

**LAGUNA ARRILLAGA,  
PARTIDO DE PEHUAJÓ**

**CAMPAÑA DE RELEVAMIENTOS LIMNOLOGICOS E ICTIOLOGICOS**

**INFORME TECNICO Nº 49**

*Páginas totales: 19*

Fecha de estudio: **Mayo 2003**  
Fecha de publicación: **Mayo 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 abril de 2003 a la laguna Arrillaga del partido de Pehuajó.

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 para el eventual desarrollo de una pesquería comercial.

## **OBJETIVOS GENERALES**

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

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

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

**3.** Evaluar el estado general del agua de la laguna a partir de análisis físico-químico de muestras de agua y la medición de parámetros 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 dos sitios diferentes de la laguna con el fin de obtener información representativa de los ambientes costeros y de aguas abiertas. En cada una se realizaron las siguientes tareas:

- Medición de parámetros limnológicos y toma de muestras de agua para su posterior análisis físico y químico.
- Muestreo de la comunidad planctónica, toma de muestras de Zooplancton.
- Muestreo de peces con trenes de redes de enmalle y trampas. (ver Apartado Muestreos Ictiológicos).

### **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.**

El muestreo fue realizado en dos oportunidades, en 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 30  $\mu\text{m}$ , 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:

$$ICT = \sum [(\log (A_i + 1) \times T_i) \times IRI]$$

Donde  $A_i$ : es la abundancia absoluta medida en ind. Litro<sup>-1</sup> del grupo  $i$  expresada en su forma logarítmica;  $T_i$ : valor de ponderación de la categoría asignada al grupo  $i$  dependiendo del rango de talla al que pertenezca. Este valor pretende dar mayor importancia a aquellos organismos cuyo tamaño corporal aporta mayor energía a la dieta;  $IRI$ : 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 utilizó una Trampa 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 de 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, detalle tabla M.2. El tendido fue realizado en forma perpendicular a la dirección del viento. El tren se caló en una estación 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.**

#### ***D.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<sub>t</sub>**) y por enmalles en cantidad (**CPUE<sub>n</sub>**) y en peso (**CPUE<sub>w</sub>**) 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.

#### ***D.2. Estructura de tallas e Índice Estructural.***

Cuando uno analiza 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 capturas 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, 36 y de este modo obtener la 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.



## 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 cada laguna. Estos valores indican que las aguas de la laguna en cuestión son ligeramente básicas, comparada con otras lagunas pampásicas, que presenta una salinidad intermedia, pudiendo caracterizarse como un cuerpo de agua oligohalino (< 5gr/L; según la clasificación de Ringuelet, 1972).

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

Parámetro	Valor
Salinidad (g/l)	3.52
PH	8.84
Conductividad (ms/cm)	5.1
Carbonatos (meq/l)	2.9
Bicarbonatos (meq/l)	7.4
Cloruros (meq/l)	33
Sulfatos (meq/l)	12.3
Sodio (meq/l)	47
Potasio (meq/l)	1.1
Calcio (meq/l)	1.5
Magnesio (meq/l)	5.7

### II. PLANCTON.

#### ***Zooplancton.***

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 copepodos) conforman la fracción menor del zooplancton, y debido a la abundancia que normalmente representan en los cuerpos de agua resultan de gran importancia en la comunidad planctónica. Su pequeño tamaño los coloca en la base de la pirámide trófica, con alta calidad alimentaria pero solo accesible para organismos acuáticos inferiores o para las primeras fases de desarrollo (etapas larvales) de peces. El zooplancton de mayor tamaño mantiene una densidad natural menor, y se halla compuesto primordialmente por dos grupos: cladóceros y copépodos. Ambos grupos de

microcrustaceos 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 P.1). En dicha tabla se expone la densidad o abundancia de organismos de determinada especie por cada litro de agua. El análisis cuali-cuantitativo reveló una comunidad bien estructurada en términos de la proporción de organismos pertenecientes a los diferentes grupos. No obstante las abundancias relativas de los copépodos ciclopoideos resultaron muy elevadas en esta laguna, si tenemos en cuenta que los valores esperables rondan el 4% (valor promedio obtenido entre todas las lagunas pampeanas estudiadas; fig. P.1). La densidad del resto de los organismos con mayor tamaño también se mantuvo elevada aunque por debajo del mencionado promedio.

La calidad del zooplancton esta dada mayormente por la variedad de especies de gran porte que lo componen y la estructura de tamaños registrados. En este sentido la gran abundancia del grupo de ciclopoideos y la alta densidad de cladóceros y calanoideos le otorgaron a esta laguna un valor de ICT elevado. El ICT arrojó un valor muy superior al promedio habitual para la época del año entre los diferentes cuerpos de agua, resaltando la excelente calidad del recurso alimentario disponible (fig. P.2).

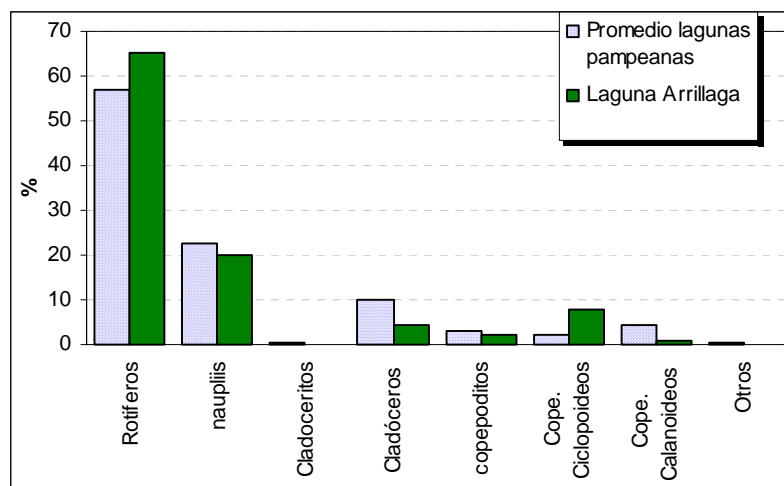
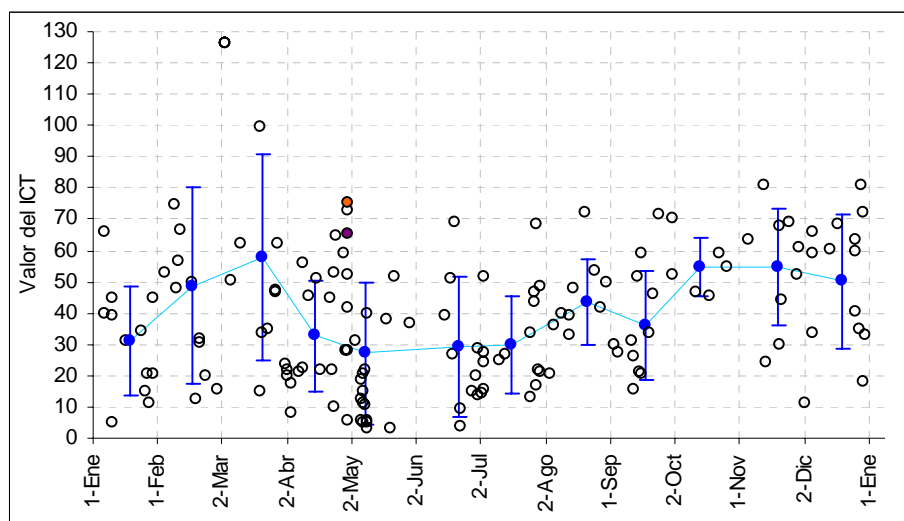


Figura P.1: Abundancia relativa de los principales grupos zooplanctónicos en la laguna.

**Tabla P.1:** Análisis cuali-cuantitativos de los distintos grupos zooplanctónicos.

Arrillaga	Noche	Día	Promedio
Nombre específico	ind.L <sup>-1</sup>	ind.L <sup>-1</sup>	ind.L <sup>-1</sup>
<i>Keratella trópica</i>	1359.2	1339.5	1349.3
<i>Brachionus caudatus</i>	762.5	1022.3	892.4
<i>Brachionus plicatilis</i>	176.8	105.8	141.3
<i>Polyarthra vulgaris</i>	0.0	23.5	11.8
<i>Trichocerca sp.</i>	22.1	58.8	40.4
<b>Rotíferos tot.</b>	<b>2331.6</b>	<b>2549.8</b>	<b>2440.7</b>
<b>naupliis</b>	<b>696.2</b>	<b>799.0</b>	<b>747.6</b>
<i>Alona sp.</i>	18.1	14.2	16.2
<i>Bosmina sp.</i>	10.1	68.4	39.3
<i>Leydigia leydigia</i>	0.0	0.4	0.2
<i>Ceriodaphnia dubia</i>	2.3	0.8	1.6
<i>Moina micrura</i>	80.5	120.1	100.3
<i>Diaphanosoma birgei</i>	13.0	0.8	6.9
<b>Cladóceros tot.</b>	<b>124.1</b>	<b>204.8</b>	<b>164.4</b>
<b>copepoditos</b>	<b>94.7</b>	<b>70.6</b>	<b>82.6</b>
<i>Cletocamptus deitersi</i>	0.0	19.7	9.8
<b>Cope. Harpaticoideos tot.</b>	<b>0.0</b>	<b>19.7</b>	<b>9.8</b>
<i>Acantocyclops robustus</i>	1.9	0.0	1.0
<i>Metacyclops mendocinus</i>	249.8	337.6	293.7
<b>Cope. Ciclopoideos tot.</b>	<b>251.7</b>	<b>337.6</b>	<b>294.6</b>
<i>Notodiaptumus incompósitus</i>	24.8	28.2	26.5
<b>Cope. Calanoideos tot.</b>	<b>24.8</b>	<b>28.2</b>	<b>26.5</b>



**Figura P.2:** Representación de los valores individuales de índice de calidad trófica (ICT) (círculos) y valores promedio (puntos azules) obtenido para diferentes fechas de muestreo en los ambientes estudiados dentro de la provincia de Buenos Aires. Los punto rojo y violeta representan los valores (día y noche, respectivamente) del cuerpo de agua en cuestión.

### III. MUESTREOS ICTIOLÓGICOS.

#### Capturas con trampa.

A continuación se presentan las capturas realizadas con la trampa (tabla I.1) donde se puede observar que la especie predominante en número fue el pejerrey, seguido por el dientudo, la tararira, la carpa y el bagre sapo. Al comparar biomاسas, la carpa resulta claramente superior con el 68% del peso total de la muestra, la especie que le sigue en importancia es la tararira con el 15% y luego el pejerrey con el 12.5%. La explicación a esta distribución de pesos es que tanto las carpas como las tararias capturadas presentaban grandes portes.

**Tabla I.1:** Diferentes especies capturadas con trampa, número de ejemplares de cada una peso total por especie y sus respectivos porcentajes.

Especie	Captura trampa			
	Nº de ind.	% n° ind	Peso total g.	% peso
<i>Hoplias malabaricus</i> (Tararira)	2	13,33	2262	29,70
<i>Cyprinus carpio</i> (Carpa)	1	6,67	3712	48,73
<i>Rhadia sapo</i> (Bagre sapo)	2	13,33	1483	19,47
<i>Cyphocharax voga</i> (Sabalito)	1	6,67	150	1,97
<i>Cheirodon interruptus</i> (Mojarra)	9	60,00	10	0,13
<b>Total</b>	<b>5</b>	<b>15</b>	<b>7617</b>	<b>100</b>

#### *Capturas con artes de Enmalle.*

En la Tabla I.2 se presentan los datos de las diferentes especies capturadas con los trenes de redes de enmalle. De las mismas se desprende que las capturas estuvieron representadas por cuatro especies y dominadas en un altísimo porcentaje de pejerrey. El segundo lugar estuvo ocupado por el dientudo, mientras que el resto de las especies presentó valores por debajo del 1%.

**Tabla I.2:** Especies capturadas con red de enmalle, número de ejemplares de cada una y representación porcentual.

Nombre específico y vulgar	Nº individuos	%
<i>Hoplias malabaricus</i> (Tararira)	1	0,39
<i>Cyprinus carpio</i> (Carpa)	1	0,39
<i>Rhamdia sapo</i> (Bagre sapo)	2	0,78
<i>Cyphocharax voga</i> (Sabalito)	1	0,39
<i>Cheirodon interruptus</i> (Mojarra)	9	3,50
<i>Oligosarcus jennynsii</i> (Dientudo)	25	9,73
<i>Astyanax sp.</i> (mojarra)	2	0,78
<i>Odontesthes bonariensis</i> (Pejerrey)	216	84,05
<b>Total</b>	<b>257</b>	<b>100</b>

### *La población de pejerrey*

La distribución de tamaños de las capturas totales de cada tren, agrupadas en intervalos de Lst. de 10 mm de amplitud se muestra en la figura I.1. Las capturas totales de Pejerrey corregidas por la selectividad (redes 19 a 36) y que nos permite conocer la estructura de tallas aproximada de la población se muestra en las figuras I.2 y en la I.3 separando las clases de tamaño que posiblemente se correspondan con las edades. En estas gráficas se evidencia a través de la distribución de tallas de individuos, que la captura se concentró entre los tamaños de 225 y 275 mm de Lst. También se observa que la distribución de tamaños no resultó demasiado amplia, extendiéndose la presencia de individuos desde los 200 a los 370 mm de longitud estándar. El rasgo más llamativo de la estructura encontrada es la ausencia o escasez de capturas de pejerrey en los intervalos de tallas menores a 200 mm. Esto no representaría un síntoma desfavorable si es que en la laguna los peces tienen una tasa de crecimiento alta, porque en ese caso los peces nacidos en la primavera anterior estarían alcanzando luego de nueve meses tallas mayores a 200 mm con promedio en 241 mm que es la correspondiente a la primer clase de edad detectada en la figura I.3. No obstante debido a que el tamaño promedio del primer grupo es muy alto para el primer año de edad, también es factible que la población carezca de individuos de edad 0+ y por ende se encuentre sin posibilidades de renovar su stock para el año siguiente.

En la distribución de tallas se detectaron tres clases de tamaño que corresponderían a igual cantidad de generaciones que están coexistiendo con la biomasa concentrada en el primer grupo (Fig. I.3). La segunda clase de tamaños existente en la estructura contiene al 19% de los individuos que poseen una longitud estándar promedio de 280 mm. Esta fracción representa a un grupo de peces muy buena calidad que se encuentran en importante cantidad. El grupo 3 está integrado por los peces de mayor tamaño (315 mm de Lst promedio) pero su abundancia resultó baja con respecto a las dos clases anteriores ya que solo representan el 7.3% de la población. (Tabla I.3).

Con relación a esto el índice PSD, que expresa la abundancia relativa de pejerreyes de talla con interés deportivo y comercial ( $> 245$  mm Lst) y las CPUE obtenidas, se puede decir que en el primer caso el valor resultó muy alto (68.56) y por ello la pesquería tiene alta calidad, además la CPUE arrojó valores también elevados (969) al igual que la CPUEw (222 kg). Estos guarismos colocan a la laguna en una posición que permite

calificarla como apta para la explotación ya que posee un recurso de calidad y abundante; esto puede comprobarse al compararla con otras lagunas de la Provincia que fueron relevadas en los últimos tiempos (Tabla I.4). La relación entre estos índices y los datos de pesca comercial de varias lagunas permiten establecer que en este momento pueden extraerse de la laguna Arrillaga, aproximadamente 43 Kg por hectárea, de pejerrey mayor a 245 mm de Lst, sin embargo la presencia de una clase dominante en la estructura de tamaños y la falta de una clase de edad que debería reclutarse el año que viene, determinan que este valor no sea fiable y que el rendimiento demuestre una importante merma una vez que se implemente algún tipo de explotación. Para establecer una explotación sostenible, se sugiere extraer como máximo la mitad de los kilogramos por hectárea mencionados anteriormente.

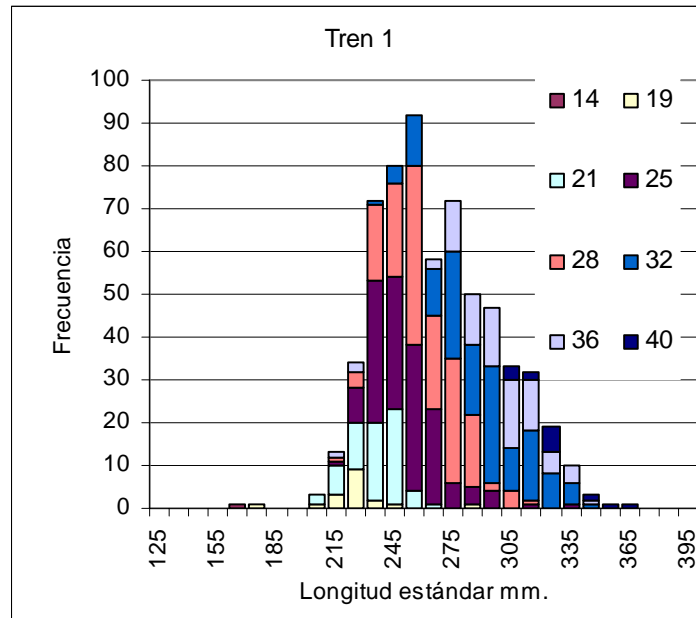


Figura I.1: Distribución de las capturas totales ordenadas cada intervalos de 10mm de longitud estándar (Lst.).

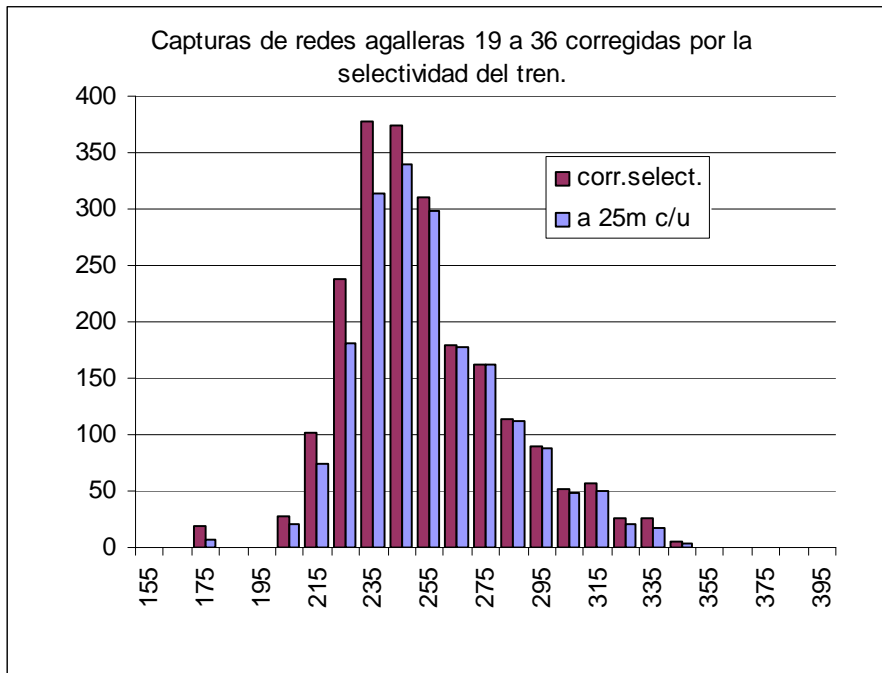


Figura I.2: Distribución de tallas estimada para una longitud de 25 m para los paños 19 a 36 (rojo) corrección de la distribución por la selectividad de las respectivas redes (Verde).

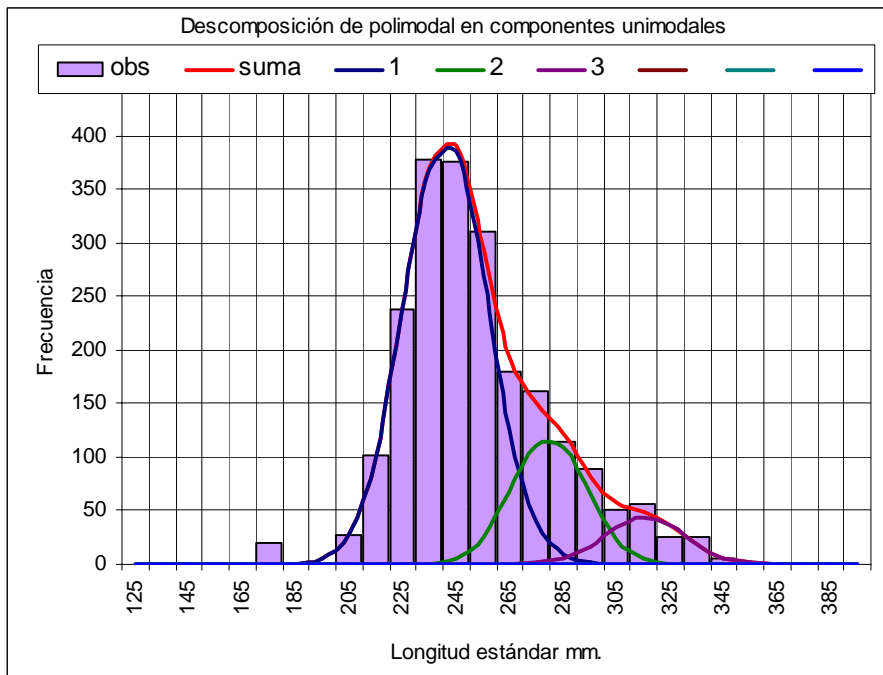


Figura I.3: Descomposición de la distribución polimodal de tallas corregida por la selectividad de las redes agalleras en sus componentes unimodales

**Tabla I .3:** Resultado de la descomposición de la distribución de tallas de captura corregidas por la selectividad de las redes agalleras.

Clase	Lst. Media mm	Desvío estándar	Cantidad	%
1	241,03	15,85	1574,33	73,34
2	279,78	14,03	410,69	19,13
3	315,46	14,55	161,63	7,53

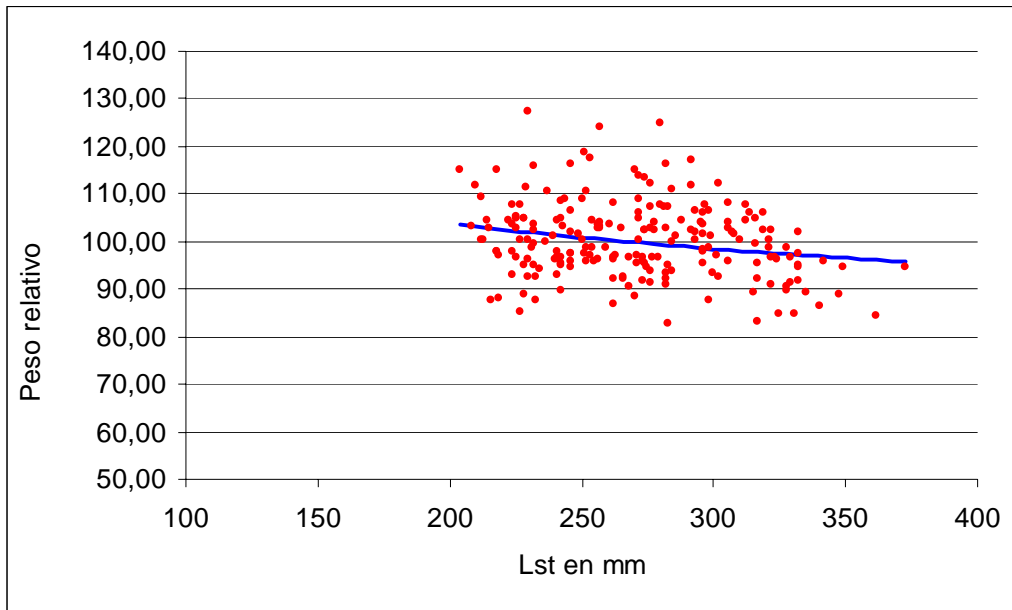
**Tabla I .4:** Valores de CPUE (N°ind./u.e.), CPUE (Kg) y PSD para la laguna en cuestión y comparación con otros ambientes estudiados en la provincia de Buenos Aires.

Laguna	Fecha	CPUE (N° ind.)	CPUE (Kg)	PSD	Laguna	Fecha	CPUE (N° ind.)	CPUE (Kg)	PSD
Chasicó	04/08/99	1815.5	474.31	47.99	Hinojal	09/02/01	208.5	22.55	88.1
Catuzzi	24/04/03	1410	301	54.2	Bragado	01/06/99	184.62	20.71	3.5
Chasicó	08/05/01	1202.4	251.89	46.8	Hinojal	10/08/01	84.92	19.63	53.26
Hinojo	26/01/99	1837.73	249.61	14.31	Cochicó	07/05/02	252.32	18.9	1.25
Chasicó	30/06/98	923.41	232.94	41.98	Norris	04/07/00	168.35	18.49	11.43
<b>Arrillaga</b>	<b>1/5/03</b>	<b>969.28</b>	<b>222.37</b>	<b>68.56</b>					
Chasicó	01/05/97	917.1	216.95	55.18	Hinojal	26/02/02	43.75	17	97
Las Tunas	28/01/98	1224.04	91.78	4.17	Brava	21/02/01	96	11.34	15.1
Cuerú	21/03/01	753.43	91.00	10.13	La Limpia	20/09/01	98.5	9.5	35.35
Del Venado	03/04/01	1057.7	68.09	6	San Luis	01/07/97	37.36	9.15	10.29
Cochicó	11/01/01	720	59.80	5.42	Del Venado	07/05/02	206.78	8.47	3.42
Las Tunas	26/01/99	829.5	59.69	2.23	Del Monte	03/04/01	59.6	6.87	29.5
S.Grande	15/04/03	207	55.9	62.8	Granada	08/05/01	96.38	6.71	12.84
Lobos	01/07/97	424.61	54.54	9.72	Kakel huincul	01/08/98	18.32	5.98	71.84
Cuerú	01/05/99	511.6	53.57	9.13	Monte	03/07/97	24.3	5.10	64.2
Las Tunas	28/12/00	946	53.03	3.07	La Limpia	12/04/01	98	4.8	35
Gómez	16/09/00	328.44	47.48	26.6	B.Chica	01/10/99	73	4.794	9
S. Grande	15/08/00	231.67	45.63	39.93	S.Pehuajó	22/04/97	48.99	3.59	4.64
Juancho	29/07/97	383.37	40.25	7.31	Del Monte	26/07/01	62.1	3.2	3.45
Cuero Zorro	26/01/99	627.81	40.13	7.68	Del Monte	07/05/02	48.21	3.06	9.33
Bragado	01/04/97	749.64	38.20	1.21	Del Monte	22/12/00	56.5	2.95	0
La tigre	22/04/03	540	35.3	4.53	Lobos	25/06/01	24.86	2.46	24.13
Cochicó	29/02/00	268.75	33.61	17.95	Barrancas	02/04/03	12	1.4	33.3
S. Darragueira	18/04/01	592.15	30.86	1.95	Colón	16/09/99	41	1.08	0
Puán	01/05/97	258.11	26.77	5.04	Tablillas	02/04/03	8	0.9	50
Tamariscos	04/07/00	76.3	25.73	59.63	Todo los Santos	13/08/00	10	0.43	0

### *Peso relativo $W_r$*

Los pejerreyes de la laguna presentaron una condición óptima, con una leve tendencia a disminuir hacia las tallas mayores (fig. I.4) La dispersión de valores individuales indica que en la población pueden encontrarse peces obesos y en el peor de los casos en una condición no inferior a buena, esto demuestra que en su gran mayoría los integrantes de la población gozan de buena salud y están bien nutridos. En la tabla I.5, se detallan los estadísticos del peso relativo, allí el valor promedio 100 y sus respectivos desvíos avalan todo lo discutido y permiten afirmar que los componentes de la población presentan una condición óptima.

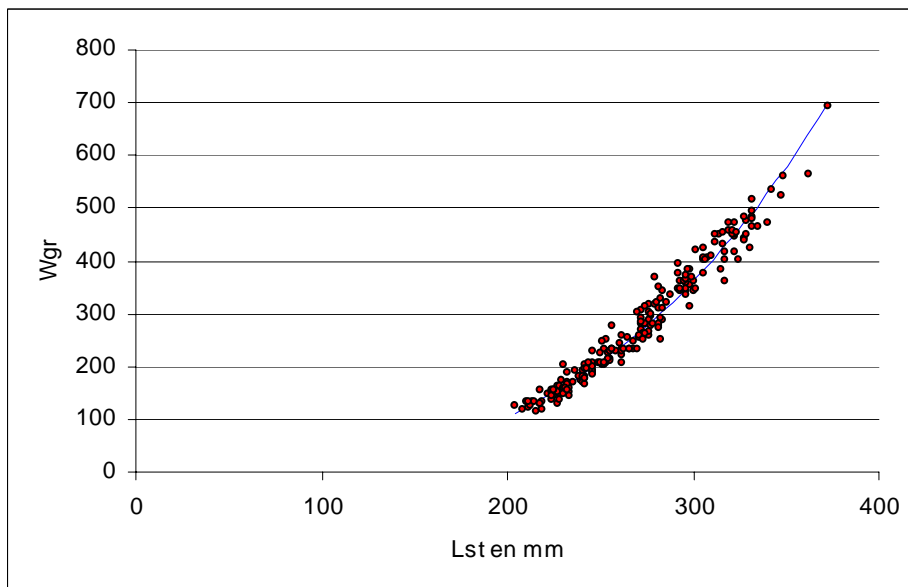




**Figura I.4:** Peso relativo promedio (Wr.) obtenido en función de la longitud estándar (Lst.) de los pejerreyes capturados en la laguna Arrillaga.

### *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 mostraron desvíos moderados con respecto a la curva de ajuste (Figura I.5) En la tabla I.5 se detallan los parámetros de la curva que tuvo mejor se relacionó con las variables mencionadas.



**Figura I.5:** Relación entre la longitud y el peso de los pejerreyes capturados en la laguna Arrillaga, en puntos rojos valores observados, en línea azul modelo ajustado.

*Proporciones de sexos y madurez*

Los ejemplares capturados fueron todos adultos que en su gran mayoría presentaban sus glándulas sexuales en reposo, en una sola hembra se halló algunos ovocitos maduros, y en algunas se observaban signos de desove reciente. En el caso de los machos si bien predominaba claramente el estado de reposo sexual, algunos tenían los testículos con un volumen relativo mayor. En la tabla I.5 se detalla el número de hembras y machos que compusieron la submuestra. La relación existente entre ambos sexos fue de 1.27 que resulta normal para la especie en un muestreo como el que se realizó en la laguna.

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

Peso relativo	Valores	Regresión Lst-W	Valores Sexos	Valores
Fecha	01/05/2003	Pendiente	3,049	Fecha 01/05/2003
Promedio	100,18	Intersección	-4,99	Hembras 116
Desvío estándar	7,94	$r^2$	0,96	Machos 91
Máximo	127,45	Lst maxima	373	Indeterminados 1
Mínimo	82,64	Lst minima	204	h/m 1.27

## DISCUSION Y CONCLUSIONES

- 1) Los análisis físico-químicos del agua y los parámetros limnológicos medidos *in situ* revelaron que la laguna Arrillaga pertenece al grupo de las denominadas oligohalinas, con una salinidad baja (3.25gr/L).
- 2) La calidad del zooplancton presente en la laguna resultó excelente. Se observa que la disponibilidad alimentaria, medida en términos de abundancia del zooplancton de calidad es muy abundante y se encuentra por encima de los valores promedio entre todos los ambientes estudiados para la época del año en que se tomó la muestra.
- 3) Sobre la base de estos resultados se puede concluir que el pejerrey es la especie dominante en la laguna estudiada.
- 4) La distribución de tallas de captura demuestra que la población presenta una estructura de tamaños que no se extiende en un rango demasiado amplio. El rango de tamaños de captura resultó propio de una población que carecería de los individuos mas jóvenes nacidos en la última primavera. Por otra parte presenta una clase de tallas dominante y no se observan signos de sobrepesca dado que peces considerados de calidad deportiva y comercial estuvieron presentes en abundancia y su relación con respecto a los menores fue relativamente alta.
- 5) Las capturas por unidad de esfuerzo (CPUE<sub>n</sub>) y (CPUE<sub>w</sub>) asumieron valores elevados en comparación con otros cuerpos de agua de la Provincia y similar a los de lagunas consideradas como las de mejor calidad pesquera. La densidad del stock extraíble (PSD) resultó elevado remarcando que la cantidad de peces aptos para la captura es alta con relación al resto de la población. Esto nos habilita a decir que la laguna posee una población de pejerreyes abundante y con una proporción importante de individuos que superan la talla mínima establecida para la pesca, que darían un rendimiento de aproximadamente 43 kg/ha que debería reducirse al menos a la mitad ya que el valor inicial está basado en una sola clase de tallas o edad que no tiene reemplazo para el año siguiente. Por ello luego de iniciadas las tareas extractivas deberían efectuarse controles periódicos a fin de testear la respuesta de la población al manejo pesquero y realizar los ajustes necesarios para que la actividad resulte sostenible en el tiempo.
- 6) Los pesos relativos (W<sub>r</sub>) estimados indican que los individuos de la población de pejerreyes en general presentan un estado físico óptimo, que tiende a disminuir levemente en los peces de mayor tamaño.