

**LAGUNA COCHICÓ
PARTIDO DE GUAMINÍ**

CAMPAÑA DE RELEVAMIENTOS LIMNOLOGICOS E ICTIOLOGICOS

INFORME TECNICO N° 90

Páginas totales: 20

Fecha de estudio: **Septiembre de 2006**
Fecha de publicación: **Diciembre de 2006**

Departamento de Desarrollo y Tecnología Pesquera

DIRECCION DE DESARROLLO PESQUERO

**SUBSECRETARIA DE ACTIVIDADES PESQUERAS Y
DESSARROLLO DEL DELTA
MINISTERIO DE ASUNTOS AGRARIOS**

TAREAS DE CAMPO

Lic. Federico Argemi

Profesor Fernando Mir

Téc. Martín Rodríguez

ELABORACION DE INFORME

Lic. Gustavo E. Berasain

Lic. Federico Argemi

DIRECCION DE DESARROLLO PESQUERO

INTRODUCCION

El presente Informe tiene por objeto presentar los resultados de la Campaña Técnica realizada durante los días 18 y 19 de Septiembre de 2006 en la laguna Cochicó, Partido de Guaminí y compararlos con los estudios realizados por esta repartición en la misma laguna durante años anteriores y con la información de otros cuerpos de aguas de la provincia de Buenos Aires.

Durante el desarrollo de la Campaña, se llevaron a cabo tareas de muestreo limnológico e ictiológico, en los cuerpos de agua en cuestión. Los mismos estuvieron especialmente dirigidos a la evaluación del estado poblacional del pejerrey (*Odontesthes bonariensis*).

OBJETIVOS GENERALES

1. Determinar la composición de la comunidad íctica lagunar sobre la base de sus abundancias relativas en las capturas.

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

- Estructuras de tallas de la población.
- Estado actual e histórico de los ejemplares mediante la implementación de índices de condición y su situación con respecto a los valores estándar para la especie.
- Disponibilidad alimentaria. Análisis cuali-cuantitativos de las poblaciones zooplanctónicas.

3. Sobre la base de la totalidad de los resultados elaborar un diagnóstico y sugerir estrategias de explotación y manejo tendientes a conservar la calidad y cantidad del recurso íctico.

METODOLOGIA.

Determinación de las estaciones de muestreo:

Se establecieron estaciones de muestreo en sitios diferentes de las lagunas 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 físicos y químicos.
- Muestreo de la comunidad planctónica, toma de muestras de Zooplancton.
- Muestreo de peces con tren de redes de enmalle, trampas, red de tiro con embarcación (ranio) y red de tiro costero. (ver Apartado Muestreos Ictiológicos). La ubicación de los artes de pesca en la laguna fue establecida con un navegador satelital GPS (Global Positioning System) Garmin III, permitiéndonos obtener la posición exacta de cada estación (Tabla E. 1)

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

Laguna	Cochicó	Cochicó
Arte de pesca	Latitud (S)	Longitud (W)
Trampa 1	36°56068	62°19716
Trampa 2	36°56721	62°20564
Enmalle 1	36°57104	62°19437
Enmalle 2	36°57033	62°20613

MUESTREOS ICTIOLÓGICOS.

A. Descripción de los artes de pesca y Operatoria.

A.1. Trampas para peces

Se utilizaron dos Trampas tipo “garlito” por cada laguna, cuyas características fueron 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 tarde hasta la mañana del siguiente día, en dos estaciones de muestreo cerca de la costa. La posición fue con su eje principal perpendicular a la orilla y su boca orientada hacia la costa.

A.2. Trenes de redes de enmalle

Se utilizaron redes de enmalle dispuestas en un tren de paños de distinto tamaño de malla. El tren de redes utilizado estuvo compuesto por redes de multifilamento de 14 mm- 19 mm- 21 mm - 25 mm - 28 mm - 32 mm - 36 mm - 40 mm y 50 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	50
Largo m	4.5	7.4	8.6	13.4	20.2	30.2	45.4	70.2	50

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 seis 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 fueron clasificados por especie, registrándose el número de individuos y peso total de cada una.

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. Calculo de Índices.

C.1. Captura por Unidad de Esfuerzo

Con la finalidad de obtener una primera aproximación a la abundancia relativa de las especies de peces de la laguna con respecto a otros cuerpos de agua estudiados, se procedió a calcular la Captura por Unidad de Esfuerzo de trampas (CPUEt) y por enmalles en cantidad (CPUE_n) y en peso (CPUE_w) para la especie pejerrey, medidas en ind./u.e. y en kg./u.e. con el objeto de obtener la biomasa capturada para dicho cuerpo de agua. Este valor se refiere al número promedio de ejemplares capturados con una determinada unidad de esfuerzo de pesca.

En nuestro caso la Unidad de Esfuerzo fue definida como el promedio de las capturas de cada arte empleado, trampas y de redes de enmalle, para un tiempo de tendido de 12 horas de duración. Para el ranio, el promedio de las capturas en 200 metros de longitud por lo que se pudo calcular la densidad en número y peso para las diferentes especies. Las

mismas han sido utilizadas en numerosos estudios realizados en otros cuerpos de agua de la Provincia de Buenos Aires, por lo que permiten realizar una comparación entre los valores de CPUE.

C.2. Estructura de tallas e Índice Estructural.

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

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

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

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

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

Donde W , es el peso observado de los individuos en la laguna estudiada. W_s es el peso estandarizado para un individuo de la misma talla, calculado conforme a la fórmula $W_s = -5,267 + 3,163 \log_{10}$ obtenida a partir de 20155 pares de datos de pejerreyes de diversos

Dirección Desarrollo Pesquero; SSAP, MAA.



cuerpos de agua. Los valores cercanos a 100 indican que los peces se encuentran en óptimas condiciones, alrededor de 85 una condición regular y menores a 75 mala.

RESULTADOS.

I. PLANCTON.

Zooplankton.

Los organismos zooplantónicos 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 zooplantónicos 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 no muy 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 mayor a los valores promedio obtenidos para las lagunas de la provincia (tabla Z.1). Las abundancias absolutas y relativas de algunos de los grupos con mayor importancia, como los cladóceros resultaron muy elevados, 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).

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 de cladóceros fueron muy elevadas (casi cuadruplicando los valores promedio). En cuanto a los copépodos, solo estuvieron presentes los ciclopoideos, con una densidad cercana a la mitad del valor promedio. La representación dominante de las tallas mayores de los grupos planctónicos de importancia le otorgaron a esta laguna un valor de ICT medio. El ICT arrojó un valor medio, aunque muy 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.

	Lagunas pampeanas	Cochicó
	Nº medio	19/09/2006
Rotíferos tot.	1218,98	782,38
naupliis	324,83	795,38
Cladoceritos	5,41	0
Cladóceros tot.	124,24	455,90
copepoditos	37,46	16,37
Cope.Harpa tot	3,04	0
Cope.Ciclo tot	34,84	19,40
Cope.Cala tot	26,40	0
Total	1776,15	2069,42

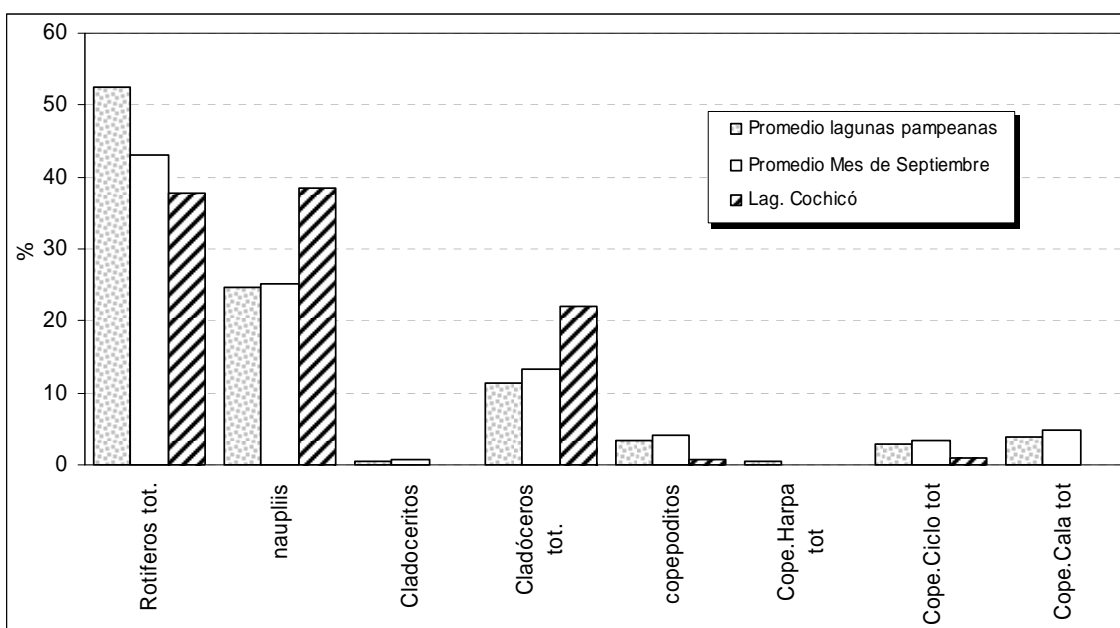


Figura Z.1: Abundancia relativa de los principales grupos zooplanctónicos en la laguna Cochicó.

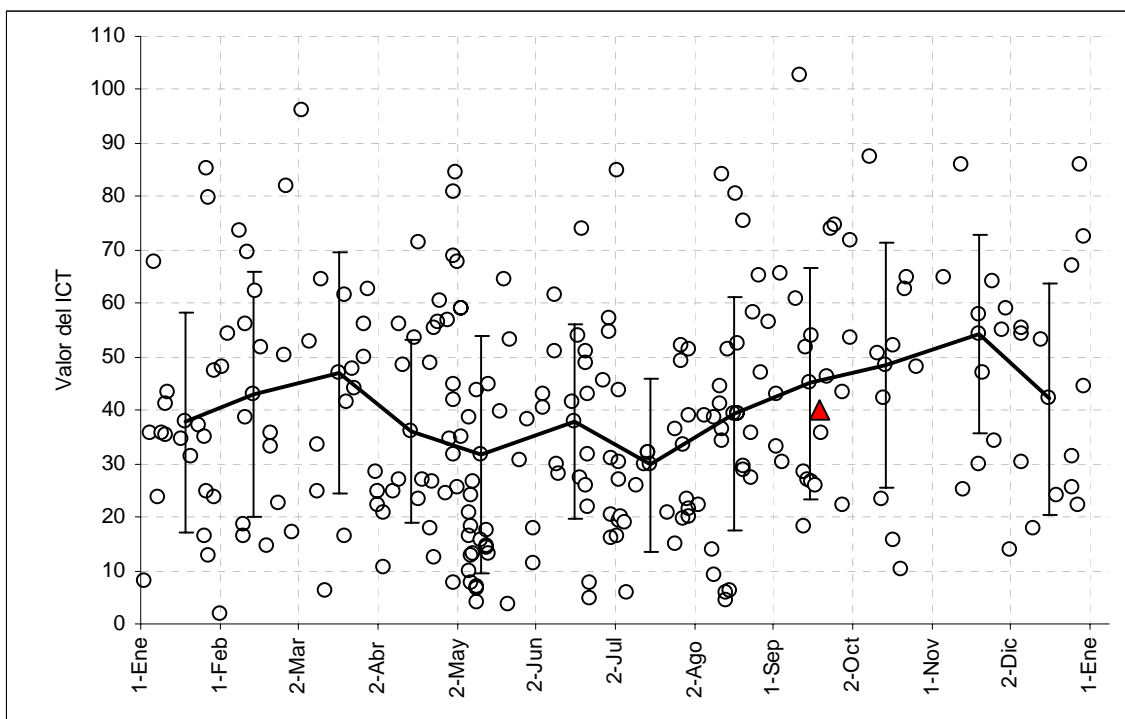


Figura Z.2: Representación de los valores individuales de índice de calidad trófica (ICT) (círculos) y valores promedio (puntos negros) obtenidos para diferentes fechas de muestreo en los ambientes estudiados dentro de la provincia de Buenos Aires. Los puntos triangulares representan los valores de la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

A 1. Capturas con trampa.

A continuación se presentan las capturas realizadas con las trampas en la laguna Cochicó (Tabla I.1.). Se capturó un total de 5 especies, siendo el pejerrey la especie dominante tanto en porcentaje de individuos como en biomasa, seguido por las mojarra, dientudos, sabalito y tachuelas.

Tabla I.1. Abundancia media de las diferentes especies capturas con las trampas en la laguna Cochicó

Especies	Trampa 1		Trampa 2		Promedio	
	Nº ind	peso g.	Nº ind	peso g.	Nº ind	peso g.
Pejerrey	0	0	30	3942	30,0	3942
Mojarra	6	16	5	16	5,5	16
Dientudo	0	0	4	312	4,0	312
Sabalito	0	0	2	319	2,0	319
Tachuela	2	32	1	16	1,5	24
Total	8	48	42	4605	43,0	4613

A.2. Capturas con artes de Enmalle.

En la tabla I.2. se presentan los datos de las especies capturadas con los trenes de redes de enmalle en la laguna Cochicó. De la misma se desprende que fueron capturadas 4 especies, siendo el pejerrey la especie dominante (522,08 ind.), seguida por el dientudo (18,25), mojarra (4,47) y por último el sabalito (0,69).

Tabla I.2.: Diferentes especies capturadas con un tren de redes agalleras y número de ejemplares capturados de cada una, corregidas a 25 m. y 12 hs. de pesca para la laguna Cochicó.

	R14	R19	R21	R25	R29	R32	R36	R40	Total
Cyphocharax voga (Sabalito)	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,41	0,28	0,00	0,69
Astyanax sp. (Mojarra)	2,78	1,69	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	4,47
Oligosarcus jenynsii (Dientudo)	0,00	6,76	2,91	4,66	3,09	0,83	0,00	0,00	18,25
Odontesthes bonariensis (Pejerrey)	113,89	65,88	130,81	112,87	68,69	24,83	3,85	1,25	522,08
Total	116,67	74,32	133,72	117,54	71,78	26,08	4,13	1,25	545,48

A.3. Capturas con la red de tiro con embarcación (ranio)

En la Tabla I.3 se observan las capturas realizadas por el ranio, de donde se desprende nuevamente que el pejerrey es la especie dominante, con una biomasa de 5589,58 kg/ha., representando 37,5 ind. por hectárea.

Tabla I.3. Abundancia media de las diferentes especies capturas con las trampas en la laguna Cochicó

Especies	n°	peso g.	ind/ha	kg/ha
<i>Rhamdia quelen</i> (Bagre sapo)	0,08	4,83	2,08	120,83
<i>Odontesthes bonariensis</i> (Pejerrey)	1,50	223,58	37,50	5589,58
Total	1,58	228,42	39,58	5710,42

La población de pejerrey

Las capturas totales de Pejerrey efectuadas en la laguna Cochicó, con los trenes de redes agalleras, distribuidas cada intervalo de talla de 10 mm, se representa en la figura I.1 a y b. y dichas capturas 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 125 y 305 mm. La presencia de individuos mayores a

esta longitud estándar fue escasa y el descenso numérico de la cantidad de peces hacia intervalos de talla mayores resultó de tipo exponencial.

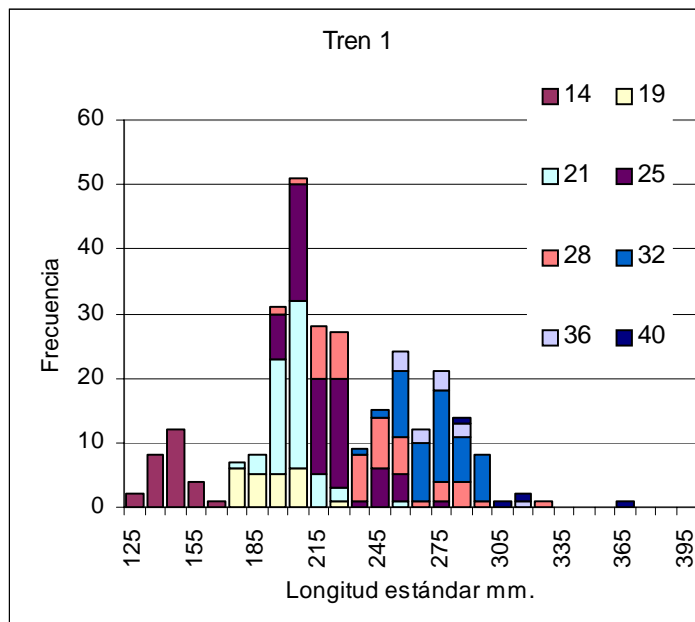
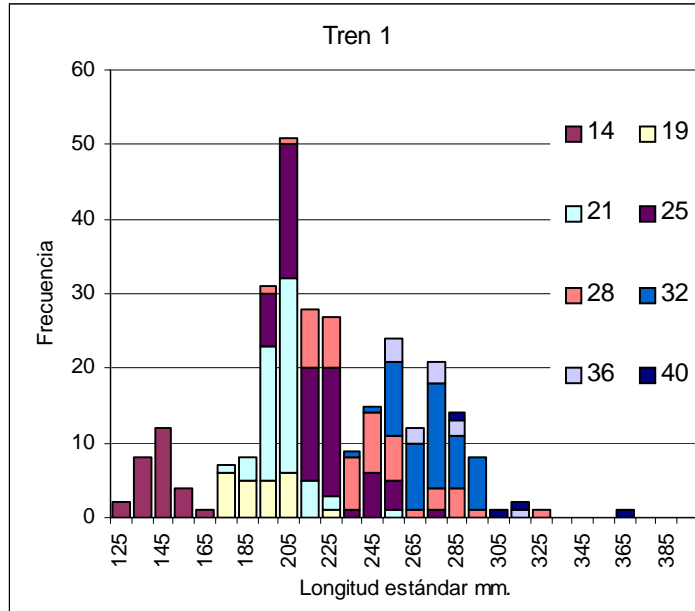


Figura I. 1a y 1b.: Distribución de tallas de capturas totales de cada uno de los trenes para la laguna Cochicó.

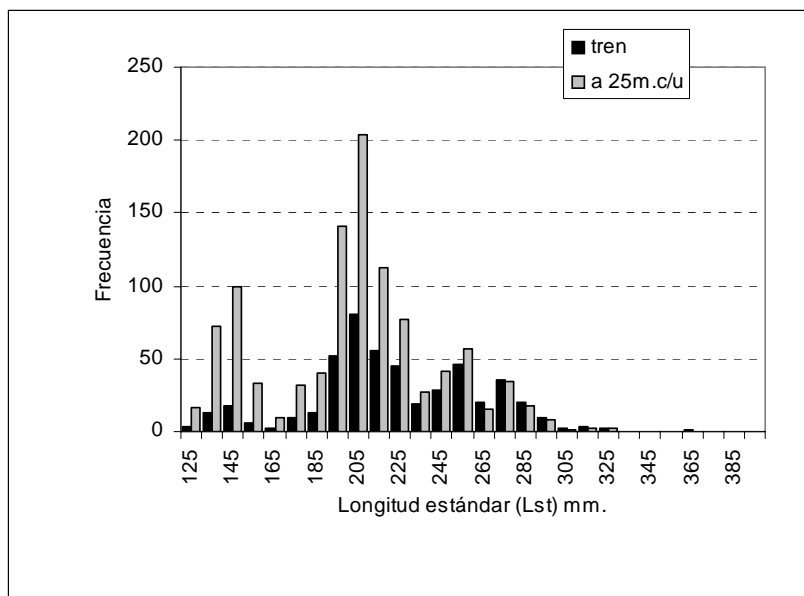


Figura I. 2.: Distribución de tallas de capturas totales de los dos trenes y transformada a una longitud de 25 m para todos los paños para la laguna Cochicó.

Las capturas totales de Pejerrey corregidas por la selectividad (redes 19 a 36), que nos permite conocer la estructura de tallas aproximada de la población, se muestra en la figura I.3.

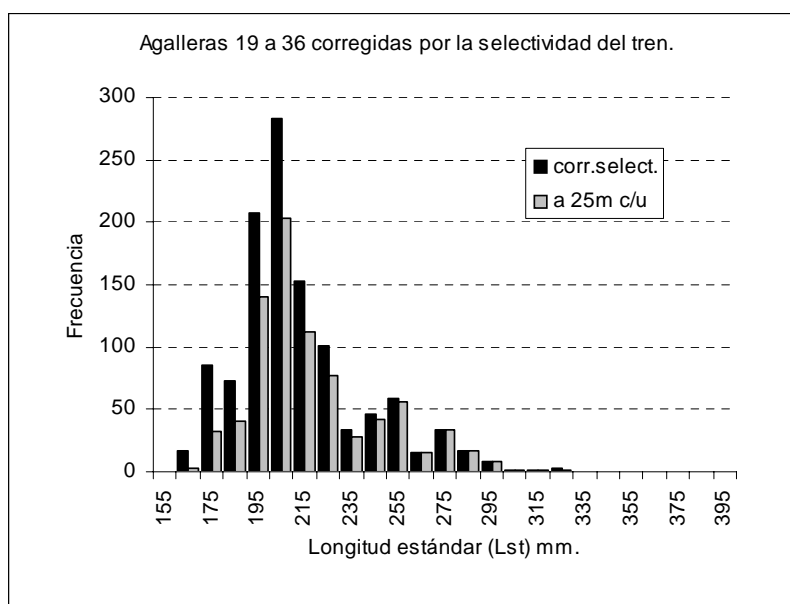


Figura I.3: Distribución de tallas estimada para una longitud de 25 m para los paños 19 a 36 y corrección de la distribución por la selectividad de las respectivas redes para la laguna Cochicó.

En la figura I.4 se representa la descomposición de la distribución polimodal de tallas corregida por la selectividad de las redes agalleras en sus componentes unimodales, separando las posibles clases de tamaño y sus parámetros se detallan en la tabla I.4. En estas gráficas se evidencia a través de la distribución de tallas de individuos, que la captura se concentró entre los tamaños de 165 y 225 mm de Lst., aunque la distribución de tamaños resultó amplia, extendiéndose la presencia de individuos desde los 125 a los 365 mm de longitud estándar en la laguna Cochicó.

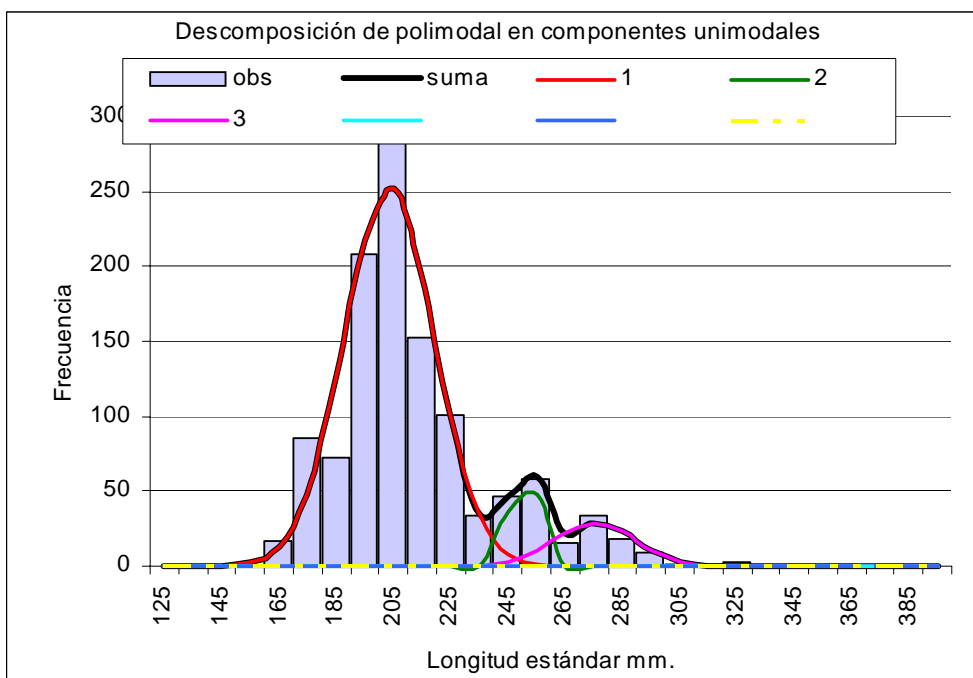


Figura I .4: Descomposición de la distribución polimodal de tallas corregida por la selectividad de las redes agalleras en sus componentes unimodales

Tabla I.4.: Resultado de la descomposición de la distribución de tallas de captura corregidas por la selectividad de las redes agalleras para la laguna Cochicó.

moda	1	2	3	R ²	sum desv
Desv	15.74	2.76	13.83	0.948	7171.92
media	203.68	250.22	275.40		
N	1000.00	150.00	100.00		

El índice PSD, que expresa la abundancia relativa de pejerreyes de talla con interés deportivo y comercial (> 245mm Lst) arrojó un valor de 17,2 el que indica una

recuperación de las tallas mayores en la población de pejerreyes de la laguna Cochicó, aumentando la calidad de esta pesquería. La CPUE (N° ind) arrojó un valor medio 522,4 y la CPUEw un valor medio de 75,86 kg. Estos índices demuestran que la calidad pesquera del cuerpo de agua, ha sufrido cambios que se traducen en un incremento de la CPUE, con un aumento de la CPUEw y del PSD demostrando una gran recuperación en la población de pejerreyes de este cuerpo de agua (fig. I.6). La relación entre estos índices y los datos de pesca comercial de varias lagunas permiten establecer que en la laguna Cochicó, hay aproximadamente 5,79 Kg de pejerrey mayor a 245 mm de Lst por hectárea. La presencia de una clase dominante compuesta por ejemplares, menores a 245 mm., sin valor deportivo, determina que la estructura de la población se encuentra poco vulnerable a la potencial explotación pesquera.

Tabla I.5.: Captura por unidad de esfuerzo en número (CPUE n°), en peso (CPUE kg) y PSD para los años 2000, 2002, 2003 y 2006 en la laguna Cochicó.

Fecha	CPUE (n° ind.)	CPUE (kg)	PSD
29/02/2000	268.8	33.6	18.0
07/05/2002	252.3	18.9	1.3
30/07/2003	267.8	26.1	3.0
19/09/2006	522.4	75.8	17.2

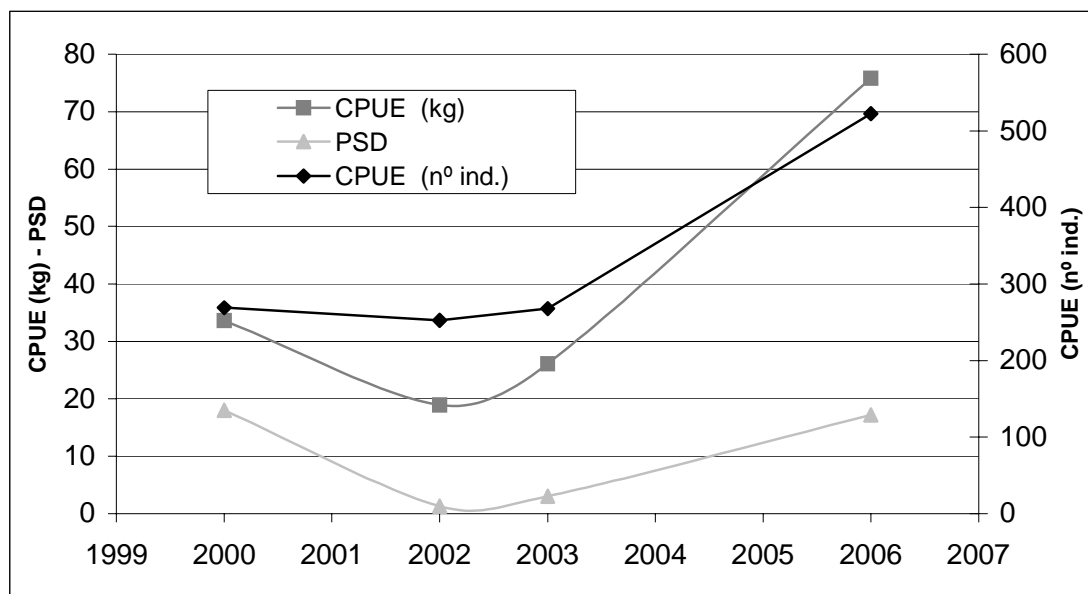


Figura I.5.: Captura por unidad de esfuerzo en número (CPUE n°), en peso (CPUE kg) y PSD para los años 2000, 2002, 2003 y 2006 en la laguna Cochicó.

Peso relativo Wr

Los pejerreyes de la laguna Cochicó presentaron una condición muy buena, incluso mejor a la condición de años anteriores, con una pequeña tendencia a la disminución a medida que se incrementa el tamaño de los peces (fig. I.6).

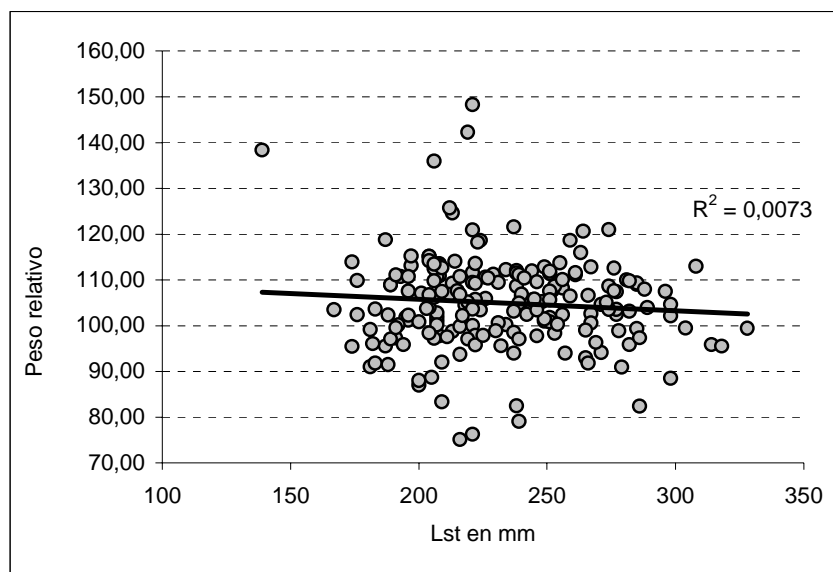


Figura I.6.: Peso relativo promedio (Wr .) obtenido en función de la longitud estándar (Lst.) de los pejerreyes capturados en la laguna Cochicó.

Relación longitud peso y Proporción de sexos

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.7.). En la tabla I.6 se detallan los parámetros de la curva que mejor se relacionó con las variables mencionadas para la laguna Cochicó. Se observó una relación de 2:1 en la proporción de hembras con respecto a machos (Tabla I.7).

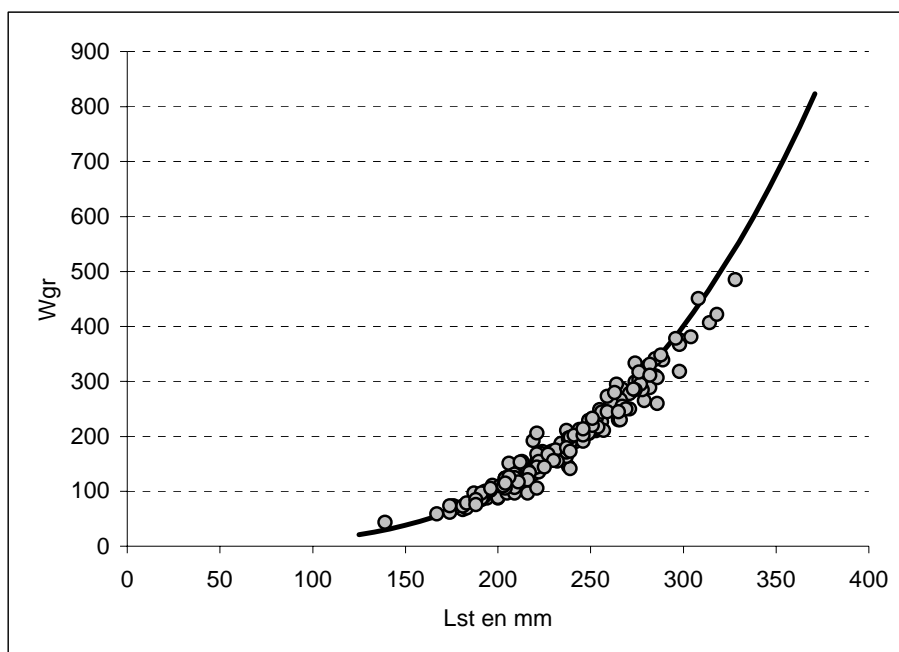


Figura I.7.: Relación entre la longitud y el peso de los pejerreyes capturados en la laguna Cochicó, en círculos valores observados, en línea modelo ajustado.

Tabla I.6: Estadísticos de la relación longitud peso para la laguna estudiada.

Regresión Lst-W	
Pendiente	3,39
Intersección	-5,78
r ²	0,98
Lst max	371
Lst min	125

Tabla I.7: Proporción de sexos registrados en la laguna estudiada.

sexo	19/09/2006
h	183
m	93
i	2

CONCLUSIONES

1. La calidad del zooplancton presente en la laguna resultó buena observándose que la disponibilidad alimentaria, medida en términos de abundancia del zooplancton de calidad, es adecuada, encontrándose levemente por debajo de los valores promedio entre todos los ambientes estudiados para la época del año en que se tomó la muestra. Por lo tanto la disponibilidad actual del recurso es buena, sostenida casi exclusivamente por las formas adultas de cladóceros y copépodos ciclopoideos.
2. Sobre la base de estos resultados se puede concluir que el pejerrey es la especie dominante en las lagunas estudiadas.
3. En la laguna Cochicó la población de pejerrey está bien estructurada, teniendo en cuenta el rango de tallas capturadas, y por los antecedentes disponibles se encuentra en una situación buena, caracterizada por la existencia de un grupo peces de menor tamaño (moda 1) que son claramente predominantes y una buena cantidad de ejemplares de tallas mayores correspondientes a otras generaciones.
4. Las capturas por unidad de esfuerzo (CPUE_n) asumió un valor alto, y junto con la (CPUE_w) el valor más alto desde que se realizan estudios en esta laguna. En comparación con otros cuerpos de agua de la Provincia, los valores de estos índices indican la existencia de una buena población de pejerrey. El valor del PSD aumentó considerablemente con respecto a años anteriores, indicando un aumento de la proporción de organismos superiores a los 250 mm de Lst.
5. Los pesos relativos (Wr) estimados para ambas lagunas indican que los individuos de la población de pejerreyes en general presentan un estado físico entre muy bueno y bueno, con una leve tendencia a disminuir en función del incremento de talla.

6. Todos estos atributos establecen para la laguna Cochicó un rendimiento potencial pesquero de aproximadamente 5,8 kg/ha/año de pejerrey extraíble (longitud >245mm), y una estimación de 40,6 toneladas para toda la laguna. La consideración de estos valores como límites máximos de capturas redundará en el desarrollo sustentable de la pesquería deportiva.

DIRECCION DE DESARROLLO PESQUERO