	26.6	53	Del Monte	26/07/01	62.1	3.2	3.5
22	S. Grande	15/08/00	231.7	45.6	39.9	54	Del Monte	07/05/02	48.2	3.1	9.3
23	Juancho	29/07/97	383.4	40.3	7.3	55	Del Monte	22/12/00	56.5	3.0	0.0

24 Cuero Zorro	26/01/99	627.8	40.1	7.7	56 Lobos	25/06/01	24.9	2.5	24.1
25 Bragado	01/04/97	749.6	38.2	1.2	57 Del Venado	15/05/03	64.3	2.3	2.5
26 La tigra	22/04/03	540.0	35.3	4.5	58 Barrancas	02/04/03	12.0	1.4	33.3
27 Cuerú	03/05/03	250.8	33.9	27.9	59 Bca.Grande	15/08/03	12.8	1.34	12.9
28 Cochicó	29/02/00	268.8	33.6	18.0	60 Colón	16/09/99	41.0	1.1	0.0
29 S.Darragueira	18/04/01	592.2	30.9	2.0	61 Tablillas	02/04/03	8.0	0.9	50.0
30 Puán	01/05/97	258.1	26.8	5.0	62 T.los Santos	13/08/00	10.0	0.4	0.0
31 Cochicó	30/07/03	267.8	26.1	3.0	63 Del Monte	15/05/03	2.7	0.2	0.0
32 Tamariscos	04/07/00	76.3	25.7	59.6	64 S.Monasterio	08/04/00	35.0		7.8

Peso relativo W_r

Los pejerreyes de la laguna presentaron una condición general de buena a muy buena (tabla I.4). Por otra parte se registran tendencias al cambio del peso relativo en función de la talla que resulta muy particular y característico de esta laguna (figs. I.5 e I.6). El patrón de cambios que se observó en repetidas oportunidades consiste en que los peces de menor tamaño presentan una condición buena que se va incrementando conforme aumenta la talla hasta llegar a la obesidad en los tamaños cercanos a los 300mm. A partir de esta talla la condición de los peces comienza a disminuir paulatinamente hasta llegar a valores de buena condición en los individuos mas grandes. Lo explicado puede verse en las gráficas como una “V” invertida. La dispersión de valores individuales no resultó demasiado importante, lo que indica que en la población pueden encontrarse algunos peces en diferente condición pero la mayoría mantiene valores cercanos al promedio. La comparación entre la condición de los peces de igual tamaño en las diferentes fechas que se estudió la laguna se muestra en la figura I.6, donde se aprecia la notable estabilidad de condición que presentaron los pejerreyes en los últimos seis años. En la tabla I.4, se detallan los estadísticos del peso relativo, que avalan todo lo discutido y en la figura I.7 se muestran los pesos relativos individuales encontrados en cada fecha de muestreo con sus respectivos estadísticos, puede verse nuevamente que la condición de los individuos, sus promedios y desvíos estándar han variado poco a lo largo de los años y se han mantenido siempre cercanos a la situación óptima.

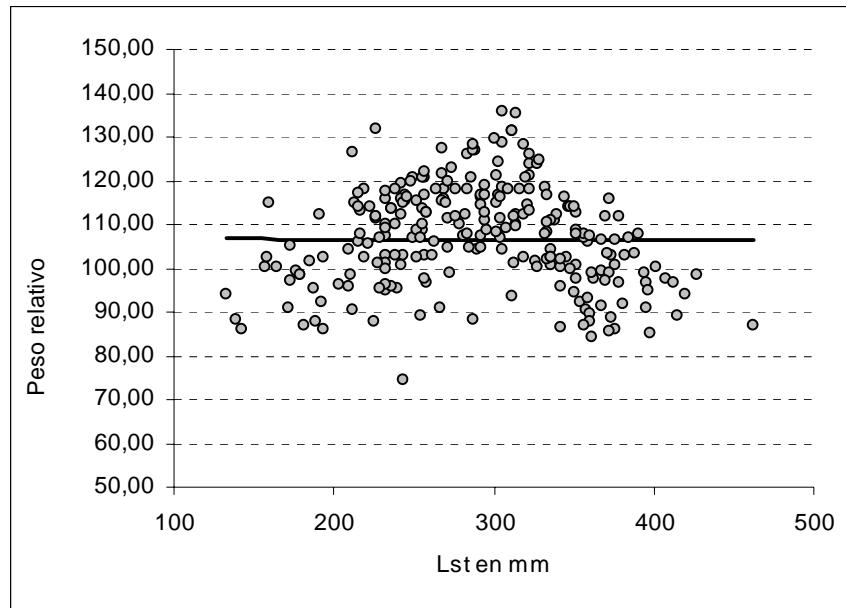


Figura I. 5: Peso relativo promedio (Wr.) obtenido en función de la longitud estándar (Lst.) de los pejerreyes capturados en la laguna Chasicó.

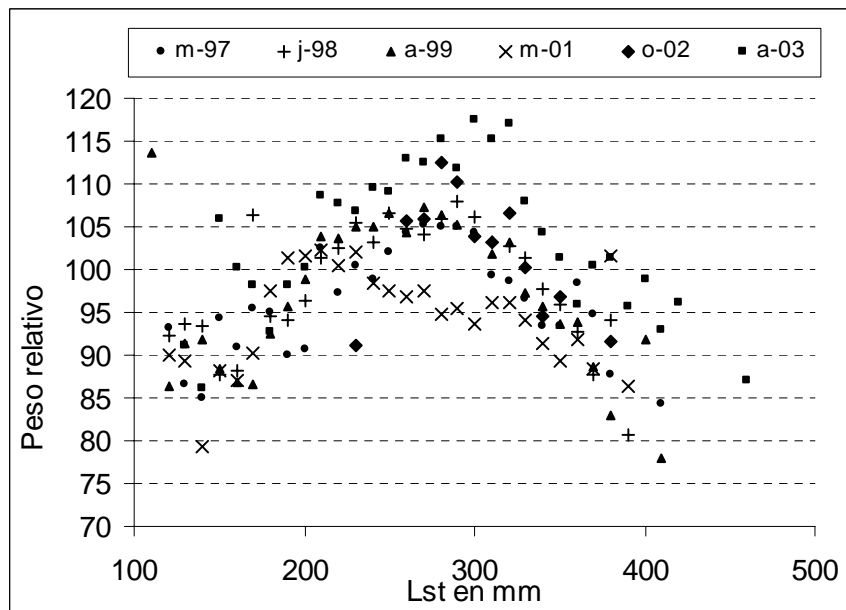


Figura I. 6: Peso relativo promedio (Wr.) obtenido en función de la longitud estándar (Lst.) de los pejerreyes capturados en los diferentes estudios realizados en la laguna Chasicó.

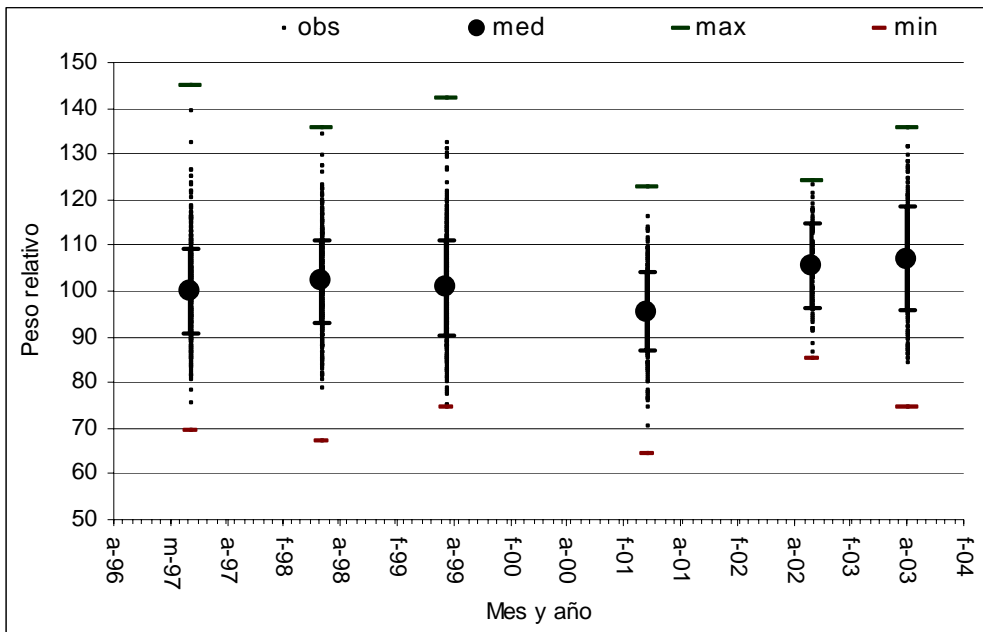


Figura I.7: Pesos relativos individuales observados en cada muestreo con sus respectivos promedios, desvíos estándar, máximos y mínimos.

Tabla I.4: Resumen estadístico del análisis de los pesos relativos de los ejemplares capturados en la laguna.

Peso relativo	
Fecha	21/08/2003
Promedio	107,15
Desvio estándar	11,34
Máximo	135,83
Mínimo	74,62

Relación longitud-peso

La relación existente entre el peso y el largo de los pejerreyes se ajustó de manera muy estrecha al modelo potencial convencional y los valores observados no mostraron desvíos demasiado grandes con respecto a la curva de ajuste (Figura I.8). En la tabla I.5 se detallan los parámetros de la curva que mejor se relacionó con las variables mencionadas.

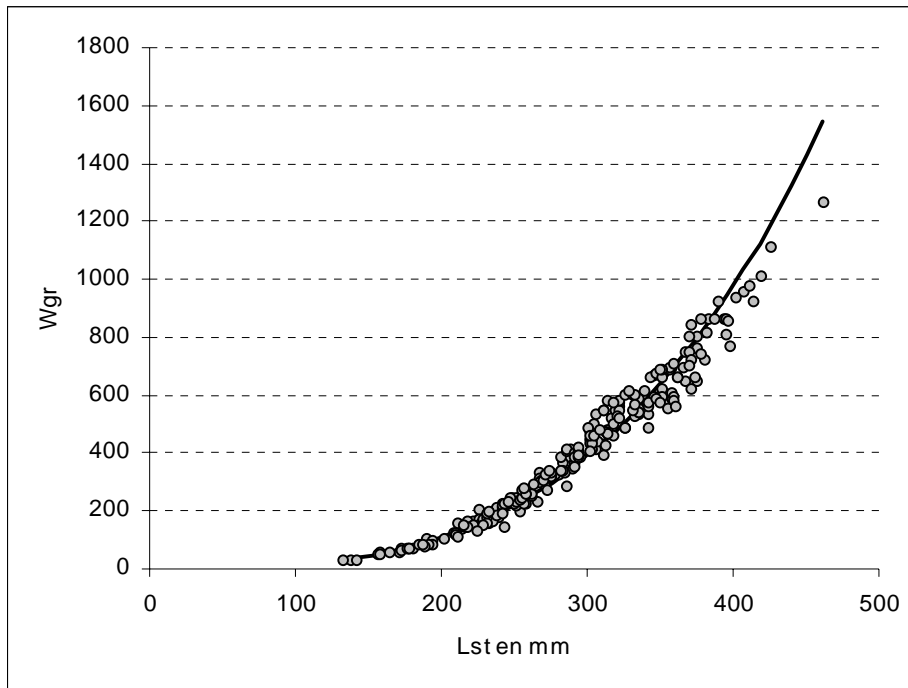


Figura I. 8: Relación entre la longitud y el peso de los pejerreyes capturados en la laguna Chasicó, en puntos valores observados, en línea modelo ajustado.

Proporciones de sexos y madurez

Los ejemplares capturados fueron en su mayoría adultos que presentaban sus gónodas en activación, el índice gonadosomático para las hembras arrojó un valor promedio cercano a 7,6 y de los machos de 1,9. Del total de ejemplares, solo un bajo porcentaje se hallaban en estado de desove. Los valores observados de índices gonadosomáticos no difieren demasiado de los encontrados en otros muestreos que se realizaron en fechas similares (Fig. I.9). En la tabla I.5 se detalla el número de hembras y machos que compusieron la submuestra. La relación existente entre ambos sexos fue de 1.38 que resulta normal para la especie en un muestreo como el que se realizó en la laguna.

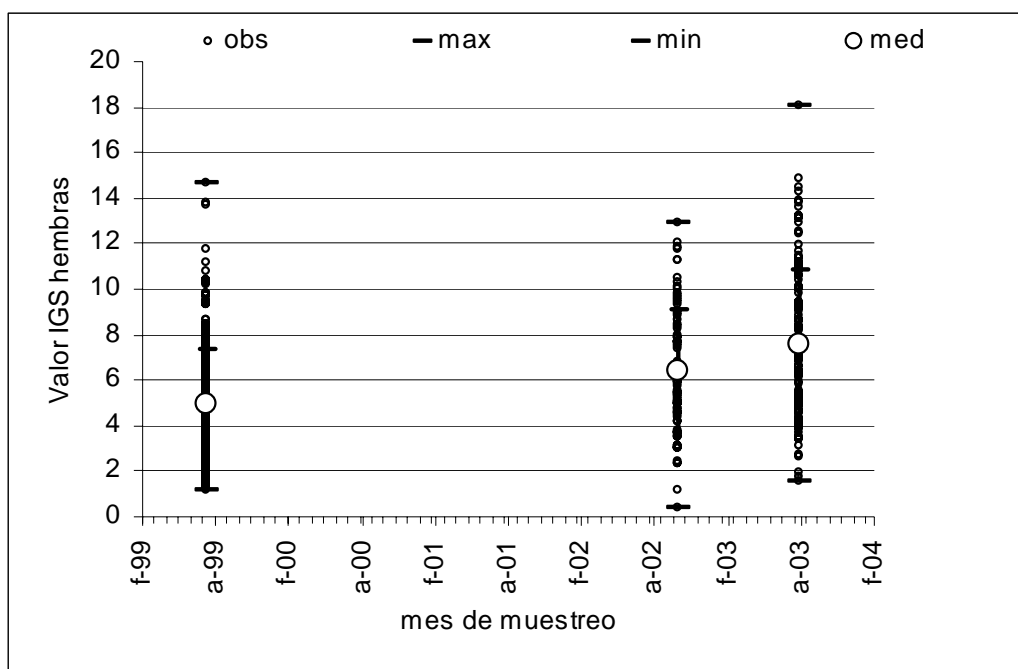


Figura I.9: Índices gonadosomáticos individuales con sus respectivos promedios desvíos estándar, máximos y mínimos, para las hembras capturadas en tres muestreos efectuados en momentos similares de años diferentes.

Tabla I. 5: Estadísticos del peso relativo, relación longitud peso y proporciones de sexos estimados para la laguna.

Regresión Lst-W	Valores	Sexos	Valores	IGS hembras	Valores	IGS machos	Valores
Pendiente	3,18	Fecha	21/08/03	N	134,0	N	15,0
Intersección	-5,28	Hembras	141	Promedio	7,6	Promedio	1,9
r^2	0,98	Machos	102	Desvest	3,3	Desvest	0,9
Lst. máxima	462,00	Indet.	3	Máximo	18,1	Máximo	3,1
Lst mínima	133,00	h/m	1,38	Mínimo	1,6	Mínimo	0,0

DISCUSION Y CONCLUSIONES

- 1) Los análisis físico-químicos del agua y los parámetros limnológicos medidos *in situ* revelaron que la laguna Chasicó pertenecen actualmente al grupo de las denominadas mesohalinas, con una salinidad alta para este grupo (16.48 gr/L), aunque como se expuso anteriormente representa una concentración baja para la historia de la laguna pero limitante para la introducción de nuevas especies.
- 2) La calidad del zooplancton presente en la laguna resultó buena. Se observa que la disponibilidad alimentaria, medida en términos de abundancia del zooplancton de calidad es abundante, no obstante se encuentra por debajo de los valores promedio entre todos los ambientes estudiados para la época del año en que se tomó la muestra. La estructura actual de esta comunidad presenta signos normales de predación de sus tallas mayores producto de la interacción con la población de pejerreyes. No obstante la disponibilidad actual del recurso es buena.
- 3) Sobre la base de estos resultados se puede concluir que el pejerrey es la especie dominante en la laguna estudiada. La población de la especie está bien estructurada, teniendo en cuenta el rango de tamaños capturados, y por los antecedentes disponibles se encuentra en una situación estable caracterizada por la coexistencia de peces de diferentes generaciones. La distribución de tallas demuestra una clase dominante y no evidencia signos de sobrepesca dado que peces considerados de calidad deportiva y comercial estuvieron presentes y su relación con respecto a los menores fue relativamente alta.
- 4) Las capturas por unidad de esfuerzo (CPUE_n) y (CPUE_w) asumieron valores muy altos en comparación con otros cuerpos de agua de la Provincia y sólo similares a los de esta laguna en otras oportunidades. Puede decirse que la laguna es de las más aptas para la actividad pesquera. La densidad del stock extraíble (PSD) fue 82 remarcando que la población posee muchos ejemplares que superan la talla mínima establecida para la captura tanto deportiva como comercial.
- 5) Los pesos relativos (W_r) estimados indican que los individuos de la población de pejerreyes en general presentan un estado físico entre bueno y muy bueno.
- 6) Todos estos atributos establecen para la laguna Chasicó un rendimiento potencial pesquero de aproximadamente 56 kg/ha/año de pejerrey extraíble (longitud >245mm), y una estimación de 500 toneladas para toda la laguna. La consideración de estos valores como límites máximos de captura redundarán en el desarrollo sustentable de la pesquería, en este caso deportiva.