

**LAGUNA SALADA GRANDE,
PARTIDOS DE GRAL. MADARIAGA
Y GRAL. LAVALLE.**

CAMPAÑA DE RELEVAMIENTOS LIMNOLOGICOS E ICTIOLOGICOS

INFORME TECNICO Nº 129

Páginas totales: 19



Fecha de estudio: **Mayo de 2011**
Fecha de publicación: **Mayo de 2011**

**DIRECCIÓN DE DESARROLLO DE AGUAS
CONTINETALES Y ACUICULTURA**

**DIRECCIÓN PROVINCIAL DE PESCA.
MINISTERIO DE ASUNTOS AGRARIOS
PROVINCIA DE BUENOS AIRES.**

TAREAS DE CAMPO

Lic. Gustavo E. Berasain

Lic. Horacio Oñatibia

Técnico Federico Adrián Emilio

Técnico Manuel Clar

ELABORACION DE INFORME

Lic. Gustavo E. Berasain

INTRODUCCION

El presente Informe tiene por objeto presentar los resultados de la Campaña Técnica realizada durante los días 25 y 26 de Mayo de 2011 en la laguna Salada Grande, Partidos de General Lavalle y General Madariaga, y compararlos con los estudios realizados por ésta repartición en la mismas lagunas durante los años 1998, 1999, 2000, 2004, 2005, 2006, 2007 y 2008 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 deportiva de esta especie.

OBJETIVOS GENERALES

1. Determinar la composición de la comunidad íctica lagunar sobre la base de sus abundancias relativas en las capturas.
2. Determinar el estado poblacional del Pejerrey sobre la base de estimaciones de índices de uso corriente, dirigidos especialmente a los siguientes ítems:
 - Estructuras de tallas de la población.
 - Estado actual e histórico de los ejemplares mediante la implementación de índices de condición y su situación con respecto a los valores estándar para la especie.
3. Evaluar el estado general del agua de la laguna a partir de análisis físico-químico de muestras de agua.
4. Sobre la base de la totalidad de los resultados elaborar un diagnóstico y sugerir estrategias de explotación y manejo tendientes a conservar la calidad y cantidad del recurso íctico.

METODOLOGIA.

Determinación de las estaciones de muestreo:

Se establecieron estaciones de muestreo en sitios diferentes de la laguna con el fin de obtener información representativa de los ambientes costeros y de aguas abiertas. En cada una se realizaron las siguientes tareas:

- Medición de parámetros limnológicos y toma de muestras de agua para su posterior análisis físico-químico.

- Muestreo de peces con tren de redes de enmalle y trampas. (ver Apartado Muestreos Ictiológicos). La ubicación de los artes de pesca en la laguna fue establecida con un navegador satelital GPS (Global Positioning System) Garmin III, permitiéndonos obtener la posición exacta de cada estación (Tabla E. 1)

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

Laguna	Salada	Salada
Arte de pesca	Madariaga	Madariaga
	Latitud (S)	Longitud (W)
Enmalle 1	36° 55300´	56° 58335´
Trampa 1	36° 55860´	56° 58310´
Trampa 2	36° 55910´	56° 58305´

MUESTREOS ICTIOLÓGICOS.

A. Descripción de los artes de pesca y Operatoria.

A.1. Trenes de redes de enmalle

Se utilizaron redes de enmalle dispuestas en un tren de paños de distinto tamaño de malla. El tren de redes utilizado estuvo compuesto por redes de multifilamento de 14 mm- 19 mm- 21 mm - 25 mm - 28 mm - 32 mm - 36 mm y 40 mm. bar (de nudo a nudo vecino). Cada una de las citadas tiene longitudes variables entre 4,5 a 70 metros de relinga y una

altura de 1,3 m (tabla 1). El tendido fue realizado en forma perpendicular a la dirección del viento. El tren se caló en aguas abiertas, cerca del pesquero Melón Gil.

El tendido del arte de pesca empleado tuvo una duración aproximada de 14 horas, realizándose el calado a las 18,30 horas y retirándose a las 8,30 horas del día siguiente.

Tabla 1: Tamaño de las redes de diferente malla que componen cada tren.

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

A.2. Trampas para peces

Se utilizaron dos Trampas tipo “garlito” por cada laguna, 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 2.

Tabla 2: 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 al final del callejón de la salida de las lanchas desde en Club de Pesca al medio de la laguna.

B. Procesamiento de las capturas.

B.1. Los ejemplares obtenidos con las trampas y los trenes de redes de enmalle fueron clasificados por especie registrándose el número de individuos y peso total de cada una.

B.2. Los ejemplares capturados por el tren de enmalle fueron separados en recipientes individuales debidamente identificados con el número de malla correspondiente a cada una de las redes.

B.3. Medición de la Longitud Estándar de los pejerreyes (medida tomada desde el extremo anterior de la boca del pez hasta la articulación de los radios de la aleta caudal) con precisión de un centímetro, mediante el uso de un ictiómetro. Ello permitió agrupar a los individuos de pejerrey en intervalos de Longitud Estándar de 10 mm de amplitud.

B.4. Con respecto a los ejemplares de Pejerrey provenientes de cada red, los mismos fueron procesados separando una submuestra de cada grupo de talla establecido, constituida por un número máximo de 10 ejemplares mediante su elección al azar.

B.5. Los ejemplares integrantes de cada submuestra fueron sometidos a las siguientes mediciones y determinaciones: Longitud Estándar con precisión de 1 mm. Peso con precisión de un gramo. Determinación de sexo.

C. Calculo de Índices.

C.1. Captura por Unidad de Esfuerzo

Con la finalidad de obtener una primera aproximación a la abundancia relativa de las especies de peces de la laguna con respecto a otros cuerpos de agua estudiados, se procedió a calcular la Captura por Unidad de Esfuerzo de trampas (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.

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:

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

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

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

Donde W , es el peso observado de los individuos en la laguna estudiada. W_s es el peso estandarizado para un individuo de la misma talla, calculado conforme a la fórmula $W_s = -5,267 + 3,163 \log_{10}$ obtenida a partir de 20155 pares de datos de pejerreyes de diversos cuerpos de agua. Los valores cercanos a 100 indican que los peces se encuentran en óptimas condiciones, alrededor de 85 una condición regular y menores a 75 mala.

RESULTADOS.

I. ANÁLISIS DEL AGUA.

La salinidad del agua de ésta laguna siempre estuvo dentro de la categoría de Oligohalina (hasta 5 g/l.) pero en los dos últimos años los valores han ido aumentando, llegando en éste momento un valor de 11 g/l. años, o sea que actualmente se caracteriza a esta laguna como un cuerpo de agua mesohalino (5 a 16 g/L: según la clasificación de Ringuelet, 1972). La progresiva disminución del nivel del agua, fundamentalmente debido a la evaporación, y la disminución de las precipitaciones en los últimos años ha producido un aumento de la salinidad.

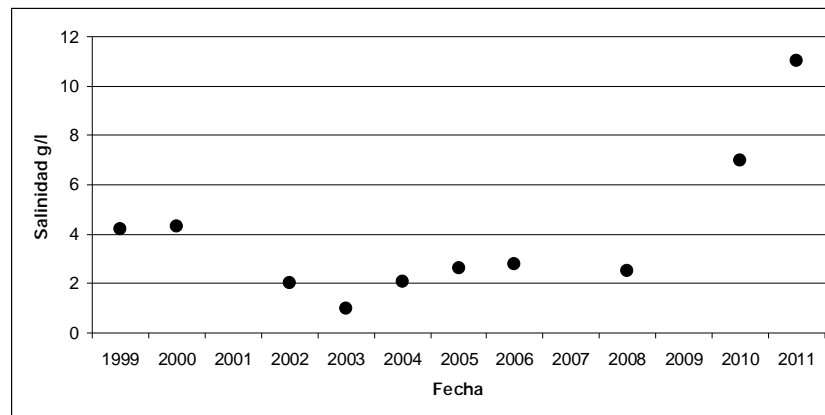


Figura 1. Salinidades del agua de la laguna Salada Grande desde 1999 a 2011

MUESTREOS ICTIOLÓGICOS.

A 1. 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 en la laguna Salada Grande. De la misma se desprende que las capturas estuvieron representadas por cinco especies y dominadas por el pejerrey (35,2 %), seguido por el dientado (34,2 %), el sabalito (21,3%), la mojarra (9,2%), y el bagre sapo (figura I.1.).

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 para la laguna Salada Grande.

Especie	R14	R19	R21	R25	R28	R32	R36	R40	Total	%
Bagre sapo	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,3	0,3	0,1
Sabalito	0,0	0,0	2,5	0,0	21,2	24,1	36,8	38,8	123,4	21,3
Dientudo	19,0	81,1	89,7	8,0	0,0	0,0	0,0	0,0	197,8	34,2
Pejerrey	47,6	43,4	54,8	32,0	13,8	11,4	0,9	0,0	203,9	35,2
Mojarra (<i>Astyanax</i>)	33,3	17,4	2,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	53,2	9,2
Total	100,0	141,9	149,5	40,0	35,0	35,5	37,8	39,1	578,7	100,0

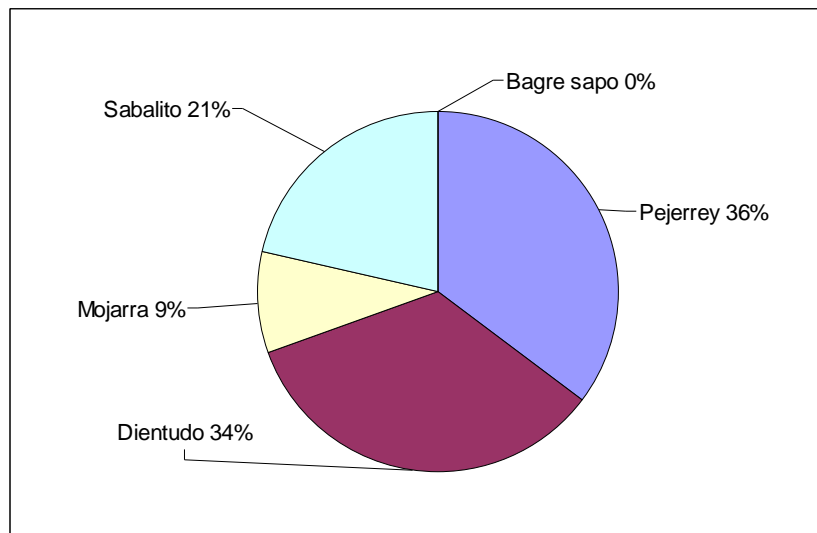


Figura I.1. Porcentajes del número de las diferentes especies capturadas con los trenes de redes agalleras corregidas a 25 m. y 12 hs. de pesca para la laguna Salada Grande.

Teniendo en cuenta la biomasa capturada, las capturas estuvieron dominadas por el sabalito (47,6%), seguido por el pejerrey (37,8 %), el dientudo (12,8 %), la mojarra (1,4%), y el bagre sapo (figura I.2.).

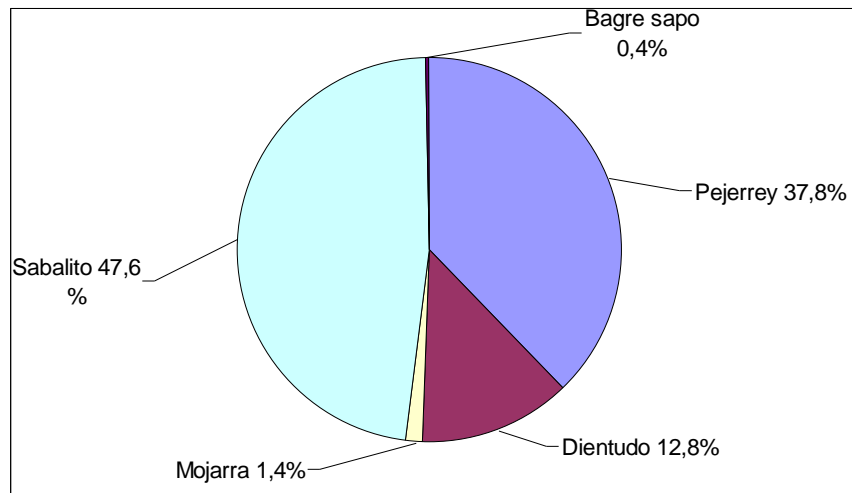


Figura I.2. Porcentajes de la biomasa de las diferentes especies capturadas con los trenes de redes agalleras corregidas a 25 m. y 12 hs. de pesca para la laguna Salada Grande.

A.2. Capturas con trampa.

A continuación se presentan las capturas realizadas con trampas en la laguna Salada Grande, donde se puede observar que entre las dos trampas se capturaron ejemplares de seis especies. La especie mejor representada en abundancia de individuos fue el dientudo, seguido por el pejerrey, la mojarra *Astyanax*, la tachuela, el bagre sapo y el sabalito. Si tenemos en cuenta la biomasa capturada con este arte de pesca, la especie con mayor biomasa en el muestreo fue el dientudo, seguido por el bagre sapo, el pejerrey, sabalito, el mojarra y tachuela. (tabla I.2 y figuras I. 3. y I.4.).

Tabla I.2. Abundancia de las diferentes especies capturas con las trampas en la laguna Salada Grande.

Especie	Trampa 1		Trampa 2		Promedio	
	Nº ind	Peso g.	Nº ind	peso g.	Nº ind	peso g.
Odontesthes bonariensis (Pejerrey)	17,1	1108,3	3,4	505,7	10,3	807,0
Oligosarcus jenynsii (Dientudo)	48,9	1676,6	3,4	102,9	26,1	889,7
Rhamdia sapo (Bagre sapo)	1,7	1085,1	1,7	566,6	1,7	825,9
Cyphocharax voga (Sabalito)	0,9	152,6	1,7	420,9	1,3	286,7
Corydoras paleatus (Tachuela)	8,6	52,3	0,9	11,1	4,7	31,7
Astyanax sp. (Mojarra)	11,1	185,1	1,7	32,6	6,4	108,9
Totales	88,3	4260,0	12,9	1639,7	50,6	2949,9

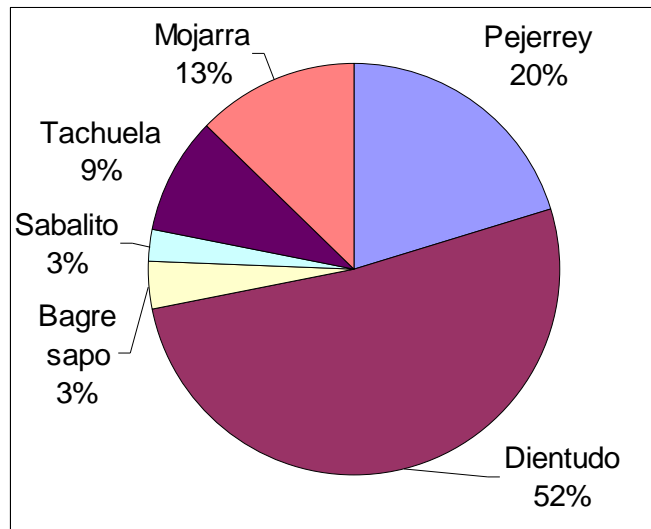


Figura I.3: Abundancia relativa promedio de las especies capturas en la laguna Salada Grande con trampas.

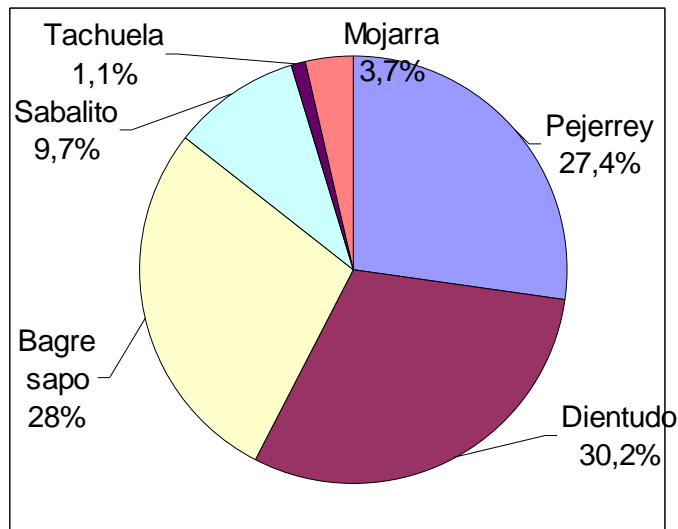


Figura I.4: Abundancia relativa promedio de la biomasa de las especies capturas en la laguna Salada Grande con trampas.

La población de pejerrey

Las capturas totales de Pejerrey efectuadas en la laguna Salada Grande, con el tren de agalleras, distribuidas cada intervalo de talla de 10 mm por medida de red, se representa en la figura I.5 y dichas capturas con la corrección a 12 horas y 25 metros para cada medida de red en la figura I.6. En estas gráficas se evidencia, que la población está integrada

básicamente por individuos comprendidos entre 165 y 295 mm. La presencia de individuos menores y mayores a estas longitudes fue escasa.

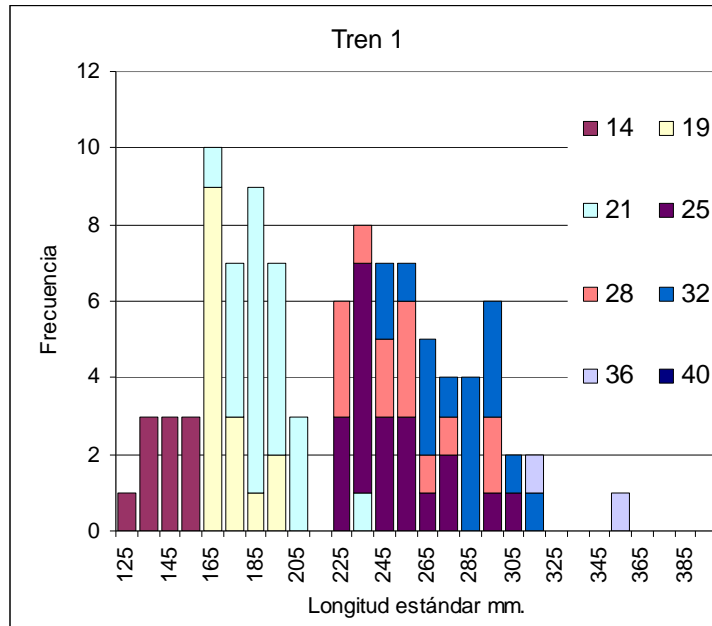


Figura I.5: Distribución de las capturas totales ordenadas cada intervalos de 10mm de longitud estándar (Lst.) para el tren.

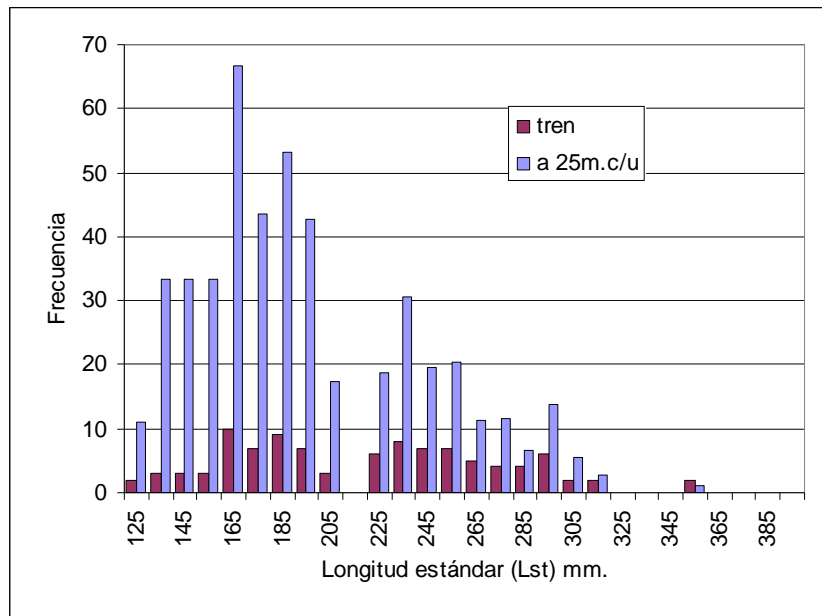


Figura I. 6: Distribución de tallas de capturas totales de los dos trenes y transformada a una longitud de 25 m para todos los paños para la laguna Salada Grande.

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.6. En la figura I.7. se representa la descomposición de la distribución polimodal de tallas corregida por la selectividad de las redes agalleras en sus componentes unimodales, separando las posibles clases de tamaño y sus parámetros se detallan en la tabla I. 3.. En estas gráficas se evidencia a través de la distribución de tallas de individuos, que la captura se concentró entre los tamaños de 165 y 195 mm de Lst., aunque la distribución de tamaños resultó amplia, extendiéndose la presencia de individuos desde los 165 a los 355 mm de longitud estándar en la laguna Salada Grande.

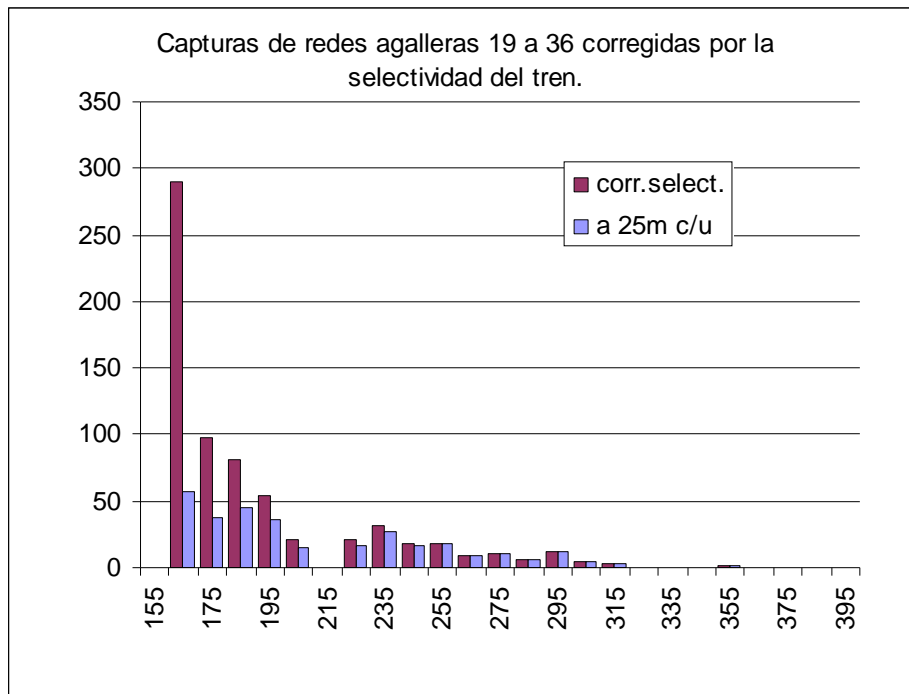


Figura I.7. Distribución de tallas estimada para una longitud de 25 m para los paños 19 a 36 y corrección de la distribución por la selectividad de las respectivas redes para la laguna Salada Grande.

En la distribución de tallas se detectaron tres moda o clase de tamaño (Tabla I.3. y Fig. I.7) que agruparía a peces nacidos en diferentes temporadas reproductivas. Si comparamos las distribuciones de frecuencias de tamaños de captura obtenidas en los diferentes muestreos realizados, observamos diferencias importantes, por ejemplo un

notable descenso de las capturas de los individuos de todos los tamaños de longitud y en especial los que se encuentran entre los 200 y 240 mm. de Lst. (Fig. I.8).

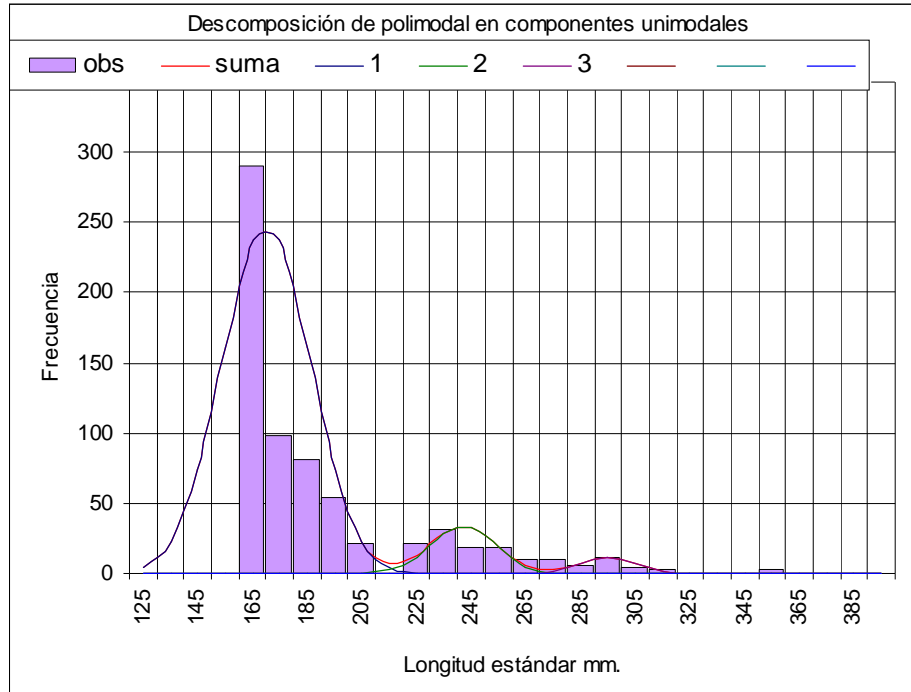


Figura I.7: Descomposición de la distribución polimodal de tallas corregida por la selectividad de las redes agalleras en sus componentes unimodales

Tabla I. 3. Resultado de la descomposición de la distribución de tallas de captura corregidas por la selectividad de las redes agalleras para la laguna Salada Grande.

Moda	1	2	3	R²	sum desv
Desv	16,00	11,63	10,00	0.598	61095,423
Media	170,00	242,00	295,00		
N	1000,00	100,00	30,00		

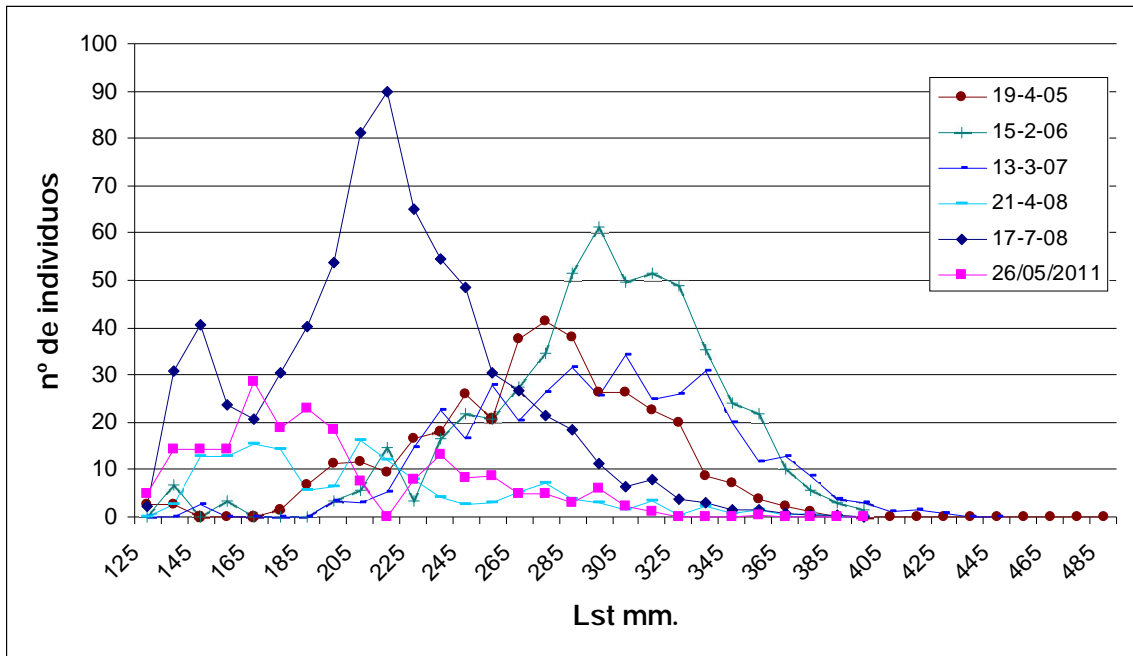


Figura I.8: Distribución de tallas estimada corregida por la selectividad de las respectivas redes para los años 2005, 2006, 2007, 2008 y 2011 en la laguna Salada Grande.

El índice PSD, que expresa la abundancia relativa de pejerreyes de talla con interés deportivo y comercial (> 245mm Lst) arrojó un valor bajo para esta laguna si comparamos con los valores obtenidos años anteriores (19,34). La CPUE (Nº ind) arrojó uno de los valores más bajo para esta laguna desde el año 1997 a la fecha (203,94), similar a los valores obtenidos en 2003 y Abril de 2008. La CPUEw (22,10 kg) arrojó también un valor bajo, similar al de Abril de 2008. Estos índices demuestran un descenso importante de la población de pejerreyes de interés deportivo. La relación entre estos índices y los datos de pesca comercial de varias lagunas permiten establecer que en la laguna Salada Grande hay aproximadamente 2,54 Kg de pejerrey mayor a 245 mm de Lst por hectárea. En otras palabras en este cuerpo de agua, la población de pejerreyes de valor deportivo o comercial es baja.

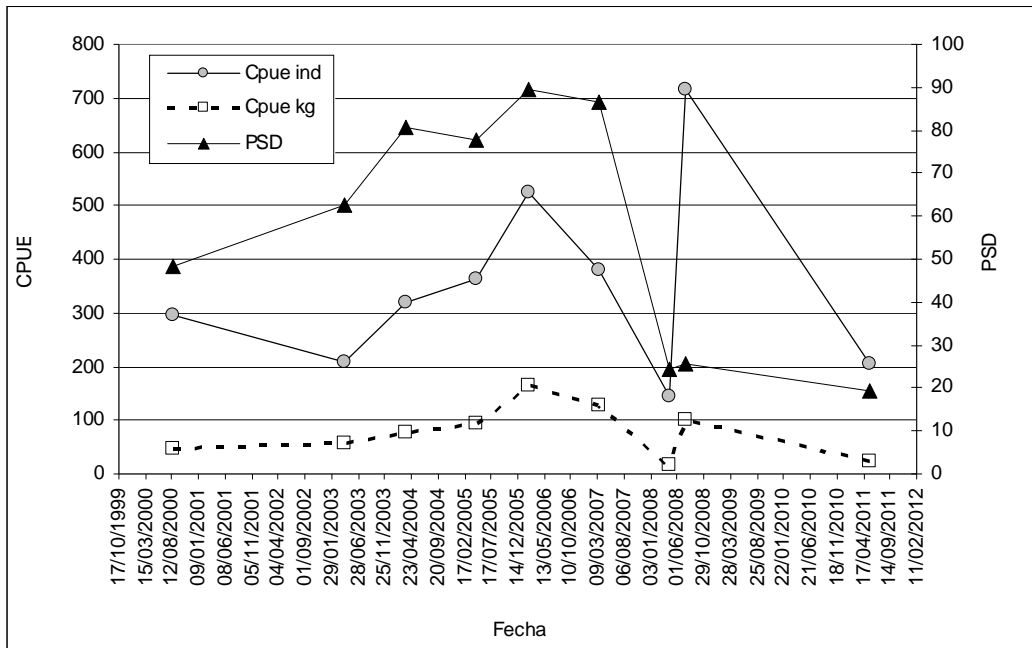


Figura I.9.: Captura por unidad de esfuerzo en número (CPUE^{n°}) y captura por unidad de esfuerzo en kg. (CPUE Kg) para los años 2000, 2003, 2004, 2005, 2006, 2007, 2008 y 2011 en la laguna Salada Grande.

Peso relativo Wr

Los pejerreyes de la laguna Salada Grande presentaron una condición entre muy buena y óptima, con una tendencia a mejorar a medida que se incrementa el tamaño de los peces (fig. I.10). Es importante aclarar que cuanto más altos son los valores del peso relativo de las poblaciones de pejerrey, menor es la posibilidad de capturarlos a través de la práctica de la pesca deportiva.

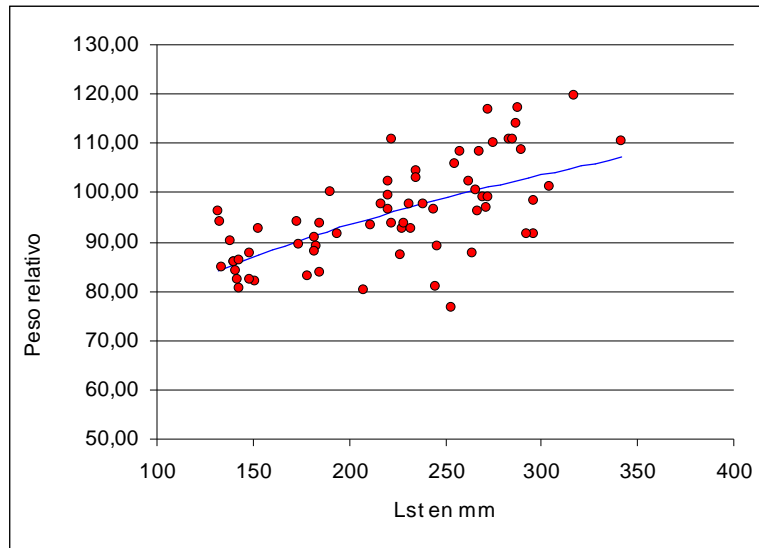


Figura I.10.: Peso relativo promedio (W_r) obtenido en función de la longitud estándar (Lst.) de los pejerreyes capturados en la laguna Salada Grande en Mayo de 2011.

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.11). En la tabla I.4. se detallan los parámetros de la curva que mejor se relacionó con las variables mencionadas para las lagunas Salada Grande.

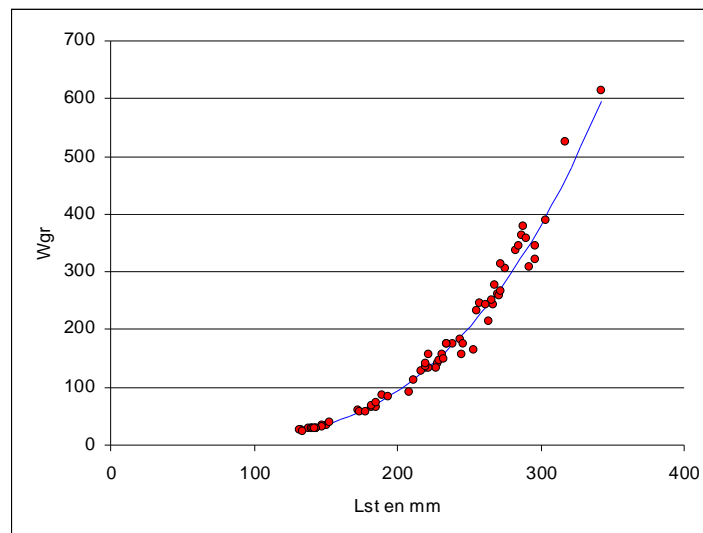


Figura I.11.: Relación entre la longitud y el peso de los pejerreyes capturados en la laguna Salada Grande, en círculos valores observados, en línea modelo ajustado.

Tabla I.4: Estadísticos de la relación longitud peso para las lagunas estudiadas.

Regresión Lst-W	
Pendiente	3,43378
intersección	-5,9258
r ²	0,99217
Lst max	342
Lst min	132

CONCLUSIONES

1. Sobre la base de los resultados obtenidos con las redes de enmalle se puede concluir que el pejerrey es la especie dominante en la laguna estudiada, seguido con valores similares por el dientudo y el sabalito.
2. En la laguna Salada Grande la población de pejerrey no está bien estructurada, teniendo en cuenta el rango de tamaños capturados. Indudablemente ha sufrido cambios importantes en el último año que se traducen en una disminución del grupo de pejerreyes de mayor tamaño sobre todo a partir de los 200 mm. de Lst.
3. La captura por unidad de esfuerzo (CPUE_n) asumió uno de los valores más bajos desde que se realizan estudios en ésta laguna, lo mismo ocurrió con los valores de la (CPUE_w). Teniendo en cuenta los antecedentes de esta laguna, éstos valores mejorarán en la medida que aumente el nivel de agua y mejoren las condiciones limnológicas para la población de pejerrey.
4. Los pesos relativos (W_r) estimados para la laguna indican que los individuos de la población de pejerreyes tienen una condición entre muy buena y óptima, con una tendencia a aumentar en función del incremento de talla.
5. Todos estos atributos establecen para la laguna Salada Grande un rendimiento potencial pesquero de aproximadamente 2,54 kg/ha/año de pejerrey extraíble (longitud >245mm), y una estimación de 13.996 kilos para toda la laguna.
6. La salinidad del agua fue aumentando hasta un valor de 11 g/l. correspondiente a la clasificación de agua mesohalina (5 a 16 g/l). Actualmente la laguna se encuentra con muy poco nivel de agua, siendo las profundidades máximas cercanas a 90 cm.