
ACUICULTURA Y APROVECHAMIENTO DEL AGUA
PARA EL DESARROLLO RURAL

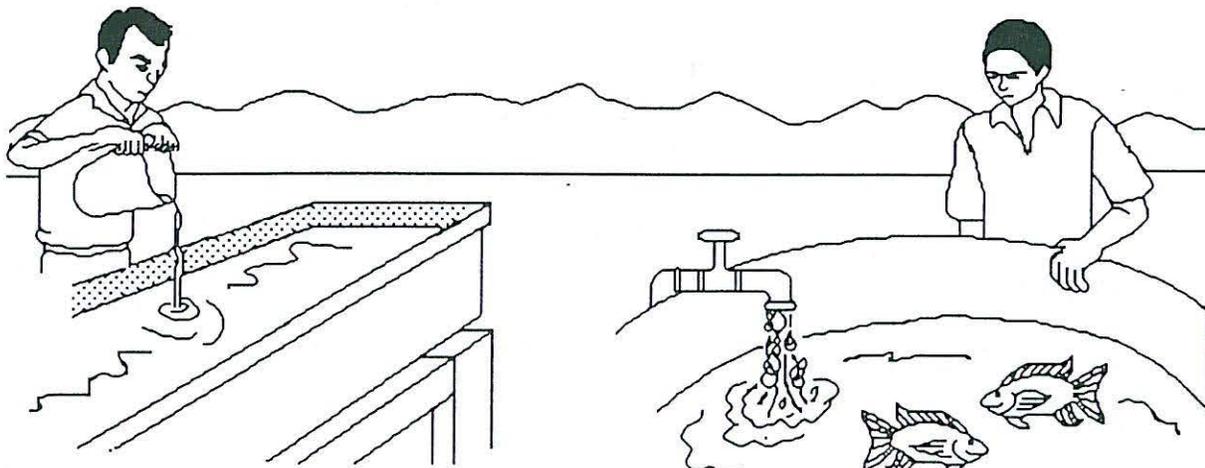
PRODUCCION DE LARVAS Y ALEVINES DE
OREOCHROMIS NILOTICUS EN TANQUES



INTERNATIONAL CENTER FOR AQUACULTURE
AND AQUATIC ENVIRONMENTS
AUBURN UNIVERSITY

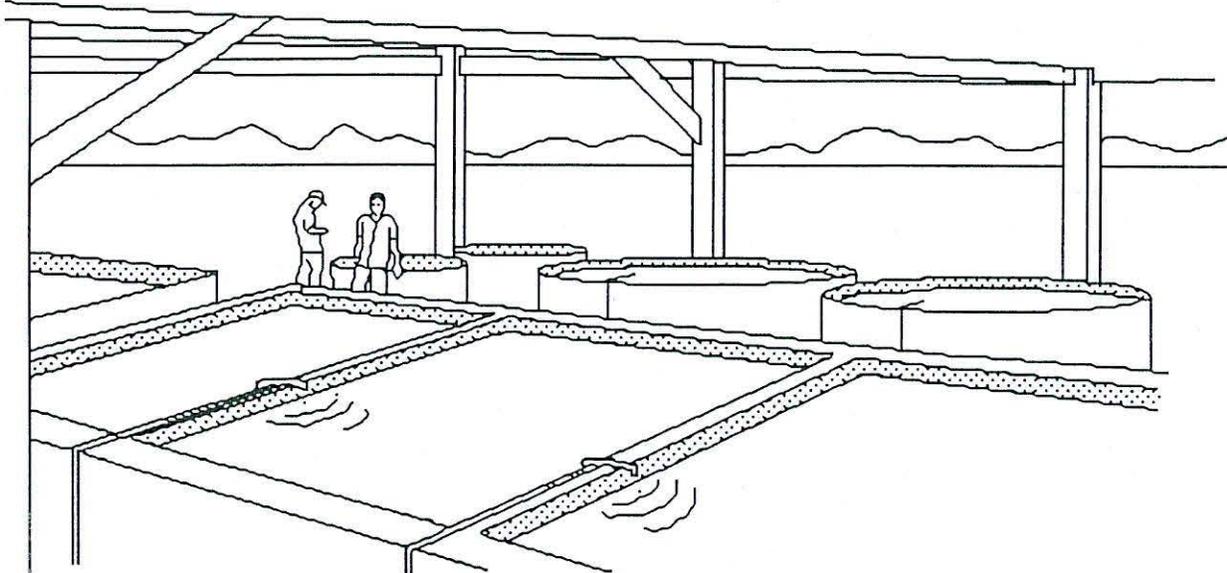
INTRODUCCION

Las larvas de tilapia (*Oreochromis* spp.) se pueden producir en tanques cuadrados, rectangulares o circulares. Los tanques pueden fabricarse de madera, concreto, ladrillos, fibra de vidrio o de plástico, y por lo común poseen entradas de agua y drenajes independientes (Figura 1). Estos tanques, aunque pueden ser costosos, son comunes en donde el espacio es limitado o en donde los estanques no son prácticos debido a una topografía poco favorable. Los tanques con una superficie menor de 50 m² y con una profundidad de 1 metro son manejables. Sin embargo, algunos productores comerciales prefieren tanques con una superficie de 100 m² o más grandes. La producción de larvas puede variar mensualmente entre 500 a 1000/m² de tanque, pero por lo general, los laboratorios de producción comercial producen por encima de 7,000 larvas/m²/mes, dependiendo de la frecuencia de la recolecta de larvas y del manejo de los peces reproductores.



Fácil tratamiento para enfermedades.

Los peces se observan fácilmente.



La producción en tanques puede ser a pequeña o a gran escala.

Figura 1: Los tanques pueden construirse con gran variedad de materiales y de diferentes formas y tamaños.

Ubicación de los Tanques

Los tanques pueden colocarse en el interior de un edificio, al aire libre o bajo cubiertas parciales. La temperatura es uno de los factores más importantes en la ubicación de los tanques. El intervalo de temperatura ideal para el desove y el levantamiento de la tilapia nilótica (*Oreochromis niloticus*) es de 25 a 29°C. Los tanques construidos al aire libre quizás sólo pueden ser utilizados durante la estación cálida en climas templados. *Oreochromis* spp. no desova fácilmente en aguas que están por debajo de 20°C. Por lo tanto, se requiere de sistemas de calefacción si se desea que los peces desoven durante los meses de frío. La energía utilizada para calentar el agua incrementa los costos y puede hacer que la producción de larvas no provea beneficios económicos.

El sobre-calentamiento es rara vez una limitación para la producción de larvas de tilapia, pero cuando la temperatura diaria sube mucho, se pueden construir refugios parciales sobre los tanques. El techo construido sobre los tanques también provee a los trabajadores un ambiente más confortable de trabajo. Los materiales como la lámina de madera, de fibra de vidrio o de metal son costosos pero útiles. Sin embargo, las hojas de palma o los techos de paja además de económicos son funcionales. Con frecuencia se construyen en los techos ventanas de vidrio o de plástico para que la luz penetre hacia los tanques durante algunas horas del día. La profundidad del tanque es importante cuando el cultivo se hace sin ninguna protección contra el sol. Para prevenir fluctuaciones drásticas de la temperatura en los tanques construidos al aire libre se debe mantener una profundidad mínima de 50 a 75 centímetros.

Cómo trabaja este sistema?

Los tanques se pueden usar en todas las etapas de la producción de larvas, desde el desove hasta la precría. Los siguientes procedimientos enumeran los pasos usados en este sistema.

1. Los tanques se siembran con peces reproductores cada uno con un peso entre 100 a 300 gramos. Con una razón de un macho por tres hembras se siembran de cuatro a siete adultos por metro cuadrado de superficie del tanque. La densidad más alta se usa cuando los peces reproductores son pequeños y la densidad más baja cuando los peces reproductores pesan más de 200 gramos cada uno.
2. Diariamente durante la etapa de reproducción, alimente a los peces reproductores con un 2% de su peso corporal. El alimento molido o peletizado que contiene de 24 a 30% de proteína cruda es apropiado. Los tanques al aire libre se deben fertilizar con estiércol de gallina ("gallinaza") y/o con fertilizantes químicos para mantener una visibilidad del fitoplancton en el agua hasta una profundidad de 20 a 30 centímetros.
3. Después de 10 a 11 días de haber sembrado los peces reproductores puede empezar a buscar las larvas. Localice visualmente los bancos de larvas y recójalas con una red de malla de abertura bien fina (1.5 a 2 milímetros - Figura 2). Después de 21 días los peces reproductores deben cosecharse y separarse por sexo. Por espacio de dos semanas se deben mantener en tanques separados, antes de resembrarlos en los tanques de reproducción nuevamente. El ciclo se puede extender por más de 21 días si la producción de larvas permanece alta. Sin embargo, el canibalismo de las larvas pequeñas por las más grandes

puede causar grandes reducciones en la producción de larvas después de 3 a 4 semanas. La reducción del número de larvas es una señal para drenar el tanque y comenzar un nuevo ciclo.

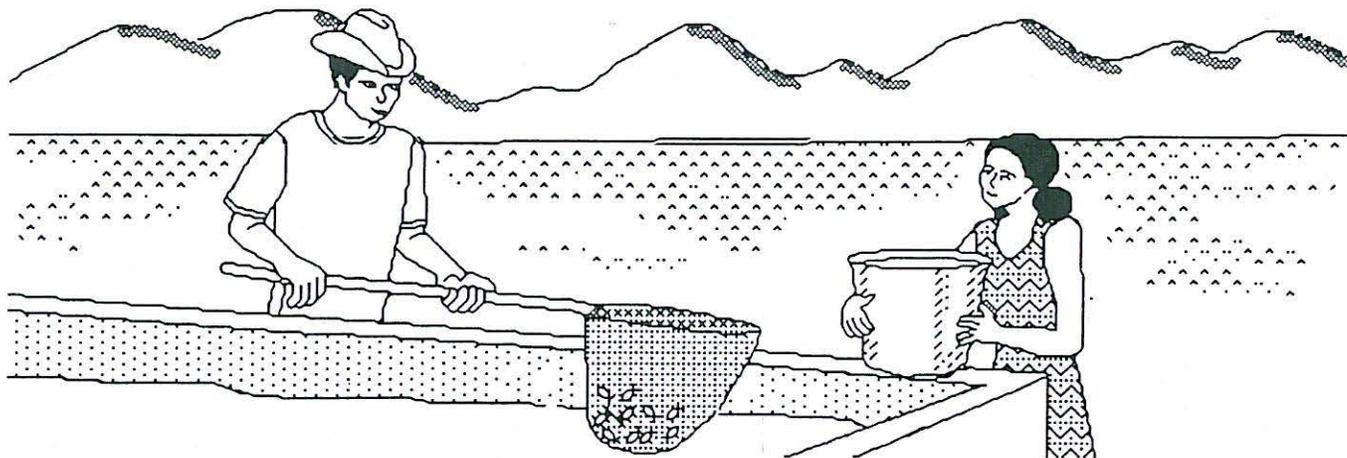


Figura 2: Colectando larvas con una red de malla fina.

En tanques con alto florecimiento de fitoplancton, las larvas son difíciles de ver y de remover con la red. Las larvas se pueden recojer con una red de arrastre de malla de abertura bien fina (1.5 a 2 milímetros o malla mosquitera) y se debe halar cuidadosamente a través del tanque cada 3 a 4 días, comenzando 10 u 11 días después de haber sembrado los peces reproductores (Figura 3). La red se puede colocar un poco retirada del fondo del tanque para que los peces reproductores puedan escapar por debajo de la red. De esta forma se evita capturar a las hembras ovadas que pueden quizá soltar los huevos, los cuales al no ser incubados pueden morir reduciendo la producción de larvas.

Una tercera alternativa es esperar de 17 a 21 días después de sembrar los peces reproductores y de drenar el tanque para cosechar las larvas y los peces reproductores. Este período de tiempo es usado para temperaturas que fluctúan de 30 a 25°C o menos respectivamente. Empiece por disminuir el nivel del agua en un 50% y remueva a los peces reproductores con una red de arrastre de malla de gran abertura, para reducir el posible daño a las larvas, el cual ocurre si los peces reproductores y las larvas se capturan en la misma red. Los peces reproductores se sexan y se los deja recuperar en tanques separados por dos semanas antes de la resiembra en los tanques de reproducción. Consulte en esta serie técnica: *Cultivo de machos de Tilapia sexados a mano* por un método de selección manual de machos de *Oreochromis*. Las hembras de *Oreochromis niloticus* por lo común sueltan las larvas de la boca cuando son capturadas. Sin embargo, las bocas de *O. aurea* y *O. mossambica* se deben inspeccionar para buscar huevos y larvas. Para mayor información consulte en esta serie *Biología reproductiva de Oreochromis niloticus*. Las larvas del tanque se pueden recolectar con una red manual, o se recolectan en cajas de cosecha especiales, construidas dentro del fondo del tanque y después se recogen con redes de mano (Figura 4). Las larvas cosechadas son muy frágiles y se deben mantener sumergidas en el agua cuanto sea posible para evitar su maltrato.

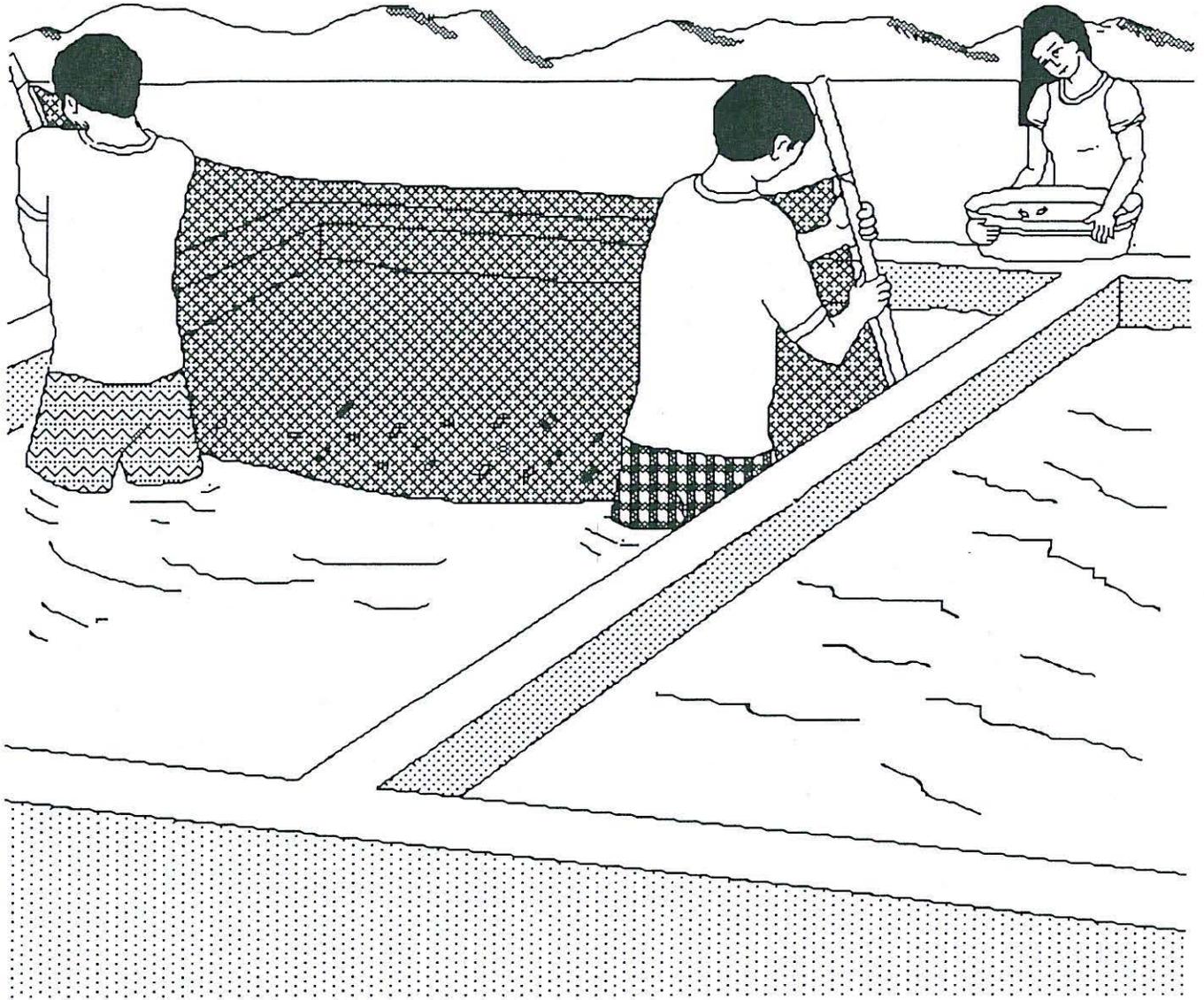


Figura 3: Removiendo las larvas del tanque con una red de arrastre bien fina.

4. Transfiera las larvas a los estanques de precría, japas, o a tanques. Siembre los tanques a una densidad de 500 a 750 larvas por m^2 de superficie del tanque y agregue de un 30 a 40% más de larvas, para compensar las perdidas por mortalidad. Se recomienda un recambio de agua diario de 1 a 20% durante la cría de larvas, necesitándose de un intercambio de agua más alto cerca del período final de levantamiento, cuando la acumulación de desperdicios puede degradar la calidad del agua. Provea a las larvas recién capturadas, alimento finamente pulverizado a las siguientes tasas diarias de alimentación por tres semanas.

- a) Primera semana - alimento a razón de un 15% del peso corporal en al menos dos raciones diarias.

- b) Segunda semana - alimento a razón de un 12% del peso corporal en al menos dos raciones diarias.
- c) Tercera semana - alimento a razón de un 10% del peso corporal en al menos dos raciones diarias.

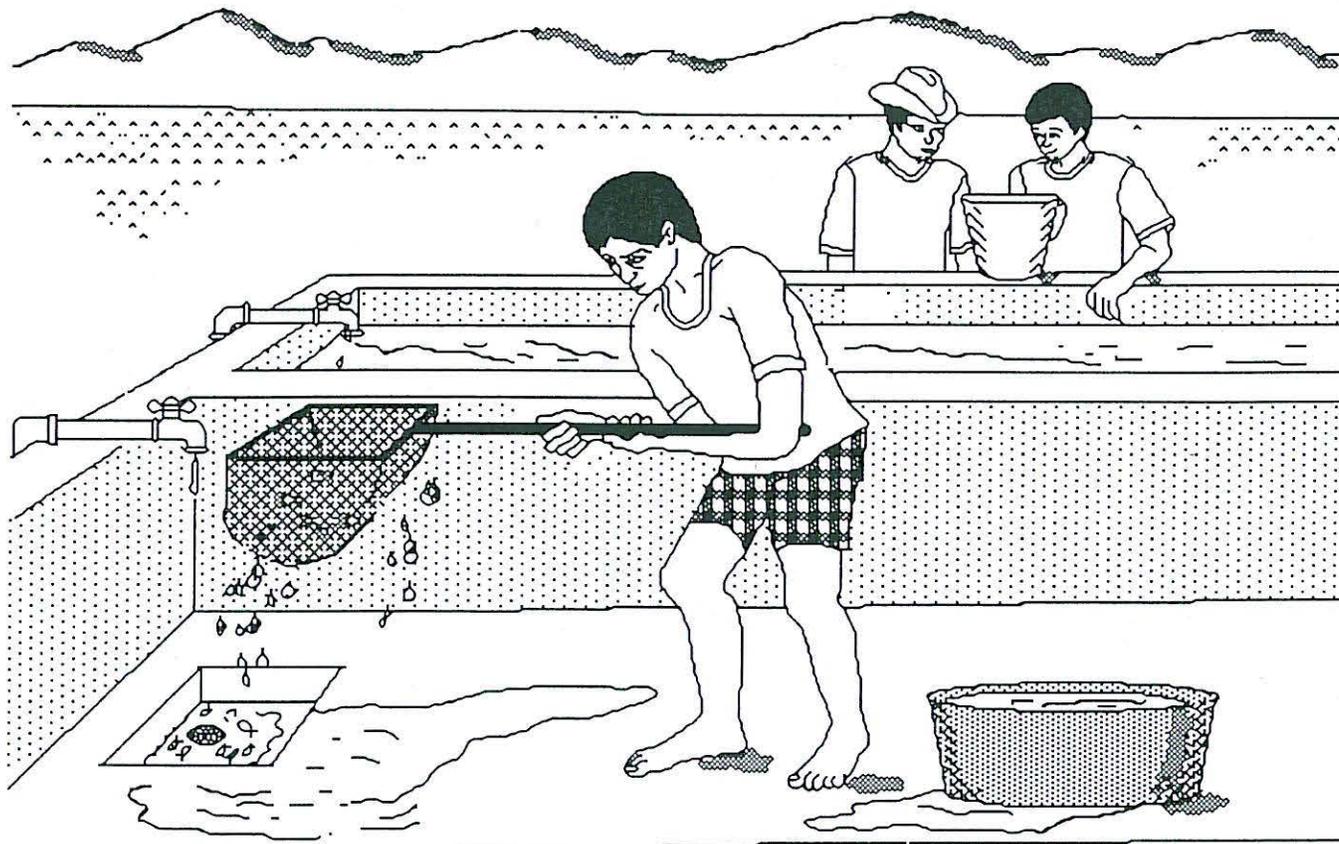


Figura 4: Removiendo las larvas de las cajas de cosecha del fondo del tanque.

5. Después de tres semanas de la precría inicial, las larvas pesan cerca de 0.25 gramos y tienen de 2 a 3 centímetros de largo. Cuando tienen este pequeño tamaño, la supervivencia en estanques de engorde puede variar mucho, por lo tanto la prolongación de la crianza hasta los 5 a 10 gramos es muy práctica. Las densidades de siembra en tanques de precría secundarios, es por lo común de 100 larvas por m^2 más un 20% por la mortalidad esperada. Los peces se engordan por 3 a 4 semanas adicionales. Si se requiere de alevines de mayor tamaño, la densidad de siembra debe reducirse. En términos generales, si la densidad de siembra se reduce a la mitad, los alevines finales pesarán el doble. Provea a las larvas alimento finamente pulverizado a las siguientes tasas:

Primera semana - alimento a una razón de un 10% del peso corporal en al menos dos raciones diarias.

Segunda semana - alimento a una razón de un 7% del peso corporal en al menos dos raciones diarias.

Tercera semana - alimento a una razón de un 5% del peso corporal en al menos dos raciones diarias.

Durante los últimos días de levantamiento de larvas se puede necesitar de un intercambio de agua diario de 10 a 20%, o de la reducción de las tasas de alimentación. Al no intercambiar el agua y proveer más de 10 a 15 gramos de alimento/m²/día se puede degradar la calidad del agua.

6. Después de la segunda etapa de levantamiento los alevines deben pesar de 1 a 10 gramos y deben tener entre 2.5 y 7.5 centímetros de largo. Los alevines se pueden separar por tamaño y pueden sembrarse en jaulas, estanques o arrozales, para su engorde hasta tamaños comerciales o hasta un tamaño ideal para la selección manual de machos para cultivos monosexo.

Cuántos tanques deben usarse?

El número y área de tanques que se necesitan para la producción de larvas depende de la demanda de los alevines. Se pueden hacer cálculos para estimar la superficie del tanque que se requiere. Un simple cálculo es:

Asuma:

1. Un granjero necesita 10,000 alevines por mes.
2. Las hembras de *Oreochromis niloticus* que pesan entre 200 a 300 gramos producen un promedio de 500 huevos por mes (1.7 a 2.5 huevos por gramo de hembra).
3. Los peces reproductores se siembran con una tasa de 4 por m² de superficie de tanque.
4. Es usual una tasa de siembra de 1 macho por 3 hembras.
5. La mortalidad de las larvas durante la primera precría es de cerca de 35% con larvas sembradas a 600/m²
6. La mortalidad de las larvas durante la segunda precría es de cerca de 20% con larvas sembradas a 100/m².

Cálculos:

1. Precría secundaria:

a) Número de peces:

10,000 alevines de 1 a 5 gramos necesitados/mes	+	20% mortalidad esperada de larvas	=	12,000 larvas necesarias para crianza secundaria.
---	---	--------------------------------------	---	--

b) Area requerida: = 12,000/100 larvas/m² = 120 m²

2. Precría inicial:

a) Número de peces:

Asumiendo un 35% de mortalidad promedio, el número de larvas necesarios para sembrar en tanques de precría =

12,000 larvas necesarias a 35% de mortalidad = 16,200 larvas recién eclosionadas necesarias para la precría.

b) Area requerida: = $16,200 / 600 \text{ larvas/m}^2 = 27 \text{ m}^2$.

3. Producción de larvas:

a) Hembras reproductoras:

$16,200 \text{ larvas} / 500 \text{ larvas/hembra} =$ cerca de 33 hembras de 200 a 300 g.

o

$16,200 \text{ larvas} / 2 \text{ huevos/gramo de hembra} = 8,100 \text{ g de hembras}$ (equivalente a cerca de 33 hembras de 250 gramos cada una o 81 hembras de 100 gramos cada una).

b) Machos reproductores:

Número de machos = $33 \text{ hembras} / 3 \text{ machos/hembra} = 11 \text{ machos}$

c) Area requerida: $(33 \text{ hembras} + 11 \text{ machos}) / 4 \text{ peces/m}^2 = 11 \text{ m}^2$.

Ventajas del sistema de tanques

1. Se pueden producir larvas en donde hay limitaciones de espacio y de agua.
2. Las larvas se pueden colectar fácilmente de los tanques.

Desventajas del sistema de tanques

1. Los tanques son costosos de construir o de comprar cuando se los compara con el área equivalente de los estanques de tierra.
2. Problemas como enfermedades, parásitos y baja calidad del agua son más comunes en tanques que en estanques.

GLOSARIO DE TERMINOS

Alevín - pez que pesa entre 1 y 25 gramos y que mide más de 2.5 centímetros de longitud.

Banco - un grupo de peces que nadan juntos.

Cultivo Monosexo - cultivo de sólo peces macho para el mercado.

Desove - acto de postura de huevos y de producción de alevines.

Estanques de Engorde - estanque u otras infraestructuras que se usan para el engorde de animales acuáticos hasta un tamaño comercial.

Fertilizante Químico - fertilizante fabricado que contiene en proporciones variables: nitrógeno, fósforo y potasio.

Florecimiento de Fitoplancton - una alta producción de plantas y animales acuáticos microscópicos que causan que el agua se torne verde.

Larva - pez recién eclosionado que pesa menos de 1 gramo o que mide menos de 2.5 centímetros de longitud total.

Peces Reproductores - peces sexualmente maduros que se seleccionan para la reproducción.

Tanques de Precria - tanques u otras infraestructuras que se usan para engordar animales acuáticos hasta un tamaño ideal para sembrarlos en otro tanque de engorde.

Este manual fue traducido al español por John I. Gálvez, como actividad de la Red Internacional de Acuicultura de la Universidad de Auburn.

El financiamiento para la producción de esta serie técnica fue proporcionado por la Agencia Internacional para el Desarrollo de los Estados Unidos de América (USAID).

La correspondencia relacionada con éste y otros documentos técnicos relevantes con el aprovechamiento del agua y la acuicultura puede dirigirse a:

Alex Bocek, Editor
International Center for Aquaculture and Aquatic Environments
Swingle Hall
Auburn University, Alabama 36849 - 5419 USA

Ilustraciones: Suzanne Gray

La información contenida en el presente documento está disponible a todas las personas sin importar su raza, color, sexo u origen.