



**LAGUNA TODOS LOS SANTOS
PARTIDOS DE 25 DE MAYO**

CAMPAÑA DE RELEVAMIENTOS LIMNOLOGICOS E ICTIOLOGICOS

INFORME TECNICO N° 81

Páginas totales: 19

Fecha de estudio: **Abril de 2006**
Fecha de publicación: **Abril de 2006**

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. Federico Argemi

Lic. Horacio Onyatibia

ELABORACION DE INFORME

Lic. Federico Argemi

Lic. Gustavo E. Berasain

DIRECCION DE DESARROLLO PESQUERO

INTRODUCCION

El presente Informe Preliminar tiene por objeto presentar los resultados de la Campaña Técnica realizada durante los días 18 y 19 de Abril de 2006 en la laguna Todos los Santos, Partido de 25 de Mayo y compararlos con los estudios realizados por esta repartición en la mismas laguna durante el año 2000 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*) dado que en dichas lagunas se desarrolla pesca deportiva y comercial 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.
- Disponibilidad alimentaría. 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 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 físico-químico.

- 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 Todos los Santos.

Arte de pesca	Latitud (S)	Longitud (W)
Tren 1	35° 17,329'	60° 05,394'
Trampa 1	35° 17,594'	60° 05,213'
Trampa 2	35° 17,046'	60° 04,925'

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.

II. MUESTREOS DE PLANCTON.

Los muestreos fueron efectuados mediante el uso de una red de plancton de abertura de malla igual a 30 μm , recepcionando el agua filtrada (20 litros) en recipientes de plástico 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 y el recuento de organismos de los grupos zooplanctónicos a los efectos de conocer el número de individuos por cada 20 litros 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 y su disponibilidad en términos de abundancia. Este índice se encuentra definido por la siguiente fórmula:

$$\text{ICT} = \sum (\log (A_i + 1) \times T_i)$$

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 biomasa a la dieta de peces.

III. 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

B. Procesamiento de las capturas.

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

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.

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 formula:

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

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.

Los resultados de los análisis físico-químicos del agua efectuados en laboratorio se exponen en las Tablas A1, donde se observa en detalle la composición iónica de cada fecha estudiada en las mismas, así como los datos recolectados en muestreos realizados en años anteriores. Estos valores indican que las aguas son básicas, y que presenta una concentración salina baja en comparación con el resto de las lagunas pampásicas, caracterizándola como un cuerpo de agua oligohalino (según la clasificación de Ringuelet, 1972).

Tabla A1: Análisis físico-químicos del agua para la laguna Todos los Santos.

Parámetro	20/04/2006 Oligohalina
Salinidad (gr/l)	1,00976
PH	8,8
Condu. (ms/cm)	1
Carbonatos (meq/l)	0
Bicarbonatos (meq/l)	15,1
Cloruros (meq/l)	106,1
Sulfatos (meq/l)	
Calcio (meq/l)	2,6
Magnesio (meq/l)	3,8
Sodio (meq/l)	140
Potasio (meq/l)	2

II. PLANCTON.

Zooplankton.

De los grupos zooplanctónicos, los Cladóceros y los Copépodos (tanto Calanoideos como Ciclopoideos) resultan de principal importancia en lo que concierne a la alimentación natural del Pejerrey, forman parte de su dieta básica y predilecta. En general, las variaciones estacionales del plancton muestran una curva bimodal, con mínimos estival e invernal, y máximos en otoño y primavera, aunque no hay estricta coincidencia en los diversos cuerpos de agua (Ringuelet, 1972).

Los diferentes grupos hallados pertenecientes al zooplancton muestreado en la laguna durante el estudio realizado, fueron discriminados por especie, y dispuestos en orden taxonómico creciente (tabla Z.1). En dicha tabla se expone la densidad de determinada especie y la total por grupo medida en abundancia de individuos por cada litro de agua.

El análisis cuali-cuantitativo reveló una comunidad desestructurada en términos de abundancia de organismos pertenecientes a los diferentes grupos. Los rotíferos y nauplios (larvas de copépodos), grupos de tamaño pequeño, constituyen un alimento de baja calidad para el pejerrey. Los primeros componen en este ambiente la parte más importante de la comunidad zooplanctónica, cuya abundancia absoluta puede ser considerada normal. En cuanto al zooplancton de mayor tamaño, resulta escaso o ausente. Solo los copépodos adultos mostraron proporciones cercanas a los valores promedio para el mes y entre todas las fechas estudiadas en la laguna (fig. Z.1). No se observaron cladóceros. Estos resultados sumados a la ausencia de las tallas mayores para cada grupo promueven el valor de ICT bajo registrado para todas las lagunas. El mismo se ubicó muy por debajo de los valores promedio habituales para la época del año entre los diferentes cuerpos de agua, resaltando una mala calidad del recurso alimentario disponible (fig. Z.2).

Tabla Z.1: Análisis cuali-cuantitativos de los distintos grupos Zooplanctónicos, correspondientes al estudio realizado en la laguna Todos los Santos.

Especies	Todos los Santos	Lagunas pampeanas
	21/10/2004	Promedio
	ind.L-1	ind.L-1
Rotíferos tot.	827.87	1231.15
naupliis	265	342.30
Cladoceritos	0	5.67
Cladóceros tot.	0	130.95
copepoditos	10.51	38.67
Cope. Harpaticoideos tot.	0	3.31
Cope. Ciclopoideos tot.	35.16	35.37
Cope. Calanoideos tot.	1.81	26.08
Otros	0	0.96

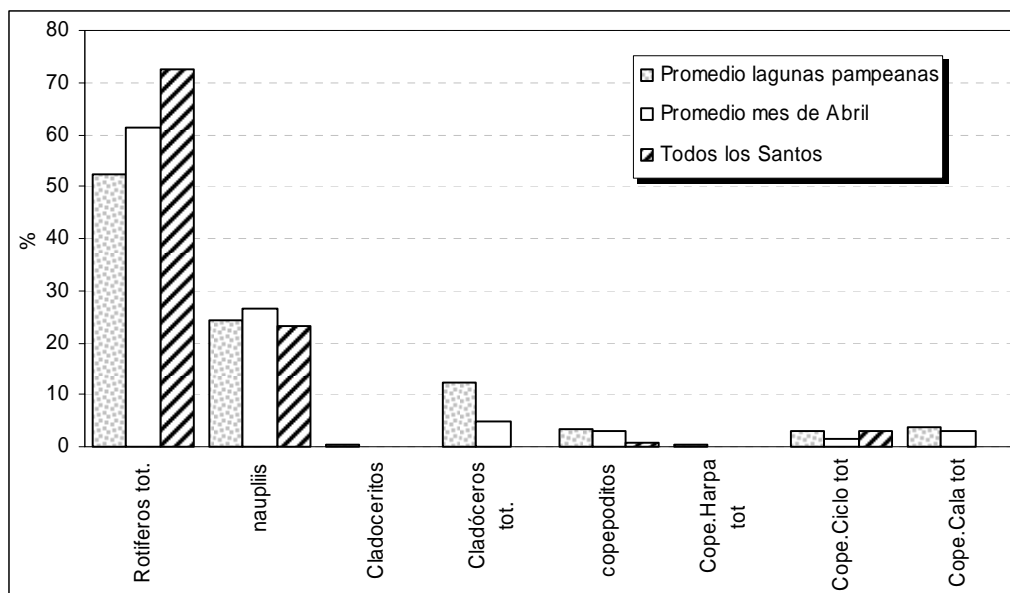


Figura Z.1: Abundancia relativa de los principales grupos zooplanctónicos pertenecientes a la laguna Todos los Santos. Comparación entre los valores correspondientes al promedio obtenido entre las diferentes muestras realizadas y el promedio para esa fecha.

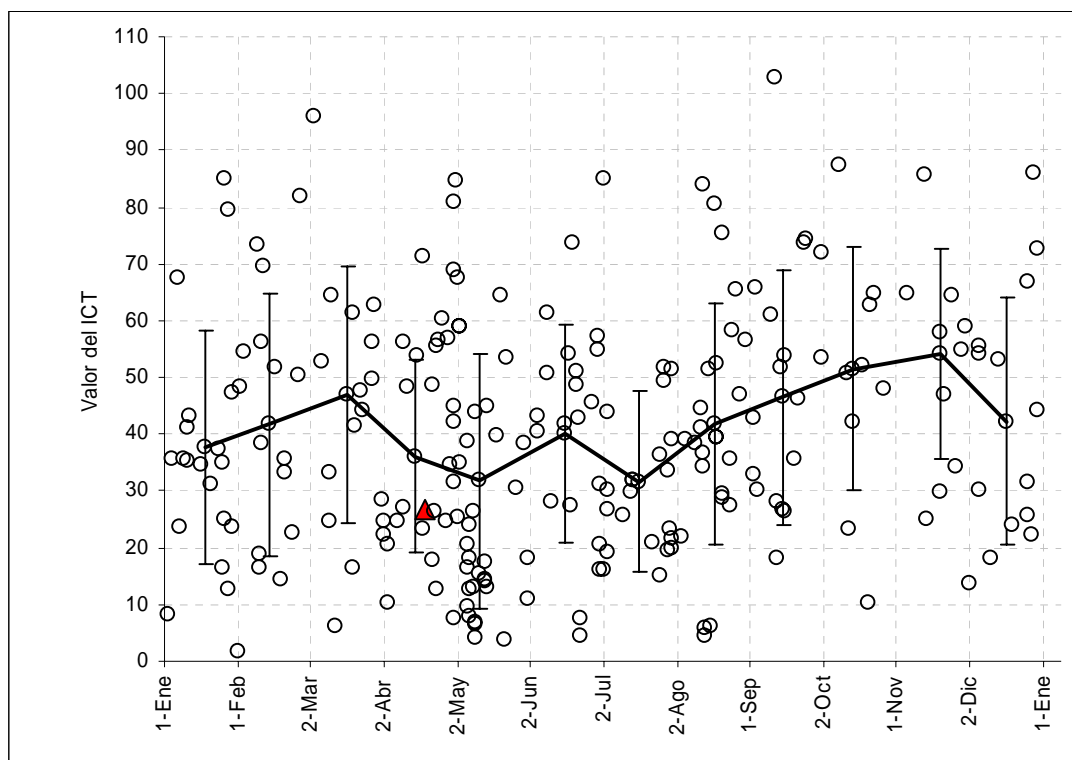


Figura Z.2: Valores promedio de ICT obtenidos para los diferentes meses, a partir de todos los ambientes estudiados. El punto de color negro corresponden al último muestreo realizado en la laguna Todos los Santos, mientras que los grises son datos anteriores.

III. MUESTREOS ICTIOLÓGICOS.

A 1. 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 en la laguna Todos los Santos. De la misma se desprende que las capturas fueron escasas en número y representadas por cinco especies y dominadas por el dientudo (16,49), seguida por la vieja de laguna, etc. (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 Todos Los Santos.

Especies	R14	R19	R21	R25	R29	R32	R36	R40	R50	Total
Bagre sapo	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.355	0.000	0.305	0.429	1.089
Vieja de Laguna	0.000	1.448	0.000	0.000	0.000	1.419	0.944	1.068	0.214	5.094
Dientudo	0.000	2.896	7.475	5.597	0.530	0.000	0.000	0.000	0.000	16.498
Pejerrey	2.381	0.000	1.246	0.800	0.530	0.000	0.000	0.000	0.000	4.957
Tararira	0.000	0.000	0.000	2.399	0.530	0.000	0.236	0.000	0.429	3.594
TOTAL	2.381	4.344	8.721	8.795	1.591	1.774	1.180	1.374	1.071	31.231

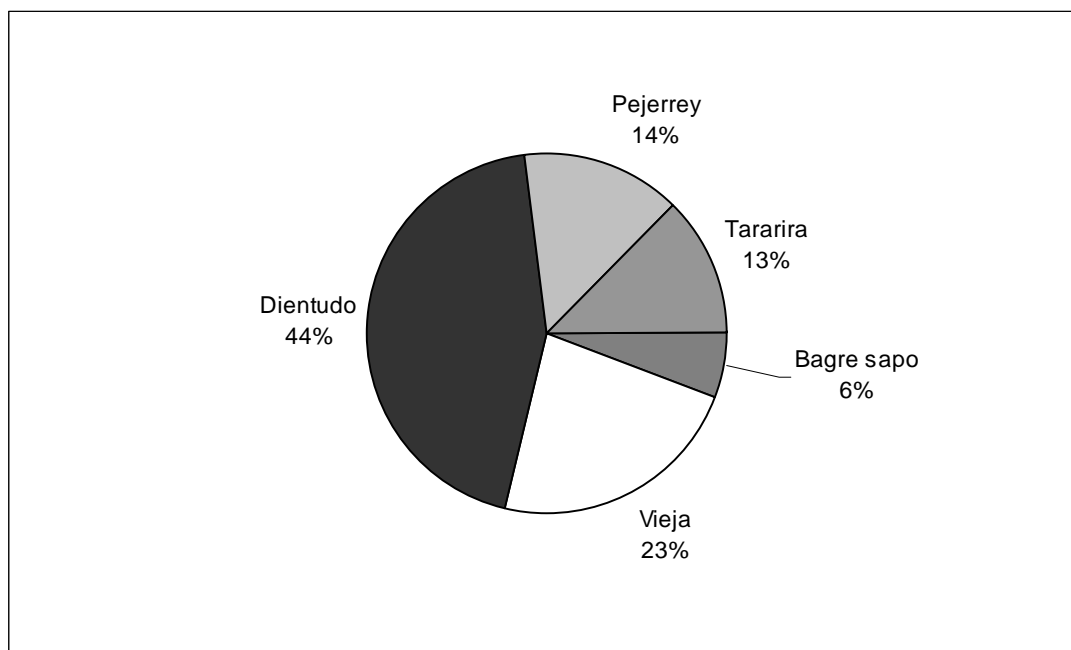


Figura I.1: Abundancia relativa promedio, de las especies capturas en la laguna Todos Los Santos.

A.2. Capturas con trampa.

A continuación se presentan las capturas realizadas con trampas en la laguna Todos los Santos. La especie mejor representada en abundancia de individuos fue la mojarra (*Cheirodon sp.*), seguido por el sabalito, la tararira, bagre sapo, la vieja de laguna y la carpa cantor (tabla I.3. y fig. I.3). Si tenemos en cuenta la biomasa capturada con este arte de pesca, la especie con mayor biomasa en el muestreo fue la tararira, el sabalito, el bagre sapo, carpa y las mojarras (fig. I.4.).

Tabla I.3. Abundancia de las diferentes especies capturas con las trampas en la laguna Todos los Santos.

Especies	Trampa 1		Trampa 2		Promedio	
	N° ind	Peso g.	N° ind	peso g.	N° ind	peso g.
Rhamdia quelen (Bagre sapo)	8	7009	0	0	4	3504.5
Loricariichthys anus (Vieja)	3	1798	0	0	1.5	899
Cyphocharax voga (Sabalito)	50	16260	0	0	25	8130
Oligosarcus jenynsii (Dientudo)	0	0	1	13	0.5	6.5
Hoplias malabaricus (Tararira)	49	34066	0	0	24.5	17033
Cheirodon interruptus (Mojarra)	137	186	8	13	72.5	99.5
Cyprinus carpio (Carpa)	0	0	1	8000	0.5	4000
Total	247	59319	10	8026	128.5	33672.5

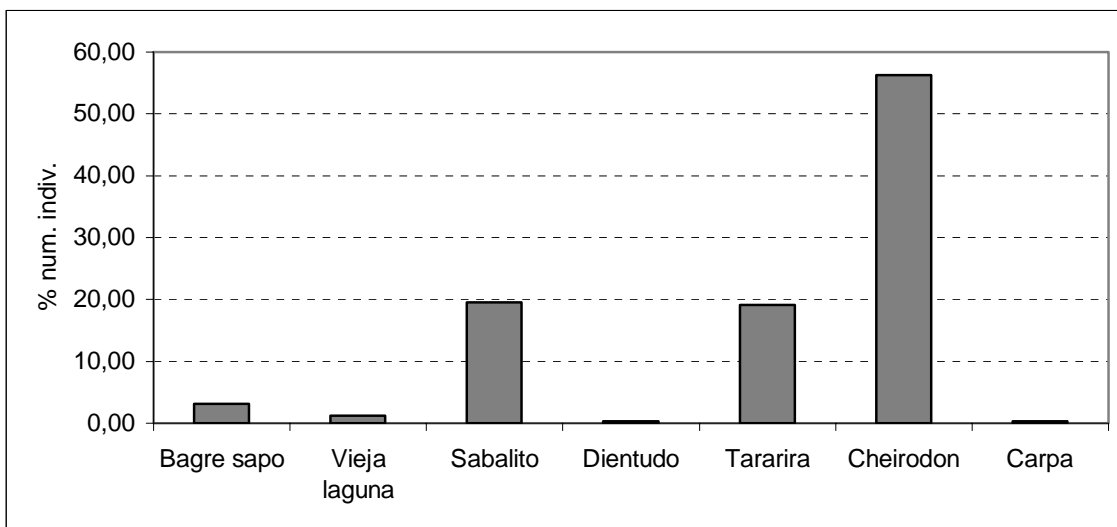


Figura I.3: Abundancia relativa promedio de las especies capturas en la laguna Todos los Santos.

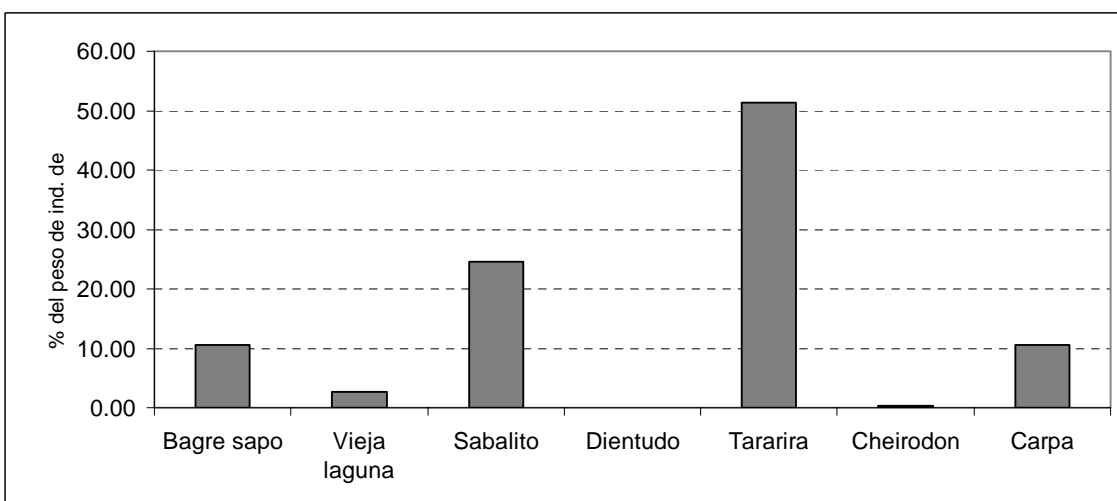


Figura I.4: Abundancia relativa promedio de la biomasa de las especies capturas en la laguna Todos los Santos.

La población de pejerrey

Las capturas totales de Pejerrey efectuadas en la laguna Todos los Santos, con el tren de agalleras, distribuidas cada intervalos de talla de 10 mm, se representa en las figura I.10 y dichas capturas con la corrección por la selectividad de las redes en la figura I.11. En estas gráficas se evidencia, que la población está integrada básicamente por un mínimo

número de individuos, dado que tan solo se logró capturar cuatro individuos, los que se encuentran comprendidos entre 128 y 257 mm. de longitud standard.

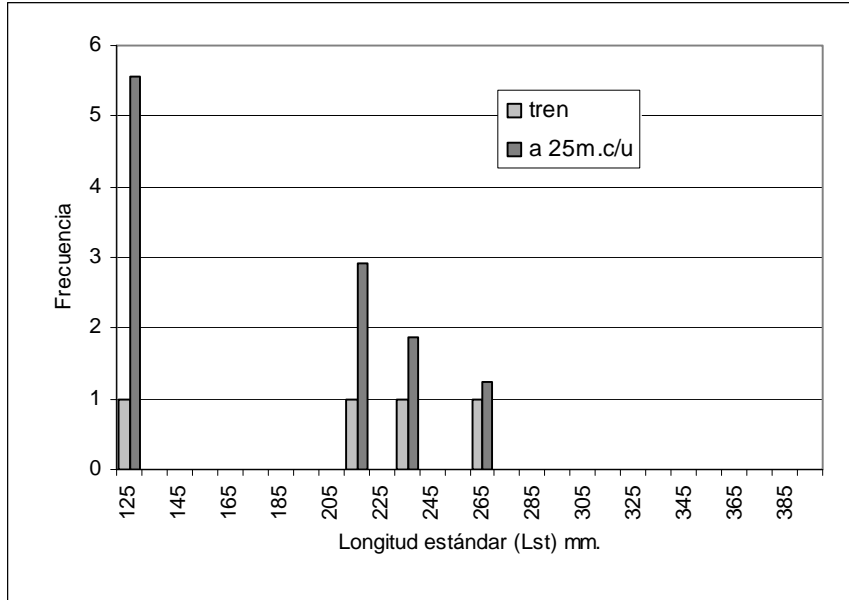


Figura I. 10.: Distribución de tallas de capturas totales de los dos trenes y transformada a una longitud de 25 m para todos los paños para la laguna Todos los Santos.

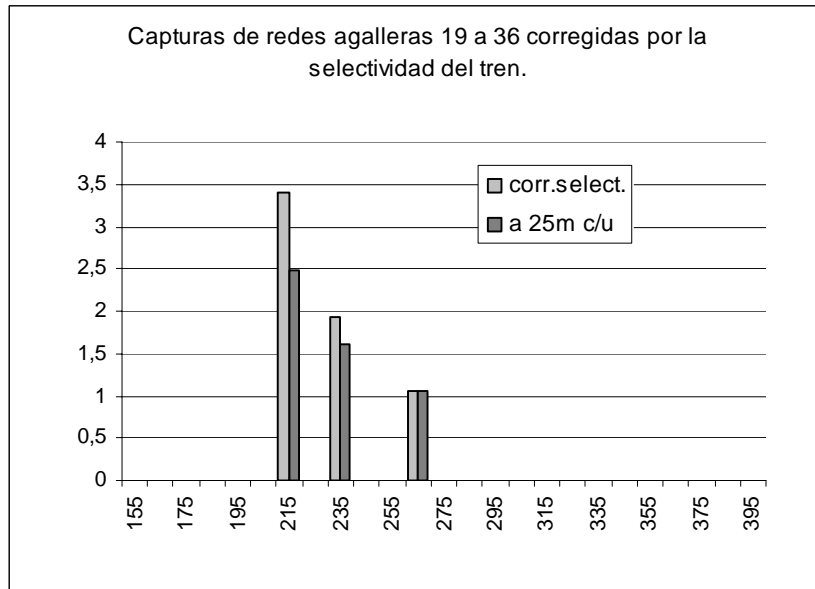


Figura I.11. Distribución de tallas estimada para una longitud de 25 m para los paños 19 a 36 y corrección de la distribución por la selectividad de las respectivas redes para la laguna Todos los Santos.

El índice PSD, que expresa la abundancia relativa de pejerreyes de talla con interés deportivo y comercial ($> 245\text{mm}$ Lst) este arrojó un valor de 10,7, expresando que la población esta conformada principalmente por individuos jóvenes, de reducido tamaño y no explotables deportiva ni comercialmente.

La CPUE (Nº ind) arrojó valores extremadamente bajos (9,91) al igual que la CPUEw (0,92 kg). Estos índices demuestran que no existe calidad pesquera en el cuerpo de agua, a su vez comparando este valor con el obtenido en el año 2000 (10), se observa una reducción del índice CPUE. La relación entre estos índices y los datos de pesca comercial de varias lagunas permiten establecer que en la laguna Todos los Santos, hay aproximadamente 0,07 Kg de pejerrey mayor a 245 mm de Lst por hectárea y solo 20,49 kg. en toda la laguna.

Resultados	
CPUE n	9.91
CPUE w	0.92
PSD	10.70
Kg/ha.	0.07
Kg/lag.	20.49
pendiente lst-w	3.23599
interseccion lst-w	-5.46306

Tabla I.4. Abundancia

Peso relativo W_r

Los pejerreyes presentaron una condición buena, similar a la observada a la condición de años anteriores, con una pequeña tendencia al aumento a medida que se incrementa el tamaño de los peces (fig. I.19).

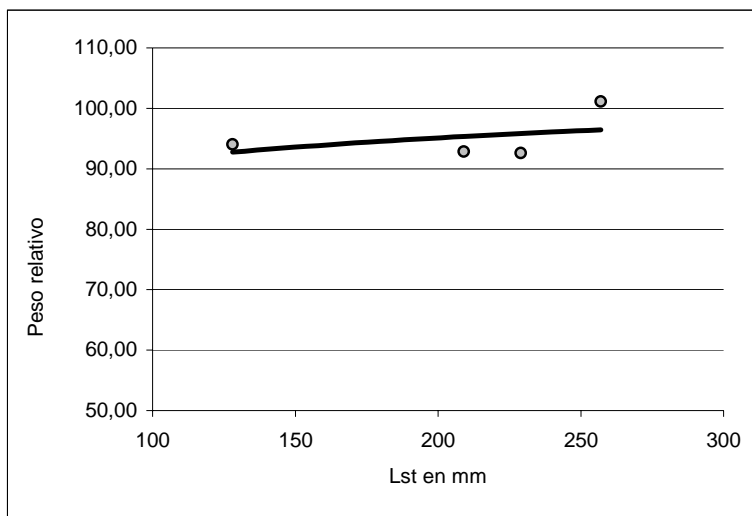


Figura I.19.: Peso relativo promedio (W_r) obtenido en función de la longitud estándar (Lst.) de los pejerreyes capturados en la laguna Todos los Santos.

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.22). En la tabla I.11. se detallan los parámetros de la curva que mejor se relacionó con las variables mencionadas para la laguna Todos los Santos.

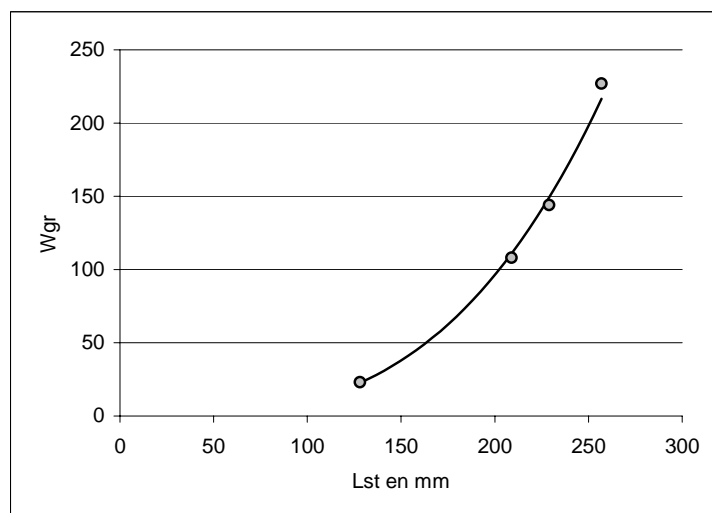


Figura I.22.: Relación entre la longitud y el peso de los pejerreyes capturados en la laguna Todos los Santos, en círculos valores observados, en línea modelo ajustado.

Tabla I.11: Estadísticos de la relación longitud peso para la laguna Salada Grande.

Regresión Lst-W	
pendiente	3.23599
intersección	-5.4631
r2	0.99854
Lst max	257
Lst min	128

CONCLUSIONES

1. Sobre la base de estos resultados se puede concluir que la mojarra (*Cheirodon*) es la especie dominante en la laguna Todos Los Santos.
2. Sobre la base de los resultados obtenidos con redes de enmalle y trampas se puede concluir que la tararira es una de las especies de interés deportivo dominantes en la laguna junto con el sabalito y la mojarra (*Cheirodon* sp.).
3. En la laguna el pejerrey es poco abundante y con pocos ejemplares reproductores, caracterizada por la existencia de un grupo peces de menor tamaño (moda 1) que son claramente predominantes.
4. Las capturas por unidad de esfuerzo de pejerrey (CPUE_n) asumió un valor bajo, similar al del año 2000 y la (CPUE_w) también fue un valor bajo. En comparación con otros cuerpos de agua de la Provincia, los valores de estos índices indican la existencia de una pequeña población de pejerrey.
5. Los pesos relativos (W_r) estimados para la laguna indican que los pocos individuos de la población de pejerreyes en general presentan un estado físico entre muy bueno y bueno, con una tendencia a mejorar en función del incremento de talla.
6. Todos estos atributos establecen para la laguna Todos Los Santos posee un rendimiento potencial pesquero del pejerrey muy bajo (de 0,07 kg. por hectárea y de 20, 49 kilos de pejerrey para toda la laguna).