



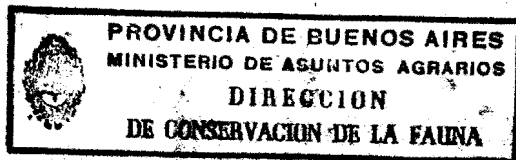
PROVINCIA DE BUENOS AIRES  
MINISTERIO DE ASUNTOS AGRARIOS

# CARTILLA DE PISCICULTURA

POR EL

**Dr. RAUL A. RINGUELET**

(Dirección de Conservación de la Fauna)



**INTERVENTOR FEDERAL EN LA PROVINCIA DE BUENOS AIRES**

**Coronel EMILIO AUGUSTO BONNECARRERE**

**MINISTRO DE ASUNTOS AGRARIOS**

**Dr. Adalberto R. Reynal O'Connor**

**SUBSECRETARIO DE ASUNTOS AGRARIOS**

**Dr. Jorge A. Hueyo**

# CARTILLA DE PISCICULTURA

POR EL

Dr. RAÚL A. RINGUELET

(DIRECCION DE CONSERVACION DE LA FAUNA)

## A. Nociones sobre flora y fauna. Plancton.

Las aguas dulces comprenden los lagos, lagunas, charcos, arroyos, ríos y estuarios, también llamados aguas interiores o aguas continentales. El estudio de los seres vivos de esas aguas y de los factores del ambiente en relación con ellos, corresponde a una ciencia llamada Limnología, que tiene grandes aplicaciones prácticas.

En las aguas interiores viven multitud de organismos, tanto vegetales como animales. Los vegetales son el objeto de estudio de la Botánica, y se llaman organismos autótrofos, lo que significa «que fabrican ellos mismos sus propios alimentos». En efecto, realizan la síntesis de la materia orgánica, puesto que fabrican almidón a partir del agua, el anhídrido carbónico, y contando con la energía solar. Este proceso es posible por el poder de síntesis de la clorofila o pigmento de color verde que da ese color a los vegetales. Los organismos vegetales se clasifican en muchos grupos desde las Bacterias a las plantas con flores, y en las lagunas los más importantes son las algas y las fanerógamas o plantas con flores. Entre las algas casi todas son algas azul-verdes o cianofíceas, algas amarillas o diatomeas, y algas verdes o clorofíceas. Son unicelulares, sueltas o en colonias, o bien compuestas por muchas células o pluricelulares. Las bacterias o «microbios» son también abundantísimos en las aguas dulces, donde viven otros vegetales, como los hongos acuáticos, ciertas hepáticas, etc. De las fanerógamas o plantas con flores, son comunísimos los representantes de varias familias, que se ven en cualquier laguna: flotantes como las lentejas de agua («lemnáceas»), sumergidas como el camalote («potamogeton»), la cola de zorro («ceratofilo»), gamba rusa o gambarosa («miriofilo»), lo mismo que las plantas emergidas, que sujetas al fondo sacan parte fuera del agua como el junco («escirpo»). Como todos los seres vivos, reciben nombres científicos que se escriben en latín, y que significan algo así como el apellido y nombre de una persona. Por ejemplo: *Scirpus californicus* (pronúnciese: escirpus califórnicus), es el nombre científico del junco, y ese nombre va subrayado.

Los animales, objeto de estudio de la Zoología, son los seres vivos de alimentación heterótrofa, lo que significa que no fabrican ellos mismos sus propios alimentos, puesto que necesitan para alimentarse sustancias orgánicas ya elaboradas. Por eso los animales comen vegetales, como hacen los herbívoros, o bien otros animales como los carnívoros. También algunos ingieren fango,

aprovechando la materia orgánica contenida en el barro. En las aguas dulces se encuentran desde amibas e infusorios (los llamados Protozoarios o animales unicelulares), hasta los peces, aves acuáticas y algunos mamíferos nadadores, o sean los vertebrados. Viven en dichas aguas hasta espongiarios o esponjas (aunque son raros), hidras (Celenterados), planarias y otros vermes chatos (Platelmintos), Nematodos o vermes cilíndricos, los animales rueda microscópicos (Rotíferos), las lombricitas o vermes anillados (Anélidos), Artrópodos de toda clase, como pulgas de agua, camarones (Crustáceos), insectos y sus larvas.

Es aconsejable reconocer ejemplares diversos, de preferencia vivos, tanto vegetales como animales.

Animales y vegetales no viven aislados, sino que se hallan formando conjuntos o asociaciones en relación con las circunstancias del ambiente. Así, unos están flotando, otros en el fondo o sobre las plantas sumergidas, otros más nadan ágilmente. Plancton es el conjunto de seres vivos apenas visibles a simple vista o de tamaño microscópico, que están en suspensión en el agua. Llamamos bentos al conjunto de organismos que viven en el fondo, sea metidos en el barro chirle, o encima del propio lecho. Necton es el conjunto de animales que nadan, tales como los peces y camarones. El plancton es importante porque muchos peces se alimentan de él, y porque podemos conocer la riqueza de una laguna mediante su estudio. Su verdadera naturaleza fué reconocida desde mediados del siglo XIX, y sabemos que las aguas dulces y las marinas contienen millones de diminutos organismos flotantes, a modo de jalea nutritiva más o menos espesa. Para recoger el plancton se precisa una redcilla de gasa fina, que se hace con seda de molinero en forma de embudo. La abertura grande se cose a un aro de metal; el extremo angosto se cose o se sujeta a la abertura mayor de un embudito, a cuyo pico le ponemos un tubito de goma que cerramos apretándola con pinzas o un simple gancho de ropa. Al aro de la abertura mayor de la red le atamos 3 piolas fuertes que se atan a otra para arrastrar. Llevando a la rastra la red por el agua, la gasa finísima irá filtrándola, y retiene casi todas las partículas vivas y muertas que están en suspensión, sean vegetales, animales, cadáveres y basuritas. El tamaño de los orificios de la seda permitirá sacar mayor o menos cantidad; habitualmente los organismos sumamente pequeños que forman el llamado ultraplancton escapan por los agujeros. Levantada la red, y abiertas las pinzas que aprietan el tubito de goma sobre un frasco, se deja escurrir el contenido. Al frasco se le agrega un poco de formol (a un envase con 100 centímetros cúbicos de líquido le corresponde una cucharadita de las de café con formol), si es que se quiere conservar la muestra; no se olvidará escribir con lápiz negro una etiqueta pequeña de papel con los siguientes datos: lugar y fecha, y si se conoce, la temperatura del agua y cualquier otro referente a las condiciones del clima del lugar. Conviene ponerle un número de orden al frasco (escrito en la etiqueta) y llevar un cuaderno o libreta donde bajo el mismo número escribiremos todos los datos que conocemos sobre las condiciones de la laguna de donde se ha extraído el plancton. Recordar que la etiqueta va adentro del frasco. Teniendo el plancton

vivo, o bien muerto y conservado como hemos dicho, sacamos una gotita con una pipeta o cuentagotas que se deposita sobre un portaobjetos o laminilla de vidrio para observarlo al microscopio. Se verán muchas algas, como diatomeas de color amarillo y formas muy simétricas, con envoltura silíceas o frústulo casi siempre rayada con finísimas estrías; algas de color azul-verde, unas unicelulares o bien como un filamento formado por células redondeadas; algas verdes o clorofíceas de varias clases, aisladas y como agujillas, o en colonias chatas. Si es posible se aprenderán los nombres generales o colectivos de las más comunes. Todos los vegetales del plancton (bacterias, algas y hongos) se llaman en conjunto fitoplancton, y zooplancton el compuesto por animales. Entre los animales del pancton más comunes e importantes, por su constancia y el número figuran los siguientes. Los Rotíferos o animales rueda, que se mueven gracias a unas pestañitas o cilias como pelillos que se mueven como si fueran dos ruedas, a veces tapados por una coraza con pinchos. Los Cladóceros o pulgas de agua, crustáceos reconocibles por tener el cuerpo tapado, menos la cabeza, por una caparazón de dos valvas, y sobre aquella un ojito, con dos largas antenas para nadar. Los Copépodos, también crustáceos de cuerpo alargado y bien anillado, terminando en una furca u horquilla con sedas o pelitos largos. Cladóceros y Copépodos son crustáceos, o sea animales articulados de vida acuática como los camarones y los cangrejos; los primeros hasta de 2 ó 3 milímetros de largo, los segundos hasta de 4 ó 5 milímetros. De las pulgas de agua son muy comunes las «bosminas» y las «dafnias», las primeras infaltables en la laguna Chascomús; entre los Copépodos, los «ciclops» y los calánidos, los primeros de antenas cortas y los segundos de antenas largas. El reconocimiento de las formas diferentes se logra con cierta práctica en la observación, guiándose con las explicaciones y la comparación con ilustraciones. Como tarea más adelantada, se puede hacer un recuento, o sea saber el número de organismos que viven en una unidad de volumen, sea un litro o un metro cúbico de agua. El procedimiento no es excesivamente complicado. Con un jarro se van filtrando por la red hasta 10 o más litros de agua de la laguna, y se recogen los organismos filtrados con un resto de agua, supongamos 50 centímetros cúbicos. Bien mezclado el contenido, se saca con una pipeta un centímetros cúbico y se pone sobre un portaobjetos común o una célula de vidrio especial llamada de recuento; cuéntanse luego, mirando al microscopio, todos los organismos que se reconozcan medianamente bien. Como las algas son muy pequeñas y necesitan más aumento, el procedimiento de recuento requiere otro implemento óptico especial que se agrega al ocular del microscopio; consiste en un retículo o red de líneas que cruzándose forman una serie de cuadraditos que se ve sobre la superficie que se observa. Si hemos contado en el centímetro cúbico 25 pulgas de agua, una serie de multiplicaciones nos da el número por litro de agua. En este ejemplo:  $25 \times 50 = 1.100$  pulgas de agua en los 10 litros que se han filtrado; dividido por 10 : 110 individuos por litro. Lo mismo se hace si se cuentan todos los demás organismos grandes, como copépodos. Se puede saber con más o menos aproximación si una laguna tiene un «plancton rico», otras un placton mediocre o pobre. Para

esa apreciación interesa saber su composición y sobre todo la cantidad. La apreciación de cantidad se hace más fácilmente mediante el «recuento volumétrico» o sea el volumen del plancton, en conjunto. Lo más sencillo para medirlo, es dejar reposar un litro de agua o cualquier otra cantidad recogida, en una probeta o vaso graduado; después de agregar un poco de formol, todos los organismos van cayendo al fondo y forman una capa cuyo volumen se mide directamente. Haciendo esto con aguas de diferentes lagunas, podremos comprobar que unas tienen casi un centímetro cúbico de plancton por litro, y otras mucho menos. Este procedimiento dará una idea útil, aunque no del todo exacta, porque entre los organismos vivos hay restos y basuras. Además, como plantas y animales se reproducen con un ritmo más o menos veloz según las estaciones, y aparecen unos y desaparecen otros, un conocimiento más exacto exige hacer recuentos y mediciones a lo largo de todo el año.

El plancton es un alimento de primer orden para muchos peces. Unos lo comen siempre, a pesar que no desdientan los caracolitos, como lo hace el pejerrey; otros ingieren el barro del fondo, como el sabálito, el sábalo, y ciertas viejas de agua o loricáridos, otros son carnívoros como el dientudo y la tararira que persiguen a otros peces. Para saber qué come un pez, es necesario examinar el contenido del intestino de varios de ellos, sacados en distinta época, lugar y edad. Así se ha podido saber que el pejerrey come plancton: cuando nada, abre y cierra la boca, tragando y filtrando miriadas de organismos. Siendo un pez que se adapta a malas circunstancias, come también caracolitos, insectos que caen al agua, larvas, hasta plantas acuáticas frágiles. Claro está que la mala comida repercute en un crecimiento más lento y en una postura más reducida de las hembras.

## B. Nociones elementales sobre peces. Formas de agua dulce. Estudio de las escamas o lepidología.

Los peces se clasifican dentro de los animales vertebrados, así llamados por tener un esqueleto interno formado esencialmente por una parte axial o a modo de eje: el cráneo y la columna vertebral o espinazo, compuesta de vértebras. Esqueleto apendicular es el formado por huesos de sostén para los miembros; en este esqueleto se reconocen dos cinturas, la anterior o pectoral, y la posterior o pelviana, sobre las que se articulan los huesos de los miembros. Unos vertebrados tienen aspecto de pez y viven en el agua, son los vertebrados pisciformes; los demás tienen los miembros dispuestos para la vida en tierra, y son los vertebrados tetrápodos o de cuatro patas. Los Vertebrados Pisciformes comprenden los agnatos o sin mandíbula, que no tienen miembros pares y con las branquias alojadas cada una en una bolsa separada (las lampreas y babosas), y los Peces propiamente dichos, que siempre tienen mandíbula y aletas pares (casi siempre) además de las impares. Los peces se dividen en cartilagosos (técnicamente denominados Elasmobranquios o Condrietios), como las rayas y tiburones, y los peces de esqueleto óseo, con un par de aber-

turas branquiales cubiertas por una tapadera u opérculo (técnicamente llamados Teleostomos u Osteíctios). Son legión los órdenes y familias de peces óseos que existen.

Un pez típico como puede ser la corvina, el pejerrey o la pescadilla, tiene el cuerpo como un huso y algo comprimido lateralmente, lo que se dice hidrodinámico, y en él distinguimos la cabeza, el tronco y el pedúnculo caudal. La cabeza se cuenta desde el extremo del hocico hasta el borde posterior de la tapadera u opérculo que oculta la cavidad con las agallas o branquias. El tronco se mide desde el final de la cabeza a una línea vertical que pasa por el ano, y el pedúnculo caudal desde esa línea hasta el origen de la aleta caudal o posterior. La boca está determinada por las quijadas: la superior o maxilar, y la inferior o mandíbula. Los huesos que forman las quijadas, a veces también el paladar y otros huesos llevan dientes de distinta conformación y en distinto número. Por ejemplo, el dientado y la tararira tienen dientes cónicos y agudos, como caninos; otros peces tienen dientes de corona ancha y más o menos roma o truncada, con aspecto de molares. A veces faltan enteramente, caso del saba-lito. En la cabeza, y por delante de los ojos, se abren los orificios nasales, uno o dos pares a cada lado. El orificio genital es pequeño y se abre por delante del ano; el de la hembra suele ser mayor, sobre todo en período de desove.

Las aletas son pares e impares. Las impares se implantan en la línea media del cuerpo y están sostenidas, según los casos, por radios duros y espinosos, o bien por radios blandos, o bien se ven de las dos clases en la misma aleta. Su número interesa para distinguir entre especies muy parecidas de peces. En la línea media del lomo o dorso puede haber 1 ó más aletas dorsales: por ejemplo el bacalao tiene 3, el pejerrey 2, la chanchita o castañeta 1 sola. La primera dorsal a veces tiene varios radios espinosos o el primero únicamente; la segunda dorsal puede ser del mismo estilo que la primera o bien estar reemplazada por una aleta llamada adiposa que carece de radios de sostén y tiene una consistencia «grasosa». La caudal es la aleta colocada en el extremo posterior y colocada verticalmente. Aleta anal es la que está por detrás del ano, en la línea media ventral. También puede tener uno o más radios espinosos. Las aletas pares son: pectorales o escapulares, una a cada lado, por detrás de la tapadera u opérculo; y las ventrales, colocadas juntas, lado a lado, por delante de la aleta anal. De acuerdo a su posición más o menos adelantada se dice que las ventrales tienen posición yugular (cuando están por delante del nivel de las pectorales) en posición abdominal (cuando están por detrás de las pectorales), y en posición torácica (cuando están exactamente debajo de las aletas pectorales). Por ejemplo: las aletas ventrales del pejerrey son abdominales, las de la chanchita o castañeta torácicas.

Las escamas forman un verdadero conjunto de protección y se hallan apoyadas unas contra otras como las tejas de un tejado. Cada una está metida en un bolsillito de la piel. Son más o menos translúcidas, delgadas y flexibles, de forma redondeada o cuadrangular. Están formadas por carbonato de calcio y crecen a medida que crece el animal. Cada una tiene la parte anterior tapada por las otras dos que están delante, exponiendo solamente su parte posterior;

a su vez esta escama tapa la mitad de la base de las dos que le siguen hacia atrás. Se llama cicloide la escama que tiene el borde posterior entero, esto es, sin dientes y puntitas. Ctenoide o tenoide es la que tiene puas, que muchas veces se ven sobre la superficie del campo posterior. El estudio de las escamas recibe el nombre de lepidología, una verdadera ciencia mediante la cual es posible conocer muchos aspectos de la vida o biología de los peces. Además, las escamas auxilian en la diferenciación de las especies, o sea en la sistemática. Por todo eso, cuando se hacen trabajos de campaña, se acostumbra sacar una o más escamas del pez que se estudia o que interesa en algún sentido. Se sacan de la región situada debajo de la aleta dorsal primera y por arriba de la línea lateral (que tiene las escamas perforadas). Se guardan en un sobre-cito donde se anota: la longitud del pez (del extremo del hocico al extremo de la aleta caudal), el nombre del pez, el lugar, la fecha, y otros datos como el peso del animal.

Cada escama comienza a formarse a partir del centro, que llamamos núcleo o foco, y su tamaño aumenta a medida que crece el pez. Tiene 4 campos: el anterior, que está metido en el bolsillito de la piel y tapado por las dos escamas anteriores; el posterior, que es el expuesto o visible, y los campos laterales. Alrededor del foco se van formando las crestas o círculos; las primeras son bastante concéntricas, es decir, mucho más circulares, las siguientes cada vez más paralelas a los bordes de los 4 campos. Unas crestas son completas, otras no, a veces se unen dos de ellas. Los radios son líneas más o menos rectas que van desde cerca del centro al borde, dan flexibilidad a la escama y se ven donde no hay crestas, habitualmente en el campo anterior. El anillo anual es un espacio sin crestas que recorre toda o casi toda la superficie de la escama, como si fuera un anillo. Significa una detención en el crecimiento del pez o bien un desgaste. La distancia que media entre año y año permite deducir cómo ha sido el crecimiento en dichos años. Las alternativas de la vida del animal quedan reflejadas en sus escamas, y la observación cuidadosa permiten saber el ritmo del crecimiento; los años buenos y los malos.

Se llama línea lateral a una serie de poros que se encuentran a lo largo del medio de los flancos. Estos agujeritos corresponden al extremo de un tubo cuyo fondo está innervado por nervios especiales. Las escamas colocadas sobre la línea lateral son diferentes a las demás pues están perforadas.

Los peces de agua dulce de la provincia están en su mayoría, por el número de familia y de especies, concentrados en el Río de la Plata y el Río Paraná. En las lagunas interiores hay muchos menos, y se ubican o clasifican en unas 9 familias diferentes.

Si descontamos la lamprea de bolsa, que es un ciclóstomo, y que ocasionalmente se puede hallar en el Río de la Plata, o bien sus larvas en los ríos Negro y Colorado, y las rayas de río, se puede resumir en la siguiente clave o llave los grupos fundamentales de peces óseos presentes en las aguas dulces de la provincia de Buenos Aires:



- A. Cuerpo alargado y cilíndrico, lo que se dice anguilliforme o de forma de anguila, sin aletas pares; un orificio branquial único debajo de la cabeza.  
ANGUILA (Familia Simbránquidos)
- AA. Cuerpo alargado y acintado, o fusiforme o tirando a redondeado, siempre con aletas pares; 2 orificios branquiales, uno en cada costado, cada una tapada por el opérculo. Ver B
- B. Cuerpo asimétrico y ovalado, con los 2 ojos puestos de un solo lado. El costado derecho es el único coloreado.  
LENGUADOS DE RIO (Familia Aquíridos)
- BB. Cuerpo simétrico, de forma de cinta, o fusiforme, o casi circular, con ambos flancos o costados del mismo color y los ojos normales. Ver C
- C. Con 2 aletas dorsales. Ver D
- CC. Con 1 sola aleta dorsal. Ver F
- D. Aleta dorsal anterior sostenida por una espina seguida por radios blandos. Aleta dorsal posterior es una adiposa, sin radios de sostén. Ver E
- DD. Dos aletas dorsales del mismo tipo.  
LISAS y PEJERREYES (Orden Mugilliformes)
- E. Peces «de cuero», sin escamas, de piel lisa o con placas duras, con barbillas alrededor de la boca.  
BAGRES, VIEJAS, etc. (Orden Siluriformes)
- EE. Peces con escamas y sin barbillas. SABALOS, DIENTUDOS, MOJARRAS (Familia Carácidos)
- F. Aleta dorsal sostenida por radios espinosos adelante, seguidos por radios blandos. Ver G
- FF. Aleta dorsal sostenida únicamente por radios blandos. Ver H
- G. Línea lateral simple, no interrumpida.  
CORVINAS DE RIO (Fam. Esquiénidos)
- GG. Línea lateral doble, en dos partes separadas. CHANCHITAS Y CASTAÑETAS (Familia Cíclidos)
- H. La cabeza y el opérculo con escamas. Pececillos vivíparos, pequeños.  
MADRECITAS DEL AGUA (Familia Pecílidos)

HH. La cabeza y el opérculo sin escamas; escamas brillantes y caedizas.

Ver I

I. La abertura de la boca no sobrepasa, hacia atrás, del nivel del ojo. SARDINAS  
(Familia Clupeidos)

II. La abertura de la boca es muy amplia, y llega hacia atrás más allá del ojo. ANCHOITAS (Familia Engráulidos)

En las lagunas de la Provincia, los peces principales pertenecen a las siguientes familias:

Mugílidos: lisas.

Aterínidos: pejerreyes.

Pimelódidos: bagres.

Loricáridos: viejas.

Carácidos: mojarras, dientudos, sábalos, etc.

Cíclidos: chanchitas.

Pecílidos: madrecitas de agua.

Clupeidos: sardinitas (mandufia).

La mayor variedad se encuentra entre los bagres o pimelódidos y sobre todo entre los carácidos. En esta última familia se incluyen el sabalito, el sáballo, la tararira, el dientudo, las mojarras.

### C. Importancia de los factores del medio en la vida de los organismos.

**Equilibrio biológico. Transformación natural de las lagunas.**

**Fundamentos de la recuperación y conservación de ambientes acuáticos.**

En cualquier laguna, la temperatura del agua, sus movimientos, los gases disueltos, la composición química no son siempre iguales. Esas condiciones o «factores» se dividen en físicos y químicos. Entre los factores físicos interesan la temperatura y la transparencia de agua, entre los más importantes. Entre los factores químicos, la cantidad de oxígeno disuelto, la de anhídrido carbónico y varias sales, como cloruro de sodio, carbonatos, nitratos, y varias más. Interesan extraordinariamente, porque los organismos acuáticos están en íntima relación con ellos. Por ejemplo, con temperatura más alta, el desarrollo y la reproducción de los animales se hace mucho más veloz; si no hay suficiente oxígeno disuelto los peces y otros animales se sofocan y pueden morir. Si hay cloruro de sodio (sal común) en exceso, o en conjunto, de sales disueltas en el agua en excesiva cantidad, muchos animales no pueden prosperar en dichas aguas. Debido a ello es que muchas lagunas saladas tienen un plancton especial diferente del que se encuentra en lagunas más «dulces». Cada pez, y en general cualquier organismo, es capaz de vivir y reproducirse en ciertas

condiciones, hasta cierto límite en cuanto a los factores del ambiente. La cantidad o la intensidad en más o en menos de ciertas cifras de esos factores (sales disueltas, temperatura, etc., etc.) determinan si el animal en cuestión puede o no vivir en un cuerpo de agua determinado. Si la temperatura, la intensidad de la luz que penetra en el agua, la cantidad de oxígeno, las sales, sobrepasan los límites que un animal tolera, éste desaparece o no es capaz de procrear. Pongamos por caso lo que ocurre con una laguna que se sala progresivamente; llegando a cierto punto, cuando las aguas alcancen a unos 20 gramos por litro de sales disueltas, el pejerrey muere por no soportar esa concentración. Así pues, antes de sembrar una laguna desconocida, se debe saber cuales son sus condiciones, por lo menos las más importantes. Por eso mismo se considera elemental hacer un análisis químico del agua y adquirir una idea del plancton, que es el alimento fundamental del pejerrey. Por otra parte, los factores químicos que se han mencionado están en relación con la transformación de las sustancias dentro del seno del agua. Los vegetales acuáticos, igual que los terrestres, son los únicos que pueden hacer la síntesis de la materia orgánica, y aprovechan las sales minerales, como nitratos y fosfatos. Los animales herbívoros se alimentan de esos vegetales, y los animales carnívoros se comen los otros animales. Los cadáveres y las deyecciones de todos ellos, plantas y animales, se descomponen por la acción de las bacterias en sustancias simples, y así se cierra el circuito o rueda que une la materia inanimada y la materia viviente. Esto significa que si los vegetales tienen suficientes sustancias minerales a su disposición, su número aumenta, y el plancton es más rico que si esas sustancias escasean. Este es el fundamento de la fertilización del agua, similar al abono de un campo. Igual que una parcela, el agua de un estanque o de una lagunita se puede fertilizar con mezclas especiales, usando estiércol y fosfatos. Con estos procedimientos el plancton aumenta en número de individuos y los peces que lo comen se desarrollan mucho mejor, incrementándose el kilaje por hectárea que se pesca.

Una laguna de la llanura, constituye un ambiente cerrado, porque todas las sustancias que usan y aprovechan los seres acuáticos, vienen de ella misma. Con el tiempo, las malezas acuáticas, tanto el junco como las plantas sumergidas, aumentan de tal modo que la superficie puede cubrirse totalmente en un tiempo más o menos corto. Cuando las plantas mueren, sus restos se descomponen con cierta rapidez, y van rellenando el fondo. Las lluvias y el aporte de arroyitos varían apreciablemente de año en año o en período seco en un mismo año. El rellenamiento y la seca son las causas de que las lagunas se vayan perdiendo como ambiente acuático útil. Las tareas de conservación son necesarias para mantener una laguna en buenas condiciones. Por eso es que se construyen tajamares para embalsar agua suficiente durante todo el año. Por eso es necesario eliminar el exceso de la vegetación acuática, mediante los medios a mano o con los procedimientos más adecuados, sean máquinas segadoras o los métodos nuevos en ensayo con sustancias químicas que matan las plantas (herbicidas). Una buena precaución es mantener viable cualquier arroyo o canal

que aporta agua a una laguna, construir un tajamar que se gradúe como para refener el nivel apropiado, eliminar el exceso de junco, camalote, gambarusa y cola de zorro.

#### D. Piscicultura del pejerrey.

La Piscicultura (del latín piscis= pez= y cultura= cultivo), se propone multiplicar las especies más útiles de peces, favorecer sus condiciones de existencia y obtener de las aguas una producción adecuada. El objetivo final de la piscicultura es la explotación racional y científica de las aguas interiores, desarrollando los métodos mejores para poblar y repoblar las aguas. Una buena piscicultura exige conocer los peces de manera satisfactoria, y sus relaciones con el medio, es decir sus exigencias ecológicas. En la Argentina y algunos países de América del Sur se realiza en la actualidad la piscicultura del pejerrey, llamado científicamente *Austromenidia bonariensis*. En la Argentina se dieron los primeros pasos a comienzos del siglo XX y ahora se ha llegado a una reproducción artificial satisfactoria en muchos aspectos. La gran adaptabilidad del pejerrey es una ventaja para su difusión, pues vive perfectamente en lagos, lagunas, estanques, ríos, arroyos y embalses. Los procedimientos que se siguen para la piscicultura o reproducción artificial del pejerrey son los siguientes:

1. **Pesca de reproductores.** — Se realiza en ambientes bien poblados, como es la laguna Chascomús, usándose trasmallos de 26 a 30 mm. de malla. Si se dejan al caer la tarde, se recogen al rayar el día siguiente, o bien se hacen «rodeos». A medida que la red se recoge en la embarcación, se desprenden con cuidado los peces. Habiendo muchos, conviene poner los machos en un recipiente con 50 litros de agua para mantenerlos vivos. Los reproductores se seleccionan (fig. 1) eligiendo los que estén en perfecto estado de madurez. Las hembras se reconocen por el vientre más hinchado y el orificio genital más dilatado; si están a punto, la menor presión puede hacer salir los óvulos.

2. **Desove y fecundación.** — El desove se hace en la misma embarcación de pesca. Primero se provoca el desove de las hembras por presión suave y masaje. Se evitará en lo posible que caiga material fecal y escamas. Los óvulos de 2, 3 o más hembras se recogen al ir saliendo en un plato hondo enlozado. Se van tomando machos y mediante el mismo masaje, sobre el plato, se deja caer el esperma sobre los óvulos. El plato debe estar húmedo, pero sin agua. Con la misma cola del pez o una pluma de ave se distribuye bien el esperma. El plato se deja a la sombra y mientras, se sigue con otro. A eso de los 5 minutos o algo más de haber hecho la fecundación, el contenido del plato se echa en un frasco de 5 litros, con agua. (Fig. 2). Los huevos comienzan a hidratarse, aumentando un poco su tamaño al tiempo que se hacen más consistentes.

3. **Hidratación.** — Una vez en el vivero, todo el desove conseguido, se pone en un recipiente (un frasco de incubación o una palangana) dejando correr agua fresca, a fin de que se continúe el proceso de hidratación (figura 3).

4. **Limpieza y corte.** — A eso de una o dos horas después se procede a cortar y limpiar los huevos. Se colocan en una palangana con agua y se procede

a cortar los filamentos que los unen con unas tijeras de hojas largas, bien filosas (Fig. 4). Si la masa es muy grande, se separan en montones menores y se corta en dos o tres veces. Las tijeras se hacen correr apoyando una punta en el fondo de la palangana, cortando con movimientos acompasados. Poco a poco se van desprendiendo grumos de filamentos, que se eliminan haciendo correr agua e inclinando el recipiente. A través de un colador enlozado se hacen pasar los huevos, separándolos así de escamas y basuras. Es necesario **siempre** evitar que los huevos queden en seco (figura 5).

**5. Recuento.** — Para conocer el número de huevos que se ha obtenido se colocan en una probeta de vidrio graduada (Fig. 6). Cada centímetro cúbico contiene 200 huevos.

**6. Incubación.** — Se usan frascos especiales (figuras 3, 7 y 8). En cada frasco se colocan hasta unos 50.000 huevos como máximo, haciendo circular continuamente una corriente de agua como se ve en las figuras 7 y 8. La temperatura óptima para la incubación es de 17 ó 18 grados, pero el desarrollo del embrión dentro del huevo se realiza también entre 15 y 21 grados centígrados. Con agua más fría hay mucha pérdida y la incubación se dilata durante muchos días más. Con agua más caliente, también las pérdidas son excesivas. El embrión que se va formando dentro de la cáscara precisa de 200 a 250 grados de temperatura acumulados, para desarrollarse enteramente y nacer la larva o alevino. Cuando se acerca el momento del nacimiento, esto es, la salida del alevino o larva por rotura de la cáscara, el embrión adquiere un brillo metálico muy característico en los ojos, que se ve a simple vista. Durante la incubación mueren más o menos huevos, y otros no se desarrollan por ser infértiles. Se debe eliminarlos mediante lavados repetidos. Para eso, se detiene la corriente del frasco, se echan suavemente los huevos en una palangana, y mediante adición de agua se lavan haciendo escurrir los que flotan. Cada cantidad de huevos conseguida el mismo día se llama un lote, al que se le da un número de orden a partir de 1, que es el primero conseguido al iniciar la temporada. Ese número se le pone al frasco. La temperatura media diaria del agua de incubación se debe registrar, la cual se va sumando a cada lote, en una planilla especial. Cuando empiezan los nacimientos, se le pone al frasco de incubación una goma gruesa sujeta al pico de salida, cuyo otro extremo vierta el agua en una batea o acuario donde permanecerán los alevinos o larvas (figura 8).

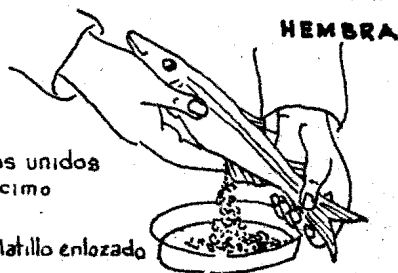
**8. Siembras.** — Los huevos embrionados, también llamados ovas o simplemente huevos, se pueden transportar en envases especiales, de doble pared aisladora. Los huevos se ponen en una sola capa en unos artefactos llamados artesas, bien húmedas, dentro del cajón. En esas condiciones, resisten perfectamente muchas horas de viaje.

El transporte de los alevinos hasta el lugar de siembra se hace en tanques de 50 litros, en cada uno de los cuales se puede llevar varios miles de larvas de pejerrey. La cantidad varía de acuerdo a la distancia a recorrer y a la temperatura del agua (figura 9).



Fig. 1 **PESCA DE REPRODUCTORES**

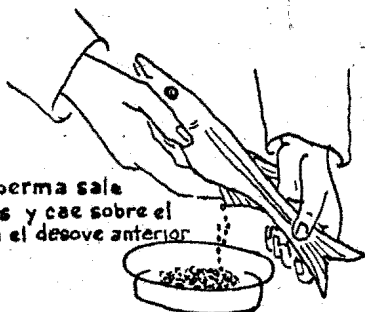
Redes de malla 26 a 30 mm.



a) Ovíulos unidos  
en racimo

Platillo enlozado

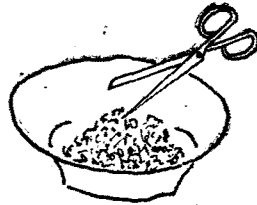
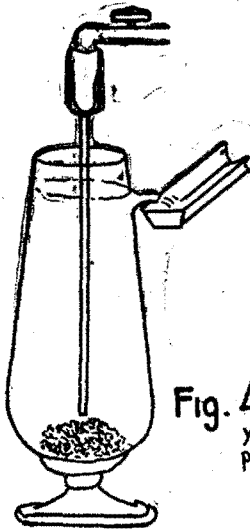
**MACHO**



b) El esperma sale  
en gotas y cae sobre el  
platillo con el desove anterior

Fig 2 **DESOVE Y FECUNDACION**

- Masaje suave con dedos índice y pulgar
- c) Se revuelve todo con la cola del macho
- Se necesitan de 2 a 4 machos por hembra
- Evitar la luz solar directa.



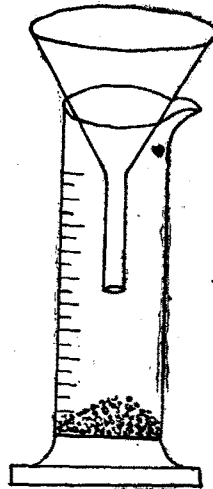
**Fig. 4 CORTE** de los huevos aglutinados en racimo y lavado posterior por decantación repetidas veces para eliminar filamentos aglutinantes.

**Fig. 3 HIDRATACION**

Se colocan los huevos en un frasco varias horas (de 2 a 5)

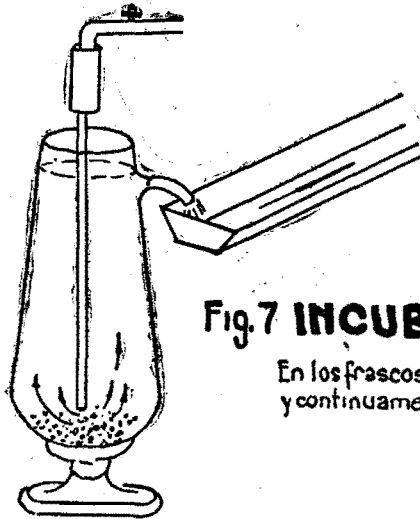


**Fig. 5 FILTRADO**



**RECUESTO VOLUMETRICO**

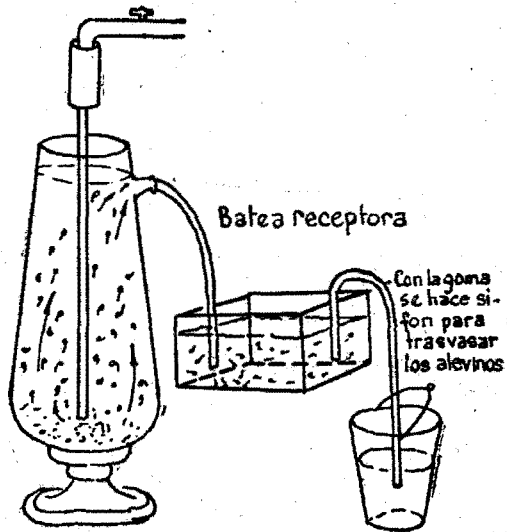
$1\text{cm}^3 = 2.00$  huevos  
 $200\text{cm}^3 = 40.000$  "



**Fig.7 INCUBACION**

En los frascos el agua circula abundante y continuamente.

**Fig 8 NACIMIENTO DE ALEVINOS**

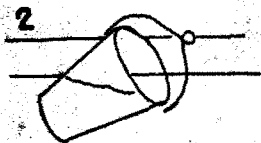
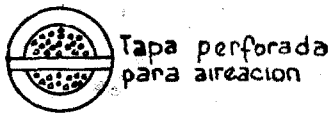
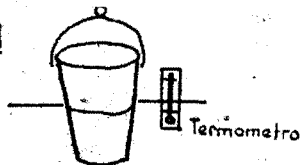


Batea receptora

Con lagona se hace sifon para travesar los alevinos

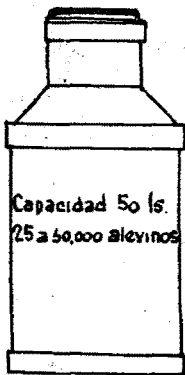


# SIEMBRA



**Fig. 1** Se deja el balde unos minutos hasta igualar la temperatura del contenido del recipiente con la del agua ambiente.

**Fig. 2** Se inclina suavemente el balde hasta verter todo el contenido



Tarro para transporte de alevinos a distancia. La permanencia en estos tarros debe ser breve.

# **ProBiota**

*(Programa para el estudio y uso sustentable de la biota austral)*

Museo de La Plata  
Facultad de Ciencias Naturales y Museo, UNLP  
Paseo del Bosque s/n, 1900 La Plata, Argentina

## **Directores**

Dr. Hugo L. López  
[hlopez@fcnym.unlp.edu.ar](mailto:hlopez@fcnym.unlp.edu.ar)

Dr. Jorge V. Crisci  
[crisci@fcnym.unlp.edu.ar](mailto:crisci@fcnym.unlp.edu.ar)

Dr. Juan A. Schnack  
[js@netverk.com.ar](mailto:js@netverk.com.ar)

**Versión Electrónica**

**Justina Ponte Gómez**

**División Zoología Vertebrados  
FCNyM, UNLP**

**[jpg\\_47@yahoo.com.mx](mailto:jpg_47@yahoo.com.mx)**

Indizada en la base de datos ASFA C.S.A.