

**LAGUNA DEL MONTE
PARTIDO DE GUAMINÍ**

CAMPAÑA DE RELEVAMIENTOS LIMNOLOGICOS E ICTIOLOGICOS

INFORME TECNICO N° 25

Páginas totales: 27

Fecha de estudio: **Diciembre de 2005**

Fecha de publicación: **Enero de 2006**

Departamento de Desarrollo y Tecnología Pesquera

DIRECCION DE DESARROLLO PESQUERO

**SUBSECRETARIA DE ACTIVIDADES PESQUERAS
MINISTERIO DE ASUNTOS AGRARIOS**

TAREAS DE CAMPO

Dr. Darío C. Colautti

Lic. Gustavo E. Berasain

Téc. Guillermo D. Toffani

ELABORACION DE INFORME

Dr. Darío Colautti

Lic. Gustavo Berasain

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 enero a la laguna Del Monte en el Partido de Guaminí.

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 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 y determinación de parámetros limnológicos (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 cinco 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 36° 55' 24,8"; W 62° 23' 08,3") Tren de agalleras y trampa
- (S 36° 55' 38,3"; W 62° 23' 45,9") Tren de agalleras y trampa
- (S 36° 58' 27,0"; W 62° 23' 59,2") Tren de agalleras.
- (S 36° 58' 21,5"; W 62° 23' 38,0") Trampa
- (S 36° 59' 11,6"; W 62° 23' 36,4") Trampa

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 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 tres tendidos de trenes de redes de enmalle en las estaciones n° I, II y III..

El tendido tuvo una duración aproximada de 12 horas, realizándose el calado a las 20 hs., y levantándose a la hora 8 del día siguiente (foto 1 y 2).

Las trampas fueron colocadas en cuatro oportunidades, cerca de la costa, en zonas de escasa profundidad (90 cm) (estación n° I, II, IV y V)

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.

Captura por Unidad de Esfuerzo

Con la finalidad de obtener una primera aproximación a la abundancia relativa de Pejerrey de la laguna Del Monte 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 descrito. 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.

Índice 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:

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

Relación longitud-peso, Peso relativo W_r e índice cefálico.

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 × 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× 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 (Retrécáculos). En la mayor parte de los trabajos se efectúa primero el retrécáculo 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 retrécáculo) 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 cada intervalos de 4 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 seis picos), la la suma de seis curvas normales, por mínimos cuadrados, utilizando la función 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 tomaron escamas de pejerreyes de todas las tallas, para obtener la función de retrocalculo, se ajustó una recta mediante regresión lineal entre los datos de longitud y radio total.

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.

IV. MUESTREOS DE PLANCTON.

Se efectuaron mediante el uso de una red de plancton de abertura de malla igual a 30 μ m, recepcionándose 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. 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 FÍSICOS.

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

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

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.

Tabla2 Número de pejerreyes de determinada talla capturados con cada red de enmalle

Intervalo	Red 14	Red 19	Red 21	Red 25	Red 28	Red 32	Red 36	Red 40	Total
90 99	4	0	0	0	0	0	0	0	4
100 109	0	0	0	0	0	0	0	0	0
110 119	0	0	0	0	0	0	0	0	0
120 129	4	0	0	0	0	0	0	0	4
130 139	4	0	0	0	0	0	0	0	4
140 149	84	0	0	0	0	0	0	0	84
150 159	148	16	0	0	0	0	0	0	164
160 169	200	44	0	0	0	0	0	0	244
170 179	56	156	16	0	0	0	0	0	228
180 189	4	540	94	2	0	0	0	0	640
190 199	12	604	348	16	0	0	0	0	980
200 209	12	252	306	28	0	0	0	0	598
210 219	4	56	182	60	1	0	0	0	303
220 229	4	8	120	66	8	2	0	0	208
230 239	4	4	50	102	31	1	1	0	193
240 249	4	4	24	158	46	7	1	0	244
250 259	0	0	12	104	45	13	0	0	174
260 269	0	0	2	74	60	13	0	0	149
270 279	0	4	2	30	84	41	1	0	162
280 289	0	0	2	18	49	29	5	0	103
290 299	0	0	0	8	40	27	6	0	81
300 309	0	0	0	0	14	13	7	1	35
310 319	0	0	0	0	1	12	3	0	16
320 329	0	0	0	0	2	6	11	1	20
330 339	0	0	0	0	0	2	7	1	10
340 349	0	0	0	0	0	1	7	3	11
350 359	0	0	0	2	0	1	2	0	5
360 369	0	0	0	0	0	2	1	2	5
370 379	0	0	0	0	1	0	4	3	8

380 389	0	0	0	0	0	0	1	1	2
390 399	0	0	0	0	0	0	0	1	1
400 409	0	0	0	0	0	0	0	1	1
Total	544	1688	1158	668	382	170	57	14	4681

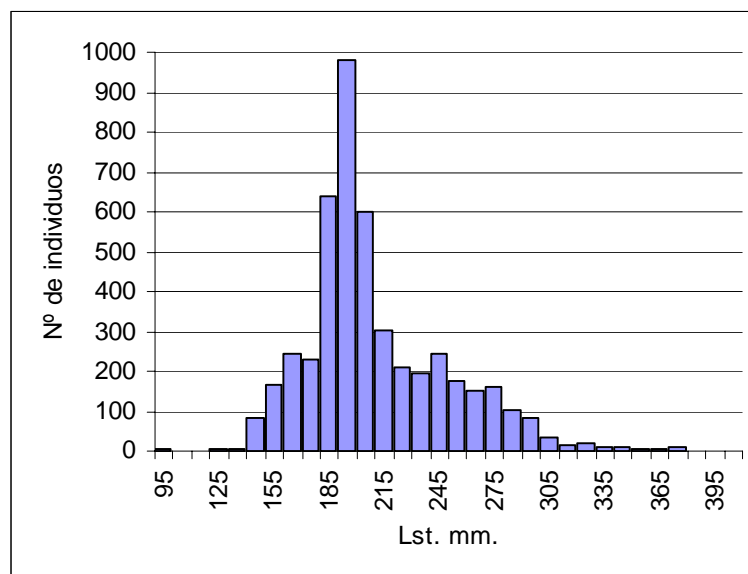


Figura 1: Distribución de las capturas totales ordenadas cada intervalos de 10mm

En la expresión gráfica de la distribución de las capturas totales en intervalos de Longitud Estándar de 10 mm de amplitud en la laguna Del Monte (Figura 1) se evidencia que el número de capturas se distribuye entre los 120 mm y 400 mm de longitud estándar. Se destaca la presencia de pejerreyes de talla comercial en un porcentaje que de acuerdo a la tabla 3 presenta un valor medio(fig.1). La CPUE obtenida para la laguna Del Monte resultó ser igual a 998 ind./u.e. La tabla 3 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 alta abundancia relativa de Pejerrey para la laguna bajo estudio, y cabe destacar que la biomasa de la población no está concentrada en los representantes de ninguna talla en especial.

A modo comparativo en la tabla 3 se presentan los PSD para la laguna Del Monte y el resto de las lagunas estudiadas.

Tabla 3: CPUE y PSD para la laguna Del Monte y comparación con el resto de laslagunas estudiadas

Laguna	Partido	C. P. U. E.	P.S.D
Chasicó 1999	Villarino y Puán	3131	60.45
Las Tunas 1999	Trenque Lauquen	1577	6.12
Las Tunas 1998	Trenque Lauquen	1537	8.85
Chasicó 1998	Villarino y Puán	1395	67.60
Chasicó 1997	Villarino y Puán	1390	75.62
Hinojo 1999	Trenque Lauquen	1375	22.78
Del Monte 2000	Guaminí	998	34.05
Cuero de Zorro 1999	Trenque Lauquen	967	11.53
Bragado 1997	Bragado	941	1.81
Lobos 1997	Lobos	900	11.22
Juancho 1997	Bolívar y Daireaux	569	13.43

Cuerú 1999	Pehuajó	487	16.53
Salada Madariaga 1999	Gral. Lavalle	174	10.09
Puán 1997	Puán	324	8.80
Monte 1998	Monte	122	28.94
Bragado 1999	Bragado	101	7.92
San Luis 1997	Bolívar	96	6.74
Blanca chica	Olavarria	73	9
La Salada 1997	Pehuajó	61	5.69
Lago Colón 1999	Colón	41	0
Monte 1997	Monte	39	58.97
Kakel Huincul 1998	Maipú	23	88.04
Alsina 1998	Guaminí	23	35.87
Salada Monasterio 1999	Chascomús	14	57.14
Salada Gral. Pinto 1997	General Pinto	0	0
El Sermón 1999	Pila	0	0

En la Tabla 4 se presentan los datos de las diferentes especies capturadas con las redes de enmalle, de lo que se desprende que las capturas estuvieron representadas en un 98 % por pejerrey, seguido por un 2 % de dientudos.

Tabla 4 Número de otras (Dientudo) capturados con cada red de enmalle

Intervalo	Red 14	Red 19	Red 21	Red 25	Red 28	Red 32	Red 36	Red 40	Total
125	0	4	0	0	0	0	0	0	4
135	0	12	2	0	0	0	0	0	14
145	0	8	12	2	0	0	0	0	22
155	0	0	4	6	0	0	0	0	10
165	0	4	0	18	2	0	0	0	24
170	0	0	0	4	1	0	0	0	5
185	0	0	0	0	3	0	0	0	3
195	0	0	0	2	8	4	0	0	14
205	0	0	0	0	2	3	0	0	5

Capturas con trampas

En la tabla 5 se presentan las capturas por intervalo de clase de los tres muestreos realizados con la trampa y el porcentaje relativo respectivo. En la figura 3 se grafican las capturas por intervalo de clase de 10 mm.

Tabla 5: Promedio del intervalo, n° de pejerreyes capturados por intervalo y porcentaje relativo

Interv	n° ind	media	% rel.
30 39	1	0,25	0,4878
40 49	1	0,25	0,4878
50 59	1	0,25	0,4878
60 69	7	1,75	3,4146
70 79	15	3,75	7,3171
80 89	57	14,25	27,805
90 99	40	10	19,512
100 109	4	1	1,9512

110 119		0	0
120 129		0	0
130 139	1	0,25	0,4878
140 149	1	0,25	0,4878
150 159	2	0,5	0,9756
160 169	1	0,25	0,4878
170 179	10	2,5	4,878
180 189	21	5,25	10,244
190 199	13	3,25	6,3415
200 209	11	2,75	5,3659
210 219	7	1,75	3,4146
220 229	5	1,25	2,439
230 239	2	0,5	0,9756
240 249	3	0,75	1,4634
250 259	1	0,25	0,4878
260 269	1	0,25	0,4878
total	205	51,25	100

A modo comparativo en la tabla 6 se detallan los promedios de capturas de pejerrey y los pesos medios individuales en lagunas recientemente estudiadas por esta Dirección.

Los lances efectuados con este arte en la laguna permitió detectar la presencia de las especies que se consignan en la tabla 7 y se muestran en la foto 1.

Tabla 6: CPUE de pejerrey en trampas en diversos cuerpos de agua y peso promedio de los individuos.

Laguna	Nº de muestreos	Nº de individuos	Peso promedio individual (g)
Chis-Chis	2	612.50	69.0
Chascomús	7	197.10	36.5
Del Monte	4	51,30	43.5
Gómez	4	49.80	156.1
Lobos 98-99	21	42,50	208
Blanca chica	2	26,83	75
Lobos 93-96	30	12,90	
Salada de Monasterio	3	3.30	3.7
Monte	4	1,13	
Barrancas	2	0,27	
El Sermón	1	0	

Tabla 7: Número y peso total de las diferentes especies capturadas con la trampa.

Nº de muestra	1		2		3		4		Promedio	
	Nº ind.	P g.	Nº ind.	P g.	Nº ind.	P g.	Nº ind.	P g.	Nº ind.	P g.
Cyphocharax voga (Sabalito)			8	2065			2	622	2,5	671,75
Oligosarcus jenynsii (Dientudo)					1	46	1	74	0,5	30
Odontesthes bonariensis (Pejerrey)	98	5425	40	2400	40	605	28	524	51,5	2238,5
Astyanax sp. (Mojarra)			1	14					0,25	3,5
Cheirodon interruptus (Mojarra)	6	22	41	112	4	16			12,75	37,5
Jenynsia lineata (Tosquero)	55	155	39	106	20	28	12	10	31,5	74,75
Totales	159	5602	129	4697	65	695	43	1230	99	3056

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

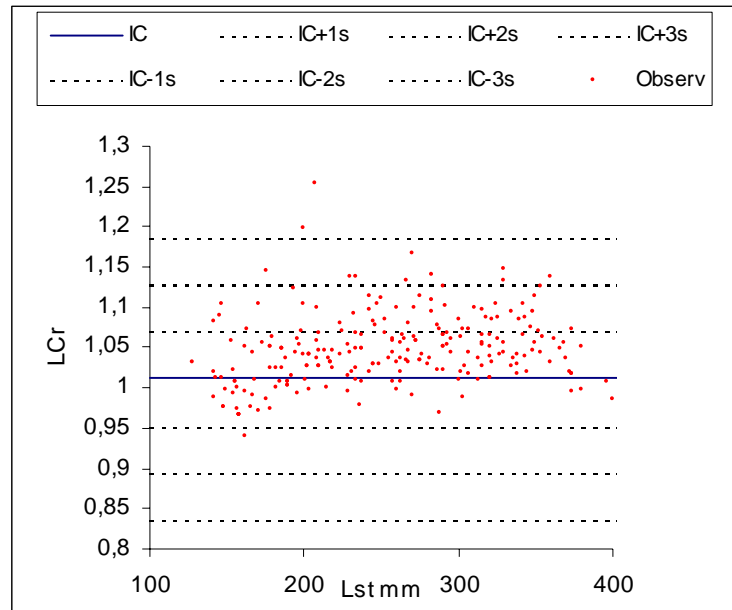


Figura 4: Longitud cefálica relativa promedio en función de la longitud estándar de los pejerreyes capturados en cada laguna.

De acuerdo con lo antedicho, se observa que los valores de L_c_r se distribuyeron dentro de los límites correspondientes a dos desvíos en la mayoría de los datos, estando entre los tres desvíos algunos ejemplares de longitud estándar menor a 150 mm., por lo tanto a medida que los peces crecen el L_c_r asume valores levemente superiores, lo que indicaría que en la laguna Del Monte las condiciones de vida de los peces más chicos son mejores, aunque siempre se encuentran entre los valores normales para la especie.

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.

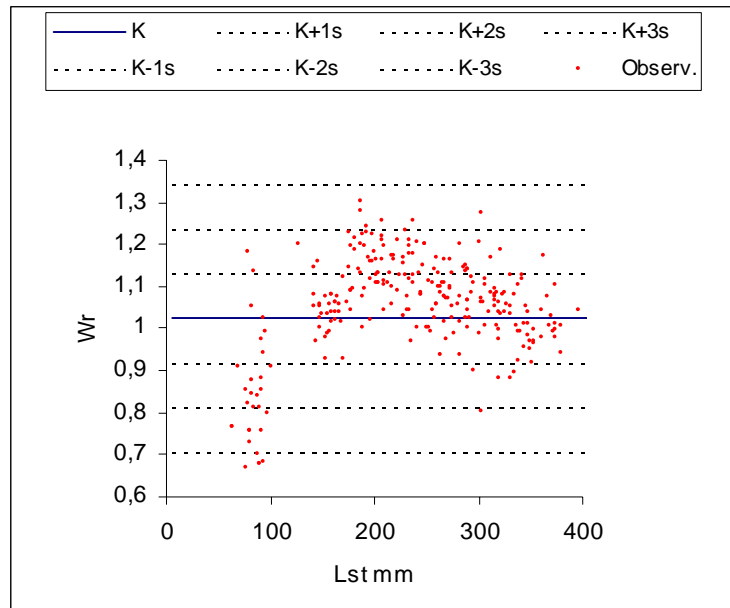


Figura 5: Peso relativo promedio en función de la longitud estándar de los pejerreyes capturados en cada laguna.

La figura 5 demuestra que en la laguna Del Monte los pejerreyes se tornan paulatinamente mas gordos a medida que crecen, incluso con pesos relativos que se ubican dentro del rango de la media más dos desvíos.

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.

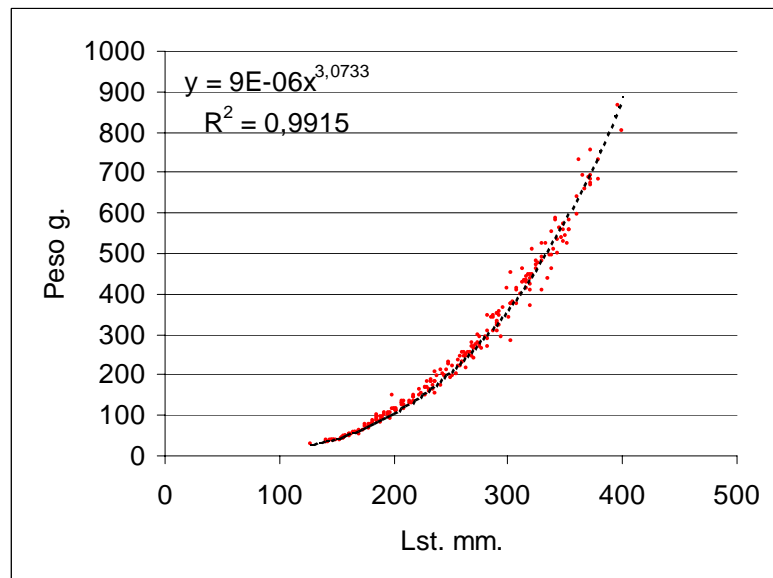


Figura 6: Relación entre la longitud y el peso de los pejerreyes capturados en la laguna Del Monte

Crecimiento

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 seis componentes unimodales (figura 7, tabla 8). Al compararse esta cantidad con la de anillos observados en distintos individuos, se encontró coincidencia.

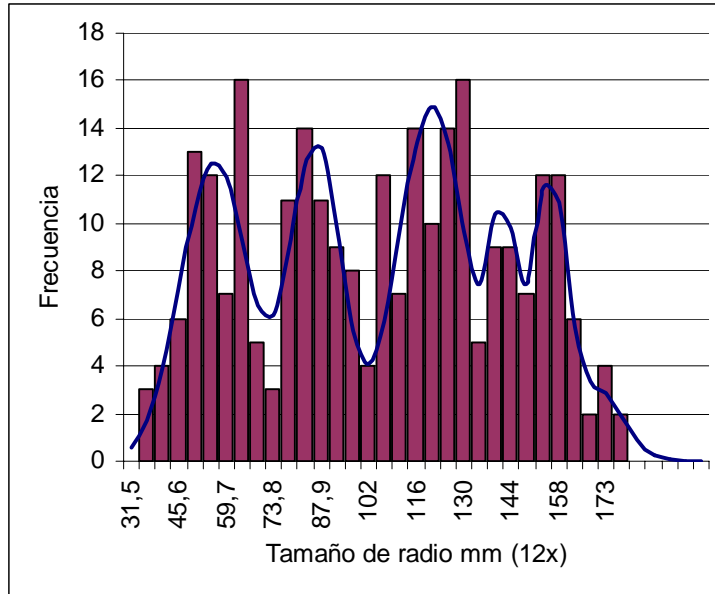


Fig.7. Distribución de frecuencias de anillos de crecimiento y curvas normales ajustadas a la polimodal resultante.

Tabla 8. Media, desvío estándar y número de datos (N) resultantes de la descomposición de la distribución de marcas de crecimiento

Orden de moda	Media	Desvío	N
moda1	56,2	10,0	67,4
moda2	86,2	7,5	53,6
moda3	120,7	10,0	79,6
moda4	142	4,0	20,0
moda5	155,5	5,0	31,6
moda6	170,2	7,5	11,8

A partir de la función mencionada en la metodología donde $Lst' = -14,53 + R_n \cdot 2,38$ 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 9.

Tabla 9 Resultado del retrocálculo de tallas a partir de las sucesivas modas de anillos y tallas medias pronosticadas por el modelo de crecimiento ajustado.

Orden del radio medio de marca	Lst. Media (mm.) retrocalculada	Lst estimada por curva de crecim.
1	119,32	116,06
2	190,73	200,27
3	272,84	266,34
4	323,46	318,16
5	355,64	358,82
6	390,70	390,72

Ajuste del modelo de crecimiento.

Con la 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 9 se detallan las tallas pronosticadas por el modelo y en la 10 se muestran los parámetros de ajuste. La curva se grafica en la figura 8

Tabla 10. Parámetros de ajuste del modelo de crecimiento a los datos obtenidos por el método lepidológico.

Param.	Valor
Lst ∞	506,84
k	0,242
t0	-0,071
Ajuste Curva	
R ²	0.98

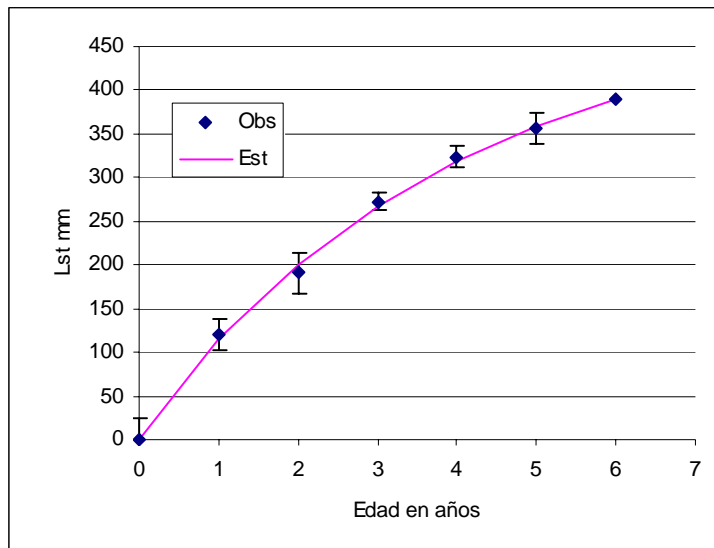


Figura 8 curva de Bertalanffy ajustada, talla media correspondiente a cada edad.

ANÁLISIS DE LA COMUNIDAD PLANCTÓNICA.

Zooplankton.

De los grupos zooplanctónicos, los Cladóceros y los Copépodos (tanto Calanoideos como Ciclopoideos) resultan de principal importancia en lo que concierne a la alimentación natural del Pejerrey. 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 zooplankton muestreado en la laguna Del monte en enero del corriente año, fueron discriminados por especie y dispuestos en orden taxonómico creciente (tabla 11). En dicha tabla se expone la abundancia de organismos de determinada especie por cada litro de agua. Con fines comparativos fueron agrupadas en niveles taxonómicos superiores y graficada su abundancia relativa en la (fig. 10).

Tabla 1: Análisis cuali-cuantitativos de los distintos grupos de zooplankton .

Grupo	Nombre específico	Leyendas	Nº ind./litro
	<i>Brachionus plicatilis</i>	Br.pli	1760
	<i>Keratella trópica</i>	K.tro	3.3
	<i>Brachionus havanaensis</i>	Br.ha	1.6
	<i>Monostyla sp.</i>	Mono	3.4
	<i>Filinia longiseta</i>	Fili	1.7
	<i>Asplachnopus girodi</i>	Asplno	1.5
Rotíferos		rotiferos	1781.5
Cladóceros			0
Larva Nauplio		nauplio	1230
Copépodos Ciclopoideos		Copepoditos	64.1666667
Copépodos Calanoideos	<i>Boeckella poopoensis</i>		1.5
		Cope.cala	1.5
Copépodos Ciclopoideos	<i>Metacyclops mendocinus</i>		57
	<i>Acanthocyclops robustus</i>		5.2
		Cope.ciclo	62.2

El análisis cuali-cuantitativo revela una comunidad representada principalmente por rotíferos y nauplios (larvas de copepodos). Tanto las especies de rotíferos como estos primeros estadios de los copepodos son de tamaño pequeño constituyendo 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 (copepodos y cladoceros). Además, si tenemos en cuenta la abundancia de peces planctófagos podemos suponer que la disponibilidad alimentaria, medida en términos de abundancia del zooplankton, se encuentra disminuida por efectos de una intensa depredación. Prueba de ello es el claro predominio de tallas menores de las especies de copepodos o inexistencia de cladoceros (ambos grupos forman parte de la dieta básica y predilecta por el pejerrey). No obstante, la comparación de las abundancias de los principales grupos de zooplankton, correspondientes a la misma época pero ambientes diferentes (fig. 11), pone en evidencia para la laguna Del monte un recurso alimentario abundante.

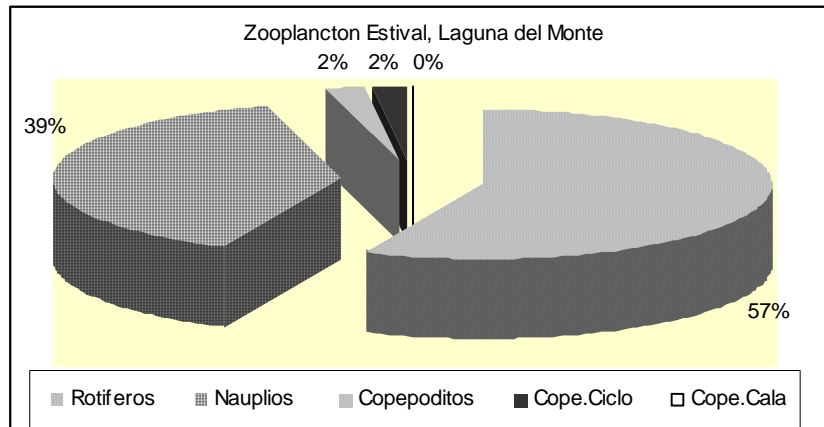


Figura 10: Abundancia relativa de los diferentes grupos zooplanctónicos correspondiente al mes de enero.

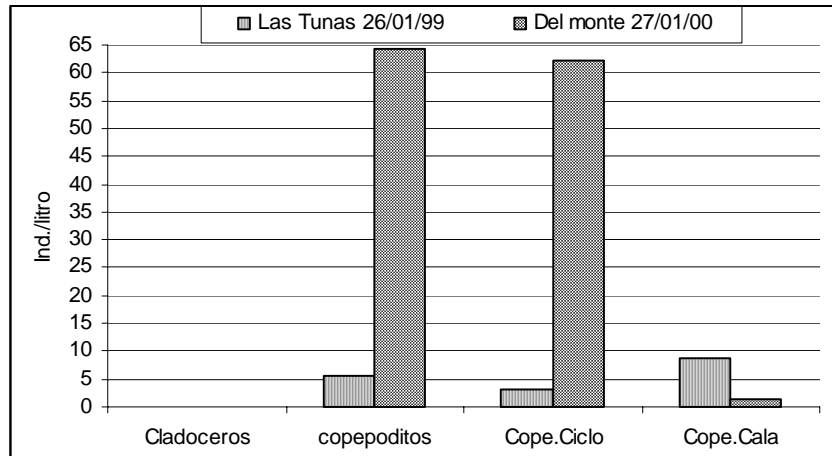


Figura 11: Comparación de la cantidad de individuos pertenecientes a los diferentes grupos zooplanctónicos para la misma estación del año.

Agua

Los análisis efectuados en laboratorio se exponen en la tabla 12.

Tabla 12.

Muestra	Laguna Salada de Monasterio
PH	8,6
Cond. Específica (mmhos/cm)	12,5
Carbonatos (meq/l)	3,6
Bicarbonatos (meq/l)	21,1
Cloruros (meq/l)	78,9
Sulfatos (meq/l)	23,7
Sodio (meq/l)	114
Potasio (meq/l)	2,5
Calcio (meq/l)	1,1
Magnesio (meq/l)	6,5

Estos valores indican que las aguas de la laguna Del monte son levemente basicas y poco turbias (comparada con otras lagunas pampásicas). La salinidad en este momento (7,87 g/l.), la caracterizan como un cuerpo de agua mesohalino (mayor de 5 g/l.).

DISCUSION Y CONCLUSIONES

- 1) Las especies capturadas con la red de enmalle fueron dos, pejerrey en un porcentaje muy elevado y dientudo escasamente representado. Las trampas capturaron seis especies y el pejerrey siempre resultó dominante con un porcentaje superior al 50% tanto en número como en biomasa capturada. El tosquero estuvo bien representado numéricamente pero debido a su tamaño la biomasa porcentual de la especie resultó baja. Contrariamente se capturaron escasos sabalitos pero su biomasa ocupó el segundo puesto. 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 proporcionada. El rango de tamaños de captura que se extendió desde peces recién nacidos hasta seniles de 400 mm (con atrofia gonadal) resultó amplio y propio de una población bien establecida, desarrollada bajo condiciones ambientales favorables y con un impacto antrópico relativamente bajo.
- 3) La captura por unidad de esfuerzo (CPUE) fue una de las mayores registradas en la Provincia, y la densidad del stock extraíble (PSD) asumió un valor intermedio. Esto nos habilita a decir que la laguna posee una población abundante de pejerreyes y que buena parte de ella está compuesta por peces que superan la talla mínima de captura comercial y deportiva. En otros términos puede decirse que, comparado con otras lagunas, este cuerpo de agua posee pejerreyes en cantidad y calidad.
- 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, encontrándose incluso ejemplares por encima de este límite. Sin embargo la distribución a lo largo del rango de tallas capturado es homogénea y con valores medios similares. El promedio de este índice resultó mayor a la media para la especie, esto indica que todos los peces de la población han atravesado o periódicamente atraviesan períodos desfavorables.
- 5) Los pesos relativos estimados indican que los pejerreyes pequeños (50-100 mm) son los más flacos de la población, que los medianos (180-250 mm) se hallan en una condición óptima y que las tallas superiores (> 250mm) se encuentran en una condición normal que desciende paulatinamente a medida que incrementan su tamaño pero sin llegar a un punto preocupante. En términos generales los pejerreyes de la laguna Del Monte poseen una condición que puede calificarse entre buena y muy buena.
- 6) La curva de crecimiento obtenida presenta un k bajo para la especie y una longitud infinita normal. Los resultados obtenidos pueden considerarse satisfactorios debido a la presencia de peces de hasta seis años en las capturas. Las tallas medias alcanzadas a cada edad son las normales para la especie aunque se observa un crecimiento relativamente lento en los primeros dos años de vida.

Sin embargo queda claro que en tres años los pejerreyes que habitan este cuerpo de agua alcanzan el tamaños apropiado para su explotación deportiva y comercial.

- 7) La calidad del zooplancton presente en la laguna Del monte es buena. No obstante, si tenemos en cuenta la abundancia de peces planctófagos podemos suponer que la disponibilidad alimentaria, medida en términos de abundancia del zooplancton, se encuentra disminuida por efectos de una intensa depredación. Prueba de ello es el claro predominio de tallas menores de las especies de copepodos o inexistencia de cladoceros (ambos grupos forman parte de la dieta básica y predilecta por el pejerrey).
- 8) Los análisis químicos del agua revelaron que dicha laguna pertenece a las denominadas mesohalinas. En tal sentido, se observa un incremento en la salinidad comparada con muestreos realizados en 1993.

DIRECCION DE DESARROLLO PESQUERO

CONSIDERACIONES FINALES

El panorama actual es alentador, la laguna posee una población abundante de pejerreyes compuesta por individuos de diversas tallas y edades que además se hallan en una condición física buena. Sin embargo resultados correspondientes al crecimiento y el índice cefálico no permiten diagnosticar una situación ideal ya que sus valores a pesar de no haber sido demasiado bajos estuvieron por debajo de la normal.

Es de destacar que el cuerpo de agua estudiado, tiene potencialidad para sostener importantes poblaciones de pejerrey. Por ello es de esperar que bajo condiciones de manejo adecuadas el recurso pueda ser explotado con importantes rindes y sin poner en riesgo su integridad. Sin embargo esto requiere de un verdadero compromiso por parte de los involucrados de una u otra manera en la explotación. En este sentido por un lado deberán pautarse estrategias claras de explotación, manejo y control que deberán respetarse estrictamente. Por otra parte será necesario efectuar periódicamente estudios similares al presente con el fin de evaluar la respuesta de la población y optimizar un manejo criterioso tendiente a conservar la calidad del recurso.

Como medidas de primera instancia se sugiere:

Para la pesca comercial (Actualmente ilegal).

- 1- Que la extracción se efectúe con redes agalleras cuya abertura de malla no sea menor a 32 mm. (distancia entre nudos sucesivos).
- 2- Que cada bote complete un parte diario de pesca, en el cual se detallen los metros y tamaño de malla de la red utilizada, el tiempo y horarios en que el arte de pesca estuvo tendido, cantidad de cajones extraídos y número de pescadores en la embarcación. (Se adjunta planilla modelo).
- 3- Que la municipalidad efectúe controles diarios, acopie los partes de los pescadores y semanalmente realice muestreos de desembarco midiendo las longitudes estándar de todos los pejerreyes contenidos en tres cajones. Tanto el día de muestreo como los cajones deberán ser elegidos al azar. (Se adjunta planilla modelo).
- 4- Que la actividad pesquera se realice de lunes a viernes, y se suspenda durante los meses de setiembre, octubre y noviembre.

Para la pesca deportiva.

- 1 Que la extracción se efectúe de acuerdo a los reglamentos vigentes sobre todo en lo referente a tallas, cantidades y vedas.
- 2 Que pescadores deportivos o un encargado de controlar la actividad, completen un parte diario de pesca, en el cual se detalle Si se pescó de costa o embarcado. La

cantidad de peces capturados, el tiempo y horarios en que se realizó la pesca. Es aconsejable que se llenen al menos diez por semana.

- 3 Que semanalmente se efectúe un muestreo de longitudes estándar de captura deportiva llenando la planilla diseñada para estos fines (la misma que para pesca comercial). Cada columna de la planilla deberá completarse con al menos 100 medidas. Las capturas desde bote y costa también deberán colocarse en diferentes columnas.
- 4 Que la municipalidad efectúe registros diarios de afluencia de pescadores deportivos a la laguna discriminando entre aquellos que practican la actividad desde costa y los que lo hacen embarcados.

En general

- 1 Que al menos cada tres meses se efectúen estudios de la población de pejerrey.
- 2 Que el municipio recopile toda la información posible de la actividad pesquera y las características del cuerpo de agua en el pasado.
- 3 Que toda la información que se solicita en los puntos A, B, y C sea remitida quincenalmente a la Dirección de Pesca Provincial.

DIRECCION DE DESARROLLO PESQUERO

Ministerio de Asuntos Agrarios de la Provincia de Buenos Aires.
Dirección de Pesca

Parte diario, de pesca comercial.

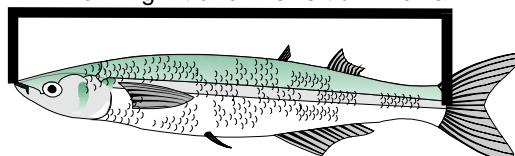
Fecha	
Laguna	
Nombre de embarcación o responsable.	
Sitio de pesca.	
Tamaño de malla.	
Metros de red tendidos.	
Horario de tendido	
Tiempo de tendido.	
Nº de cajones extraídos.	
Nº de pescadores en la embarcación	

Ministerio de Asuntos Agrarios de la Provincia de Buenos Aires.
Dirección de Pesca

Planilla de control de longitudes estándar de pejerrey capturado.

Instrucciones: La longitud estándar es la distancia entre la punta del hocico y el extremo del pedúnculo caudal (parte más posterior del cuerpo con escamas) Ver figura. Las medidas se anotarán cada intervalos de un centímetro llenando la tabla con una barra en el intervalo que cae cada pez. Ejemplo si mide 35,6 cm. la barra va en el intervalo 35-36, si mide 35 va en el mismo intervalo y si mide 36 va en el siguiente.

L o n g i t u d e s t á n d a r



Lst en cm.	Captura 1	Captura 2	Captura 3
15-16			
16-17			
17-18			
18-19			
19-20			
20-21			
21-22			
22-23			
23-24			
24-25			
25-26			
26-27			
27-28			
28-29			
29-30			
30-31			
31-32			
32-33			
33-34			
34-35			
35-36			
36-37			
37-38			
38-39			
40-41			
41-42			
42-43			
43-44			
44-45			
45-46			
46-47			
47-48			
48-49			
49-50			

BIBLIOGRAFIA CITADA

Colauutti, Dario 1998 SOBRE LA UTILIZACIÓN DE TRAMPAS PARA PECES EN LAS LAGUNAS PAMPÁSICAS. *REV. ICTIOLOGÍA* **6(1/2):17-23.**

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.