

Dirección Desarrollo Pesquero; SUBSECRETARIA DE ACTIVIDADES PESQUERAS, MAA.

**ESTUDIO DE LAS LAGUNAS DE LOS PARTIDOS DE
TRENQUE LAUQUEN Y RIVADAVIA PARA SU MANEJO
INTEGRAL**

CAMPAÑA DE RELEVAMIENTOS LIMNOLOGICOS E ICTIOLOGICOS

INFORME TECNICO N° 16

Páginas totales: 22

Fecha de estudio: **Enero de 1999**
Fecha de publicación: **Enero de 1999**

Departamento de Desarrollo y Tecnología Pesquera

DIRECCION DE DESARROLLO PESQUERO

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

TAREAS DE CAMPO

Lic. Gustavo E. Berasain

Lic. Mauricio Remes Lenicov

Téc. Guillermo D. Toffani

ELABORACION DE INFORME

Dr. Darío C. Colautti

Lic. Mauricio Remes Lenicov

Lic. Gustavo E. Berasain

Lic. Alvarez Marcela

DIRECCION DE DESARROLLO PESQUERO

INTRODUCCION

El presente Informe tiene por objeto presentar los resultados de las Campañas Técnicas realizadas durante el mes de Enero y febrero a las lagunas Las Tunas Grande, Hinojo, y Cuero de zorro situadas en los partidos de Trenque Lauquen y Rivadavia, a instancias de una Solicitud oportunamente cursada por la Intendencia del primero.

Durante el desarrollo de las Campañas, se llevaron a cabo tareas de relevamiento y muestreos limnológicos e ictiológicos en los cuerpos de agua en cuestión. Los mismos estuvieron especialmente dirigidos a la evaluación del estado poblacional del Pejerrey (*Odontesthes bonariensis*) y del ambiente en general.

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).

4. Evaluación de los cambios en los parámetros poblacionales del pejerrey en la laguna Las Tunas Grandes. Luego de haber transcurrido un año desde el primer muestreo.

5. Evaluar la pesca comercial luego de un año de haber sido autorizada.

METODOLOGIA

I. DETERMINACION DE LAS ESTACIONES DE MUESTREO.

Se establecieron en cada laguna tres Estaciones de Muestreo. En cada una de ellas se aplicaron los artes de pesca que se indican seguidamente:

- I. Tren de agalleras.
- II. Tren de agalleras.
- III. Red de tiro costero.

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

- Medición de parámetros limnológicos (temperatura, profundidad, turbidez, oxígeno disuelto, pH, conductividad y salinidad).
- 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: 100 metros

B. Operatoria.

Se realizaron cuatro tendidos de trenes de redes de enmalle en las Estaciones N° I y II.

El tendido tuvo una duración aproximada de 12 horas, realizándose el calado a las 19:00 hs., y levantándose a la hora 7:00 del día siguiente.

Los lances de tiro costero fueron efectuados en zonas 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 fileteadora de Trenque Lauquen, 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:

$$PSD = \frac{n^{\circ} \text{ de peces } \geq 245mm}{n^{\circ} \text{ de peces } \geq 110mm} \times 100$$

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.

Donde 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 la laguna Las Tunas Grande 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, turbidez, conductividad, salinidad, pH, oxígeno disuelto con un Water quality Checker marca TOA, Modelo WQC-20^a.
- Profundidad empleando un escandallo.

VI. CARACTERIZACION DEL AREA DE TRABAJO.

El complejo lagunar Las Tunas Grande se halla en una extensa planicie del noroeste Bonaerense, caracterizada por una pendiente topográfica regional en dirección O-E, con valores insignificantes, del orden de 0,0001 m/m.

Esta planicie es interrumpida localmente por suaves lomadas y bajos. En particular en el área en el cual se ubica el complejo lagunar Hinojo-Las Tunas, estos rasgos presentan una disposición en forma de arcos, con una orientación general SO-EN. Se reconoce un desarrollo longitudinal extenso (Superior a 100 Km.) y una menor expresión transversal (hasta 5 Km.). Estas características, detectables con claridad en las imágenes satelitarias por la presencia de agua en los bajos, son el reflejo de un paisaje de origen eólico, vinculado a un clima semiárido en un pasado reciente.

Dentro de este paisaje, el complejo que se trata corresponde a depresiones más profundas, situadas aproximadamente a 80 m. sobre el nivel del mar, lo cual significa una altura de 10 metros inferior a la zona céntrica de la ciudad de Trenque Lauquen. Los altos que limitan estas depresiones también con una dirección SO-EN alcanzan una cota de 90m.

Se definen de esta forma pendientes topográficas transversales (0,02-0,03 m/m), que resultan localmente destacables con respecto a las longitudinales (0,01 m/m). Estas particularidades morfológicas adquieren significación en el comportamiento hidrológico, en especial en la acumulación de los excesos de agua. (Kruse y Rojo, 1991).

Actualmente el complejo lagunar Las Tunas cubre una superficie de 30000 has. Presenta una forma redondeada regular, y no tiene vegetación flotante sumergida o marginal. Las costas son arenosas, de escasa pendiente y en algunos sitios presenta barrancas bajas. El nivel hidrométrico actual determina que una gran área de terreno de uso agropecuario se halle bajo el agua.

La profundidad máxima registrada durante los muestreos fue de 4,55 metros.

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 II** muestra las capturas totales de Pejerrey discriminadas para cada laguna estudiada, capturados con los dos trenes de redes estandarizados.

Tabla II Número de pejerreyes de determinada talla capturados con cada red en cada laguna

Lst	Cuero de zorro							Hinojo							Las Tunas							
	14	21	25	28	32	36	40	14	21	25	28	32	36	40	14	21	25	28	32	36	40	
115	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4	0	0	0	0	0	0	0
125	0	0	0	0	0	0	0	8	0	0	0	0	0	0	70	2	0	0	0	0	0	0
135	60	0	0	0	0	0	0	108	0	0	0	0	0	0	806	2	0	0	0	0	0	0
145	412	0	0	0	0	0	0	212	0	0	2	0	0	0	1198	2	0	0	1	0	0	0
155	648	0	2	0	0	0	0	164	0	0	0	0	0	0	466	0	0	0	0	0	0	0
165	364	0	0	0	0	0	0	52	8	0	0	0	0	0	94	2	0	0	0	0	0	0
175	80	8	0	0	0	0	0	4	52	0	0	0	0	0	30	6	0	0	0	0	0	0
185	4	4	0	0	0	0	0	4	60	2	0	0	0	0	58	1	0	0	0	0	0	0
195	4	0	0	0	0	0	0	4	236	2	0	0	0	0	0	324	2	0	0	0	0	0
205	0	40	2	0	1	0	0	0	300	50	5	1	0	0	0	214	12	0	0	1	0	0
215	0	16	2	0	0	0	0	0	228	110	8	1	0	0	0	322	25	1	0	0	0	0
225	0	44	2	1	0	0	0	0	112	164	13	1	0	0	0	158	39	4	0	0	0	0
235	0	8	6	4	0	0	0	0	76	104	32	3	0	1	0	82	33	4	0	0	0	0
245	0	20	14	4	1	0	0	0	32	82	26	4	0	0	0	40	39	9	0	0	0	0
255	0	4	14	4	0	1	0	0	8	62	33	13	1	0	0	16	24	4	0	0	0	0
265	0	8	22	14	4	2	0	0	4	36	30	18	0	0	0	2	25	4	1	0	0	0
275	0	0	20	19	3	1	0	0	0	28	26	10	1	0	0	0	14	4	0	0	0	0
285	0	0	6	9	5	1	0	0	0	12	22	10	2	0	0	0	8	1	1	0	0	0
295	0	0	2	8	8	1	0	0	0	10	14	14	5	0	0	0	1	4	0	0	0	0
305	0	0	0	4	4	2	0	0	0	0	8	12	3	1	0	0	1	3	1	0	0	0
315	0	0	0	0	1	0	1	0	0	2	5	11	2	2	0	0	0	0	0	0	0	0
325	0	0	0	0	1	3	1	0	0	0	3	7	9	2	0	0	0	0	0	0	0	0
335	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	4	9	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0
345	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	1	5	4	1	0	0	0	0	0	0	0	0
355	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	5	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0
365	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	2	2	1	0	0	0	0	0	0	0	0
375	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0
385	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	1	3	0	0	0	0	0	0	0	0
395	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
405	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
415	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
425	876	20	4	5	2	2	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
435	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
445	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

En la expresión gráfica de la distribución de las capturas totales en intervalos de Longitud Estándar de 10 mm de amplitud en Las Tunas para los años 1998 y 1999, (Figura II) se evidencia que si bien el número total de capturas no vario significativamente, la distribución de tallas de 1999 muestra un corrimiento hacia valores menores.

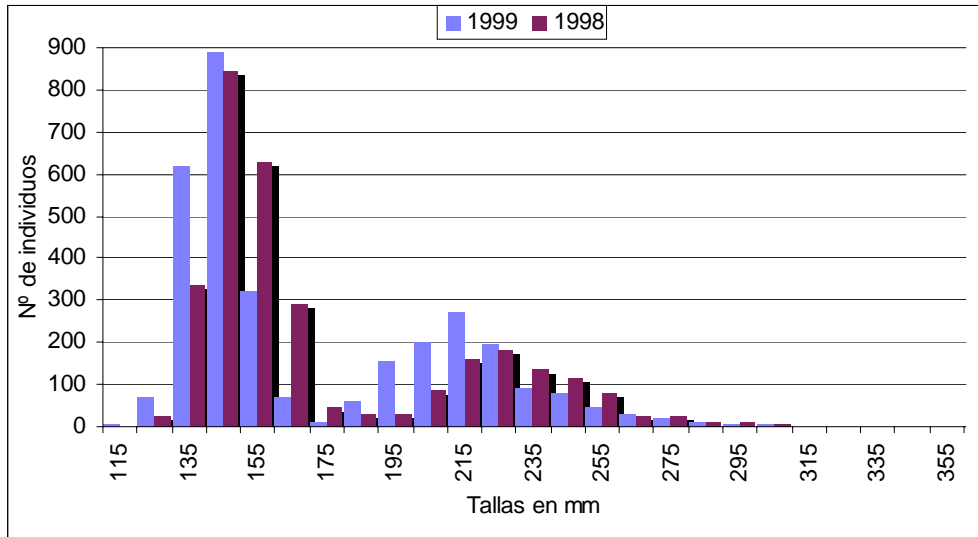


Figura II: Distribución comparativa de las capturas totales ordenados cada intervalos de 10mm entre Complejo lagunar Las Tunas 1998 y 1999.

Al representar en conjunto las distribuciones de frecuencia relativas se destaca la presencia de pejerreyes de talla comercial en las tres lagunas, con una mejor representación en Hinojo y escasa cantidad en Las Tunas (fig.I2). De este modo las capturas por unidad de esfuerzo obtenidas en cada ambiente estudiado, resaltan en términos absolutos las diferencias encontradas con las Tunas en la cual se representa el número de individuos de determinada talla capturados en cada laguna. (fig.I3).

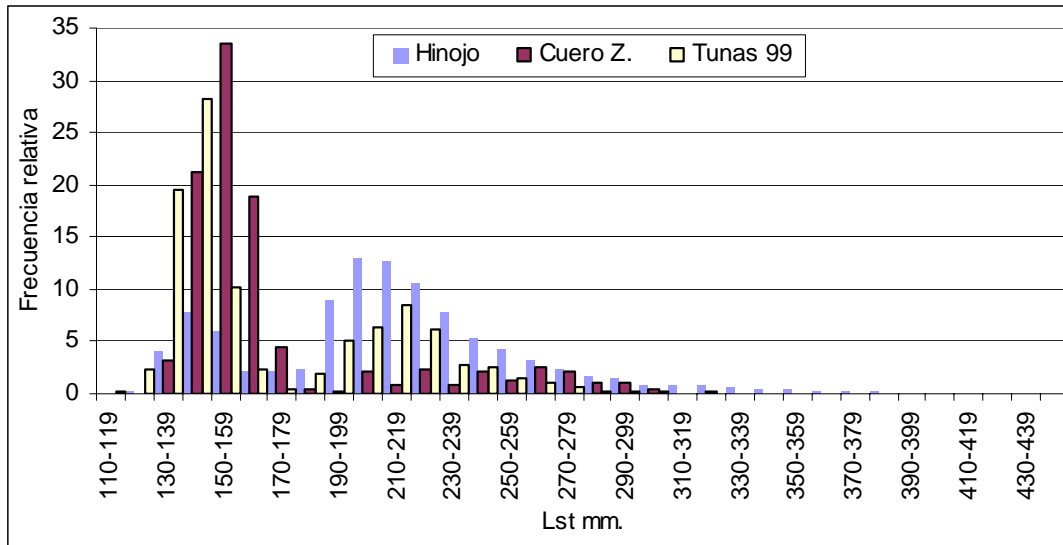


Figura I2: Histograma de distribución de frecuencia relativa entre los peces capturados en las lagunas Hinojo, Cuero de Zorro y complejo Las Tunas.

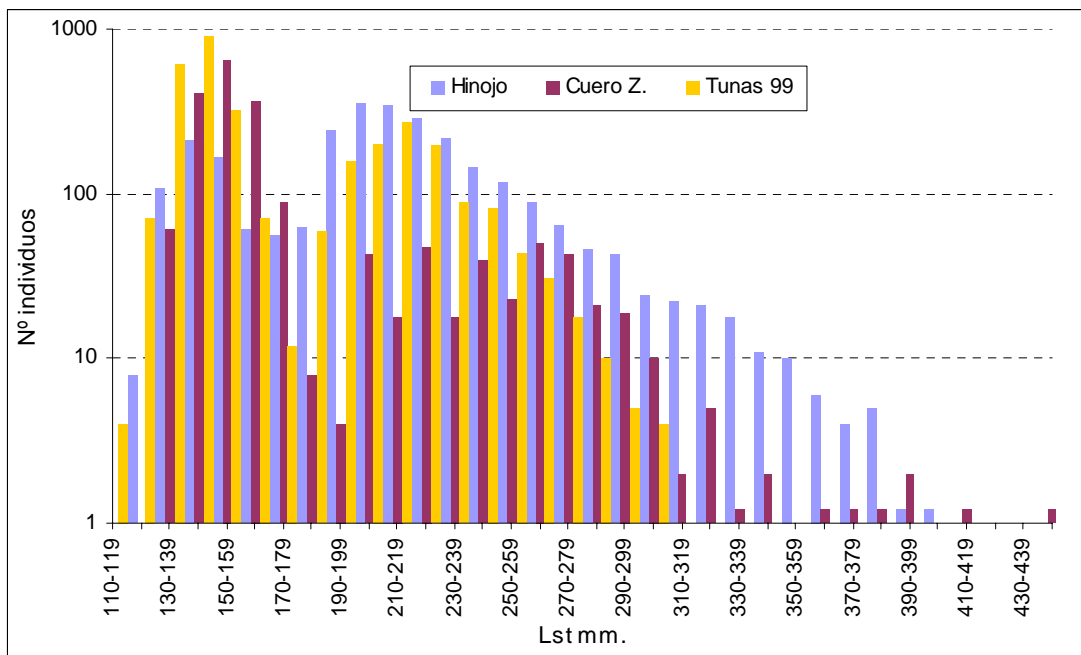


Figura I3: Distribución de las capturas por unidad de esfuerzo empleada (CPUE) para las tres lagunas estudiadas en 1999.

En Las tablas I1 e I2 se realiza una comparación entre los cuatro estudios efectuados y se exponen los valores acumulados, tanto relativos como absolutos de las capturas a partir de una talla mínima limite. Estos resultados son mas que elocuentes al momento de destacar la superioridad en cantidad de pejerrey de calidad en las lagunas Hinojo y Cuero de Zorro por sobre las Tunas.

Tabla I1: Número de ejemplares capturados acumulados a partir de determinada talla mínima.

Lst límite mm.	Peso gr.	Hinojo	Cuero Z.	Tunas 98	Tunas 99
245	192	626	223	272	193
255	217	482	184	157	112
265	244	365	161	75	68
275	274	277	111	49	37
285	305	212	68	22	19
295	339	166	47	14	9
305	375	123	28	6	4
315	414	99	18	3	0
325	456	77	16	3	0
335	500	56	11	2	0
345	547	38	10	2	0
355	597	27	8	2	0
365	650	17	8	0	0
375	706	11	7	0	0
385	765	7	6	0	0
395	828	2	4	0	0
405	893	1	2	0	0
415	962	0	2	0	0
425	1035	0	1	0	0
435	1111	0	1	0	0
445	1191	0	1	0	0

Tabla I2: Frecuencia porcentual acumulada de las capturas a partir de una determinada talla mínima.

Lst límite mm	Límite peso gr.	Hinojo	Cuero Z.	Tunas 99	Tunas 98
245	192	22,79%	11,54%	6,12%	8,85%
255	217	17,55%	9,52%	3,55%	5,11%
265	244	13,29%	8,34%	2,16%	2,45%
275	274	10,09%	5,75%	1,17%	1,60%
285	305	7,73%	3,53%	0,60%	0,72%
295	339	6,05%	2,44%	0,29%	0,46%
305	375	4,49%	1,46%	0,13%	0,20%
315	414	3,62%	0,94%	0,00%	0,10%
325	456	2,82%	0,84%	0,00%	0,10%
335	500	2,05%	0,58%	0,00%	0,07%
345	547	1,40%	0,52%	0,00%	0,07%
355	597	1,00%	0,41%	0,00%	0,07%
365	650	0,63%	0,41%	0,00%	0,00%
375	706	0,41%	0,35%	0,00%	0,00%
385	765	0,27%	0,29%	0,00%	0,00%
395	828	0,09%	0,23%	0,00%	0,00%
405	893	0,04%	0,12%	0,00%	0,00%
415	962	0,00%	0,12%	0,00%	0,00%
425	1035	0,00%	0,06%	0,00%	0,00%
435	1111	0,00%	0,06%	0,00%	0,00%
445	1191	0,00%	0,06%	0,00%	0,00%

Tabla I3: Densidad proporcional de peces de calidad comercial (PSD) discriminado por laguna.

Laguna	Hinojo	Cuero Z.	Tunas 98	Tunas 99
PSD	22.77192	11.4788	8.848406	6.121154

Tabla I4: Equivalencia del Esfuerzo pesquero necesario por laguna para obtener un peso determinado de pejerrey igual o mayor a la talla límite.

Lst límite mm.	Hinojo	Cuero Z.	Tunas 98	Tunas 99
265	1	2.51	5.94	6.87
255	1	2.74	3.90	5.45
245	1	2.85	2.95	4.14

Capturas con red de tiro:

Los lances efectuados con este arte en las tres lagunas permitieron detectar la presencia de las especies que se consignan en la tabla I5 y se muestran en la foto I1.

Tabla I5: nómina de especies capturadas con red de tiro en cada una de las lagunas

Especie	N. Vulgar	Hinojo	Laguna	
			Cuero zorro	Las tunas
<i>Odontesthes bonariensis</i>	pejerrey	Si	si	Si
<i>Jenynsia lineata</i>	tosquero	Si	si	Si
<i>Oligosarcus jenynsi</i>	dientudo		si	
<i>Astyanasi sp.</i>	mojarra		si	
<i>Cheirodon interruptus</i>	morenita	Si	si	
<i>Corydoras paleatus</i>	tachuela		si	



Foto I1. Imágenes de las dos especies capturadas en todas las lagunas. Arriba pejerrey, abajo tosquero

El valor de CPUE obtenida para el complejo lagunar Las Tunas resultó ser igual a 1577 ind./u.e. La tabla I4 expone comparativamente los valores de CPUE calculados (sobre la base de la misma Unidad de Esfuerzo) para las lagunas de Trenque Lauquen y para otros cuerpos de agua estudiados. Se observa una apreciable abundancia relativa y CPUE de Pejerrey para la laguna bajo estudio, siendo la máxima registrada (tomando en consideración los cuerpos de agua estudiados por esta Dirección). Sin embargo cabe destacar que la biomasa de la población está concentrada en los peces de menor tamaño y valor comercial. Esta observación sugiere una elevada presión pesquera sobre aquellos ejemplares que pueden ser retenidos por mallas de 28mm. o más.

Tabla I4: 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
Cuero de zorro	Trenque Lauquen	967
Hinojo	Trenque Lauquen	1375
Chasicó	Villarino y Puán	1382
Bragado	Bragado	940
Lobos	Lobos	900
Juancho	Bolívar y Daireaux	569
Puán	Puán	324
San Luis	Bolívar	96
La Salada	Pehuajó	61
Monte	Monte	39

Longitud cefálica relativa. (Lc_r.)

El valor medio de este índice es 1 y los que se encuentran entre las líneas superior e inferior a esta 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.

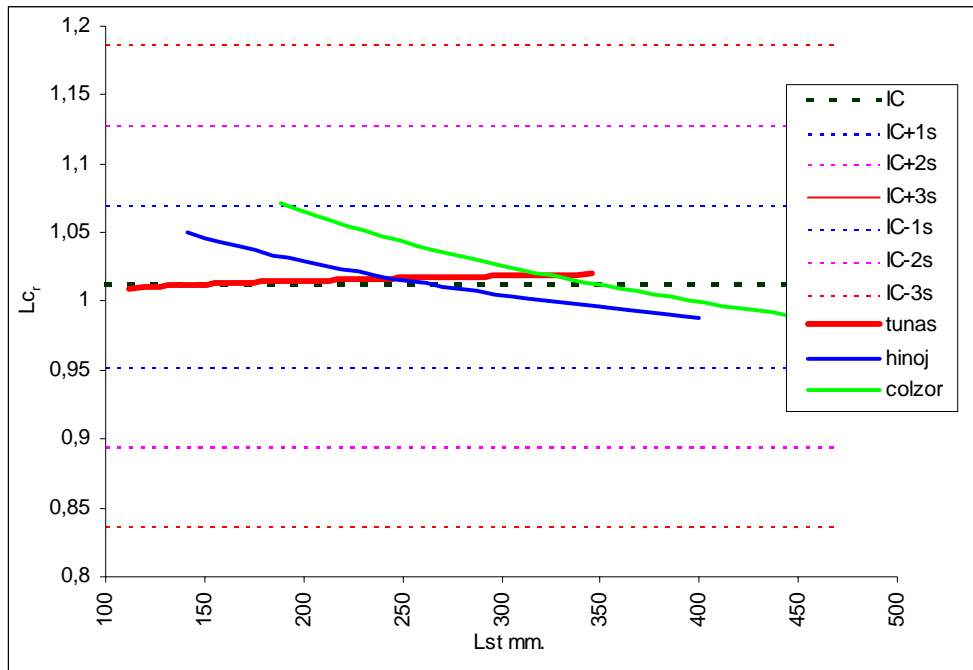


Figura I6: Longitud cefálica relativa promedio en función de la longitud estándar de los pejerreyes capturados en cada laguna.

De acuerdo con lo antedicho, se observa que los valores de promedio L_{c_r} se distribuyeron dentro de los límites correspondientes a un desvío por lo tanto no se detectan problemas. Sin embargo un análisis mas fino permite ver que en las tunas a medida que los peces crecen el L_{c_r} asume valores levemente superiores contrariamente a lo que ocurre en las otras dos lagunas. Esto indicaría que en las tunas las condiciones de vida favorecen a los peces pequeños mientras que en las otras los pejerreyes mayores encuentran un ambiente que los beneficia.

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.

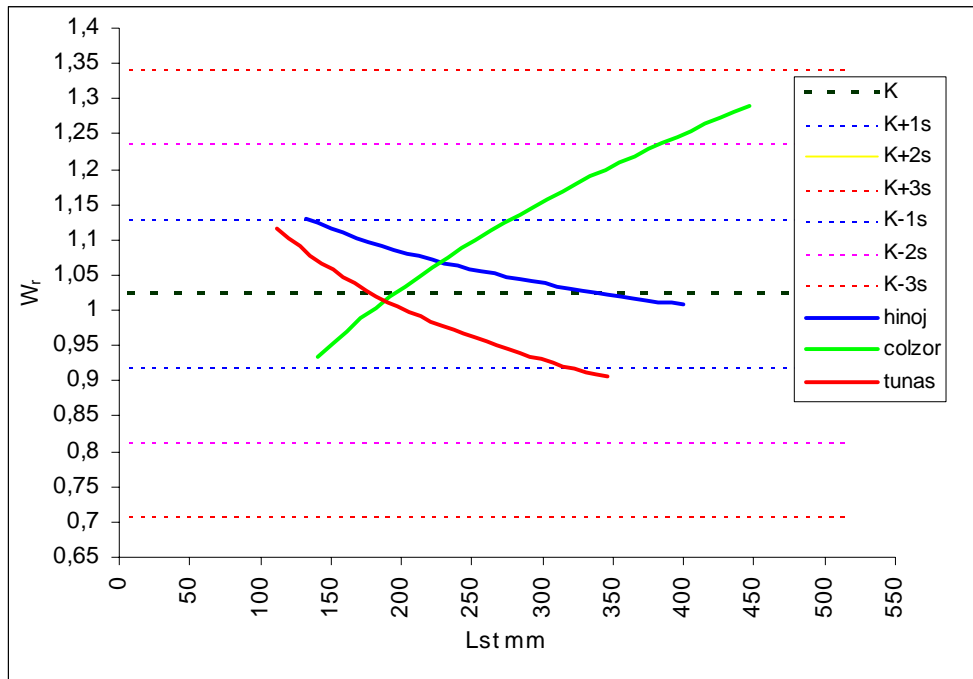


Figura I7: Peso relativo promedio en función de la longitud estándar de los pejerreyes capturados en cada laguna.

La figura I7 demuestra que en las tunas los pejerreyes se tornan paulatinamente mas flacos a medida que crecen, sin embargo los pesos relativos promedio se ubican dentro del rango de la media +/- un desvío. En la laguna Hinojo ocurre algo similar a lo descripto anteriormente pero los pesos se hallan por encima de la media. Resulta muy llamativo lo observado en cuero de zorro donde los peces a medida que crecen van mostrando pesos relativos mayores hasta alcanzar casi el límite de tres desvíos estándar por encima de la media. Como resultado de esto la laguna presenta matungos excesivamente gordos.

En el gráfico I8 se muestra la relación entre la longitud estándar y el peso, y en la tabla I6 se detallan los parámetros de las respectivas curvas.

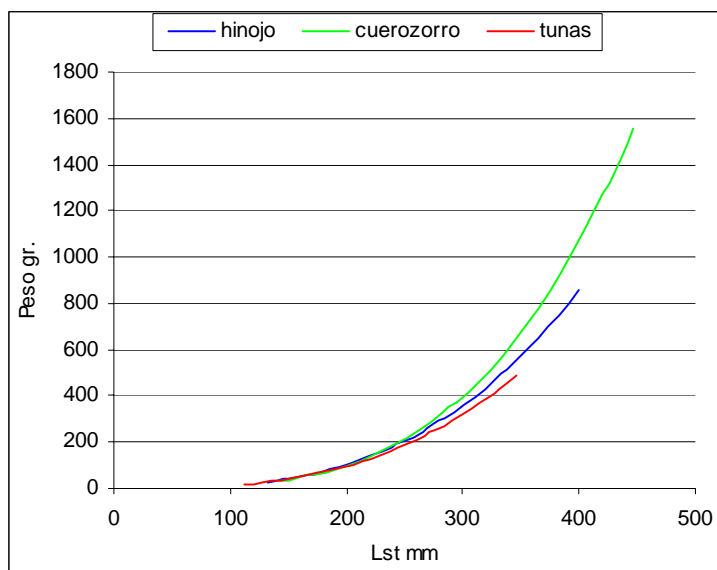


Figura I8: Relación entre la longitud y el peso de los pejerreyes capturados en las lagunas Las Tunas 99, Hinojo y Cuero de Zorro.

Tabla I6: Parámetros de las regresiones entre la longitud y el peso en cada una de las lagunas relevadas

Regresión Lst-Lc	Hinojo	Cuero zorro	Las tunas 99
pendiente	1,0152	0,9824	1,0625
intersección	-0,6674	-0,577	-0,7849
r2	0,9655	0,9305	0,9661
Lst max	400	446	346
Lst min	141	188	110
Rango	259	258	236

PLANCTON

La Tabla Z7 a, b y c, 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 Z7. 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 10^6 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. En la figura Z9 se gráfica la composición numérica de la comunidad zooplantónica perteneciente a las Tunas Grande en el mes de enero.

Tabla Z7a: Abundancia de los distintos grupos de zooplancton e Índice Calórico ponderado por el coeficiente de Retención de Ringuelet, para Las Tunas.

Grupo	Nº ind./litro	Ind./100 litros	Valor Calórico	Rendimiento Calórico
Rotíferos	908,8	90880		
Brachionus plicatilis				
Cladóceros	-		3,3206	-
Larva Nauplio	9,6	960		
Copépodos Calanoideos	9,6	960		
Calanoideo	6,4	640	28,9146	0,01850
Boeckella poopensis				
Copépodos Ciclopoideo	3,2	320	3,2546	0,00104
Acanthocyclops robustus				
Total				0,01954

Se observa que el Rendimiento Calórico registrado para las lagunas de Trenque Lauquen es bajo si consideramos los valores comunes encontrados en las lagunas bonaerenses. Si relacionamos esto con la abundancia de peces podemos suponer que la disponibilidad alimentaria (abundancia del zooplancton) se encuentra disminuida por efectos de una intensa depredación.

Tabla Z7b: Abundancia de los distintos grupos de zooplancton e Índice Calórico ponderado por el coeficiente de Retención de Ringuelet., para Cuero de zorro.

Grupo	Nº ind./litro	Ind./100 litros	Valor Calórico	Rendimiento Calórico
Rotíferos	1905	190550		
Cladóceros	0,77	77	3,3206	0,0002557
Larva Nauplio	114	11429		
Calanoideos	0	0	28,9146	0
Ciclopoideos	1,2	1184	3,2546	0,003856
Harpacticoides	4,1	412		
Total				0,004109

Tabla Z7c: Abundancia de los distintos grupos de zooplancton e Índice Calórico ponderado por el coeficiente de Retención de Ringuelet., para Hinojo.

Grupo	Nº ind./litro	Ind./100 litros	Valor Calórico	Rendimiento Calórico
Rotíferos	60,6	6059		
Cladóceros	0	0	3,3206	0
Larva Nauplio	101	10144		
Calanoideos	10,7	1069	28,9146	0,03091
Ciclopoideos	41,3	413	3,2546	0,00134
Total				0,004109

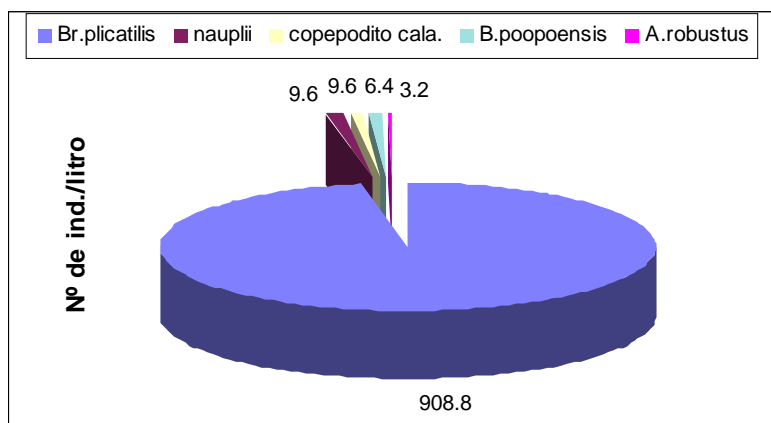


Figura Z9: Abundancia del zooplancton en las Tunas Grande.

AGUA

Los parámetros medidos en el campo arrojaron los resultados que se presentan en la tabla A8, mientras que los análisis efectuados en laboratorio se exponen en la tabla A9.

Tabla A8: Mediciones efectuadas en Las Tunas Grande durante la campaña.

Temo agua °C	Transp. Secchi	pH	SalinNaCl%	Cond. Ms/cm	Turb mg/l	O ₂ Dis. mg/l
25,8	50	9,7	1,94	32,3	140	6,2

Tabla A9

Muestras	Laguna Cuero de zorro	Laguna Hinojo	Laguna las Tunas
PH	8,1	8,82	8,62
Cond. Específica (mmhos/cm)	4,62	19,8	28,3
Carbonatos (meq/l)	0,3	1,8	2,21
Bicarbonatos (meq/l)	4,9	1,8	5,32
Cloruros (meq/l)	21,6	4,4	252
Sulfatos (meq/l)	19,2	152,8	80,1
Sodio (meq/l)	39,5	56,8	304
Potacio (meq/l)	1,3	1963,2	7,2
Calcio (meq/l)	3,4	5,4	7,1
Magnesio (meq/l)	3	15	24

CONCLUSIONES

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

Para las Tunas.

Las Captura Por Unidad de Esfuerzo (CPUE) en número para el pejerrey fue alta, lo que indica una población densa de esta especie.

Si se tiene en cuenta la curva de crecimiento obtenida en 1998, las clases de edad que componen la población de pejerrey se encuentran representadas fundamentalmente por ejemplares pertenecientes a las edades 0+, 1+ y 2+. Las tallas por encima de los 245mm son las de valor comercial y representaron solo el 6,1 % del número total de pejerreyes capturados con los trenes 1 y 2. Según la curva citada el pejerrey de las tunas llega a esta talla luego de cumplir los tres años de vida. Esto significa que presenta crecimiento lento ya que dicho tamaño generalmente se alcanza en dos años.

Paralelamente se observa la pesca comercial ha impactado en forma significativa sobre la estructura de la población acentuando más aun la concentración de su biomasa en los peces de menor tamaño. En tal sentido aunque los trenes de redes capturaron igual cantidad de individuos en los años sucesivos, se observa un defasaje negativo entre la curva de capturas totales por intervalo de talla de 1999 con respecto a la de 1998. Esto evidencia que los síntomas típicos de una población sobreexplotada que se habían advertido en el informe del año anterior se ven agravados.

El peso relativo y la longitud cefálica relativa arrojaron valores similares a los del año anterior e indicando que a medida que los peces envejecen empeora su condición.

El manejo pesquero al cual ha sido sometido este cuerpo de agua, lo ha conducido en forma progresiva a su estado actual, en el cual se cuenta con una población numéricamente importante pero con un recurso de baja calidad. Este diagnóstico no describe una situación irreversible; por tratarse de un recurso renovable, es posible mejorar su calidad implementando las medidas necesarias.

Para Hinojo y Cuero de Zorro.

Las Capturas realizadas indican que sus poblaciones de pejerrey son densas, con estructuras compuestas por individuos de diversos tamaños y edades, y buena representación de aquellas tallas con valor comercial.

Estas lagunas constituyen una alternativa viable desde el punto de vista técnico, para la pesca comercial. El manejo racional de su potencial pesquero se manifiesta como un camino posible para aliviar la presión pesquera sobre Las Tunas a fin de revertir su situación actual.

Sugerencias.

Los resultados y conclusiones del estudio dejan en claro que la pesca ha tenido un efecto notable sobre la población de pejerreyes de la laguna Las Tunas Grande. Si se pretende recuperar y conservar la calidad del recurso, se hace necesaria la implementación de pautas explotación y control. Por ello, se sugiere lo siguiente:

- 1- Disminuir al mínimo la explotación pesquera comercial desarrollada en la laguna Las Tunas hasta el próximo año. Al cabo de este período realizar un estudio técnico para evaluar la respuesta de los diferentes parámetros poblacionales de la especie.
- 2- Si se pretende continuar con la extracción, la misma deberá llevarse a cabo con redes agalleras cuya abertura de malla no sea menor a 40 mm. (distancia entre nudos sucesivos) o implementar un cuidadoso manejo pesquero con el fin de favorecer y acelerar la recuperación de la calidad del recurso.

Consideraciones finales.

El presente estudio se ha realizado en virtud de la política implementada por esta administración, para la explotación comercial de las lagunas en el ámbito de la Pcia. de Buenos Aires.

Al respecto y considerando que el mismo, es la continuación de los relevamientos y el seguimiento a través de partes de pesca y control de desembarco durante el año 1998; se puede inferir que la región representa un potencial pesquero importante dentro de la Provincia. La aplicación de medidas de manejo sobre las distintas lagunas permitirá la explotación tanto deportiva como comercial, cumpliendo con las premisas de sustentabilidad del recurso y factibilidad económica.

Se otorgaron, en el año 1998 permisos a tres cooperativas pesqueras conformadas del partido de Trenque Lauquen, integrados por un total de 18 personas. En dichas autorizaciones se establecieron cupos, (que no han sido superados por ninguna de ellas), días de pesca y artes a utilizar. Se coordinó con la intendencia un lugar de desembarco para controlar efectivamente y se fiscalizó la planta de acondicionamiento del producto como así también los transportes, a fin de cumplir con las normas higiénicas sanitarias correspondientes.

Se considera importante la información obtenida, aunque somos conscientes que esto no es suficiente para comprender la dinámica de la población y la pesquería, pero resalta la importancia de contar con información de calidad y prolongada en el tiempo. Es indudable que esto permitirá a futuro con el tiempo predecir la calidad y cantidad de pescado a extraer, establecer cupos y proyecto a largo plazo el destino de la pesquería, siempre y cuando se cumpla con lo que se establezca. Esto solo se hará a través de la concientización, de aquellos que se encuentran involucrados en los procesos.

Se organizó un taller de trabajo para el inicio de la temporada 1999, en virtud de los resultados que arrojó este estudio. En el mismo se encontraron presentes autoridades municipales, inspectores, cooperativas de pescadores, camara de comercio e industria,

clubes de pesca y representantes del concejo deliberante. A tal fin se acordó disminuir la presión de pesca en el complejo la Tunas, y estudiar la factibilidad de realizar una pesca técnica de tallas menores, por parte de la autoridad de aplicación a fin de acelerar el proceso de recuperación. Se acordó la posibilidad de realizar organizadamente la pesca de ejemplares de alto valor comercial en Cuero de Zorro, previa consulta con las autoridades de la intendencia de Rivadavia.

En referencia a Hinojo grande, podría realizarse una pesca extractiva, comprometiéndose la intendencia a mantener una reunión futura con los cooperativistas y los clubes de pesca para determinar la factibilidad y características de la misma.

DIRECCION DE DESARROLLO PESQUERO

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

DANGAVS, N. V., 1973. Estudios Geológicos en la Laguna de San Miguel Del Monte, Provincia de Buenos Aires, República Argentina. Rev. del Museo de La Plata (Nueva Serie), Sección Geología, Tomo VIII, pág. 281-313.

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.

KRUSE, E., ROJO A., 1991. Aspectos hidrológicos preliminares del complejo lagunar Hinojo-Las Tunas (Buenos Aires). Pautas de investigación. Situación ambiental de la Provincia de Buenos Aires. CIC., 1 (1) 25-42.