

# ESTUDIO LIMNOLOGICO E ICTIOLOGICO EN LA LAGUNA EL HINOJAL

## Informe Técnico N°40

*Septiembre 2002*

### **INTRODUCCION**

El presente Informe tiene por objeto presentar los resultados de la Campaña Técnica realizada durante el mes de septiembre de 2002 a la laguna Hinojal, ubicada en el Partido de Chascomús.

Durante el desarrollo del estudio, se llevaron a cabo tareas de muestreo limnológico e ictiológico, en el cuerpo de agua en cuestión. El mismo estuvo especialmente dirigido a la evaluación de la comunidad íctica y en particular al 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 la población.
  - b) Estado de condición de los ejemplares mediante la implementación de índices 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 y sobre la base de sus abundancias relativas en las capturas.
  
3. Evaluar el estado general del agua de la laguna a partir de análisis físico-químico de muestras de agua y la medición de parámetros físicos *in situ* (temperatura, profundidad, transparencia).

4. Sobre la base de la totalidad de los resultados obtenidos y sus comparaciones con los estudios anteriores se elaborara un diagnóstico y sugeriran estrategias de manejo tendientes a conservar la calidad del recurso.

## **METODOLOGÍA.**

### **I. DETERMINACION DE LAS ESTACIONES DE MUESTREO.**

Se establecieron en la laguna cuatro estaciones de muestreo. En estos sitios se midió la temperatura del agua, transparencia con disco de Secchi, pH, conductividad y profundidad. Además de los parámetros limnológicos medidos *in situ*, se tomaron muestras de agua para efectuar análisis físico-químicos y de zooplancton en laboratorio.

### **II. MUESTREOS ICTIOLÓGICOS.**

Con el objeto de evaluar la situación de la comunidad íctica, se utilizaron cuatro artes de pesca, dos activos y dos pasivos:

1- Trampas para peces cuyas características se proporcionan a continuación:

**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

2- Red de tiro (ranio) de flote con una apertura de boca de 1,70 m por 1,30 m confeccionada con malla de 42 mm (entre nudos opuestos estirada) y malla de copo de 20 mm.

3- Red de tiro (ranio) de fondo con una apertura de boca de 0,80 m por 2 m confeccionada con malla de 70 mm (entre nudos opuestos estirada) y malla de copo de 30 mm.

4- Redes de enmalle: dispuestas en trenes de paños de distinto tamaño de malla (de nudo a nudo). Los dos trenes de redes utilizados estuvieron compuestos por redes de 14mm- 19 mm- 21 mm - 25 mm - 28 mm - 32 mm - 36 mm y 40 mm. de multifilamento.

Cada una de las citadas tiene longitudes variables entre 6,25 a 25 metros de relinga y una altura de 1,3m.

#### *Operatoria.*

Las trampas fueron colocadas en tres estaciones de muestreo, dos cerca de la costa, estación n° IV y otra en el centro de la laguna. La posición de las mismas fue con su eje principal perpendicular a la orilla con sus bocas orientadas hacia la costa y en el caso de la trampa calada en el centro la boca se orientó en sentido contrario al viento.

Con cada red de tiro (ranio) se efectuaron cuatro lances, arrastrándola a 25m la embarcación a una velocidad promedio de 5 km/h, y la distancia recorrida de arrastre, medida con un GPS, fluctuó entre 300 y 600m.

#### *Procesamiento de la muestra.*

- Los ejemplares obtenidos con las trampas fueron clasificados por especie registrándose el número de individuos y peso de cada una.
- 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.
- De cada grupo de talla así establecido, se obtuvo una submuestra constituida por un número máximo de 10 ejemplares mediante su elección al azar.
- Los ejemplares integrantes de cada submuestra fueron sometidos a las siguientes mediciones y determinaciones: Longitud Estándar con precisión de 1 mm. Peso con precisión de un gramo. Determinación de sexo y desarrollo gonadal.
- Con fines comparativos se estandarizó la captura de trampas al promedio de capturas de todas las trampas a 12 hs de tendido.

### III. CÁLCULOS DE INDICES.

#### *Captura por Unidad de Esfuerzo.*

Con la finalidad de obtener una primera aproximación a la abundancia relativa actual de Pejerrey con respecto a otros años, se procedió a calcular la Captura por Unidad de

Esfuerzo (**CPUE**) presente. Este valor se refiere al número promedio de ejemplares de Pejerrey capturados con una determinada unidad de esfuerzo de pesca (un trampeo de 12 hs). Se compararon las capturas promedio anuales y del mes de Septiembre para el pejerrey, a los efectos de evaluar posibles cambios en la CPUE de las trampas en el período 1998-2002.

Se analizó la composición de las capturas y se las comparó cualitativamente y cuantitativamente con las realizadas en promedio para otros años y durante el mismo mes.

#### *Indice Estructural.*

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

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

#### *Indices de condición.*

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 para calcular la condición actual con la que tenían los pejerreyes de la misma laguna en otras oportunidades se calculó el índice K según formulas:

$$W_r = \frac{W}{W_s} \times 100 \quad K = \frac{W}{W'}$$

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  $W_s = 5,09E^{-6} \times Lst^{3,1798}$  obtenida a partir de aproximadamente 20000 pares de datos de pejerreyes de diversos cuerpos de agua.  $W'$  es el peso correspondiente a determinada talla según la relación peso longitud estándar obtenida por regresión utilizando los datos de todos los pejerreyes capturados desde 1998. A los efectos de conocer los cambios en la condición de los pejerreyes desde 1998 a la fecha, se

compararn los valores del índice de condición K correspondientes a cada uno de los muestreos que se realizaron en la laguna.

#### *Abundancia*

Con las capturas de las redes de arrastre (ranio) se realizó una estimación de la abundancia por unidad de área (hectárea) de las diferentes especies capturadas, entre la superficie hasta una profundidad de 1,30 m y del fondo hasta una altura de 0,80m.

#### IV. MUESTREOS DE PLANCTON.

Los muestreos de zooplancton fueron efectuados mediante el uso de una red de plancton de abertura de malla igual a 30  $\mu\text{m}$ , recepcionando el agua filtrada (20 litros) en recipientes de plástico de 250 ml de capacidad. Las muestras fueron fijadas con formalina al 6% para su posterior análisis cuali-cuantitativo en laboratorio. Dicho análisis involucra la determinación y el recuento de organismos de los grupos zooplanctónicos a los efectos de conocer el número de individuos por cada 20 litros de agua de la laguna.

A partir de los análisis cuali-cuantitativos realizados sobre la comunidad zooplanctónica del ambiente en estudio se calculó el índice de calidad trófica (ICT). El ICT contempla el tamaño del alimento, su disponibilidad en términos de abundancia absoluta, y la importancia del mismo estimada para la especie consumidora (pejerrey). Se encuentra definido por la siguiente fórmula:

$$\text{ICT} = \sum [(\log (A_i + 1) \times T_i) \times \text{IR}_i]$$

Donde  $A_i$ : es la abundancia absoluta medida en ind. Litro<sup>-1</sup> del grupo i expresada en su forma logarítmica, y pretende estimar correctamente el valor de los diferentes componentes zooplanctónicos naturalmente muy abundantes;  $T_i$ : valor de ponderación de la categoría asignada al grupo i dependiendo del rango de talla al que pertenezca. Este valor pretende dar mayor importancia a aquellos organismos cuyo tamaño corporal aporta mayor energía a la dieta;  $\text{IR}_i$ : valor asignado al grupo i contemplando su importancia en la dieta del pejerrey.

## V. MEDICIONES DE PARÁMETROS FÍSICOS-QUÍMICOS.

Los mismos se realizaron en cada una de las Estaciones de muestreo antes indicadas. Los parámetros ambientales medidos “in situ” fueron profundidad, transparencia (disco de secchi), pH, temperatura y conductividad. Además se obtuvieron y analizaron los registros históricos del régimen pluvial diario que fue correlacionado con el nivel hidrométrico de la laguna. Los análisis químicos se realizaron en laboratorio sobre una muestra de agua con el fin de conocer su composición iónica.

## **RESULTADOS.**

### **Capturas con trampas.**

En la tabla 1 se detallan las especies capturadas y el número de individuos capturado. El sabalito fue la especie dominante, mientras que el resto de las especies estuvieron escasamente representadas. Al comparar las capturas por unidad de esfuerzo de trampa obtenidas en los diferentes muestreos realizados en la laguna se detecta un notable y progresivo incremento en el número de sabalitos y en las especies de bagres. El resto no manifiesta cambios importantes respecto de los muestreos anteriores (fig. 1).

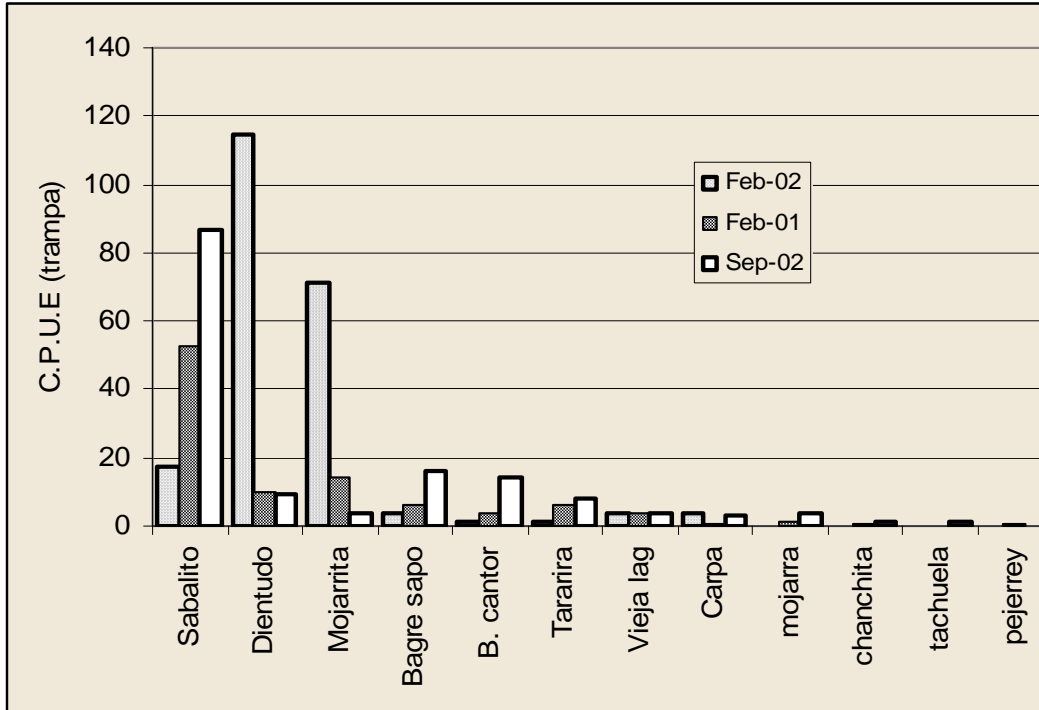
**Tabla 1:** capturas efectuadas con las trampas.

<b>Nombre específico</b>	<b>Nombre vulgar</b>	<b>Nº ejemplares</b>
	Sabalito	87
	Dientudo	9
	Mojarrita	4
	Bagre sapo	16
	B. cantor	14
	Tararira	8
	Vieja lag	4
	Carpa	3
	mojarra	4
	chanchita	1
	tachuela	1
	pejerrey	0

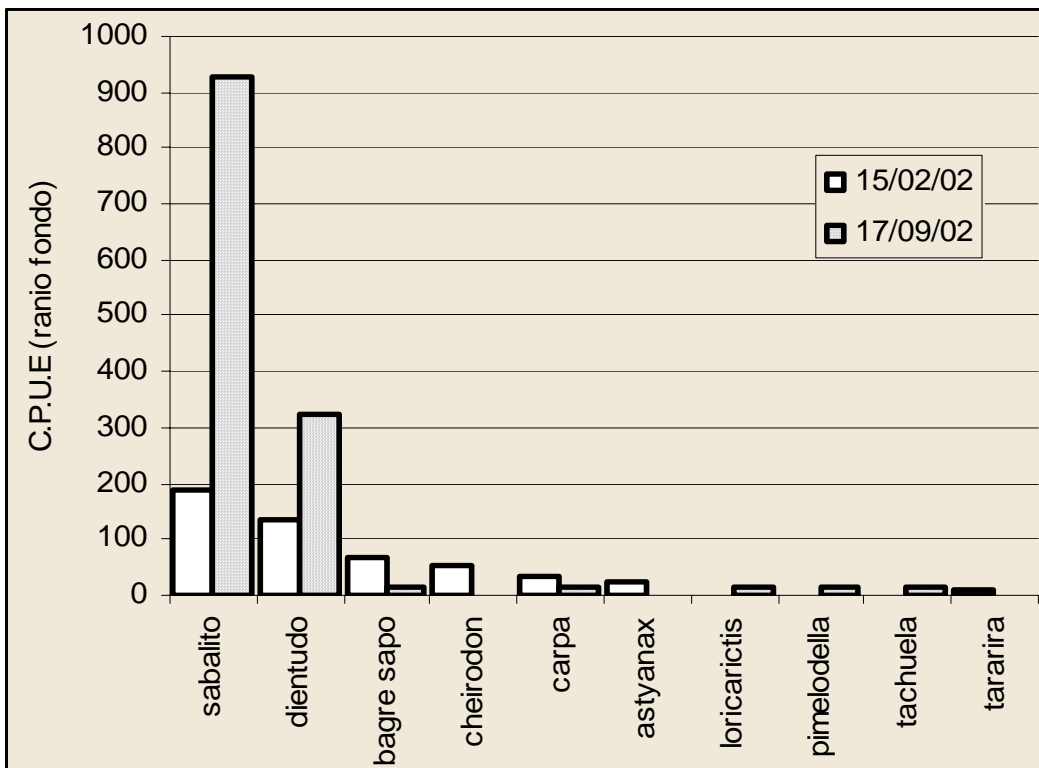
### **Capturas con ranios.**

Las capturas realizadas con el ranio de fondo destacan un aumento en la abundancia del sabalito y del dentudo, mientras que la carpa y bagre sapo registraron un descenso respecto de muestreos anteriores (fig. 2).

El ranio de flote fue utilizado por primera vez en esta laguna y no obstante fue empleado de igual modo que el ranio de fondo, sus capturas totales se limitaron a un dientudo y una mojarra. La diferencia hallada entre las capturas de ambos artes se debe probablemente a una disposición estratificada de las poblaciones de peces en el ambiente. Cabe mencionar que en ningún caso se capturaron ejemplares de pejerrey



**Figura 1:** Capturas por unidad de esfuerzo (CPUE) obtenidas con trampa en los muestreos realizados en la laguna El Hinojal, discriminadas por especie.

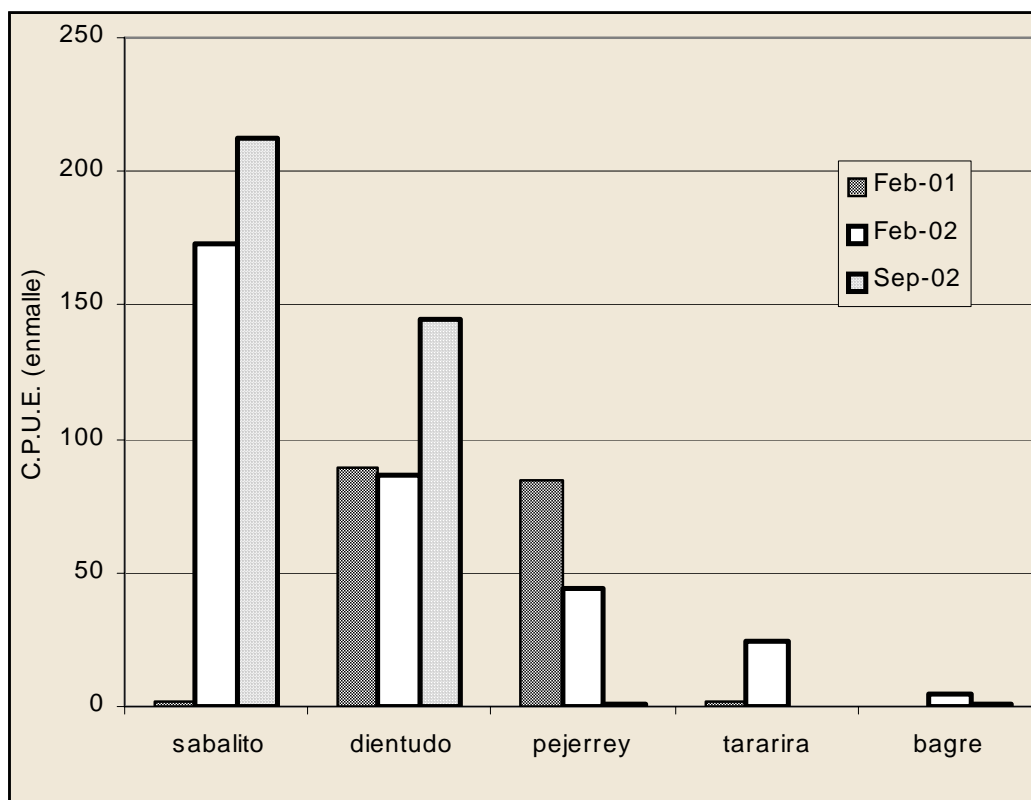


**Figura 2:** Capturas por unidad de esfuerzo (CPUE) obtenidas con ranio de fondo en los muestreos realizados en la laguna El Hinojal, discriminadas por especie.



### Capturas con enmalles.

De igual modo que el resto de los artes, las capturas con enmalles reflejan un gran incremento del sabalito. Si bien las capturas de dentudos se vieron duplicadas respecto de otros estudios, las correspondientes a otras especies como pejerrey, tararira y bagre sapo resultaron prácticamente nulas (fig. 3)



**Figura 3:** Capturas por unidad de esfuerzo (CPUE) obtenidas con enmalle en los muestreos realizados en la laguna El Hinojal, discriminadas por especie.

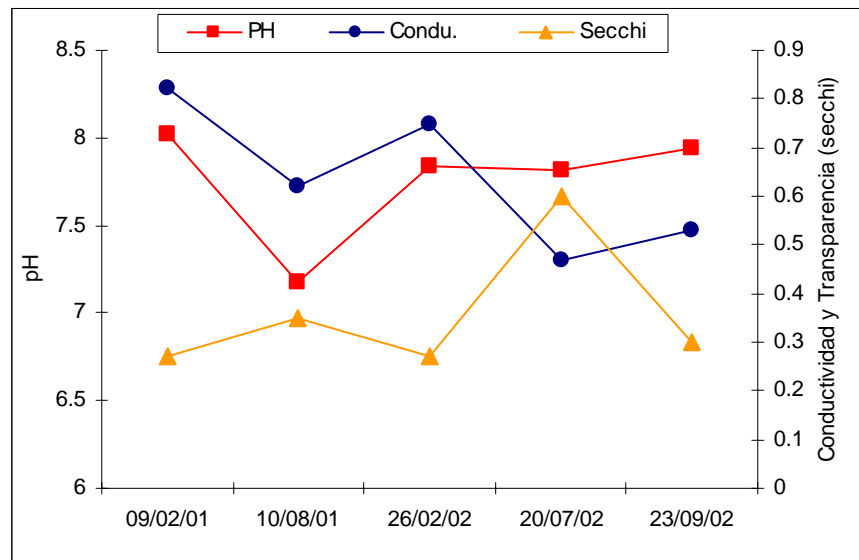
### Mediciones de parámetros limnológicos.

Los resultados de los análisis físico-químicos del agua efectuados en laboratorio se exponen en la tabla 2 donde se detalla la composición iónica de la laguna durante los diferentes estudios realizados. Estos valores indican que las aguas de la laguna en cuestión son levemente básicas y poco turbias, comparada con otras lagunas pampásicas, y la salinidad registrada en cada estudio lo caracterizan como un cuerpo de agua que varía entre dulce (< 0.5) y oligohalino (> 0.5 y < 5), según la clasificación de Ringuelet. Los resultados

obtenidos indican que la laguna ha sufrido un profundo cambio en sus propiedades durante el invierno por acción de las fuertes lluvias y la limpieza del canal 18. Esta situación produjo una importante reestructuración de todo el ecosistema (como fue informado oportunamente). No obstante la actual composición iónica es característica de un ambiente recientemente diluido con una tendencia hacia la recuperación de las condiciones habituales (fig. 4).

**Tabla 2. Análisis físico-químicos de las muestras de agua.**

Muestra	Unidades	09/02/01	10/08/01	03/02/02	20/07/02	23/09/02
Transparencia	Cm	27	25	27	60	30
Temperatura del agua	°C			25	8	13
Profundidad	m	3	2.6	2.25	3.3	2.6
PH		8.02	7.18	7.84	7.82	7.94
Cond. Específica	mmhos/cm	0.82	0.62	0.75	0.47	0.53
Carbonatos	Meq/l	0	0	0	0	0
Bicarbonatos	Meq/l	4.3	3.7	4.9	3.7	3.6
Cloruros	Meq/l	2.9	2.7	2.1	2	2.4
Sulfatos	Meq/l					
Sodio	Meq/l	5.9	5.1	5.5	4.4	4.6
Potacio	Meq/l	0.5	0.4	0.2	0.3	0.3
Calcio	Meq/l	0.5	0.3	0.7	0.3	0.4
Magnesio	Meq/l	0.9	0.9	1	0.6	0.7
Salinidad	gr/L	0.54	0.47	0.53	0.42289	0.4388



**Figura 4:** Valores de pH, conductividad y transparencia registrados en la laguna “El Hinojal” en campañas efectuadas durante 2001 y 2002.

## **DISCUSION Y CONCLUSIONES.**

El abrupto descenso del nivel hídrico (poco más de un metro) y el consiguiente recambio de la masa líquida de la laguna ha provocado profundos cambios en el ecosistema lagunar. Estas variaciones físico químicas repentinas del agua sin duda han sido ocasionadas por eventos que favorecieron el ingreso de agua (intensas lluvias) contenida en los campos y canales que drenan hacia la laguna y en consecuencia el rápido desagote (limpieza del canal 18) del cuerpo de agua. A pesar de haber ocurrido un descenso abrupto luego del aumento en el nivel hídrico, el arroyo efluente continúa drenando con un flujo moderado debido a la inexistencia de obstáculos que disminuyan el caudal saliente.

Ante un estrés determinado las diferentes comunidades amortiguan el cambio mediante un retraso en su respuesta, acomodándose en forma progresiva a las nuevas condiciones impuestas. En este sentido la situación descrita no le ha permitido a las comunidades planctónicas, que representan la base trófica del ecosistema, alcanzar los niveles de abundancia habituales en la laguna. Tal es el caso del zooplancton que si bien ha cambiado su estructura comunitaria se recupera retornando a los valores normales para la época del año.

La fauna íctica no ha estado ajena a los eventos planteados, el movimiento de agua ha provocado el desplazamiento aguas arriba de las poblaciones de diferentes especies reestructurando la comunidad en la laguna. En tal sentido y tomando en cuenta las capturas realizadas por los distintos artes empleados y comparando con las anteriores se observan cambios cuali-cuantitativos importantes. Estos se han manifestado en el un notable incremento de sabalito, dentado y bagre cantor, pero un marcado descenso del pejerrey, tararira y carpa. Por lo tanto y a pesar de haberse detectado un ingreso masivo de peces, se observó una disminución del recurso pejerrey, cuya población se encuentra actualmente deprimida numéricamente confirmado por su representación en las capturas totales. Indudablemente las condiciones ambientales y al manejo al cual ha sido sometido el cuerpo de agua tienen vinculación con este fenómeno. La influencia de los factores ambientales ya fue mencionada precedentemente en este y otros informes, mientras que el término manejo hace referencia principalmente a la limpieza del canal 18. Esta acción restableció la conexión con la laguna y la falta de compuerta impidió regular el caudal excedente que indudablemente favoreció el intercambio ictiofaunístico

Los cambios en la representación de los componentes de la fauna de peces tendría también vinculación con la ocupación del lugar disponible ha dejado el pejerrey, que en 2000 y 2001 era la especie dominante y que se habría desplazado, posiblemente aguas arriba. Sobre la base de los estudio realizados en diferentes ambientes de la provincia de Buenos Aires, puede concluirse que dicho periodo es transitorio y que el sistema retornará paulatinamente, con un incremento de la producción propia, a su estado de equilibrio. No obstante en esta oportunidad, dicho estado será alcanzado con una composición ictiofaunística diferente.

### **Sugerencias**

Debido al actual escurrimiento de la cuenca y a los efectos de evitar la ocurrencia de cambios repentinos de las condiciones físicas, químicas y biológicas del ecosistema lagunar, se sugiere reparar la compuerta en el arroyo de desembocadura. Esto dará mas estabilidad al sistema ya que amortiguará la intensidad de los pulsos de variación de nivel hídrico y proporcionará mayores posibilidades de manejo del agua, en períodos de exceso y de escasez, no sólo en la en la laguna sino también aguas arriba de ésta.

Debido a la posibilidad de que los pejerreyes se hayan desplazado aguas arriba es importante contemplar y planificar la instalación de sistemas antifuga en los cursos afluentes al cuerpo de agua.

Por último y atendiendo las necesidades del pesquero, una vez controlada la dinámica hídrica del sistema y probados los sistemas antifuga, será adecuado efectuar una repoblación de pejerrey mediante siembras de larvas y juveniles de la especie.

Mauricio Remes Lenicov

Darío Colautti