

LAGUNA EL CUERÚ, PARTIDO DE PEHUAJÓ

CAMPAÑA DE RELEVAMIENTOS LIMNOLOGICOS E ICTIOLOGICOS

INFORME TECNICO

MAYO DE 1999

**DIRECCION DE DESARROLLO PESQUERO
DIRECCION PROVINCIAL DE PESCA
SUBSECRETARIA DE PESCA Y RECURSOS NATURALES**

TAREAS DE CAMPO

Lic. Gustavo E. Berasain

Téc. Guillermo D. Toffani

Téc. Néstor Vanzato

ELABORACION DE INFORME

Lic. Gustavo Berasain

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 mayo a la laguna Cuerú del Partido de Pehuajó, a instancias de una Solicitud oportunamente cursada por la Cooperativa de Pesca Cuerú.

Durante el desarrollo de las Campañas, se llevaron a cabo tareas de relevamientos y muestreos limnológicos e ictiológicos 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 de las poblaciones. Cálculo de la densidad relativa y de la calidad comercial de las mismas.

b) Estado actual e histórico de los ejemplares mediante la implementación índices de condición y cefálico y su situación con respecto a los valores estándar para la especie.

c) Disponibilidad alimentaria. Mediante análisis cuali-cuantitativos de zooplancton.

2. Determinar la composición de la comunidad íctica lagunar.

3. Evaluar el estado general de la laguna mediante el análisis químico de muestras de agua y determinación de parámetros físicos (temperatura, profundidad, transparencia).

METODOLOGIA

I. DETERMINACION DE LAS ESTACIONES DE MUESTREO.

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

- I. (S 35° 47' 0,72"; W 62° 10' 57,7") Tren de agalleras.
- II. (S 35° 47' 19,4"; W 62° 10' 38,8") Tren de agalleras.
- III. (S 35° 47' 19,5"; W 62° 11' 7,3") Red de tiro costero.

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 químico.
- Toma de muestras de Plancton.
- Lances de pesca con artes de enmalle o tiro costero, 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 red de arrastre, 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- 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 .

- *Red de tiro costero*:

- Longitud Total: 82,40 metros.
- Longitud de los laterales 37,40 metros
- Ancho del copo 7,60
- Malla de los laterales 12 mallas cada 25 cm.
- Malla del copo 25 cada 25cm
- Longitud de las riendas: 50 metros

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 14 horas, realizándose el calado a las 18:30 hs., y levantándose a la hora 8:30 del día siguiente.

Los lances de tiro costero fueron efectuados en una zona de poca profundidad y fondo duro (estación N° III).

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 Estancia, 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 arte de tiro costero.

Los ejemplares obtenidos en el lance con este tipo de arte 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:

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

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 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.

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 más 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 (Rt), 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 Rt, 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 retrócalculo 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 retrócalculo) 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.

Se efectuaron mediante el uso de una red de plancton de abertura de malla igual a 35 μ , recepcionándose el filtrado de 20 litros de agua lagunar en recipientes de plástico de 250ml. de capacidad. Las muestras fueron fijadas para su análisis en laboratorio.

Dichos análisis involucraron el recuento de organismos de los principales grupos de zooplancton a los efectos de determinar el número de individuos por cada 100 litros de agua de la laguna.

V. MEDICIONES DE PARÁMETROS FÍSICOS.

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

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

VI. CARACTERIZACION DEL AREA DE TRABAJO.

La laguna posee una superficie aproximada de 1.000 hectáreas y presenta una forma regular, con costas arenosas y sin vegetación hidrófita (sumergida, flotante ni anfibia)(foto de tapa). La profundidad máxima registrada durante los muestreos fue de 2,25 metros y la transparencia promedio fue de 38,5 centímetros.

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 1 muestra las capturas totales de Pejerrey discriminadas para la laguna estudiada, capturados con los dos trenes de redes estandarizados.

Tabla1 Número de pejerreyes de determinada talla capturados con cada red de enmalle

Intervalo Lst mm.	Red 14	Red 21	Red 25	Red 28	Red 32	Red 36	Red 40	Total
120-129	4	0	0	0	0	0	0	4
130-139	116	0	0	0	0	0	0	116
140-149	140	0	0	0	0	0	0	140
150-159	76	4	0	0	0	0	0	80
160-169	4	0	0	0	0	0	0	4
170-179	0	20	0	0	0	0	0	20
180-189	0	72	4	0	0	0	0	76
190-199	0	52	4	0	0	0	0	56
200-209	0	60	14	1	0	0	0	75
210-219	0	48	42	3	1	0	0	94
220-229	0	40	32	8	0	0	0	80
230-239	0	20	36	11	1	0	0	68
240-249	0	8	26	18	0	0	0	52
250-259	0	0	28	18	2	1	0	49
260-269	0	0	12	20	0	0	0	32
270-279	0	0	4	9	0	1	0	14
280-289	0	0	0	5	0	0	0	5
290-299	0	0	2	1	0	1	0	4
300-309	0	0	0	0	1	0	0	1
310-319	0	0	0	0	0	1	0	1
320-329	0	0	0	0	1	0	0	1
330-339	0	0	0	0	0	0	0	0
340-349	0	0	0	0	0	0	0	0
350-359	0	0	0	0	0	2	0	2
Total	340	324	204	94	6	6	0	974

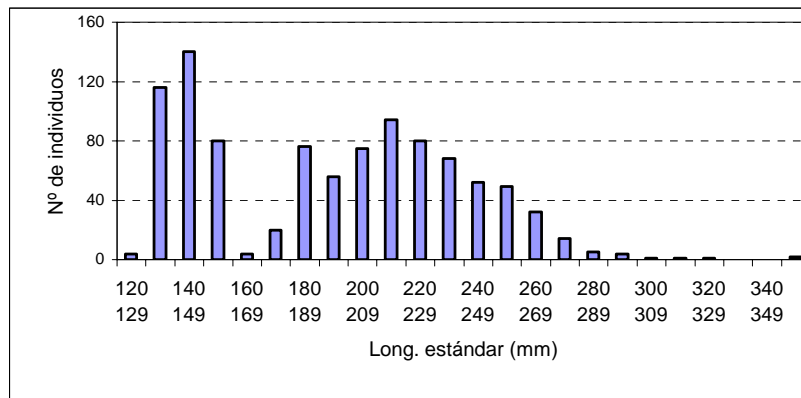


Figura 1: Distribución de las capturas totales ordenadas cada intervalos de 10mm

En la expresión gráfica de la distribución de las capturas totales en intervalos de Longitud Estándar de 10 mm de amplitud en la laguna Cuerú (Figura 1) se evidencia que el número de capturas disminuye a partir de los 210 mm de longitud estándar.

Al representar en conjunto las distribuciones de frecuencia relativas se destaca la presencia de pejerreyes de talla comercial en un bajo porcentaje (fig.2). A modo comparativo en la tabla 2 se presentan los PSD para la laguna Cuerú y el resto de las lagunas estudiadas.

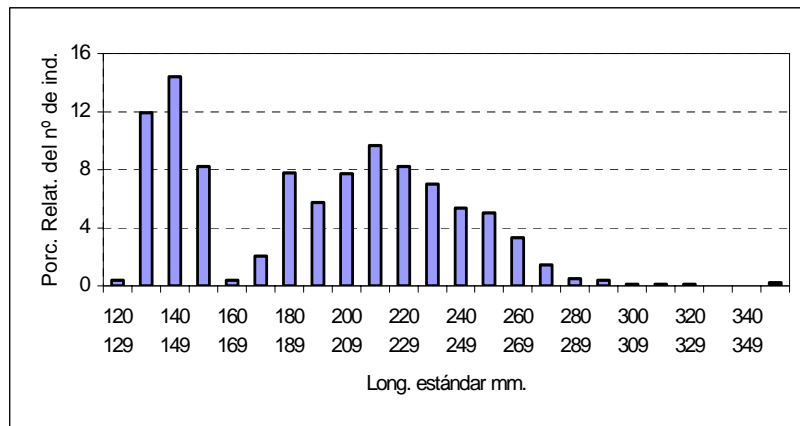


Figura 2: Histograma de distribución de frecuencia relativa de los peces capturados en la laguna Cuerú.

Tabla 2: Densidad proporcional de peces de calidad comercial (PSD) para la laguna Cuerú.

Laguna	PSD
Kakel Huincul 98	88.04
Del burro 97	77.42
Monte 97	77.42
Chasicó 97	75.62
Chasicó 98	67.60
Hinojo 99	22.78
Lobos 97	17.07
Cuerú 99	16.53
Juancho 97	13.43
Cuero Zorro 99	11.53
Las Tunas 98	8.85
Puán 97	8.80
San Luis 97	8.49
Las Tunas 99	6.12
Salada de Pehuajó 97	5.69

Capturas con red de tiro:

En la tabla 3 se presentan las capturas por intervalo de clase de los dos muestreos realizados con la red de arrastre y el porcentaje relativo respectivo. En la figura 3 se grafican las capturas por intervalo de clase de 10 mm.

Tabla 3: Promedio del intervalo, n° de individuos capturados por intervalo y porcentaje relativo

L st. mm.	N° ind.	Porc. Rel.
25	2	0.17
35	16	1.32
45	47	3.89
55	98	8.11
65	111	9.19
75	109	9.02
85	108	8.94
95	80	6.62
105	47	3.89
115	11	0.91
125	21	1.74
135	68	5.63
145	93	7.70
155	127	10.51
165	106	8.77
175	72	5.96
185	43	3.56
195	26	2.15
205	11	0.91
215	5	0.41
225	3	0.25
235	3	0.25
245	0	0.00
255	1	0.08
Total	1208	100

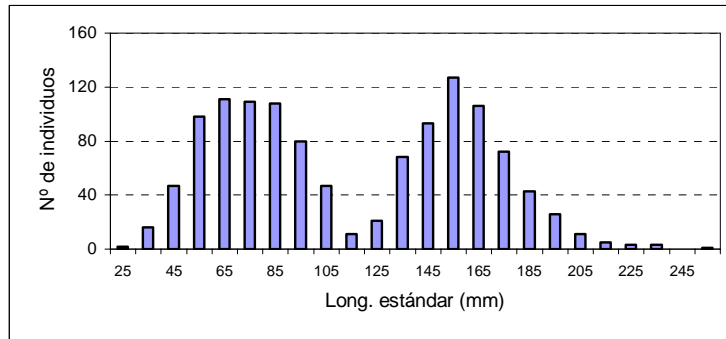


Figura 3: Distribución de las capturas totales con red de arrastre ordenadas cada intervalos de 10mm

Los lances efectuados con este arte en la laguna permitió detectar la presencia de dos especies que se consignan en la tabla 4 y se muestran en la foto 1.

Tabla 4 nómina de especies capturadas con red de tiro en los dos arrastres

Especie	N. Vulgar	Nº
<i>Odontesthes bonariensis</i>	pejerrey	1208
<i>Jenynsia lineata</i>	tosquero	1
Total		1209



**Foto 1. Imágenes de las dos especies capturadas en la laguna
Arriba pejerrey , abajo tosquero**

El valor de CPUE obtenida para la laguna Cuerú resultó ser igual a 487 ind./u.e. La tabla 5 expone comparativamente los valores de CPUE calculados (sobre la base de la misma Unidad de Esfuerzo) para otros cuerpos de agua estudiados. Se observa una apreciable abundancia relativa y CPUE de Pejerrey para la laguna bajo estudio, sin embargo cabe destacar que la biomasa de la población está concentrada en los peces de menor tamaño y valor comercial. Esta observación sugiere dos posibilidades: una importante mortandad de ejemplares hace un tiempo (dos años aproximadamente) o una elevada presión pesquera sobre aquellos ejemplares que pueden ser retenidos por mallas de 28mm. o más.

Tabla 5 Valores de CPUE obtenidos en diversos ambientes lagunares pampásicos

Laguna	Partido	C. P. U. E.
Las Tunas Gde99.	Trenque Lauquen	1577
Las Tunas Gde98.	Trenque Lauquen	1537
Chasicó	Villarino y Puán	1382
Hinojo	Trenque Lauquen	1375
Cuero de zorro	Trenque Lauquen	967
Bragado	Bragado	940
Lobos	Lobos	900
Juancho	Bolívar y Daireaux	569
Cuerú	Pehuajó	487
Puán	Puán	324
San Luis	Bolívar	96
La Salada	Pehuajó	61
Monte	Monte	39

Longitud cefálica relativa. (L_{Cr})

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 y muy buenos los que se hallan por debajo de la correspondiente a un desvío por debajo de la media.

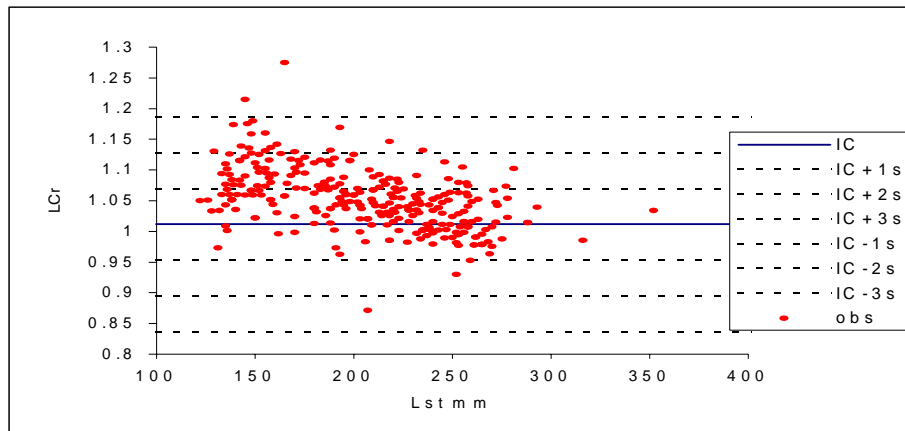


Figura 4: Longitud cefálica relativa promedio en función de la longitud estándar de los pejerreyes capturados en cada laguna.

De acuerdo con lo antedicho, se observa que los valores de L_{Cr} se distribuyeron dentro de los límites correspondientes a un desvío en la mayoría de los datos, estando entre los dos desvíos algunos ejemplares de longitud estándar menor a 225 mm., por lo

tanto a medida que los peces crecen el Lc_r asume valores levemente superiores, lo que indicaría que en la laguna Cuerú las condiciones de vida de los peces más grandes han sido mejores.

Peso relativo W_r

En este caso, los valores que se ubican por sobre la línea correspondiente a 1 desviaciones típicas 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.

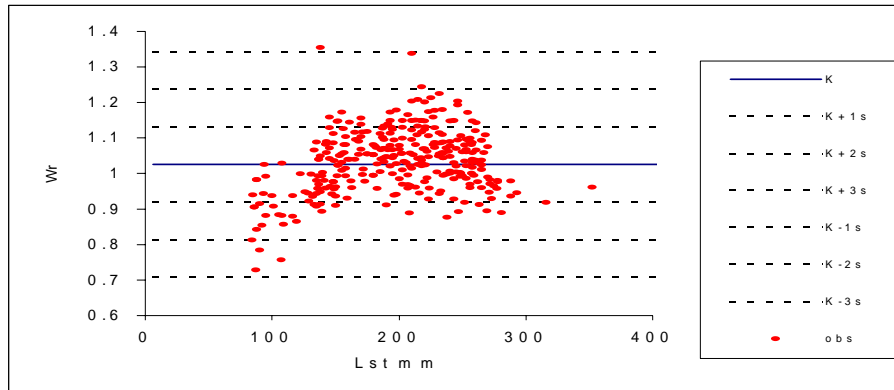


Figura 5: Peso relativo promedio en función de la longitud estandar de los pejerreyes capturados en cada laguna.

La figura 5 demuestra que en la laguna Cuerú los pejerreyes se tornan paulatinamente mas gordos a medida que crecen, sin embargo los pesos relativos promedio se ubican dentro del rango de la media +/- un desvío.

En el gráfico 6 se muestra la relación entre la longitud estándar y el peso y su ecuación correspondiente, la que indica un buen estado de los pejerreyes ya que el exponente supera el valor de 3.

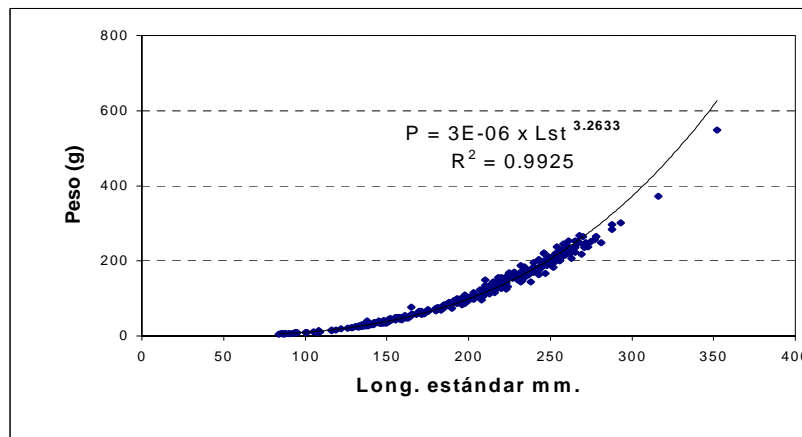


Figura 6: Relación entre la longitud y el peso de los pejerreyes capturados en la laguna Cuerú.

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 tres componentes unimodales (figura 7). Al compararse esta cantidad con la de anillos observados en distintos individuos, se encontró coincidencia.

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

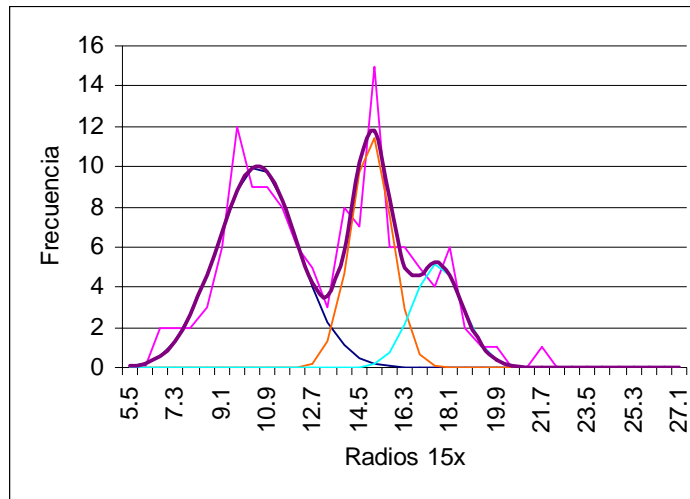


Tabla 6. Media, desvío estándar (desv.). Número de datos (N) Resultantes de la descomposición de la distribución de marcas de crecimiento

Orden de la moda	media	desv.	N
1	10,5189505	1,60755945	67,1036755
2	14,9686434	0,79873072	38,5541647
3	17,613041	0,97554314	21,2436347

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

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

Orden del radio medio de marca	Lst. Media (mm.) retrocalculada
1	177,788428
2	248,7019
3	290,015329

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.

Param.	Valor
Lst ∞	319,63
k	0,7601
t0	-0,0489
Ajuste curva	R ² = 0,99

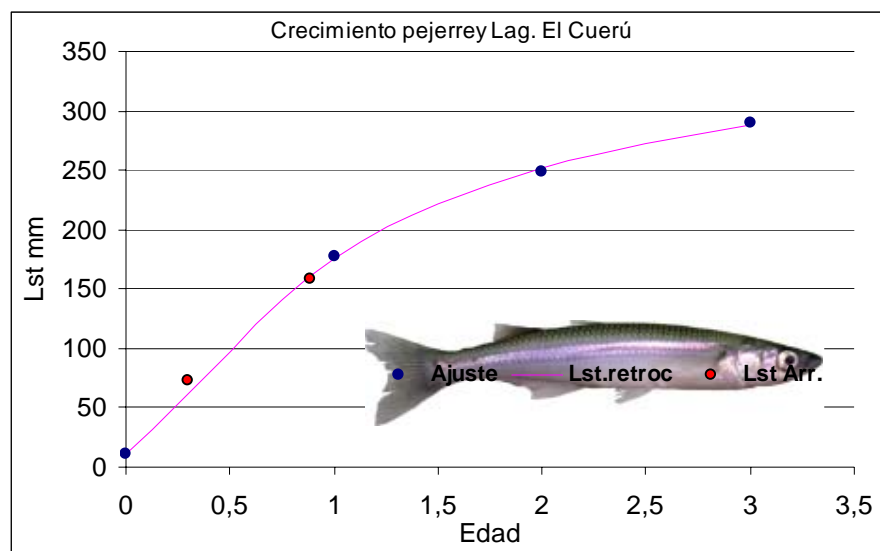


Figura 8. Curva de Bertalanffy ajustada, talla media correspondiente a cada edad. Se destacan en rojo las tallas medias de captura con red de tiro.

Discusión: La curva de crecimiento obtenida presenta un k elevado para la especie y una longitud infinita pequeña. Este resultado está sesgado debido a la ausencia de peces de más de tres años en las capturas. Las tallas medias alcanzadas a cada edad son las normales para la especie. Sin embargo queda claro que los pejerreyes que habitan este cuerpo de agua tienden a alcanzar rápidamente tamaños cercanos a su longitud máxima calculada.

PLANCTON

La tabla 9 muestra los valores de número de individuos por cada 100 litros de agua de la laguna, correspondientes a los principales grupos integrantes del zooplancton lagunar.

Los valores de Rendimiento Calórico del plancton calculados para los grupos de importancia, así como el Rendimiento Calórico Total se exponen en la tabla 9. Dichos valores permiten inferir la disponibilidad energética que el zooplancton representa para

la citada especie. Su valor se obtiene multiplicando el n° de individuos/100 litros de agua de cada grupo por el valor en Calorías que representan 10⁶ individuos, ponderado por el Coeficiente de Retención de Ringuelet, que toma en consideración el aprovechamiento real que el Pejerrey hace del zooplancton en concordancia con su modalidad de alimentación (filtración).

De esos grupos, los Cladóceros y los Copépodos Calanoideos y Ciclopoideos resultan de principal importancia en lo que concierne a la alimentación del Pejerrey.

Se observa que el Rendimiento Calórico registrado para la laguna Cuerú es alto si consideramos los valores comunes encontrados en las lagunas bonaerenses (tabla 10). Si relacionamos esto con la abundancia de peces podemos suponer que la disponibilidad alimentaria (abundancia del zooplancton) se encuentra en óptimas condiciones.

Tabla 9: Abundancia de los distintos grupos de zooplancton e Índice Calórico ponderado por el coeficiente de Retención de Ringuelet, para la laguna Cuerú.

Grupo	Ind./100 litros	Valor Calórico	Rendimiento Calórico
Rotíferos	18275	0	0
Cladóceros	0	3,3206	0
Larva Nauplio	39200	0	0
Calanoideos	11342	28,9146	032794939
Ciclopoideos	0	3,2546	0
Harpaticoideos	0	0	0
Total			032794939

Tabla 10. Índices Calóricos del zooplancton de la laguna Cuerú y comparación con valores obtenidos en otros cuerpos de agua bonaerenses

Laguna	Partido	Fecha	Rendimiento Calórico
Salada Grande	Madariaga	octubre-97	0,4811
El Cuerú	Pehuajó	May-99	0,3280
Gómez	Junín	marzo-97	0,3224
Puán	Puán	mayo-97	0,2979
Cochicó	Guaminí	septiembre-96	0,2463
Chasicó	Villarino-Puán	mayo-97	0,1481
Bragado	Bragado	abril-97	0,1395
Del Venado	Guaminí	septiembre-96	0,1003
Lobos	Lobos	julio-97	0,0983
Alsina	Guaminí	septiembre-96	0,0854
Salada Grande	Madariaga	marzo-99	0,0486
Chascomús	Chascomús	Promedio anual-96	0,0381
Salada Grande	Madariaga	marzo-98	0,0185
Monte	Monte	julio-97	0,0172

Agua

Los análisis efectuados en laboratorio se exponen en la tabla 11.

Tabla 11.

Muestras	Laguna Cuerú
PH	6,88
Cond. Específica (mmhos/cm)	18,8
Carbonatos (meq/l)	0
Bicarbonatos (meq/l)	5,5
Cloruros (meq/l)	186,2
Sulfatos (meq/l)	59,1
Sodio (meq/l)	227
Potasio (meq/l)	4
Calcio (meq/l)	4,9
Magnesio (meq/l)	15,5
Residuo seco (mg/l)	15,5

Estos valores indican que las aguas de la laguna Cuerú son levemente ácidas y poco turbias (comparada con otras lagunas pampásicas). Por su elevada salinidad se trata de un cuerpo de agua mesohalino (mayor de 15 g/l.).

CONCLUSIONES

Sobre la base de los resultados obtenidos pueden enunciarse las siguientes conclusiones:

1) Las especies capturadas con la red de arrastre fueron las siguientes: Pejerrey (*Odontesthes bonariensis*) y tosquero (*Jenynsia lineata*), en cambio el 100 % de las capturas con red de enmalle fueron pejerreyes.

2) Las Capturas por Unidad de Esfuerzo (CPUE) en número para el pejerrey fue de 487, un valor medio entre las diferentes lagunas estudiadas en la provincia de Buenos Aires, lo que indica una importante población de pejerrey, sin embargo cabe destacar que la biomasa de la población está concentrada en los peces de menor tamaño y valor comercial, siendo la densidad de peces de calidad comercial (PSD) de 16,5, o sea que el 16,5 % del número total de pejerreyes capturados con los trenes de redes de enmalle tiene valor comercial.

3) La población de pejerrey en función de las capturas registradas con red de enmalle registró un máximo de 352 mm. y un mínimo de 135 mm. ; y con red de arrastre un mínimo de 23 mm. y un máximo de 255 mm., sin embargo los pejerreyes que habitan este cuerpo de agua tienden a alcanzar rápidamente tamaños cercanos a su longitud máxima calculada según la curva de crecimiento obtenida.

4) Los valores de longitud cefálica relativa se distribuyeron dentro de los límites correspondientes a un desvío en la mayoría de los datos, estando entre los dos desvíos algunos ejemplares de longitud estándar menor a 225 mm., por lo tanto, a medida que los peces crecen el L_c asume valores levemente superiores, lo que indicaría que en la laguna Cuerú las condiciones de vida de los peces más grandes han sido mejores.

5) Los valores de peso relativo de los pejerreyes indican que paulatinamente los ejemplares se ponen más gordos a medida que crecen, sin embargo los pesos relativos promedio se ubican dentro del rango de la media \pm un desvío.

6) Se observa que el Rendimiento Calórico del plancton registrado para la laguna Cuerú es uno de los más altos si consideramos los valores comunes encontrados en las lagunas bonaerenses. Si relacionamos esto con el rápido crecimiento de los peces podemos suponer que la disponibilidad alimentaria (abundancia del zooplancton) se encuentra en óptimas condiciones.

7) Los análisis químicos del agua revelaron que dicha laguna pertenece a las denominadas mesohalinas, con un residuo seco (g/l) de 15,5 y un pH de 6,88.

BIBLIOGRAFIA CITADA

COMISION TECNICA AL PARTIDO DE JUNIN. LAGUNA DE GOMEZ. INFORME TECNICO, 1994. Subsecretaría de Pesca. Ministerio de la Producción, La Plata.

CONVENIO ESTUDIO RIQUEZA ICTICOLA, 1965-1969. Ministerio de Asuntos Agrarios de la Provincia de Buenos Aires. Ed. por la Dirección de Recursos Pesqueros, La Plata, 1-12.

CASSIE, R. M., 1954. Some uses of probability paper in the analysis of size frequency distributions. *Australian J. Mar. Freshwater Res.*, **5**, 513-522.

CHAPMAN, D., 1978. Production. *En Methods for assesment of fish production in fresh waters.* (Ed T Bagenal) pp. 202-218. *Blackwell Scientific Publications*, 365p.

FREYRE, L. R., 1976. Normas para la inspección y determinación del estado actual de ambientes pesqueros pampásicos. Ministerio de Asuntos Agrarios de la Provincia de Buenos Aires. Ed. por la Dirección de Recursos Naturales, La Plata.

FREYRE L.; SENDRA, E., 1987. Un método para la interpretación de las marcas de crecimiento en peces. *Limnobiós*, **2**, (9): 677-684.