

**LAGUNA LA SALADA DE DARRAGUEIRA
PARTIDOS DE PUAN Y ALSINA**

CAMPAÑA DE RELEVAMIENTOS LIMNOLOGICOS E ICTIOLOGICOS

INFORME TECNICO N° 32

Páginas totales: 21

Fecha de estudio: **Abril de 2001**
Fecha de publicación: **Mayo de 2001**

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

Téc. Julio C. Cepeda

Téc. Guillermo D. Toffani

ELABORACION DE INFORME

Lic. Gustavo Berasain

Dr. Darío Colautti

Lic. Mauricio Remes Lenicov.

DIRECCION DE DESARROLLO PESQUERO

INTRODUCCION

El presente Informe tiene por objeto presentar los resultados de la Campaña Técnica realizada durante el mes de febrero a la laguna La Salada de Darragueira, ubicada en los Partidos de Puán y Alsina.

Durante el desarrollo de las Campañas, 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*).

OBJETIVOS GENERALES

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

- a) Estructuras de tallas y edades de la población.
- b) Estado actual e histórico de los ejemplares mediante la implementación de índices de condición y cefálico y su situación con respecto a los valores estándar para la especie.
- c) Analizar el crecimiento mediante la lectura de escamas.
- d) Disponibilidad alimentaria. Mediante análisis cuali-cuantitativos de zooplancton.

2. Determinar la composición de la comunidad íctica lagunar y sus abundancias relativas de captura.

3. Evaluar el estado general de la laguna mediante el análisis químico de muestras de agua para determinar la presencia de sustancias tóxicas o contaminantes, y la medición de parámetros físicos (temperatura, profundidad, transparencia).

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

METODOLOGIA

I. DETERMINACION DE LAS ESTACIONES DE MUESTREO.

Se establecieron en la laguna cuatro estaciones de muestreo, cuya ubicación geográfica fue tomada con un G P S 12 marca Garmin. En cada una de ellas se aplicaron los artes de pesca que se indican seguidamente:

- (S 37 33´ 37,9”; W 63° 06´ 56,2”) Tren de agalleras 1
- (S 37 34´ 03,6”; W 63° 06´ 00,0”) Tren de agalleras 2
- (S 37 34´ 11,1”; W 63° 05´ 59,8”) Trampa 1
- (S 37 33´ 13,2”; W 63° 06´ 58,0”) Trampa 2

En cada una de las citadas Estaciones se procedió a llevar a cabo las siguientes tareas:

- Medición de parámetros físicos-químicos.
- Toma de muestras de agua para su posterior análisis físico-químico.
- Toma de muestras de Plancton.
- Lances de pesca con artes de enmalle o trampas para peces, según las características de la Estación involucrada (ver Apartado *Muestreos Ictiológicos*).

II. MUESTREOS ICTIOLÓGICOS.

A. Materiales

Se utilizaron dos tipos de arte de Pesca: redes de enmalle y trampas para peces, cuyas características se proporcionan a continuación:

- *Redes de enmalle*: dispuestas en trenes de paños de distinto tamaño de malla (de nudo a nudo). Los dos trenes de redes estaban compuestos por redes de 14mm- 19 mm- 21 mm - 25 mm - 28 mm - 32 mm - 36 mm y 40 mm. de multifilamento. La longitud de relinga de cada una de las citadas redes es igual a 25 metros y una altura de 1,3m .

- *Trampas para peces*: Las trampas corresponden al tipo garlito aunque con algunas modificaciones que las adecuaron a las características morfológicas de las lagunas bonaerenses, según Colautti (1998).

Tabla 1 Dimensiones y forma de la trampa

Perímetro del tubo	Forma marco	Largo tubo	Ala central	Alas laterales
4 m	Rectangular 1,2 x 0,80 m	9 m	25 m	2 m

B. Operatoria.

Se realizaron dos tendidos de trenes de redes de enmalle en las estaciones n° I y II.

El tendido tuvo una duración aproximada de 13 horas, realizándose el calado a las 19 hs., y levantándose a la hora 8 del día siguiente.

Las trampas fueron colocadas en dos oportunidades, cerca de la costa, en zonas de profundidad cercanas a 1.80 metros (estación n° III y IV).

C. Procesamiento de la muestra.

Capturas realizadas con arte de enmalle

El desenmalle de los ejemplares capturados en cada lance se llevó a cabo en la costa, separando los peces de cada una de las redes en recipientes individuales debidamente identificados. Con respecto a los ejemplares de Pejerrey provenientes de cada red, los mismos fueron procesados por separado, según la siguiente metodología:

a) Medición de la Longitud Estándar (medida tomada desde el extremo anterior de la boca del pez hasta la articulación de los radios centrales 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.

b) De cada grupo de talla así establecido, se obtuvo una submuestra constituida por un número máximo de 10 ejemplares mediante su elección al azar.

c) Los ejemplares integrantes de cada submuestra fueron sometidos a las siguientes mediciones y determinaciones:

- * Medición de la Longitud Estándar con precisión de 1 mm.
- * Medición de la Longitud cefálica (medida en línea recta desde el extremo anterior de la boca del pez hasta el extremo posterior del opérculo, incluida la membrana opercular) utilizando un calibre con precisión de un milímetro.
- * Medición del peso con precisión de un gramo.
- * Determinación de sexo.

Capturas realizadas con trampas para peces.

Los ejemplares obtenidos con las trampas fueron clasificados por especie registrándose el número de individuos de cada grupo y el peso total.

En lo que respecta específicamente a las capturas de Pejerrey, las mismas fueron procesadas mediante la obtención de submuestras siguiendo la misma metodología indicada en el apartado precedente.

III. CÁLCULOS DE INDICES.

Indice Estructural.

Con el fin de evaluar la calidad del recurso pesquero se calculó la densidad proporcional de peces de calidad comercial (**PSD**) (Anderson, 1976), según la formula:

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

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** y Longitud Cefalica relativa (**LC_r**), según formulas:

$$W_r = \frac{W}{W_s} \quad LC_r = \frac{Lc}{Lc_s}$$

Donde W, es el peso correspondiente a determinada talla según la relación longitud peso observada en la laguna estudiada. W_s es el peso estandarizado para un individuo de dicha talla, calculado conforme a la fórmula $W_s = 5,09E^{-6} \times Lst^{3,161}$ obtenida a partir de 5307 pares de datos de pejerreyes de diversos cuerpos de agua. Lc es la longitud cefálica correspondiente a determinada talla según la relación longitud cefálica longitud estándar observada en la laguna bajo estudio. Lc_s es la longitud cefálica estandarizada para un individuo de dicha talla. Calculado conforme a la ecuación $Lc_s = 0,1536 \times Lst^{1,073}$ obtenida a partir de 5245 pares de datos de pejerreyes de diversos cuerpos de agua.

Captura por Unidad de Esfuerzo

Con la finalidad de obtener una primera aproximación a la abundancia relativa de Pejerrey de esta laguna con respecto a otros cuerpos de agua estudiados, se procedió a calcular la Captura por Unidad de Esfuerzo (**CPUE**) para dicho cuerpo de agua.

Este valor se refiere al número promedio de ejemplares de Pejerrey capturados con una determinada unidad de esfuerzo de pesca.

En nuestro caso la Unidad de Esfuerzo fue definida como la realización de un tendido de 12 horas de duración del tren de redes de enmalle descripto. Las mismas han sido utilizadas en estudios realizados en otros cuerpos de agua de la Provincia, por lo que permiten realizar una comparación entre los valores de CPUE.

Cálculo del crecimiento mediante el uso de escamas. (Método lepidológico).

De todas las escamas extraídas de la zona típica derecha se separaron cinco por ejemplar, la elección de las mismas estuvo basada en tres criterios: forma, tamaño y estructura. Las escamas de forma estándar y regular, pasaron una primera selección, entre ellas las de mayor tamaño se consideraron las mas apropiadas luego de ser inspeccionadas

con detalle para verificar la ausencia de canal de línea lateral, zonas regeneradas, anomalías superficiales, etc

Para eliminar el tejido remanente, se sumergió a las escamas seleccionadas en jabón enzimático 48 hs. Al cabo de dicho período fueron cepilladas una por una con cepillo dental y enjuagadas en agua corriente. Posteriormente se montaron en seco entre dos vidrios delgados (1,5 mm de espesor) de 10 x 5 cm., lo que permitió su lectura y medición en un proyector óptico de perfiles con pantalla de 30 cm. y a un aumento de 15 X Las mediciones se realizaron sobre la pantalla con una regla plástica, transparente, milimetrada. Las medidas registradas fueron las siguientes (Fig. 2c):

1-El radio total (R_t), tomado sobre la arista antero ventral de la escama. El límite interno lo representó el centro del foco y el externo el borde.

2-Los radios de crecimiento sucesivos (R_n), se midieron sobre el eje del R_t , siendo cada uno, la distancia entre el foco y cada marca de crecimiento.

Se midieron 60 escamas provenientes de peces

Tratamiento de los datos.

El cálculo del crecimiento a partir del estudio de estructuras óseas, involucra dos pasos fundamentales. 1-Estimar el tamaño medio alcanzado por la estructura, en el momento de formar cada marca. (Estimación de radios medios) y 2- Calcular el tamaño que tenía el pez en el momento de formar dichas marcas (Retrocálculos). En la mayor parte de los trabajos se efectúa primero el retrocálculo y luego se estiman las tallas medias por edad; en este caso se siguió el orden en que fueron presentados.

Estimación de radios medios

Para llevar adelante esta etapa no se optó por el método tradicional, en el cual las marcas de igual orden corresponden a la misma edad y por consiguiente el promedio de sus radios (tallas si ya se efectuó retrocálculo) es el tamaño alcanzado por la estructura (el pez) al formar cada marca. En este trabajo se utilizó en cambio, el método de Freyre y Sendra (1987), el cual asume que el proceso de marcación es de naturaleza probabilística, es decir que se puede adjudicar a cada temporada de marcación cierta probabilidad de que la misma se produzca efectivamente en una franja determinada de la escama. Este procedimiento evita los errores provenientes de la subjetividad del lector o de la omisión de algún anillo, dando además la flexibilidad de poder saltar marcas dudosas, ya que los radios registrados no se consideran pertenecientes a ninguna edad hasta conocer su posición en una distribución de frecuencias de radios.

A fin de delimitar las franjas de probabilidad para las marcas se construyó un histograma de frecuencias del total de radios registrados en intervalos de 6 mm. de proyección 15x. En la distribución polimodal resultante, cada moda representa las sucesivas edades y por lo tanto, las distancias medias más probables de cada marca al foco. Para conocer la probabilidad de aparición de las sucesivas marcas por separado, se descompuso la polimodal en sus componentes unimodales. Este proceso se llevó a cabo asumiendo que los valores de cada anillo se distribuyen en forma normal alrededor de su media. De este modo se ajustó a la polimodal (que presentaba tres picos), la suma de tres curvas normales, por mínimos cuadrados utilizando el solver del programa excel.

Una vez conocidos los parámetros de las curvas normales respectivas, pudo conocerse la media y la dispersión de los anillos a cada edad y las distancias medias entre los anillos sucesivos.

Retrocálculo de tallas.

En los estudios de crecimiento basados en el uso de estructuras duras, se hace necesario estimar las tallas que tenían los peces en el momento de aparición de la marca anual. Para lograr este objetivo es esencial encontrar una función que describa la relación entre la longitud del pez (si evaluamos el crecimiento en longitud) y la estructura ósea elegida. Contar con una muestra de peces distribuidos en un amplio rango de tallas, resulta un requisito importante si se pretende lograr retrocálculos realistas. Considerando las premisas anteriores y teniendo en cuenta que para este trabajo se usaron solamente escamas de peces grandes se optó por utilizar la función propuesta por Sendra y Colautti (1998).

Periodicidad en el marcado de la escama.

Para determinar la periodicidad con que se forman las marcas, se asumió que estas se forman cada un año tal cual se ha hecho en la mayoría de los trabajos de crecimiento de pejerrey con datos lepidológicos.

Ajuste de los datos a la curva de crecimiento de Von Bertalanffy

Conociendo las tallas medias correspondientes a cada edad, su dispersión y establecida la periodicidad y momento de la marcación, se procedió a ajustar el método de mínimos cuadrados, un modelo de crecimiento de Von Bertalanffy.

Captura por Unidad de Esfuerzo

Con la finalidad de obtener una primera aproximación a la abundancia relativa de Pejerrey de la laguna Cuerú con respecto a otros cuerpos de agua estudiados, se procedió a calcular la Captura por Unidad de Esfuerzo (CPUE) para dicho cuerpo de agua.

Dicho valor se refiere al número promedio de ejemplares de Pejerrey capturados con una determinada unidad de esfuerzo de pesca.

En nuestro caso la Unidad de Esfuerzo fue definida como la realización de un tendido de 12 horas de duración del tren de redes de enmalle descripto. Las mismas han sido utilizadas en estudios realizados en otros cuerpos de agua de la Provincia, por lo que permiten realizar una comparación entre los valores de CPUE.

IV. MUESTREOS DE PLANCTON.

Los muestreos de zooplancton 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. 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, su disponibilidad en términos de abundancia absoluta, y la importancia del mismo estimada para la especie consumidora (pejerrey). Se encuentra definido por la siguiente fórmula:

$$\text{ICT} = \sum [(\log_{10} A_i \cdot T_i) + E_i]$$

Donde A_i : es la abundancia absoluta medida en ind. Litro-1 del grupo i ; T_i : categoría asignada al grupo i dependiendo del rango de talla al que pertenezca; E_i : valor asignado a la escala de importancia del grupo i .

En el caso del fitoplancton se realizaron análisis cualitativos mediante microscopio óptico Wild M-20, y se estableció una escala de abundancia relativa, frecuente (F), escasa (E) y rara (R).

V. MEDICIONES DE PARÁMETROS QUÍMICOS Y FÍSICOS DE AGUA.

Los mismos se realizaron en cada una de las Estaciones de muestreo antes indicadas e incluyeron:

- Temperatura.
- Profundidad empleando un escandallo.
- Transparencia.

Se extrajeron muestras para análisis químico en laboratorio.

RESULTADOS.

Capturas con artes de Enmalle.

Antes de presentar los resultados es necesario remarcar que el análisis de las tallas registradas y sus promedios debe realizarse a la luz de la consideración de las modalidades de captura que exhiben las artes de pesca empleadas, en especial las artes de enmalle. En ese sentido, las redes de enmalle presentan 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 de enmalle, 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.

La Tabla 2 muestra las capturas totales de Pejerrey discriminadas para la laguna estudiada, capturados con los tres trenes de redes estandarizados.

Tabla 2: Número de pejerreyes de determinada talla capturados con cada red de enmalle

Intervalo mm.	Tipo de red (mm)								total
	14	19	21	25	28	32	36	40	
120-129	16.6								16.6
130-139	243.7								243.7
140-149	107.1								107.1
150-159	77.5	1.8							79.4
160-169	16.6				0.9				17.5
170-179		12.9							12.9
180-189	1.8	40.6							42.5
190-199		25.8	9.2						35.1
200-209	1.8	7.4	3.7						12.9
210-219		1.8	3.7						5.5
220-229			2.8						2.8
230-239			2.8	1.8					4.6
240-249				0.9					0.9
250-259				0.9					0.9
260-269									
270-279									
280-289				0.9		0.5			1.4
290-299									
300-309									
310-319							0.5		0.5
320-329						0.5			0.5
330-339									
340-349						0.5		0.5	0.9
350-359							0.5		0.5
360-369									
370-379								0.9	0.9
380-389								0.5	0.5
390-399							0.5		0.5
400-409									

410-419									0.9
420-429							0.5		0.5
430-439									
440-449					0.9				0.9
450-459									
460-469						0.9		0.9	1.8
total	465.2	90.5	22.2	5.5	1.8	2.3	1.8	2.8	592.2

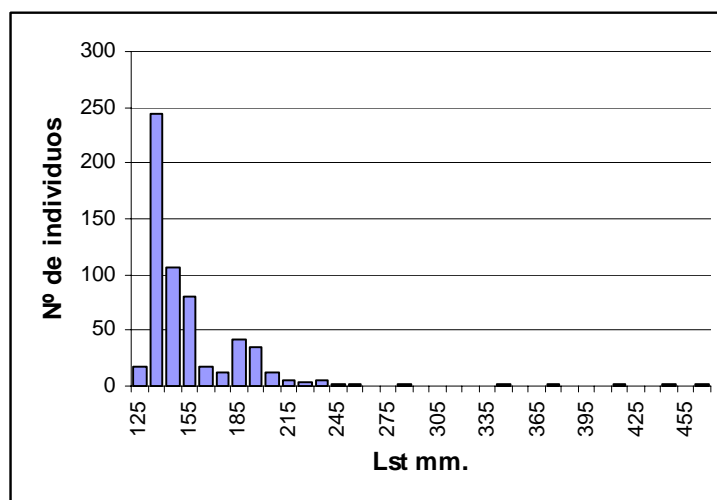


Figura 1: Distribución de las capturas totales ordenadas cada intervalos de 10mm.

En la expresión gráfica de la distribución de las capturas totales en intervalos de Longitud Estándar de 10 mm de amplitud en la laguna La Salada de Darragueira (Figura 1) se evidencia que los individuos se distribuyeron entre los 120 mm y 469 mm de longitud estándar y que la biomasa de la población se encuentra concentrada entre las tallas 130-159 mm de Lst. Un rasgo particular de la población es la presencia de pejerreyes con tallas inusualmente grandes.

El índice PSD, que expresa la abundancia relativa de pejerreyes de talla con interés deportivo (> 245mm Lst) presenta un valor comparativo bajo (1.95; tabla 3), donde se detallan los valores de PSD obtenidos para las lagunas estudiadas. Del mismo modo la CPUE obtenida para la laguna La Salada de Darragueira resultó media (592.2 ind./u.e.: tabla 3) en comparación con los valores de CPUE calculados (sobre la base de la misma Unidad de Esfuerzo) para otros cuerpos de agua estudiados.

Tabla 3: Valores de CPUE y PSD para la laguna La Brava y comparación con otras las lagunas estudiadas

Lugar	CPUE	PSD
Del monte 00	1872.40	21.94
Hinojo 99	1837.73	14.31
Chasicó 99	1815.50	47.99
Tunas 98	1224.04	4.17
Tunas 00	946.00	3.07
Chasicó 98	923.41	41.98
Chasicó 97	917.10	55.18
Tunas 99	829.50	2.23
Cuerú 01	753.43	10.13

Bragado 97	749.64	1.21
Cochicó 01	720.00	5.42
Cuero zorro	627.81	7.68
Darragueira 01	592.15	1.95
Cueru 99	511.60	9.13
Lobos 97	424.61	9.72
Juancho 97	383.37	7.31
Gomez 00	328.44	26.60
Cochicó 00	268.75	17.95
Puan 97	258.11	5.04
Madariaga 00	231.67	39.93
Madariaga 99	212.64	7.76
Bragado 99	184.62	3.50
De Norris 00	168.35	11.43
La Brava 01	96.00	15.10
Tamariscos 00	76.30	59.63
Salada pehua 97	48.99	4.64
San luis 97	37.36	10.29
Monte 97	24.30	64.20
Kakel 98	18.32	71.84

En la Tabla 4 se presentan los datos de las diferentes especies capturadas con los trenes de redes de enmalle, de lo que se desprende que las capturas estuvieron representadas en un 98.6 % por pejerrey, seguido por un 1.4 % de dientudos.

Tabla 4. Número y porcentaje relativo de las especies capturadas con red de enmalle

Especies	Nº de individuos	% relativo
<i>Oligosarcus jenynsii</i> (Dientudo)	8.3	1.38
<i>Odontesthes bonariensis</i> (Pejerrey)	592.2	98.62

Capturas con trampas

A modo comparativo en la tabla 5 se detallan en número de individuos capturados por especie, su abundancia relativa, el peso total por especie y el peso relativo.

Tabla 5 Número, peso y porcentaje relativo de las diferentes especies capturadas con la trampa.

Especies	Nº de ind	% rel	Peso g.	% rel
<i>Oligosarcus jenynsii</i> (Dientudo)	0.5	0.5	58.2	2.2
<i>Odontesthes bonariensis</i> (Pejerrey)	81.7	93.7	2567.5	97.0
<i>Astyanax</i> sp. (Mojarra)	0.5	0.5	6.5	0.2
<i>Cheirodon interruptus</i> (Mojarra)	4.6	5.3	13.8	0.5
Total	87.2	100.0	2646.0	100.0

Como se puede observar numéricamente el pejerrey es la especie más abundante (93.7 %), seguido por las mojarra y los dientudos. Lo mismo ocurre si tenemos en cuenta la biomasa donde el pejerrey aporta un 97 % del total de la captura.

Longitud cefálica relativa. (L_{c_r})

Los valores que se encuentran entre las líneas superior e inferior a la media se consideran normales, siendo desfavorables los ubicados por encima de la línea correspondiente a un desvío por encima de la media y buenos los que se hallan por debajo de la correspondiente a la media menos un desvío.

De acuerdo con lo antedicho, se observa en la figura 4 que los valores de L_{c_r} se distribuyeron dentro de los límites correspondientes a tres desvíos hacia los valores desfavorables. No obstante se observa que los valores mostraron una marcada variación en función de la talla, expresada en un violento incremento del índice desde las tallas menores hasta aproximadamente los 230 mm para luego mostrar una tendencia a descender hasta las tallas mayores registradas. Esto indicaría que en la laguna La Salada de Darraguiera las condiciones de vida de los peces más chicos son buenas pero empeoran hasta un punto en que los pocos individuos que superan la talla crítica pasan a vivir en un ambiente que los favorece.

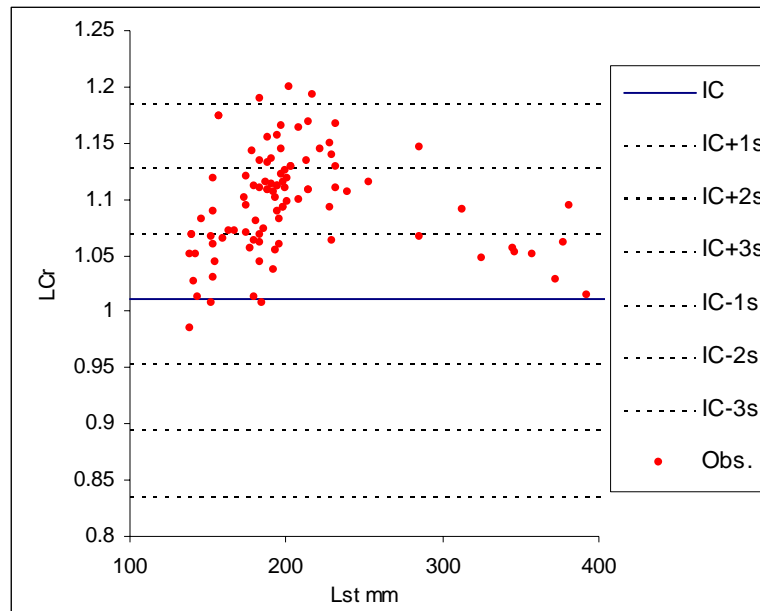


Figura 4: Longitud cefálica relativa promedio en función de la longitud estándar de los pejerreyes capturados en la laguna.

Peso relativo W_r

En este caso, los valores que se ubican por sobre la línea correspondiente a 1 desviación típica por encima del promedio, se consideran muy buenos, siendo por su parte desfavorables los que se hallan por debajo de un desvío de la línea correspondiente a la media.

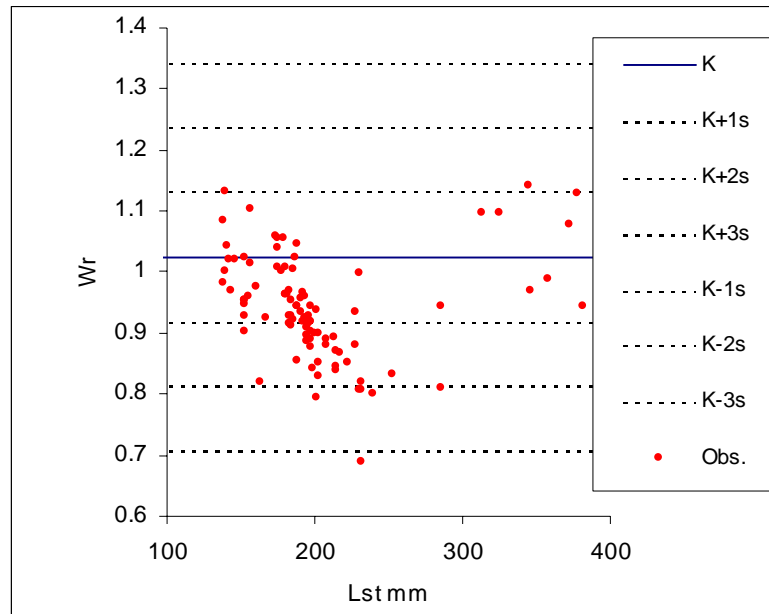


Figura 5: Peso relativo promedio en función de la longitud estándar de los pejerreyes capturados.

La figura 5 demuestra que algunos de los peces más pequeños y todos los de talla superior a 300 mm se encuentran dentro del rango en que los individuos deben ser considerados en buena condición. El comportamiento del índice demuestra que el estado de los peces disminuye a medida que crecen hasta comenzar a mejorar luego de superar los 250 mm. Los pesos relativos más desfavorables correspondieron a peces entre 200 y 230 mm, que se ubican dentro del rango de la media menos dos desvíos, y por lo tanto son considerados flacos. Los pejerreyes de mayor talla presentaron pesos estándar muy buenos.

En la figura 6 se muestra la relación entre la longitud estándar y el peso con su ecuación correspondiente.

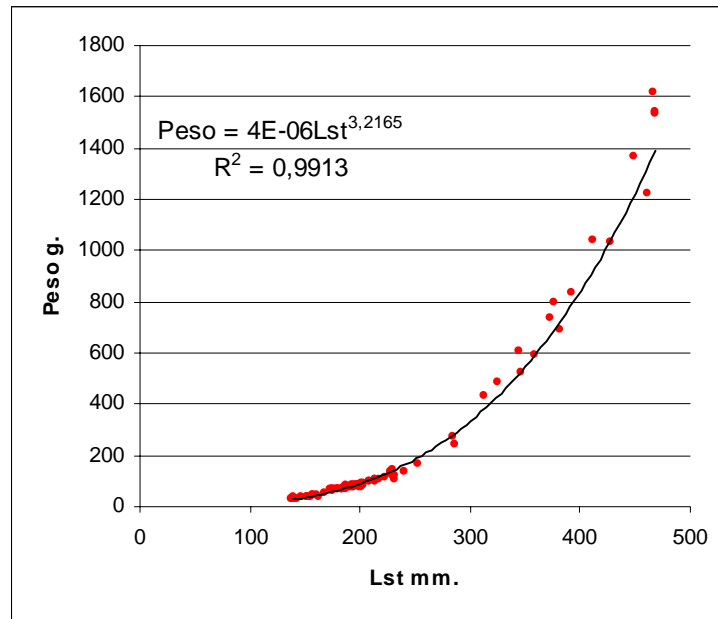


Figura 6: Relación entre la longitud y el peso de los pejerreyes capturados.

Cálculo del crecimiento mediante el uso de escamas.

Método lepidológico.

La detección de las marcas de crecimiento durante la lectura de las escamas no resultó difícil.

La descomposición de la distribución de frecuencias de radios de anillos de crecimiento, permitió distinguir cinco componentes unimodales (figura 7). Al compararse esta cantidad con la de anillos observados en distintos individuos, se encontró coincidencia.

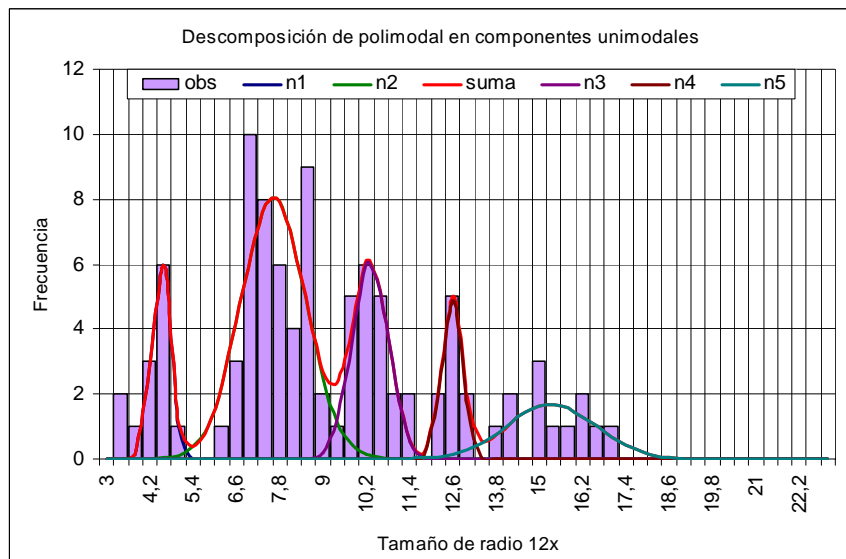


Figura 7. Distribución de frecuencias de anillos de crecimiento y curvas normales ajustadas a la polimodal resultante.

Tabla 6. Media, desvío estándar (desv.). Número de datos (N) Resultantes de la descomposición de la distribución de marcas de crecimiento

moda	Desv	media	N
1	0,26	4,51	10,18
2	0,90	7,62	45,47
3	0,50	10,30	19,17
4	0,28	12,59	8,56
5	1,23	15,32	13,03

A partir de la función mencionada en la metodología donde $Lst' = 11,27 + Rn \times 21,1$ se retrocalcularon las tallas al momento de marcar los anillos (Lst') de acuerdo a los correspondientes radios medios Rn . Los resultados se presentan en la tabla 7.

Tabla 7. Resultado del retrocálculo de tallas a partir de las sucesivas modas de anillos.

Moda	media retro
1	138,38
2	200,90
3	254,66
4	300,46
5	355,33

Ajuste del modelo de crecimiento

Con las tallas medias alcanzadas en el momento de formar los anillos ordenados en el eje de tiempo se procedió a ajustar el modelo de crecimiento. En la tabla 8 se muestran los parámetros de ajuste. La curva se grafica en la figura 8.

Tabla 8. Parámetros de ajuste del modelo de crecimiento a los datos obtenidos por el método lepidológico.

Ajuste modelo bertalanffy	
Linf	1075,94
K	0,06
T0	-1,15
sumtot	34,03
R2	1,00

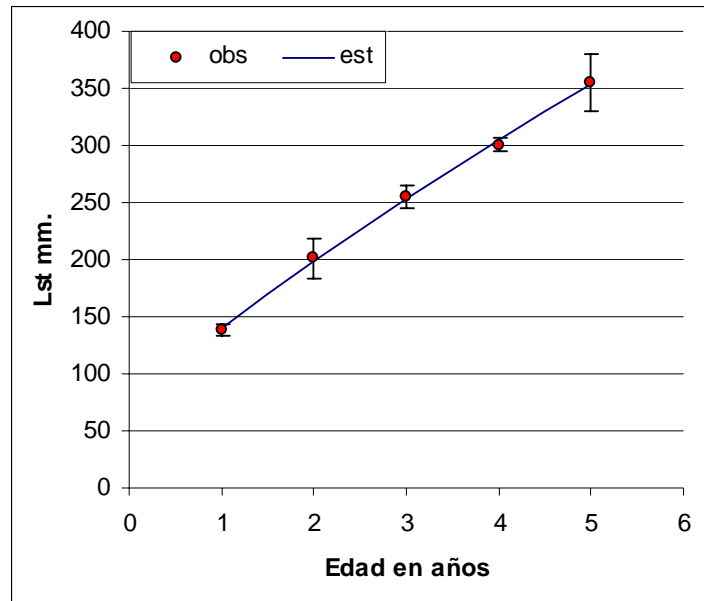


Figura 8. Curva de Bertalanffy ajustada, talla media correspondiente a cada edad.

Discusión: La curva de crecimiento obtenida presenta una forma poco habitual para la especie ya que los incrementos anuales de talla son muy similares. El tamaño asintótico resultó muy elevado. También se detectó que en la población existen individuos de más de cinco años de edad, siendo esto una cuestión poco habitual. Las tallas medias alcanzadas a cada edad son las normales para la especie. Los pejerreyes que habitan este cuerpo de agua tienden a crecer de manera uniforme a lo largo de su vida.

Plancton.

Zooplancton.

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. 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 a zooplancton muestreado en la laguna Darragueira durante mayo del corriente año, fueron discriminados por especie y dispuestos en orden taxonómico creciente (tabla 9). En dicha tabla se expone la abundancia de organismos de determinada especie por cada litro de agua.

El análisis cuali-cuantitativo revela una comunidad representada principalmente por rotíferos y nauplios (larvas de copepodos). Ambos son de tamaño pequeño y constituyen un alimento de baja calidad para el pejerrey. Este tipo de composición es característica de las lagunas pampásicas para la época estival, que parece ser la estación más rigurosa para los organismos de mayor tamaño, sumado al aumento de los requerimientos energéticos de los peces. Como resultado se obtiene una intensa depredación ejercida sobre estos organismos de mayor dimensión, que son ampliamente preferidos. Prueba de ello es el claro predominio de tallas menores de las especies de copépodos y una baja abundancia de cladoceros (ambos grupos forman parte de la dieta básica y predilecta por el pejerrey).

Esta observación se corrobora con el valor del ICT, que se encuentra muy por debajo de los valores promedio habituales para la época del año, resaltando una mala calidad del recurso alimentario (fig. 9).

Tabla 9: Análisis cuali-cuantitativos de los distintos grupos pertenecientes al Zooplancton .

Grupo	Nombre específico	Leyendas	Nº ind./litro
Rotíferos	<i>Keratella trópica</i>	K.tro	
	Brachionus caudatus	Br.ca	
	<i>Brachionus angularis</i>	Br.an	
	<i>Brachionus rubens</i>	Br.ru	
	<i>Hexarthra fennica</i>	Hexa	
	<i>Trichocerca sp.</i>	Tric	
	<i>Pompholix sulcata</i>		
	<i>Asplachnopus girodi</i>	Asplno	
	Rotíferos tot		603.845
Cladóceros	Bosmina sp.	Bos	
	Alona monocantha	Alo	
	Moina micrura	Moin	
		Cladóceros tot	
Larva Nauplio	naupliis	nau	243
Copépodos Ciclopoideos		Co.ci	
		Copepoditos tot	7.31666667
Copépodos Ciclopoideos	Metacyclops mendocinus		
		Cope.ciclo. tot	30.6683333

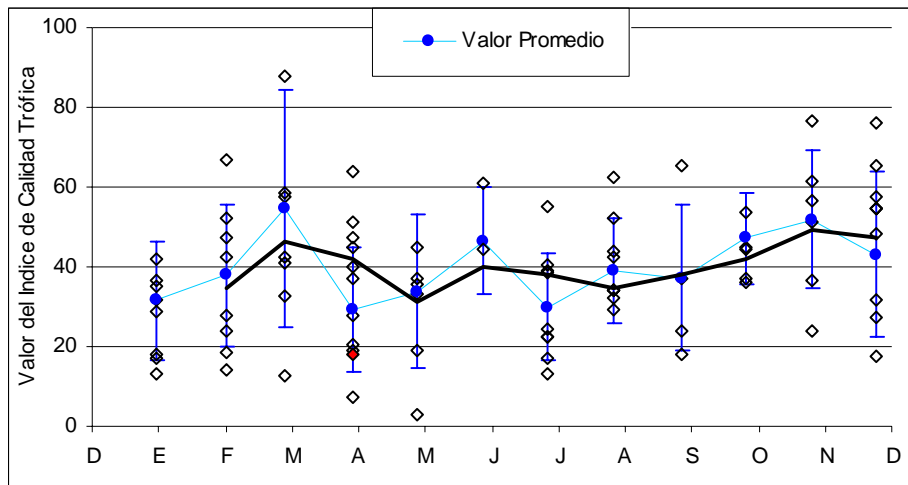


Figura 9: Valores promedio de ICT obtenidos para los diferentes meses, a partir de todos los ambientes estudiados. El punto rojo corresponde a la laguna Salada de Darragueira

Agua

Los resultados de los análisis físico-químicos del agua efectuados en laboratorio se exponen en la tabla 12.

Tabla 12. Análisis físico-químicos del agua.

Muestra	Laguna la Salada
PH	8.53
Cond. Específica(mmhos/cm)	2.85
Carbonatos (meq/l)	3.7
Bicarbonatos (meq/l)	16.5
Cloruros (meq/l)	5.8
Sulfatos (meq/l)	4.9
Sodio (meq/l)	27.8
Potasio (meq/l)	0.6
Calcio (meq/l)	0.1
Magnesio (meq/l)	0.8

Estos valores indican que las aguas de la laguna La Salada de Darragueira son levemente básicas y poco turbias (comparada con otras lagunas pampásicas). La salinidad en este momento (2,13 g/l.), la caracterizan como un cuerpo de agua oligohalino (menor de 5 g/l.).

DISCUSION Y CONCLUSIONES

- 1) Las especies capturadas con la red de enmalle fueron 2, y las capturas estuvieron ampliamente representadas en número por el pejerrey (98.6 %). Las trampas capturaron cuatro especies entre las que la abundancia de pejerrey representó el 81.7 % de las capturas; en segundo lugar estuvo el dientado y dos especies de mojarras. Sobre la base de estos resultados se puede concluir que el pejerrey es la especie dominante en la laguna.
- 2) La distribución de tallas de captura demuestra que la población presenta una estructura de tamaños y edades desproporcionada. Si bien el rango de tamaños de captura resultó amplio y propio de una población bien establecida, las capturas se concentraron en las tallas entre 130 y 160 mm de Lst. manifestando la escasez de peces medianos y mayores que son los considerados de calidad deportiva. No obstante los peces más grandes registraron tallas consideradas trofeos para la especie.
- 3) La captura por unidad de esfuerzo (CPUE) asumió valores medios en comparación con otros cuerpos de agua de la Provincia. y la densidad del stock extraíble (PSD) fue muy bajo indicando que la cantidad de peces de importancia deportiva es escasa. Esto nos habilita a decir que la laguna posee una buena población de pejerreyes pero que está compuesta mayormente por peces que no alcanzan la talla mínima establecida para la pesca deportiva.
- 4) Los valores de longitud cefálica relativa se distribuyeron dentro de los límites correspondientes a dos desvíos sobre la media en la mayoría de los casos. Sin embargo la distribución a lo largo del rango de tallas capturado no es homogénea ya que los peces más grandes y más pequeños son los que presentaron los índices mas favorables. Para el resto de la población la longitud cefálica relativa fue mala.
- 5) Los pesos relativos estimados indican diferencias entre los individuos de la población de pejerreyes, así los más pequeños (100-200 mm) son más gordos que los medianos (200-300 mm) y los mas grandes (>300) presentaron condiciones buenas que mejoran conforme se incrementa el tamaño de los individuos. En términos generales los pejerreyes de la laguna Salada de Darragueira poseen una condición que en función de la talla pasa de buena a mala para luego mejorar hasta excelente en los peces mayores.
- 6) El crecimiento del pejerrey de esta laguna resultó muy particular ya que los individuos tienden a crecer de manera uniforme a lo largo de su vida y además los peces mas grandes pueden considerarse longevos para la especie ya que tenían casi seis años de edad.
- 7) El análisis de la información colectada permite establecer que la población de pejerreyes de la Salada de Darragueira presenta una dinámica particular, basada en una estructura poblacional dominada por peces de escasa talla sujetos a una

alta mortalidad hasta alcanzar aproximadamente los 250 mm. Los pocos peces que superan esa talla "crítica" se mantendrían a expensas de los individuos más pequeños que representarían un recurso alimentario abundante y nutritivo que les posibilitaría mantener constante la tasa de crecimiento y disminuir notablemente la tasa de mortalidad mencionada anteriormente.

- 8) La calidad del zooplancton presente en la laguna es mala. Se observa que la disponibilidad alimentaria, medida en términos de abundancia del zooplancton de calidad, se encuentra muy disminuida por efectos de una intensa depredación ejercida por los peces de tallas menores, que constituyen el mayor porcentaje de la población de pejerreyes. Prueba de ello es el claro predominio de tallas menores de las especies de copepodos y especies de cladoceros.
- 9) Los análisis físico-químicos del agua y los parámetros limnológicos medidos *in situ* revelaron que dicha laguna pertenece a las denominadas oligohalinas: bicarbonatada-sódica, con valores que pueden considerarse normales y esperables para la época.