

REPUBLICA ARGENTINA



MINISTERIO DE AGRICULTURA Y GANADERIA

DIRECCION GENERAL DE PESCA Y CONSERVACION DE LA FAUNA

DIRECCION DE PISCICULTURA Y PESCA INTERIOR

# PISCICULTURA

# EL PEJERREY

Por el Dr. TOMAS GONZALEZ REGALADO  
y el Ing. Agr. VICENTE MASTRARRIGO

**Biblioteca**  
**Prof. R. H. Arámburu**

REPUBLICA ARGENTINA



MINISTERIO DE AGRICULTURA Y GANADERIA

DIRECCION GENERAL DE PESCA Y CONSERVACION DE LA FAUNA

DIRECCION DE PISCICULTURA Y PESCA INTERIOR

PISCICULTURA

EL PEJERREY

Por el Dr. TOMAS GONZALEZ REGALADO

y el Ing. Agr. VICENTE MASTRARRIGO

PUBLICACION MISCELANEA N° 268

REIMPRESION

BUENOS 1954 AIRES

## INTRODUCCION

*La piscicultura (del latín piscis: pez; cultura: cultivo), en una acepción más amplia, tiene por objeto el cultivo de los peces, multiplicando las especies de más valor, mejorando sus condiciones de existencia, tratando de obtener de las aguas una producción ventajosa para la alimentación del hombre y favorecer el sano entretenimiento de la pesca deportiva.*

*Suele denominarse aterinicultura al cultivo del pejerrey por ser éste uno de los representantes de la familia Atherinidae. Se trata de un pez muy conocido en nuestro medio, de gran valor en la alimentación, destacándose por la exquisitez de sus carnes y las ventajas económicas que produce su pesca comercial. Alcanza gran difusión en la mayoría de las costas marinas tropicales y templadas, habiéndose adaptado a las condiciones ambientales más diversas, desde el mar hasta las aguas dulces de los ríos, los grandes lagos y lagunas; prosperando en las aguas claras como en las turbias estancadas y en los ambientes más reducidos y diversos.*

*En los distintos capítulos nos referiremos siempre a nuestro pejerrey de las lagunas de la provincia de Buenos Aires y del río Paraná, Odonthestes bonariensis (C. V.), antes denominado Atherinichthys bonariensis, Basilichthys bonariensis o Menidia bonariensis, que luego se ha difundido por casi todo el territorio, abarcando en la actualidad los grandes ambientes, como son los lagos artificiales de los diques construidos en el país, citándose a continuación una nómina de los principales, cuyas aguas se hallan pobladas con pejerrey mediante los trabajos de piscicultura que han sido realizados.*

## SAN LUIS

- Lago del Dique Cruz de Piedra.—Espejo 209 hectáreas (Depto. Capital).
- Lago del Dique San Felipe.—Espejo 1.543 hectáreas (Depto. Chacabuco).
- Lago del Dique Potrero de Funes.—Espejo 125 hectáreas (Depto. Capital).

## CORDOBA

- Lago del Dique La Viña.—Espejo 1.089 hectáreas (Deptos. San Alberto y San Javier).
- Lago del Dique Río Tercero.—Espejo 6.000 hectáreas (Depto. Calamuchita).
- Lago del Dique San Roque.—Espejo 1.200 hectáreas (Depto. Punilla).
- Lago del Dique Cruz del Eje.—Espejo 1.327 hectáreas (Depto. Cruz del Eje).
- Lago del 2º Embalse.—Espejo 89 hectáreas (Depto. Calamuchita).

## LA RIOJA

Lago del Dique Anzulón.—Espejo 600 hectáreas (Depto. General Ocampo).

Lago del Dique Los Sauces.—Espejo 120 hectáreas (Depto. Capital).

## RIO NEGRO

Lago Pellegrini.—Espejo 12.000 hectáreas.

## JUJUY

Lago del Dique La Ciénaga.—Espejo 275 hectáreas (Depto. El Carmen).

*En los viveros de la repartición también se hace piscicultura con otra especie de pejerrey, que es el de los lagos patagónicos, Patagonina hatcheri (EIG.). Habita preferentemente en los grandes lagos y ríos de aguas frías, aunque su población ha disminuído, sobre todo en aquellos ambientes en que se han desarrollado intensivamente los salmónidos. Es un pez de reducido tamaño, alcanzando aproximadamente 294 gramos de peso medio, y si bien tiene apreciado valor para la alimentación, su importancia económica dista mucho de la correspondiente al pejerrey común.*

*Los fundamentos de esta publicación tienen como finalidad principal la de dar a conocer los distintos renglones de los trabajos que se realizan en nuestro país con el pejerrey, en forma sencilla y práctica para la mejor aplicación de la técnica requerida en cada una de las operaciones, orientando al mismo tiempo a los interesados en encarar este aspecto del aprovechamiento de los cuerpos de agua, tan numerosos y variados.*

*A continuación serán tratadas las distintas fases que comprende la materia y siempre con referencia a las actividades que desarrollan las dependencias de la Dirección de Piscicultura y Pesca Interior dependiente de la Dirección General de Pesca y Conservación de la Fauna.*

## CAPITULO I

# EVOLUCION SEXUAL

Previamente es de hacer notar que no se ha llegado a obtener una aterinicultura completa hasta el presente, pues subsisten algunas dificultades manifiestas desde el comienzo de los trabajos, y ellas estriban en la imposibilidad de mantener reproductores adultos, machos y hembras, en cuerpos de agua reducidos, hasta el momento de las operaciones de desove y fecundación artificial; de manera que el ciclo incompleto quedaría expresado en la forma siguiente:

REPRODUCTORES = HUEVOS = ALEVINOS = PECES JÓVENES

Los reproductores que completarian el ciclo con el desove final se obtienen, mediante diversos procedimientos de captura, en ambientes densamente poblados, sobre todo cuando se trabaja en gran escala.

No obstante ello, puede adelantarse ya que pejerreyes procedentes de desove artificial, mantenidos en cautividad en ambientes muy reducidos

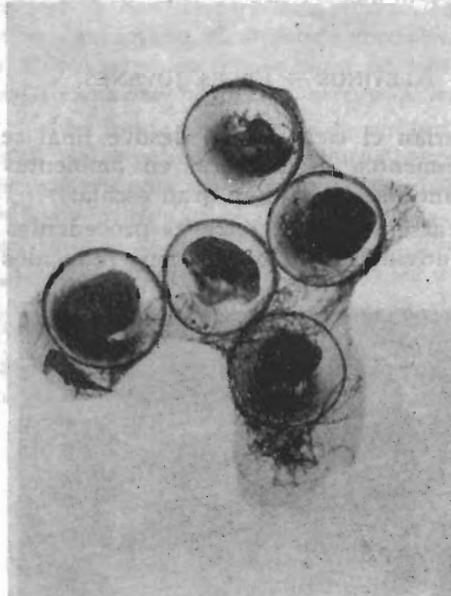


Acuario de la Estación Hidrobiológica de Rosario con pejerreyes

durante 14 meses, alcanzaron la plenitud sexual, desovando naturalmente en el transcurso del mes de noviembre de 1945. Lo más interesante es que el ambiente a que se hace referencia era un acuario de 3.000 litros de capacidad, de las instalaciones de la Estación Hidrobiológica de Rosario, preparado convenientemente, en donde los pejerreyes vivían en condiciones muy adecuadas, llegando a desovar en esta cautividad y depositando los huevos entre las plantas del acuario, cerca de la superficie.

Estos resultados prueban que sería factible allanar las dificultades de una aterinicultura completa, cerrándose así el ciclo evolutivo.

El pejerrey es un pez ovulíparo y no existe, por consiguiente, el acoplamiento de los sexos, vale decir que la fecundación es externa. Desova en lugares de poca profundidad y los huevos se adhieren fácilmente a la vegetación acuática sumergida: piedras, pilotes y cualquier objeto bajo el agua, merced a los resistentes filamentos que presenta la membrana exterior. Son demersos, es decir, no flotan y ofrecen el aspecto de esferitas viscosas provistas de cuatro a seis filamentos, que no sólo fijan los huevos al substrato, sino que los reúnen elásticamente entre sí, presentando el aspecto aglutinado de un racimo al ser expelidos de los ovarios.



Huevos de pejerrey observados al microscopio; destácase la trama de los filamentos exteriores de la membrana.

El óvulo maduro tiene un diámetro aproximado de 1,6 mm., término medio, de un color amarillo verdoso con ligera variante en los matices. El primer desove de una hembra puede proporcionar 2.000 a 3.000 óvulos en ambientes óptimos. En reproductores muy desarrollados, de más de cuatro años, se han contado hasta 50.000 óvulos aproximadamente.

Corresponden al pejerrey dos periodos distintos de desove, coincidiendo el primero y principal con los meses de septiembre, octubre y noviembre, con algunas variantes en relación a las distintas masas de agua que se consideren en la amplia extensión del país y un segundo período más corto, que coincide aproximadamente con los meses de marzo y abril.

La iniciación del período de freza se deduce del examen continuado en la evolución de los órganos sexuales. Al año de edad (y esto también debe tomarse con relativa afirmación, pues depende del ambiente consi-

derando el período de freza se deduce del examen continuado en la evolución de los órganos sexuales. Al año de edad (y esto también debe tomarse con relativa afirmación, pues depende del ambiente consi-

derado), los peces de la especie tratada alcanzan su estado adulto y se reproducen por vez primera. En otras circunstancias menos propicias la reproducción comienza recién a mayor edad.

La diferenciación sexual, bastante difícil en la especie que tratamos, resulta algo más fácil cuando los reproductores se hallan en plena madurez, pues las hembras presentan el vientre dilatado y el orificio genital distendido y saliente, siendo expelidos los óvulos a la menor presión del operador.

En la naturaleza muchos óvulos tal vez no sean alcanzados por los espermatozoides, quedando infecundos, lo que trae como consecuencia la pérdida de cierta cantidad de ellos. A esto hay que agregar otros inconvenientes que rebajan de una manera notable el porcentaje de nacimientos. Uno de ellos, posiblemente el principal, lo constituye la voracidad de los mismos peces, para los cuales las ovas representan un alimento fácil y apetecido. Corrientemente se afirma que las viejas de agua, los bagres, mojarra, etc., son grandes consumidores de ovas. Por otra parte, muchos huevos son arrastrados por las corrientes o están expuestos a ser devorados por algunos batracios y aves acuáticas.

De los que sobreviven a todas estas contingencias naturales nacen los alevinos, que son organismos muy pequeños y delicados, desprovistos de medios de defensa. Esto equivale a decir que el porcentaje de los peces que llegan a adultos, no solamente se reduce por falta de fertilización de los óvulos y por destrucción durante su desarrollo, sino también por pérdidas en los primeros meses de su existencia.

## CAPITULO II

## CAPTURA DE REPRODUCTORES

La pesca o captura de reproductores para iniciar los trabajos de piscicultura, se realiza en los ambientes bien poblados donde sea factible conseguir un buen plantel de machos y hembras. Hasta 1939 este trabajo se hizo en la laguna de Chascomús (provincia de Buenos Aires) y en la actualidad en el lago de Embalse (provincia de Córdoba), lugar donde se halla ubicada la Estación de Piscicultura que provee momentáneamente todos los huevos de pejerrey que se destinan a las labores piscícolas.

En esta operación se emplean redes fijas verticales, cuyas mallas se ajustan al tamaño de los reproductores que deseen obtenerse, teniendo término medio 30 mm. de lado. Las redes pueden calarse por la tarde para levantarlas a la mañana siguiente bien temprano o simplemente efectuar "rodeos", lances en semicírculo, en el mismo momento de disponerse a iniciar el desove artificial.

A medida que se van desemmallando los ejemplares machos y hembras, se disponen sobre la embarcación en que se trabaja, en recipientes con agua, amplios y adecuados, reservándolos para la inmediata operación de desove. El piscicultor va observando detenidamente los reproductores, seleccionando los más desarrollados y vigorosos, apartando solamente los que se hallan en plena madurez sexual. La práctica en estos trabajos permite un fácil reconocimiento del material más adecuado. El resto de la pesca está compuesto por pejerreyes que ya han desovado, por otros que todavía no han alcanzado la plena evolución sexual y por ejemplares muertos ya en las mismas redes, que deben descartarse.

El empleo de redes de arrastre para esta clase de operaciones no es aconsejable; además de proporcionar ejemplares de los más diversos tamaños, poco útiles para el desove, los reproductores que pueden capturarse resultan golpeados y arrastrados por la playa, con la consiguiente eliminación parcial de sus elementos sexuales.

### CAPITULO III

## **DESOVE Y FECUNDACION ARTIFICIAL**

La mayor parte de los inconvenientes que en los ambientes naturales actúan en perjuicio de la reproducción de la especie, ya tratados en el capítulo anterior, se eliminan mediante la práctica del desove y la fecundación artificial, lo que es lógico, porque para ello se han seleccionado los mejores reproductores, y los huevos convenientemente tratados se han colocado en condiciones óptimas de evolución.

Estas operaciones se efectúan a bordo de alguna embarcación, la que se está empleando previamente al levantar las redes caladas para la pesca



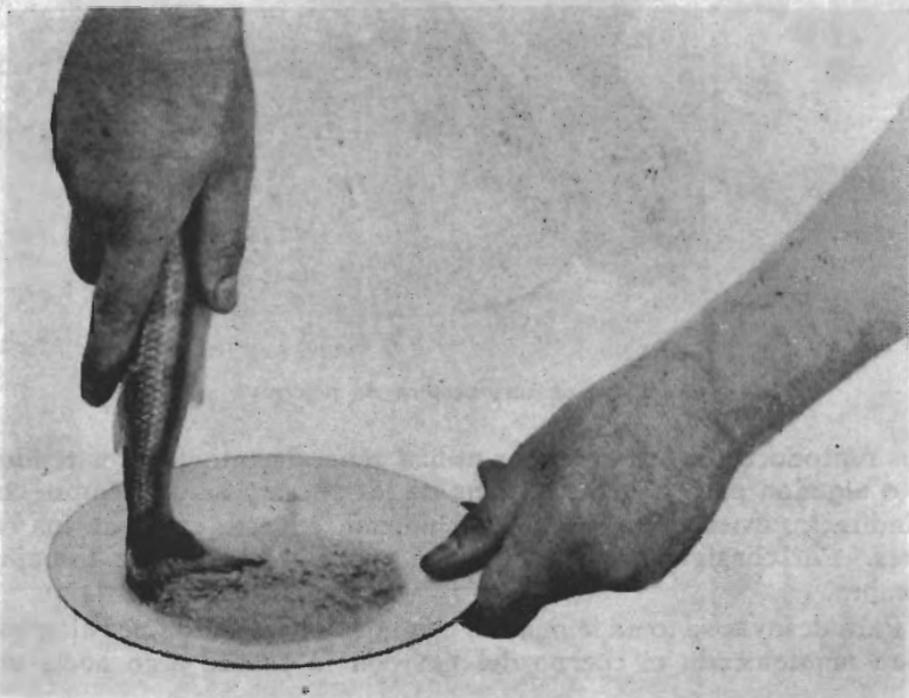
Desove de una hembra de pejerrey  
11 de 51

de los reproductores. El operador utiliza generalmente guantes tejidos de lana o algodón para facilitar la toma de los peces y actúa siempre con la luz indirecta, evitando la acción perjudicial, en este caso, de los rayos solares. Por consiguiente, en todos los procesos que siguen trabajará a la sombra.

Para desovar se toma la hembra con la mano izquierda por el apéndice caudal, manteniendo el cuerpo del pez con la cabeza algo hacia arriba



Segunda operación del desove; corresponde a la inseminación de los óvulos mediante la extracción del esperma en el macho.



Para facilitar la fecundación se remueven los óvulos con la misma cola del pez

y con la otra mano, toñiendo con la Producción los dedos pulgar e índice se los hace correr, **apretando** suavemente, desde la **región pectoral** hasta cerca de la **abertura anal**. De esta manera la **presión ejercida** sobre los ovarios facilita la **expulsión** de los óvulos maduros, los que son recogidos en la cápsula de Petri o platillo de porcelana, bien limpio y recién enjuagado, que se emplea a tal efecto. No es necesario apretar demasiado, pues cuando la hembra presenta sus **glándulas sexuales** bien repletas y maduras, los óvulos fluyen con facilidad.

Se toma entonces un macho y sujetándolo en la misma forma se efectúa idéntico masaje en los flancos hasta que el esperma caiga sobre los óvulos de la cápsula. En caso de que el líquido espermático no sea suficiente, se tomará otro macho y se repite el procedimiento. Puede suceder también que se hayan desovado dos o más hembras para inseminar los óvulos en conjunto; todo depende de las circunstancias y en relación con el número de óvulos emitidos por cada reproductor.

Si el operador considera que el esperma inyectado es suficiente para la cantidad de óvulos que dispone, procede con todo cuidado a remover apenas el conjunto con la misma cola del pez o con una pluma de ave, facilitando así la fecundación.

Se dejan los productos en reposo durante unas instantes (un minuto aproximadamente) y luego se procede a agregar un poco de agua colocando la cápsula en lugar seguro durante cinco minutos. Se vuelca

luego el contenido en un frasco destinado a transportarlo hasta la sala de incubación del vivero, para ser sometido a ulteriores procedimientos de hidratación, limpieza, recuento e incubación.

Los reproductores mueren en estas operaciones, pues aparte del manípulo a que son sometidos, con la consiguiente presión en sus órganos internos y pérdidas de escamas con el deslizamiento de los dedos por los flancos, se trata de animales con relativa vitalidad, en razón del esfuerzo y lesiones que han sufrido ya desde el instante de su captura en las redes hasta el momento en que son extraídos por el piscicultor para el desove.

Los óvulos recién evacuados tienen muy poca consistencia y tienden a hidratarse inmediatamente al contacto con el agua, aumentando de



Proceso de hidratación de los huevos mediante una lenta circulación de agua durante dos o tres horas.



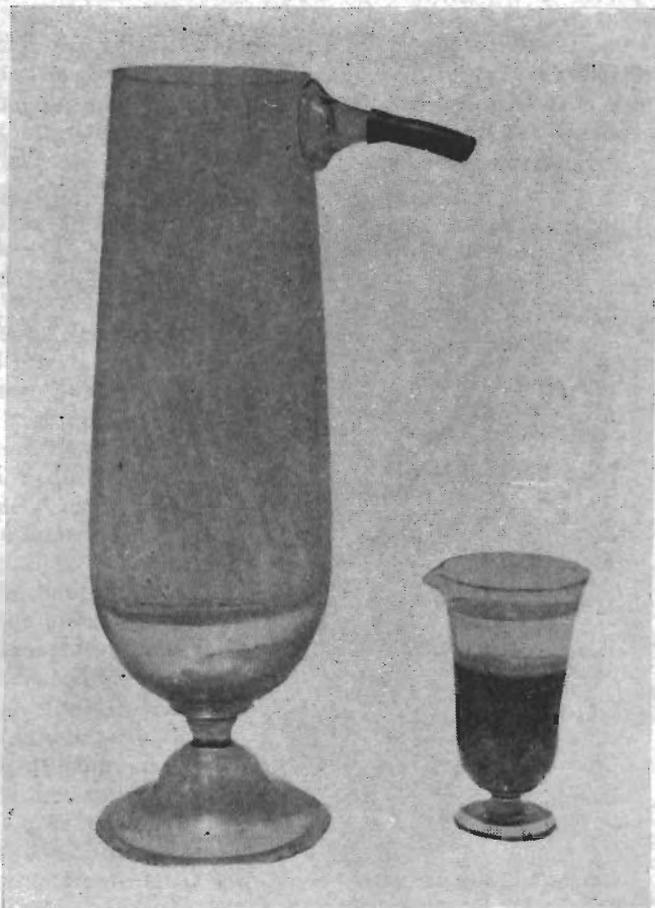
Operación correspondiente al corte de los filamentos del racimo de huevos



Eliminación de escamas y residuos mediante un colador, haciendo pasar las ovas dentro de una fuente con agua.

volumen y adquiriendo una turgescencia notable que permitirá luego el fácil manipuleo y corte de los filamentos. La hidratación se consigue colocando los huevos en un recipiente con una lenta circulación de agua durante dos o tres horas.

Las ovas que ya se presentan bien limpias se encuentran aglutinadas, como se ha dicho, en forma de racimo, siendo indispensable separarlas mediante el corte de los filamentos que se practica en una fuente con agua, utilizando una tijera que se hace deslizar con filo vertical en movimiento de vaivén sobre el fondo del envase. Al mismo tiempo se procede al lavado continuo y sucesivas decantaciones, dejando reposar los huevos en el fondo de la fuente. Para eliminar escamas y residuos que siempre vienen con los desoves, se pasan por un colador enlozado con agujeros que permitan el paso de los huevos. Estas operaciones deben repetirse en los primeros días de incubación y cuando las circunstancias lo requieran.



Concluido el Recuento volumétrico de las ovas, con una probeta graduada, proceso anterior se antes de colocarlas en el frasco de incubación. continúa con el recuento volumétrico del lote, tomando por base el término medio conocido

de 200 ovas contenidas en un centímetro cúbico e insertando las cifras en las planillas quincenales o mensuales de incubación y existencias que se han confeccionado para registrar la evolución completa.

## CAPITULO IV

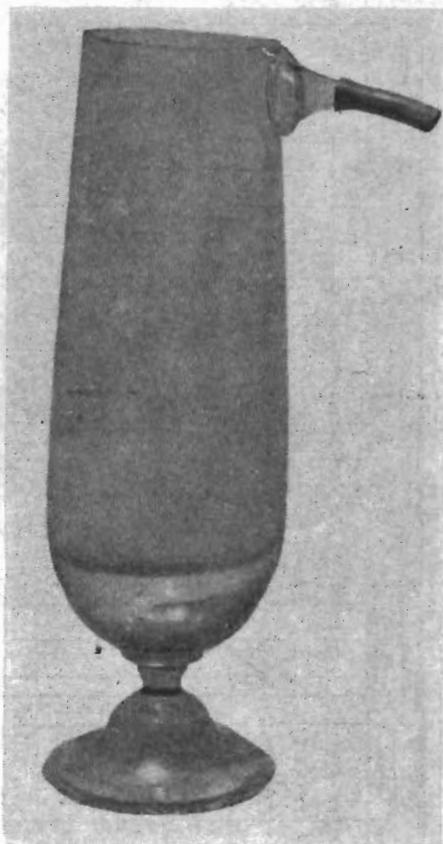
## I N C U B A C I O N

Para la incubación se utilizan frascos especiales contruídos expresamente, de forma cilíndrica y con pico de salida cerca del borde superior. La provisión de agua que penetra por un tubo fino de vidrio, de 5 mm. de diámetro interno, que desemboca en la parte central del frasco y próximo al fondo, debe ser bien regulada y a temperatura constante.

La temperatura óptima del agua de incubación es de 18° C., pudiendo oscilar entre 15° y 21° C. sin que las pérdidas sean muy elevadas.

Desde el momento del desove hasta la eclosión, el huevo necesita acumular determinado número de grados, que puede estimarse en 180 a 220 aproximadamente <sup>(1)</sup>, depende de la temperatura media del agua de incubación, la que está en relación inversa a la duración del proceso, pudiendo retardarse o acelerarse dentro de ciertos límites admisibles. Vale decir que si se incuba con una temperatura media diaria de 20°, la eclosión se producirá en un período aproximado de 10 días.

Con respecto a la composición de las aguas que se utilizan en la incubación, éstas son las dulces y denominadas *potables*, en términos generales, no debiendo contener exceso de sales, especialmente sulfatos y nitratos, que suelen producir el aborto en masa de los embriones. Deben ser neutras, dentro de lo posible en un pH 7, bien aireadas y filtradas para impedir la acción perjudicial de los cuerpos extraños y partículas en suspensión sobre los huevos. Tratándose de aguas poco oxigenadas como las que proceden



Frasco de vidrio que se utiliza para la incubación de huevos de pejerrey.

(1) Esta cifra se obtiene sumando las temperaturas medias diarias del agua de incubación.

DEPENDENCIA *Estación de*

PLANILLA DE DESOVE, INCUBACION Y EXISTENCIA

N° *2* Mes *Octubre* Año *1947*

Desde 0.1 h. del *4-10-47*

hasta 24 h. del *18-10-47*

*Piscicultura de Embala (Ch.)*

DESOVE					MARCHA INCUBACION																	STOCK ACTUAL		OBSERVACIONES					
Día	Mes	Año	Lote	CANTIDAD	Día	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	Días embrionados	Atreídas							
					Temp. Media	19	20	19	20	21	19	20	20	20	21	20	21	21	20	20									
4	10	947	15	70.000		12	32	31	71	92	111	131	151	171	192	212						55.000	<i>Sembrados estingue 7-6</i>						
6	10	947	16	90.000				12	32	33	72	92	112	133	153	173	194	215				78.000	<i>Atención pedidos particulares</i>						
9	10	947	17	60.000						3	12	32	52	72	92	113	124	135	175	195	49.500								
TEMPERATURAS ACUMULADAS					/																								
TOTAL				220.000	TOTALES																	49.500	138.000						

*19* de *Octubre* de *1947*

*[Signature]*

del subsuelo, es necesario obtener su oxigenación previa mediante el aireado antes de hacerla circular por la incubadora.

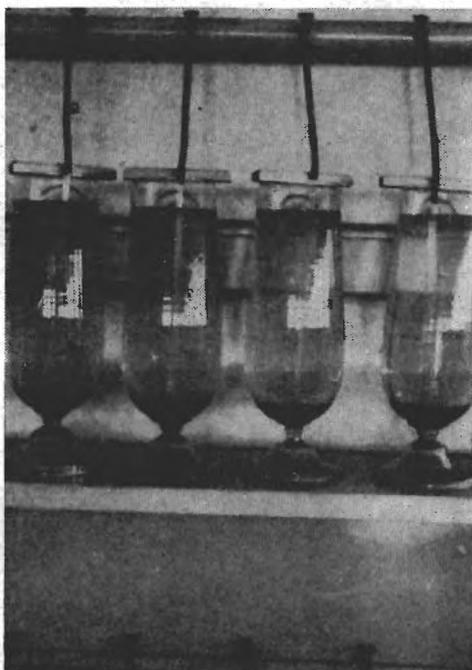
En cada frasco de incubación pueden colocarse hasta 40.000 ovas, las que por su peso específico superior al del agua, permanecen agrupadas en el fondo del recipiente y se mueven continuamente por la acción del agua que penetra por el tubo de vidrio de la parte central. La cantidad de agua que circula en cada frasco debe ser tal que permita a todas las ovas desplazarse en continuos movimientos que se mantendrán desde el comienzo de la incubación hasta la eclosión final.

La incubación normal requiere, además de la circulación constante y temperatura óptima, sin grandes oscilaciones, como ya se ha dicho, una serie de cuidados y observación continua, tratando de mantener los productos en perfectas condiciones de higiene y evolución, eliminando inmediatamente los huevos blancos, que se consideran perdidos, antes de que se forme sobre ellos la aureola característica de ciertos hongos (saprolegnias).

Las dependencias de la Dirección de Piscicultura y Pesca Interior cuentan con equipos especiales y baterías de incubación de tipo "standard" y numerosos frascos con una capacidad total de 2.000.000 de ovas en evolución.

El huevo en incubación, que al principio se presenta brillante, casi transparente, no advirtiéndose aparentemente todavía ninguna estructura organizada, adquiere a los pocos días un aspecto distinto, apareciendo los ojos bien marcados, resaltando del conjunto del embrión. Llegado el momento de la eclosión o nacimiento, los ojos adquieren un brillo particular o iridiscencia, denotando la culminación del período. Con la observación microscópica se facilita el contralor de la marcha del proceso embrionario, pudiendo apreciarse claramente la formación del alevino, su circulación sanguínea y hasta las pulsaciones cardíacas.

La eclosión se produce por rotura de la membrana exterior del huevo, y los alevinos —que así se denominan los recién nacidos— son levantados poco a poco por la acción de la corriente de agua en el frasco,



Incubadora en funcionamiento



Operación de limpieza de los huevos por decantaciones sucesivas en los mismos frascos de incubación.



Sala de incubación. Sección Pejerrey de la Estación de Piscicultura de Embalse



Incubadora para pejerrey instalada en un "stand" de la División de Piscicultura. (Exposición realizada en los salones del Automóvil Club Argentino en septiembre de 1946).

nadando continuamente hasta alcanzar la boca de desagüe en la parte superior, pasando a unas canastillas especiales de recepción o directamente a una batea central, en donde se agrupan en cantidades extraordinarias cuando se está en pleno proceso de eclosión.

## CAPITULO V

## ALEVINAJE

## a) GENERALIDADES

El alevino es un organismo muy delicado y sensible, sobre todo, a las oscilaciones bruscas de temperatura; desprovisto de medios de defensa no tolera, en consecuencia, el manipuleo a cargo de inexpertos. Se lo transporta en envases especiales hasta los ambientes que van a sembrarse, comportándose muy bien y asegurando el envío de considerables unidades en pequeño volumen de agua, como se verá en el capítulo correspondiente al transporte y siembra.

En otros casos (y ya tratamos el alevinaje propiamente dicho) se los reserva inmediatamente en los estanques de los criaderos, preparados con cierta anticipación, tratando que reúnan sus aguas la aptitud necesaria para la recepción de los alevinos. La introducción se realiza con todo cuidado, asegurando la perfecta igualación de las temperaturas para evitar que los alevinos sufran el cambio brusco de ambiente.

b) ESTANQUE DE ALEVINAJE  
Y SU PREPARACION

A continuación citaremos las características de un tipo de estanque para alevinaje, que se utiliza con muy buenos resultados en los establecimientos de piscicultura, estanque rectangular de mampostería de 15 metros de largo por 3 metros de ancho, con profundidades máximas de 1,20 metros de la cabecera y 1,50 metros en el desagüe. Los niveles son variables por medio de desagües colocados a distintas alturas: 0, 0,50, 1 y 1,50 metros. El estanque está construido bajo nivel, sobresaliendo solamente 0,80 metros sobre el suelo; en esta forma se contribuye a mantener más constante la temperatura del fondo y al mismo tiempo se evita la penetración de batracios, sobre todo los sapos y ranas, cuya presencia debe impedirse.

Las paredes son verticales, formando con el fondo un ángulo recto; el espesor de las mismas es de 0,30 metros, revocadas y alisadas. Esta disposición permite pasar fácilmente las redes especiales de tul de mosquito que se utilizan en las labores de piscicultura para el contralor periódico de la población del estanque y demás trabajos de práctica.

La preparación de los estanques de alevinaje requiere una serie de labores previas que se sintetizan en la forma siguiente:

1º — Preparar convenientemente el estanque con su entrada de agua y boca de descarga en condiciones, a fin de evitar la evasión de alevinos y llenarlo hasta el nivel medio, digamos 0,50 metros, cerrando luego el grifo de entrada.

2º — Para obtener la formación de infusorios y otros organismos microscópicos que constituyen los elementos necesarios para la alimentación de los alevinos, se preparan infusiones vegetales, agregando al agua del estanque cierta cantidad de hojas de lechuga y cáscaras de banana previamente secadas al aire; esta es una de las fórmulas más conocidas. Lógicamente, la cantidad estará en relación con las dimensiones del estanque. Citaremos una cifra de proporción aproximada que ha sido empleada en ciertas ocasiones con buenos resultados: 5 kilogramos de lechuga y 4 de cáscaras de banana, para un volumen de agua de 30 metros cúbicos.

La aplicación de abonos orgánicos, como el estiércol vacuno y equino, tortas de maní, etc., y químicos (nitratos y fosfatos), determina resultados positivos. Su empleo es mucho más conveniente y sencillo que el de las infusiones vegetales citadas, no pudiéndose adelantar fórmulas concretas todavía, por la falta de experiencias definitivas al respecto. No obstante ello y tomando por base el estiércol vacuno, muy indicado como substrato fértil, puede recomendarse el ensayo con pequeñas cantidades que se adicionan al estanque de alevinaje en preparación. Para ello debe macerarse convenientemente el fertilizante y distribuirlo luego en estado casi líquido por toda la superficie del espejo de agua. La introducción no hay que efectuarla de una sola vez, sino en pequeñas porciones repartidas en un período de 10 días, por ejemplo.

3º — Se dejará el estanque con su contenido de agua en reposo durante un tiempo prudencial, dando lugar a la desintegración de las sustancias fertilizantes agregadas para el cultivo de los infusorios y facilitando al mismo tiempo la formación de algas microscópicas y microcrustáceos, tan importantes para la nutrición del pejerrey en sus primeros estados.

La proliferación de microorganismos será más o menos intensa, pues está relacionada con el conjunto de factores de ambiente, tales como la temperatura, extensión del espejo de agua, exposición al sol, características del estanque y ubicación. Por consiguiente, el estacionamiento es muy variable y puede citarse, como término medio, un período de 20-30 días. Al mismo tiempo la presencia temporaria de plantas acuáticas contribuye a facilitar el logro del fin deseado.

El cuerpo de agua enriquecida así biológicamente, estará en perfectas condiciones para recibir a los huéspedes recién nacidos.

Todos los cuidados sucesivos influyen en el aporte continuado de plancton, principalmente, obtenido en cultivos especiales sobre un substrato fértil en estanque convenientemente preparado, y raciones complementarias a base de hígado fresco transformado en pomada y suspendido en agua.

El nivel de agua se puede ir elevando después de la primera quincena hasta alcanzar la altura máxima. Se mantendrá luego una pequeña circulación de agua, ajustada a la densidad de población del estanque, temperatura del medio, etcétera.



Estanques para el cultivo de "pulgas de agua". Instalaciones en la Estación de Piscicultura de Embalse.



Instalaciones de la Estación Hidrobiológica de Rosario para el cultivo de "pulgas de agua".

## c) ALIMENTACION

El acierto en el equilibrio alimenticio será fundamental para evitar las frecuentes mortandades de alevinos, sobre todo en el momento crítico, que coincide aproximadamente con el primer mes de edad, cuando el alevino ha reabsorbido totalmente su vesícula vitelina.

La observación constante y el celo por parte del cultivador, serán factores primordiales para la producción del estanque. Ya al primer mes de edad podrá apreciarse perfectamente el índice de población y el desarrollo alcanzado por los pejerreyes.

La producción intensa de alimentos especiales en las dependencias de la División de Piscicultura ha proporcionado un valioso aporte en la nutrición de las crías de peces. En la actualidad se ha adelantado mucho en tal sentido, y los establecimientos oficiales disponen de una serie de productos de características distintas y composición química definida, adecuados para suministrar a los peces en las diferentes etapas de su desarrollo en cautividad. Estos productos alimenticios pueden clasificarse de la manera siguiente: alimentos vivos (*Daphnidos*, *Anguililla sp.*, *Tubifex*); alimentos frescos (camarones de agua dulce, caracoles), y alimentos desecados (*Daphnias* secas, harina de camarón, harina de dientudo, etc.).

Los *Daphnidos* son microcrustáceos denominados vulgarmente "pulgas de agua". Constituyen el alimento más corrientemente empleado por las ventajas que ofrece su producción en gran escala y las substancias que intervienen en su composición química. En este renglón los establecimientos de piscicultura poseen instalaciones apropiadas, consistentes en estanques o piletas construidas en series, semisubterráneas, rectangulares o circulares y de dimensiones diferentes. En el fondo de las mismas se halla depositado el substrato fértil, consistente en tierra enriquecida con la adición de abonos orgánicos, como estiércol vacuno o de equino, principalmente. La producción es intensiva y permanente trabajando con cultivos escalonados mediante el repicado periódico.

A continuación se reproduce el análisis químico completo de *Daphnias* secas:

	Nº 1		Nº 2		Nº 3	
	Secado rápido		Secado lento		"Daphnias" frescas	
	gramos	%	gramos	%	gramos	%
Humedad .....		10,8		12,9		80,6
Materia seca total .....	89,2	—	87,1	—		19,4
Nitrógeno total .....	9,1	—	8,9	—		
Proteína (N × 6,25) .....		56,9		55,6		
Materia grasa .....		10,4		12,3		
No determinado (hidratos de carbono, etcétera) .....		12,5		9,8		
Cenizas totales .....		9,4		9,4		
Fósforo (en P) .....		1,2		1,2		
Calcio (en Ca) .....		3,0		2,2		
Magnesio (en Mg) .....		Trazas		Trazas		

Recientemente se ha conseguido obtener *Daphnias* desecadas en notable cantidad, las que constituyen un producto de fácil conservación y de composición química muy satisfactoria, adecuado para reservarlo hasta los momentos de mayor necesidad y para el transporte hasta los viveros que encuentran dificultades en la preparación de estos alimentos, por las condiciones ambientales adversas.

El cultivo de gusanos Nematelmintos de la familia Anguilúlidos, en este caso la *Anguilulla sp.*, ha venido a agregar un nuevo y valioso aporte en la alimentación de las crías de peces en su primera edad, lo que constituye el punto básico de las labores piscícolas.

Se trata de vermes diminutos, de 1 a 1,5 milímetros de largo por pocas décimas de diámetro, de cuerpo cilíndrico no segmentado, aguzado en sus dos extremidades y desprovisto de apéndices locomotores. Tienen color blanco y se mueven ágilmente en vibraciones ondulantes.

El caldo de cultivo está compuesto de leche y avena arrollada cocida, en donde se siembra luego la *Anguilulla sp.*, reproduciéndose al poco tiempo en forma intensiva.

Tiene la ventaja de tratarse de un cultivo de laboratorio, cuyos dispositivos ocupan muy poco espacio y por consiguiente su producción es regulada y continua. Se emplean para ello fuentes enlozadas o recipientes de vidrio de donde se extraen diariamente los vermes que se necesitan para alimentar a los alevinos, distribuyéndolos suspendidos en agua.

El análisis químico completo de la *Anguilulla sp.* se reproduce a continuación:

#### COMPOSICION CENTESIMAL

	Gramos %
Humedad a 100° C. ....	23,0
Nitrógeno total ..... gramos % 6,1	
Proteínas (N × 6,25) .....	38,1
Grasa (por hidrólisis) .....	12,6
Hidratos de carbono (por diferencia) .....	21,4
Cenizas totales .....	4,9

#### COMPOSICION MINERAL (BASE HUMEDA)

Calcio .....	2,72
Magnesio .....	0,22
Azufre .....	0,22
Fósforo .....	0,73

## CAPITULO VI

# TRANSPORTE Y SIEMBRAS

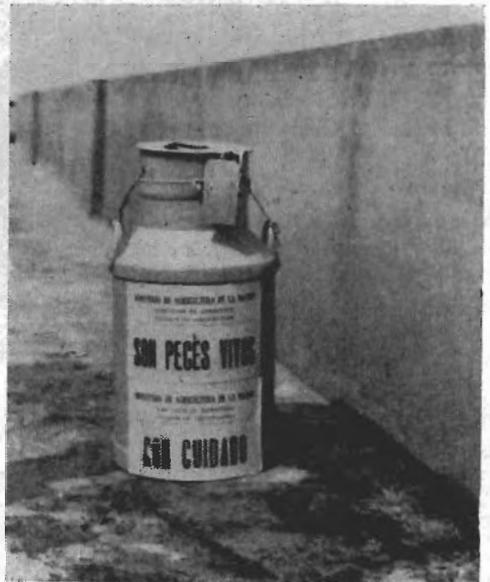
### a) HUEVOS EMBRIONADOS

Nos referiremos en primer lugar al transporte de huevos embrionados, el que se realiza con el principal fin de proveer a las distintas dependencias del interior que tienen a su cargo el servicio de siembras de pejerrey y atención de pedidos particulares, y para las campañas de piscicultura que se organizan periódicamente y que demandan la terminación del proceso incubatorio fuera de las dependencias, mediante el empleo de incubadoras portátiles.

ENVASES. — A tal efecto se utilizan envases especiales de diversos tipos y capacidad, que deben brindar ciertas condiciones indispensables para un transporte adecuado:

- a) Temperatura más o menos constante y un ambiente húmedo y fresco en su interior;
- b) Disposición de los huevos en capas simples, separadas entre sí para facilitar la aireación conveniente.

Los envases poseen doble pared con material aislante y tienen forma cúbica con una tapa cuadrada en la parte superior. En su interior llevan las artesas y colchones destinados a contener los huevos embrionados y a mantener la humedad y frescura, respectivamente. Las artesas son pequeños marcos de madera, en forma cuadrada o rectangular, con un género sujeto a manera de bastidor; los colchones en cambio, como su nombre lo



Envase para el transporte de alevinos y peces jóvenes.



Acondicionamiento de peces jóvenes en otro tipo de envase

indica, tienen fondo y tapa de género conteniendo musgo prensado en la parte media, que se mantiene embebido en agua durante el transporte.

Los cajones o envases actualmente en uso en los establecimientos de piscicultura, son los siguientes:

- 1) Cajones para 35.000 huevos como máximo: 7 artesas con 5.000 huevos cada una.
- 2) Cajones para 70.000-75.000 huevos, como máximo: 9 artesas con 8.000 cada una.
- 3) Cajones dobles para 150.000 huevos, como máximo: 2 atados de 9 artesas (con 8.000 huevos) cada una.



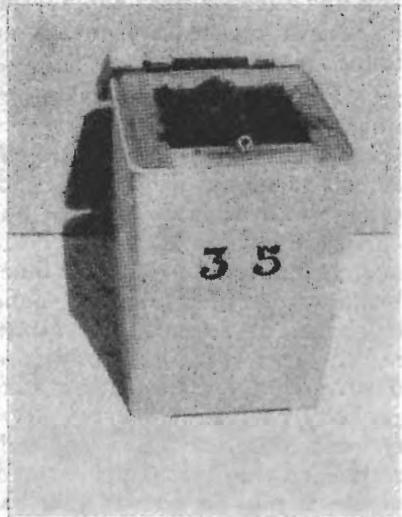
Envase acondicionado para remitir huevos embrionados a destino.

- 4) Cajones para 5.000 huevos, como máximo, destinados a transportes menores y reducidos.
- 5) Cajones especiales para el transporte por vía aérea de 150.000 huevos, como máximo, contruidos en material liviano.

**PROCEDIMIENTOS PREPARATORIOS. —**

El despacho de huevos embrionados requiere una serie de procedimientos preparatorios que pueden resumirse en la forma siguiente: se apartan los lotes que serán destinados al transporte, sometiéndolos a una minuciosa limpieza. Se hace presente que los huevos que se envían deben reunir cierto número de unidades térmicas acumuladas, estando próximos a la eclosión; los ojos se presentarán bien visibles y pigmentados. En ese estado el huevo tolera el manipuleo, y las pérdidas por el tratamiento serán más reducidas.

Se procede al recuento volumétrico de las ovas para determinar la cantidad exacta que se envía y se depositan luego en una fuente enlozada con poca agua, de donde se las irá extrayendo



Cajón con la tapa levantada, pudiendo observarse el musgo que cubre los productos.



Operación de verter agua en forma muy lenta sobre el musgo que cubre las artesas a fin de igualar la temperatura que en ese momento tienen las ovas con la del agua de incubación.

con una cuchará para extenderla sobre las artesas. Para ello, las artesas, colchones y el mismo envase deben haber sido colocados varias horas antes en agua fresca.

Para el acondicionamiento se toma una artesa que se colocará sobre una palangana llena de agua en la que permanecerá flotando y se vuelca sobre ella el contenido de una cuchará, extendiendo los huevos mediante suaves sacudidas de la artesa y con ayuda de una pluma de ave, tratando que se extiendan de manera uniforme en toda la superficie y una sola capa. Se levanta la artesa colocándola sobre un colchón; nuevamente se acondiciona otra artesa con huevos y otro colchón y así sucesivamente hasta formar una pila, de manera que cada artesa quedará entre dos colchones de musgo. En la parte superior se colocará un papel con las indicaciones que corresponden, especificando número del lote, fecha del desove, cantidad de ovas, unidades térmicas acumuladas, fecha del despacho y cualquiera otra observación que se crea conveniente como por ejemplo, la temperatura media del agua de incubación del lote, etc. (se recomienda utilizar papel satinado y lápiz negro común). Se ata fuertemente la pila de artesas y colchones y se coloca todo en el interior del cajón, en el fondo del cual se ha dispuesto previamente una capa de musgo remojado. Sobre la pila se coloca otra capa de musgo y se cierra el envase en definitiva.

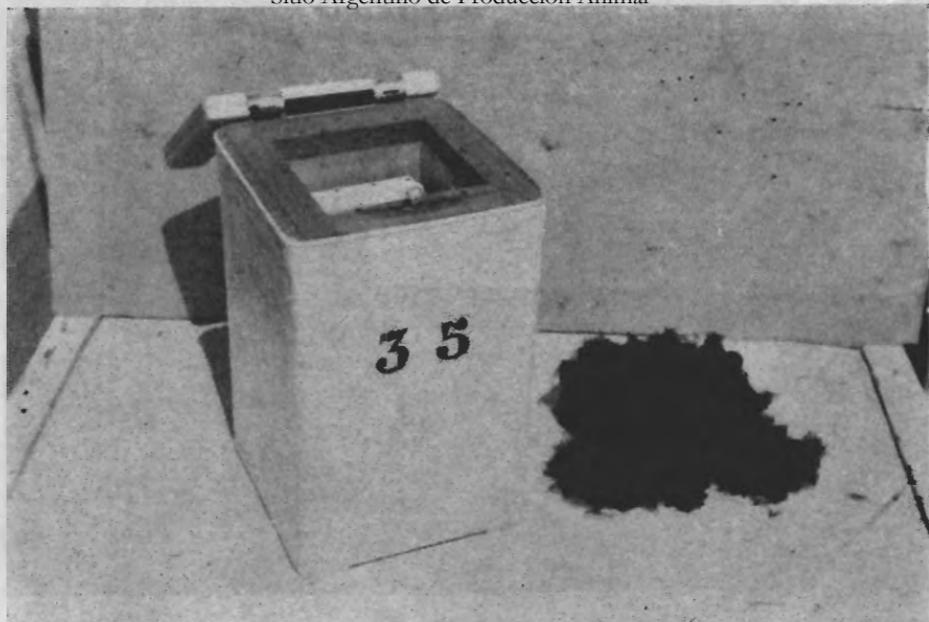
Una remesa en estas condiciones puede viajar alrededor de 24 horas con pérdidas reducidas. Lógicamente todo ello está supeditado a las condiciones del transporte y en relación con la temperatura ambiente; si ésta se mantiene baja durante el trayecto, las ovas llegarán a destino en mejor estado. El acondicionamiento estará supeditado a la duración del viaje y a la época en que se trabaja. Las artesas llevarán menor cantidad de ovas cuando el trayecto sea largo.

En los casos en que haya que efectuar envíos en épocas calurosas, se procederá a enfriar previamente los envases, artesas y colchones; las ovas también se refrescarán en forma lenta y paulatina, para lo cual se colocarán en un recipiente amplio con bastante agua, agregando luego trocitos de hielo hasta alcanzar la temperatura deseada de 14° C., aproximadamente. Antes de cerrar el envase se dispondrán trozos de hielo en la parte perimental del atado de artesas.

Los envases llevan rótulos con inscripciones que recomiendan su conservación en sitio fresco y el tratamiento cuidadoso que debe observarse durante el trayecto.

Al recibir el cajón con el contenido de ovas, el piscicultor procederá de la siguiente manera:

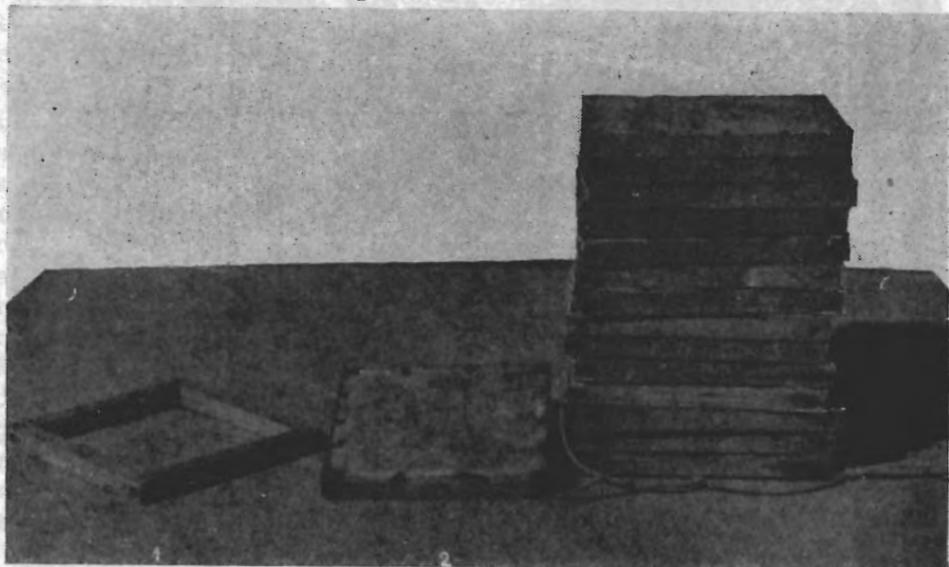
- 1) Con toda urgencia lo transporta hasta el lugar donde se halla instalada la incubadora; generalmente, en estos casos se trata de una de las dependencias de la División de Piscicultura o a veces de un equipo de incubación portátil que se utiliza siempre en las campañas de piscicultura por el interior del país.
- 2) Una vez allí, levantará la tapa del cajón y tomando un jarro con agua, la misma que utilizará en la incubación, la verterá



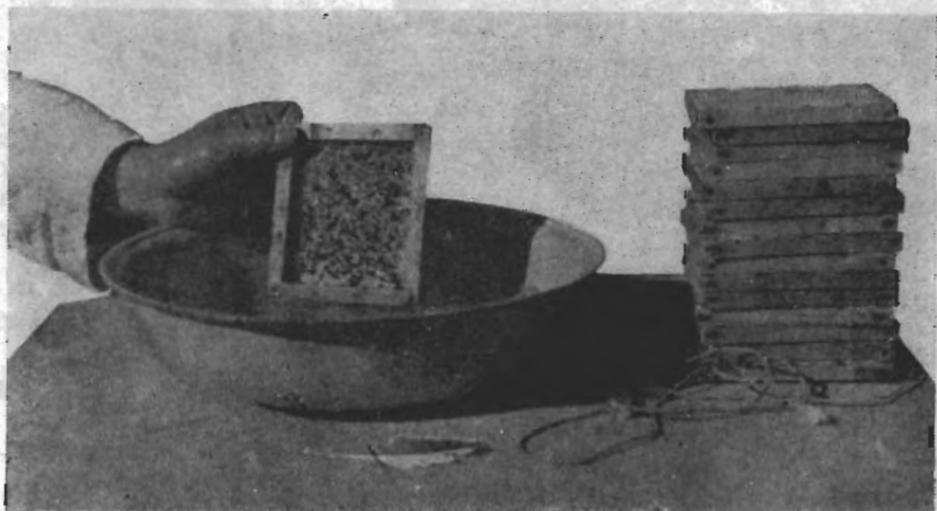
Se ha separado el musgo del envase quedando visible el paquete de artesas



El paquete de artesas es sacado del interior del envase para lavar lo exteriormente eliminado todo resto de musgo.



Esta fotografía muestra las artesas y colchones que han sido separados para colocar el contenido de huevos embrionados en una palangana.



Las artesas se colocan en una palangana con agua, imprimiéndoles un movimiento lateral para facilitar el desprendimiento de los huevos, y si algunos quedan adheridos a la tela se tratará de liberarlos con una pluma de ave, que resulta muy útil para estos trabajos.

en forma muy lenta sobre el musgo que cubre las artesas, a fin de igualar la temperatura que en ese momento tienen las ovas con la del agua de incubación. De manera que debe procederse con lentitud en esta operación previa, para evitar los cambios bruscos siempre perjudiciales en todas las actividades piscícolas. Volverá a verter agua sobre el musgo, en pequeñas cantidades, hasta que se considere alcanzado el objetivo. Retirá el musgo y en seguida el paquete de artesas, lavándolo exteriormente para eliminar todo resto de musgo.

- 3) Llenará una palangana con agua; seguidamente desatará las artesas colocándolas una por una en la palangana, imprimiéndoles un movimiento lateral para facilitar el desprendimiento de los huevos, y si algunos quedan adheridos a la tela tratará de liberarlos con una pluma de ave, que resulta muy útil para esos trabajos.
- 4) Una vez contenido todo el lote de ovas en la palangana, procederá a distribuir las en los frascos de incubación, previa limpieza y corte de filamentos, si es necesario. Deben tenerse muy en cuenta las indicaciones que vienen en el interior del envase referentes a los distintos lotes, grados de temperatura acumulados, etc. En esta forma las ovas se hallan nuevamente en incubación hasta completar el proceso en el lugar de destino.

## b) ALEVINOS

Además de los huevos embrionados, los pejerreyes pueden transportarse en estado de alevinos y de peces jóvenes de distinto desarrollo. Los alevinos de pejerrey, a pesar de ser sumamente delicados, toleran el acondicionamiento en envases y el transporte durante cierto número de horas en condiciones adecuadas; permiten, además, la remisión de muchas unidades por envase, sobre todo cuando la distancia a recorrer es poco considerable. Para el transporte de alevinos se recurre ya sea a los recién nacidos o a los productos de hasta un mes de edad, mantenidos en bateas o en estanques de reducidas dimensiones.

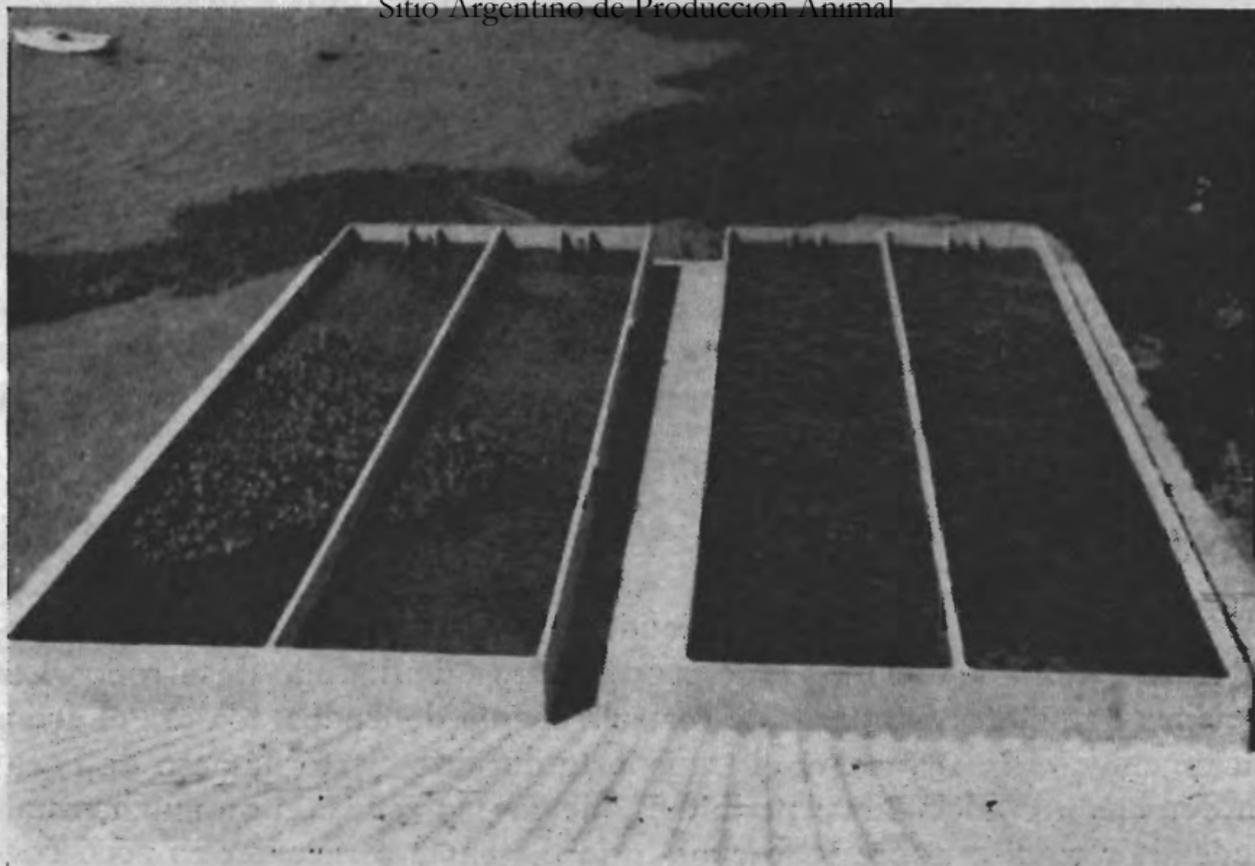
Los envases que se utilizan en la práctica tienen forma cilíndrica, con una capacidad variable de 30 a 50 litros, llevando la tapa perforada para facilitar la aireación del agua. Pueden ser de hojalata o simplemente tarros de tipo lechero con tapa a enchufe que se disponen en las distintas dependencias de la repartición.

Para las operaciones de siembra es condición fundamental la igualación de la temperatura del agua del recipiente con la del ambiente a sembrarse, procediendo en la forma que se describe al tratar el apartado siguiente de la introducción de peces jóvenes, con sus ilustraciones correspondientes.

### c) PECES JOVENES

El transporte de pejerreyes jóvenes de cinco o más meses de edad se prefiere cuando la distancia a recorrer es pequeña, y debe intentarse siempre que las circunstancias lo permitan, pues se asegura una introducción con mayores probabilidades, por tratarse de peces desarrollados y aptos para defenderse de las condiciones adversas que pudieran mediar en el ambiente a sembrarse, como sería el caso posible de la existencia de otros peces dañinos.

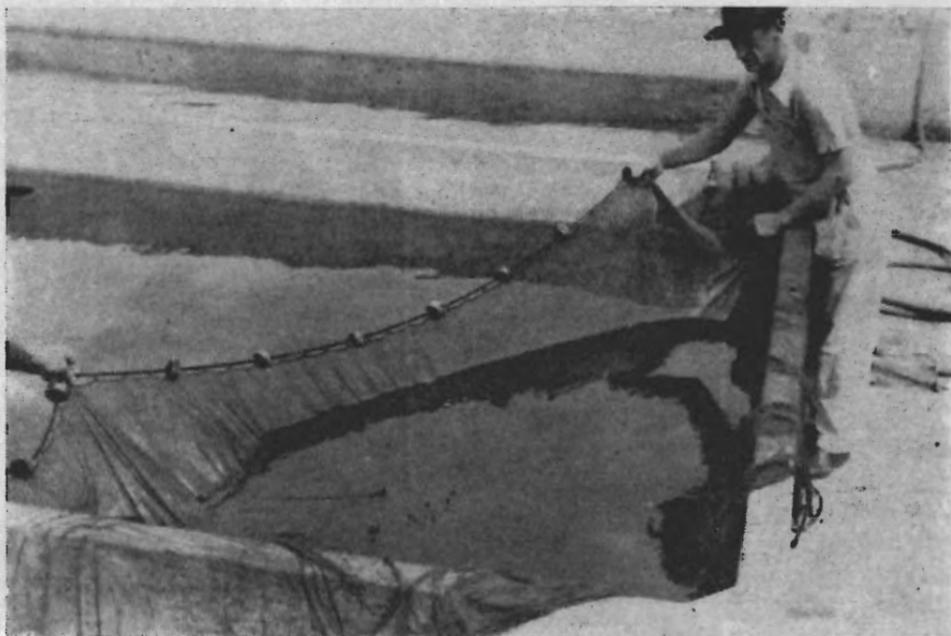
Estos pejerreyes son criados en los estanques de los viveros de la división, según los procedimientos que han sido descriptos en el capítulo referente a alevinaje. Como éstos son de forma rectangular, de reducidas dimensiones y con paredes verticales en ángulo recto con el fondo, la



Estanque de alevinaje en donde se mantienen los pejerreyes hasta la edad de cinco o más meses, para sembrarlos luego. La extracción se realiza con redes de tul de mosquitero, como se verá en la figura que sigue.

pesca de estos pejerreyes destinados al transporte es sencilla y rápida, utilizándose a tal efecto redes confeccionadas especialmente con tul de mosquitero y de medida acorde con la del estanque para facilitar los trabajos.

El acondicionamiento se realiza en los mismos envases utilizados para los alevinos, aunque el número de unidades transportadas es mucho menor y está condicionado a una serie de factores que varían y se complementan, como ser: duración del trayecto, tamaño de los peces, volumen del envase, temperatura del agua durante el encierro, intensidad de agitación del líquido, etcétera.



La red de tul que ha recorrido toda la longitud del estanque, es levantada en una de las cabeceras del mismo para tomar los pejerreyes capturados y distribuirlos en los envases.



Los pejerreyes han sido tomados de la red con una fuente o palangana y son introducidos en los envases con sumo cuidado, pues fácilmente saltan al exterior.



Verificación de la temperatura del agua en los recipientes y en la laguna o represa a sembrarse. Como generalmente existe una diferencia en esas temperaturas, será indispensable proceder a la igualación de las mismas, a los efectos de evitar los cambios bruscos tan perjudiciales para los peces. En el caso de los alevinos deben extremarse estas precauciones, pues la menor diferencia puede determinar la pérdida total de ellos.



Verificadas las temperaturas se estacionarán los envases en el lugar a sembrarse hasta las  $\frac{2}{3}$  partes de su altura, dejándolos el tiempo necesario para conseguir la igualación de las mismas. Al mismo tiempo con un jarro o recipiente cualquiera se procederá a verter agua del lugar dentro de los envases con los peces, a fin de hacer más efectiva esta operación previa a la siembra.



Conseguido el equilibrio de la temperatura, a fin de facilitar el intercambio de las aguas se procede a inclinar suavemente el envase haciendo que la boca del mismo quede sumergida en parte y volcándolo luego hasta la total evasión de los peces.



La introducción de alevinos, especialmente, requiere la elección cuidadosa del lugar, recomendándose en todos los casos el más reparado de la laguna o represa. La fotografía nos muestra un sitio adecuado con plantas acuáticas y aguas claras de muy poca profundidad. Los alevinos encuentran así la protección que tanto necesitan, sobre todo en los primeros momentos.

En circunstancias especiales se efectuaron transportes de pejerreyes de 6-7 meses de edad, en gran escala, utilizando a tal efecto envases cilíndricos de mayor volumen (280 litros) y con tapa diseñada en forma tal de obtener una buena agitación de la superficie del agua. Estos tambores, en número de seis, dispuestos sobre la plataforma de un camión, permitieron transportar con éxito un lote compuesto de 4.800 ejemplares de pejerrey de 12 centímetros de longitud media total, en un trayecto de tres horas de duración, con una temperatura ambiente de 24° C. No se han hecho mayores experiencias sobre esta forma de transporte, por cuanto, como ya se indicó, se trata de casos muy especiales concretados a raíz de la necesidad de introducir pejerreyes bien desarrollados para contrarrestar las dificultades que se oponían a la siembra directa con alevinos.

La entrega de productos de la División de Piscicultura se realiza en los distintos viveros que posee y en las mejores condiciones que sea posible, tratando siempre de allanar las dificultades que se presenten, para el mayor éxito de las operaciones de introducción, empeñada así en una positiva obra de fomento. El transporte a destino corre luego por cuenta de los interesados. Muchas veces se presentan inconvenientes y, aparte de los factores arriba mencionados y que intervienen durante el cautiverio de los envases, sobrevienen otros circunstanciales, como ser: golpes de los envases, durante la carga y descarga y aun durante el trayecto; temperatura elevada y falta de aireación en el interior del vehículo; retrasos sensibles en el trayecto, etc., propios de los despachos ferroviarios, que redundan muchas veces en la inseguridad de un envío en buenas condiciones, derivándose en mortandades elevadas, no siempre en estricta relación con la duración del itinerario.

## CAPITULO VII

## CAMPAÑAS DE INCUBACION Y SIEMBRAS

Periódicamente la División de Piscicultura organiza comisiones especiales de incubación y siembra de pejerreyes en distintos puntos del país y fuera de los establecimientos de piscicultura, con la sola finalidad de salvar los inconvenientes de la enorme extensión de nuestro territorio, que no permitiría la llegada de los productos en buenas condiciones a localidades distantes y que albergan aguas muy aptas para el cultivo de esta apreciada especie.

Estas comisiones actúan como viveros móviles, incubando y sembrando los productos en los cuerpos de agua especialmente considerados. En cumplimiento de este cometido se traslada un técnico de la repartición al sitio indicado, provisto de los elementos de piscicultura necesarios, siendo el principal dispositivo una incubadora portátil desarmable, con todos sus accesorios y los demás útiles consistentes en: trampas para alevinos, cañerías, envases para transporte, etc. Allí recibe los embriones de pejerrey que se le envían desde los viveros correspondientes, con un grado de incubación debidamente calculado de manera que la eclosión se produzca a las pocas horas del nuevo tratamiento en la incubadora portátil, contándose en esta forma con un valioso material de alevinos recién nacidos, los que serán destinados a los ambientes incluidos en la zona respectiva.

Con estos procedimientos se han venido realizando desde hace algunos años exitosas campañas de piscicultura, sobre todo en las provincias de Tucumán, Salta, Jujuy, Santiago del Estero, Córdoba, San Luis, La Rioja, Mendoza, San Juan, Entre Ríos, Corrientes, territorio de Neuquén, etc. La futura creación de nuevas dependencias como parte integrante de la red de estaciones de piscicultura e hidrobiológicas proyectada por la dirección y dotadas de una ubicación estratégica, permitiría hacer llegar los beneficios de la acción oficial a las zonas menos accesibles hasta la fecha, que corresponden a la Mesopotamia, provincias del norte y noroeste, provincias andinas y territorios del sur.

## CAPITULO VIII

## ENEMIGOS DEL PEJERREY

La mayor parte de los peces está expuesta a la persecución de enemigos de cierta consideración en la lucha por la vida y en las distintas etapas de su desarrollo. En el cultivo del pejerrey se hacen presente estos factores adversos causando daños de importancia, sobre todo en los ambientes reducidos, y más aún en los artificiales mal dispuestos, en que los peces no hallan, en la mayor parte de los casos, los medios de defensa específicos.

En el alevinaje merece especial atención, por parte del piscicultor, la eliminación de algunos coleópteros acuáticos y sus larvas, como el *Dysticus marginalis*, chinches y escorpiones de agua (*Nepa*, *Notonetta*) y larvas de libélulas que a veces se multiplican en gran proporción en los estanques, especialmente por tratarse de aguas estancadas y enriquecidas biológicamente, sobre todo en el período preparatorio del ambiente, previo a la introducción de los alevinos. Es muy frecuente observar en los estanques cómo los pequeños peces son atrapados por estos implacables y voraces perseguidores. Al mismo tiempo debe impedirse la presencia de ranas, sapos y víboras.

Los peces jóvenes y los adultos ya tienen otros enemigos y los encontramos principalmente entre las aves, que en ocasiones causan verdaderos perjuicios en los criaderos de pejerreyes. Merecen citarse el "biquá" o "chamuco" (*Phalacrocorax olivaceus olivaceus*), el "benteveo" (*Pitangus sulphuratus bolivianus*), el "martín pescador" mayor y menor (*Megacerule torquata* y *Chloroceryle amazona*), el "zorro del agua" o "dormilón" (*Nycticorax tanazari*), todas ellas de reconocidos hábitos ictiófaos y constante acometividad.

En los cuerpos de agua extensos, artificiales y naturales, como lo son la mayor parte de las lagunas pobladas con pejerreyes, los enemigos más importantes, aparte de las aves ya consideradas, se hallan representados por los mismos peces que conviven en el ambiente. El principal de ellos, dado que se multiplica de manera extraordinaria, es el "dientudo" o "dentudo" (*Acestorhamphus* sp.), que constituye una verdadera plaga en casi todas las lagunas y lagos del país. Está dotado de una voracidad extraordinaria y una gran velocidad en la captura de sus presas, siendo corriente encontrar en su estómago dos o más pejerreyes, proporcionalmente grandes, ingeridos casi al mismo tiempo.

En segundo término debemos citar a la "tararira" o "tarucha" (*Hoplias malabaricus*), que en muchas regiones la conocen también por

“dientudo”, siendo un terrible carnicero y de gran voracidad y desarrollo, de manera que causa destrozos al mismo tiempo entre los pejerreyes mayores. Se halla presente en numerosas lagunas del país y abunda muchísimo en aquellas invadidas por la vegetación acuática —“junco” (*Scirpus sp.*)— en donde encuentra su habitat, siendo muy difícil de destruir en tales condiciones.

También las “mojarras” y “mojarrones” diversos (Gen. *Astyanax*, *Hemigrammus*) causan daños entre los alevinos y los desoves, lo mismo que los bagres en general: “bagre sapo” (*Rhandia sapo*) especialmente; “bagre blanco” (*Pimelodus albicans*); “bagre amarillo” (*Pimelodus clarias*); “bagre porteño” o “bagarito” (*Parapimelodus valenciennesi*), que son verdaderos destructores de los desoves del pejerrey.

## CAPITULO IX

## CULTIVO EN ESTANQUES Y REPRESAS

## GENERALIDADES

La especie que tratamos tiene la virtud de adaptarse muy bien en pequeños ambientes como lo son los estanques y represas, tan comunes en nuestros establecimientos rurales. La existencia de estos pequeños caudales de agua determina en ciertos casos la especial dedicación de sus propietarios al estudio y aprovechamiento de las posibilidades que presentan en el cultivo de peces, ya que pueden constituir un producto codiciado para el consumo del establecimiento. Lógicamente, las finalidades son distintas en cada caso particular y dependen de la importancia del cuerpo de agua. Cuando son muy reducidos, el cultivo sólo tendrá el carácter de simple afición, sin pretender el abastecimiento normal para el consumo, pero tratándose de represas caudalosas con capacidad superior a 2.000 m.<sup>3</sup>, ya puede pensarse en un aprovechamiento regular con buenos resultados en la generalidad de los casos.

## CONDICIONES REQUERIDAS

Estimase que el pejerrey en estado adulto, por regla general debe tener a su disposición aproximadamente un metro cúbico de agua.

La profundidad media debe alcanzar a un metro como mínimo, debiendo sobrepasar la máxima a 1,20 metros. Las fluctuaciones de nivel en el ambiente no tendrán que ser superiores a 0,30 metros en el periodo de desove (septiembre, octubre y noviembre); ello se debe a las características biológicas del pejerrey, que deposita sus huevos principalmente en la vegetación acuática sumergida, por lo que en casos de bajante exagerada podrían quedar en seco, con las consiguientes pérdidas en la reproducción de la especie. También los grandes aumentos de nivel son perjudiciales, ya que al producir desbordes en las represas pueden ocasionar la pérdida de los peces por evasión.

Antes de procederse a la introducción de los productos es indispensable colocar en las bocas internas de desagüe de las represas y estanques un dispositivo protector —filtro metálico galvanizado o de bronce— a fin de prevenir la absorción de los peces al abrir las llaves o grifos de paso. La malla de estos filtros debe ser de un milímetro por lado hasta los tres meses de edad del pejerrey, y de tres milímetros por lado cuando éste es mayor.

Preparada así la represa o estanque es conveniente proceder de inmediato a llenarlos de agua, dejándolos luego en estacionamiento antes de la siembra, durante un tiempo prudencial, que puede ser de quince días a un mes, a fin de favorecer con ello la formación de plancton o alimento natural, que resultará beneficioso para los peces. Para conseguir este objeto se impone la necesidad de cerrar la entrada de agua, una vez colmado el estanque, limitándose solamente la provisión al mínimo indispensable para mantener el nivel constante.

Son aptas para el cultivo del pejerrey las aguas dulces (potables) o ligeramente salobres. La excesiva mineralización, principalmente en cloruros y sulfatos que se presenta en algunos ambientes, sobre todo con la concentración de las aguas como consecuencia de la disminución del volumen normal, los hacen ineptos para la vida de los peces. Además, el elevado tenor en flúor y la presencia de arsénico y vanadio más común en algunas aguas de la provincia de Córdoba, pueden resultar tóxicos para los peces en general. La temperatura del agua debe encontrarse en una media de 18° C., tolerando oscilaciones variables entre los 10° y 28° C., siempre que el ambiente guarde una proporción justa con las dimensiones de su espejo y profundidad. Cuando persisten temperaturas elevadas, como consecuencia de la zona del país, se hace indispensable atenuar sus efectos mediante una mayor renovación de agua y plantaciones perimetrales convenientemente dispuestas, para que proyecten una sombra adecuada. Se recomiendan en estos casos los estanques con profundidades mayores.

Las plantas acuáticas son útiles, ya que su presencia trae aparejada por lo general una riqueza planctónica (alimentación natural) y sirven además como lugar de desove, proporcionando a la vez una defensa a los alevinos y peces jóvenes. Si no existen, será fácil incorporarlas transportando ejemplares de los arroyos y bañados vecinos. Pueden citarse entre las más conocidas, las demersas: *Elodea densa*, *Vallisneria spiralis*, *Ceratophyllum demersum*, *Myriophyllum proserpinacoides* (helecho de agua), *Cabomba caroliniana*, *Sagitaria*, etc.; entre las flotantes: Aguapei o camalote (*Eichornia azurea*, *Pontederia rotundifolia*, *Pontederia cardata*), Espiga de agua (*Potamogeton*), Berro de fuente (*Nasturtium*), Nenúfares (*Nuphar* y *Nymphaea*), y entre las emergentes: Totora o espadaña (*Typha angustifolia*), Junco (*Scirpus* sp.), etcétera.

Si la vegetación llegase a ser muy densa, lo que redundaría en perjuicio de la crianza del pejerrey, podrá entonces extraerse parcial o periódicamente por medio de un rastrillo apropiado.

## ALIMENTACION

No escapa a nadie que lo fundamental del éxito de esta crianza reside en el aporte de alimentos supletorios, dado que los estanques generalmente contienen agua subterránea y frecuentemente renovada, siendo así escasos los elementos nutritivos como para subvenir a las necesidades de una colonia de peces, en proporción al volumen del agua.

Como la prole encontrará siempre elementos primarios naturales de nutrición en las aguas del estanque, previamente estacionadas, se recomienda no proporcionarle ración supletoria alguna hasta que hayan transcurrido quince días después de la siembra. Una vez que este término haya llegado, se iniciará cautelosamente el racionamiento artificial, sin exagerarlo. La medida exacta del racionamiento no puede ser determinada, desde que las condiciones biológicas de los estanques son tan variadas. Se recomienda al cultivador la mayor atención para procurar el justo equilibrio, evitando racionar con exceso, como también con insuficiencia. Probablemente el punto más exacto de la medida lo determinará la observación, en cada caso, de la avidez que los peces demuestren por el alimento. Regularmente, en los pequeños estanques el racionamiento diario supletorio se calcula en la proporción del décimo del peso propio del pejerrey. Observando esta tesis un pejerrey de cien gramos de peso que corresponde a una edad aproximada de seis meses y 20 centímetros de largo, necesita una ración diaria de 10 gramos de alimento.

Asimismo, la ración deberá suministrarse en dos porciones durante el primer período de crianza: una por la mañana temprano y otra al caer la tarde. Pasado el cuarto mes podrá darse el racionamiento en una sola porción. El alimento supletorio debe ser muy reducido durante el primer mes; es indispensable prepararlo con el mayor esmero posible, utilizando de preferencia el hígado fresco picado hasta convertirlo en pasta. Recomiéndase preparar esta ración en el momento de suministrarla, agregando a la pasta un poco de sangre fresca cuando sea posible. Obedeciendo a la necesidad de suministrar pequeñísimas partículas de alimento, desde que en este período inicial los peces son muy diminutos todavía, no estará de más procurar que la papilla esté perfectamente tamizada. Se adicionará a la misma, en el momento de racionar, un poco de agua para diluirla y favorecer su más amplia distribución. En los meses sucesivos podrá substituirse la sangre por la harina de maíz cocida en forma de polenta. Se reducirá más tarde la proporción de hígado o carne fresca, que también se emplea, aumentando la proporción de polenta.

No debe arrojarse la comida en un solo lugar, sino distribuirla profusamente de tal modo que se evite la aglomeración de los peces en un mismo sitio. Facilitase la ingestión de toda la ración, que debe ser consumida durante el descenso, pues su acumulación en el fondo del estanque podrá provocar la alteración del agua. Estas indicaciones pueden ser aplicadas también cuando se cultiva pejerrey en pequeñas represas o tajamares, especialmente cuando son de reciente formación.

Tratándose de criaderos que cultivan el pejerrey en gran escala, resulta conveniente complementar la ración alimenticia con organismos vivos cultivados de ex profeso, tales como las denominadas "pulgas de agua" (*Daphnias*, *Ciclops*, etc.), lombrices y larvas de insectos; subproductos de frigoríficos como carnarina, sangre desecada, chicharrones, etcétera, y barrido de cereales.

## CAPITULO X

DEFINICION DE UN AMBIENTE PARA  
SU EXPLOTACION COMERCIAL

Para el aprovechamiento de los cuerpos de agua más importantes, como son las lagunas y lagos tan numerosos y distribuidos por todo el país, se considera oportuno definir un ambiente apropiado para iniciar la explotación comercial del pejerrey, que serviría de base en posibles comparaciones.

## CARACTERES PRINCIPALES

Como caudal mínimo: una laguna con un espejo de agua de 100 hectáreas y una profundidad media de un metro.

Los caracteres fisicoquímicos y variaciones de nivel ya han sido tratados en el capítulo anterior.

**CARACTERES BIOLÓGICOS.** — La existencia de una vegetación acuática adecuada, principalmente hidrófitas demersas, resulta favorable, porque ellas albergan una mayor riqueza planctónica, formando al mismo tiempo los desovaderos y constituyendo una defensa natural indispensable para los alevinos y peces jóvenes. Muchas lagunas tienen deficiencias en tal sentido y ofrecen entonces las características de un ambiente inhóspito.

Lo primordial que debe observarse son los recursos alimenticios, estimados cualitativa y cuantitativamente. Un plancton abundante con predominio de los microcrustáceos entomóstracos como cladóceros, copépodos, etc., y malacóstracos decápodos revela buena capacidad alimenticia para el pejerrey, porque constituyen su alimento principal en las distintas edades, incluyendo el adulto. Los moluscos en muchas circunstancias y el fitoplancton juegan también un papel importante en la nutrición.

La capacidad de producción del ambiente estará relacionada directamente con la naturaleza de la microfauna y microflora. Algunos autores han establecido diversas categorías entre los cuerpos de agua según su rendimiento y así, por ejemplo, Lestage indica la siguiente división:

- 1) Aguas de rendimiento pobre, que tienen un plancton estimado en  $5 \text{ cm}^3$  por metro cúbico, vale decir 50 litros por hectárea de superficie (con profundidad de un metro).
- 2) Aguas de rendimiento medio, con un plancton estimado en 5 a  $15 \text{ cm}^3$  por metro cúbico, o sea de 50 a 150 litros por hectárea.
- 3) Aguas de rendimiento rico, con más de  $15 \text{ cm}^3$  por metro cúbico o sea más de 150 litros por hectárea.

Las cifras de la escala precedente no son absolutas, ya que el rendimiento en pejerrey estará también condicionado al aspecto cualitativo del plancton y su composición química.

**ENEMIGOS NATURALES.** — La presencia de otros peces, como dientudo, tararira, bagre-sapo, etc., lo mismo que las aves acuáticas ictiófagas y demás enemigos tratados ya en el capítulo anterior, constituyen causas adversas en la producción.

Aparte de todos los factores de ambiente o intrínsecos, el rendimiento de una laguna queda supeditado a otros relacionados con la explotación, el cumplimiento de las vedas, las artes de pesca que se utilicen y la dimensión de los pejerreyes extraídos. La población debe guardar una estrecha relación con la capacidad productiva de la laguna, pues en su defecto se llega a la superpoblación, con las consecuencias graves de la falta de alimento, que entorpece el desarrollo normal, favorece el canibalismo y acarrea otros peligros más serios; los peces terminan por morir atacados por diversos parásitos que encuentran así un ambiente propicio para reproducirse sobre los peces debilitados por deficiencias nutritivas.

A continuación citanse algunas cifras de rendimiento por hectárea, tomando como base los datos referentes a la producción de las lagunas explotadas con mayor regularidad en la provincia de Buenos Aires.

El rendimiento de estos ambientes explotados en forma irracional revela un término medio anual de 30 kilogramos de pejerrey por hectárea. Algunas lagunas de la provincia citada, con una exuberante riqueza biológica y el máximo de factores óptimos para el desarrollo y multiplicación del pejerrey, pueden llegar a producir, bajo un régimen sistemático de explotación intensiva, hasta 150 kilogramos por hectárea y por año. ("El pejerrey de Buenos Aires". L. H. Valette).

## NECESIDAD DE UN ESTUDIO PREVIO

Los ambientes a poblarse deben someterse en todos los casos a un estudio previo indispensable que permita disponer de los elementos de juicio con respecto a su capacidad de producción íctica. Es mediante esta base que recién podrá concretarse la introducción biológica adecuada y las modificaciones que circunstancialmente convendría disponer con el fin de mejorar algunos factores ambientales. Interesa conocer a priori, en base a los registros fisicoquímicos y biológicos de las masas de agua, el coeficiente de productividad, para no incurrir en posibles fracasos al encarar las apreciaciones de una explotación comercial. A ello conducen los estudios limnológicos, que por tal motivo son esenciales en el aprovechamiento íctico de las aguas.

El ideal sería que todos los ambientes de nuestro extenso territorio lleguen algún día a registrarse en sus respectivas fichas limnológicas, mediante los estudios más completos en esta índole de actividades. Estas son las aspiraciones más elocuentes de la repartición, que no cuenta todavía con los recursos necesarios como para encarar de lleno este aspecto tan importante en los trabajos piscícolas que se realizan en el país.

## BIBLIOGRAFIA

- CABRERA, S. E. — *Rendimiento de los cuerpos de agua*. Minist. O. P. Pcia. Bs. As., Direc. Agric. Ganad. e Ind. La Plata 1939.
- . — *Los cuerpos de agua destinados a la piscicultura*. Minist. O. P. Pcia. Bs. As. Direc. Agric. Ganad. e Ind. La Plata. 1939.
- DIVISIÓN DE PISCICULTURA. — *El cultivo del pejerrey*. Minist. Agric. Nac. Boletín Fomento Ganadero N° 10. Buenos Aires, 1938.
- . — *El cultivo del pejerrey y la siembra con alevinos. (Cartilla para el cultivo del pejerrey en pequeños estanques)*. Minist. Agric. Nac. Folletos de divulgación. Buenos Aires, 1938.
- GONZÁLEZ REGALADO, T. — *Peces de los Parques Nacionales Nahuel Huapi, Lanín y Los Alerces*. An. Mus. Patag. T. I. pp. 121-138. Buenos Aires, 1945.
- LAHILLE, F. — *Explotación de la pesca en las lagunas de la provincia de Buenos Aires*. Boletín Minist. Agric. Nac. VIII, N° 1-2, 3-6. Buenos Aires, 1907.
- . — *El Pejerrey*. Boletín Minist. Agric. Nac., XXVIII, 261 y siguientes. Buenos Aires, 1929.
- MAC DONAGH, E. J. — *Estudio preliminar de la ecología del pejerrey en las lagunas del Monte y Cochicó (Guamini)*. An. Ofic. Quím., I, N° 2, 1-40. La Plata, 1928.
- . — *El pejerrey en la laguna del Monte (Guamini) en 1927-1928*. Nota prelim. Mus. La Plata, I, 291-321. Buenos Aires, 1931.
- MARINI, T. L. — *Resumen de las experiencias en el transporte de pejerreyes vivos*. "Physis". Revista de la Soc. Arg. de Cienc. Naturales, T. XII, N° 42, Pág. 117. Buenos Aires, 1936.
- . — *Trabajos de piscicultura en el Embalse del Río III*. "Physis", Revista de la Soc. Arg. de Cienc. Naturales, T. XVIII. Buenos Aires, 1939.
- . — *Nota sobre un aparato para la incubación de embriones de pejerrey*. "Physis", Revista de la Soc. Arg. de Cienc. Naturales, T. XVIII. Bs. Aires, 1939.
- RINGUELET, R. — *Piscicultura del pejerrey o Aterinicultura*. Vol. 6. Colec. Agro, del Editorial Suelo Argentino. Bs. Aires, 1944.
- . — *El pejerrey ("Odonthestes bonariensis") del embalse Anzulón (La Rioja)*. Nota del Mus. La Plata, VII, Zool. N° 58, 177-200. La Plata, 1942.
- . — *Campañas de siembras de pejerrey y estudios limnológicos realizados en la provincia de Jujuy*. Minist. Agric. Nac. Public. miscelánea, N° 131. Buenos Aires, 1942.
- . — *Ecología alimenticia del pejerrey ("Odonthestes bonariensis") con notas limnológicas de la laguna Chascomús*. Rev. Mus. La Plata, III, Zool. 436-461. La Plata 1942.
- VALETTE, L. H. — *La cría del pejerrey*. Boletín Minist. Agric., XII, N° 1, 28-53. Buenos Aires, 1910.
- . — *El pejerrey de Buenos Aires*. Minist. Agric. Nac. Secc. Propag. e Informes. Buenos Aires, 1923.

## I N D I C E

---

	Pág.
Introducción .....	5
Capítulo I.—Evolución sexual .....	7
Capítulo II.—Captura de reproductores .....	11
Capítulo III.—Desove y fecundación artificial .....	13
Capítulo IV.—Incubación .....	19
Capítulo V.—Alevinaje .....	25
a) Generalidades .....	25
b) Estanque de alevinaje y su preparación .....	25
c) Alimentación .....	28
Capítulo VI.—Transportes y siembras .....	31
a) Huevos embrionados .....	31
b) Alevinos .....	37
c) Peces jóvenes .....	38
Capítulo VII.—Campañas de incubación y siembras .....	43
Capítulo VIII.—Enemigos del pejerrey .....	45
Capítulo IX.—Cultivo en estanques y represas .....	47
a) Generalidades .....	47
b) Condiciones requeridas .....	47
c) Alimentación .....	48
Capítulo X.—Definición de un ambiente para su explotación comercial ....	51
a) Caracteres principales .....	51
b) Necesidad de un estudio previo .....	52
Bibliografía .....	53

## **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.