
ACUICULTURA Y APROVECHAMIENTO DEL AGUA
PARA EL DESARROLLO RURAL

PRODUCCION DE ALEVINES DE *TILAPIA*
NILOTICA EN "JAPAS"



CENTRO INTERNACIONAL DE ACUICULTURA
UNIVERSIDAD DE AUBURN

INTRODUCCION

Las estructuras cerradas de malla pueden ser usadas en todas las fases del cultivo de la tilapia, desde la producción de alevines hasta la producción de peces para el mercado. La estructura de malla llamada "japa" es muy popular en el sureste asiático para producir alevines de Tilapia nilotica. Las japas protegen a los alevines de depredadores, permitiendo una alta supervivencia. Los alevines producidos son transferidos a estanques, otras japas o tanques para su posterior crecimiento.

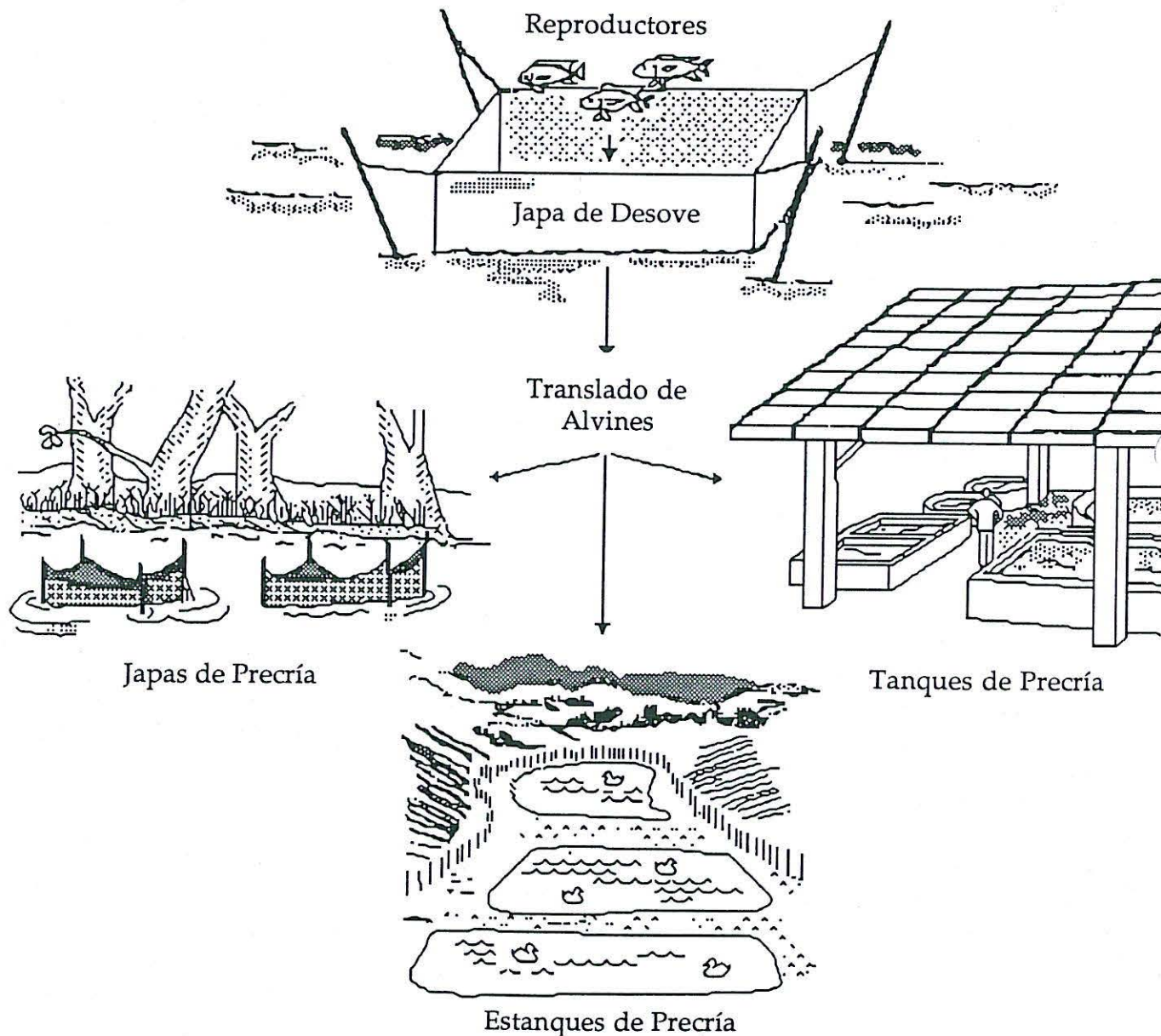


Figura 1. Producción de alevines de tilapia en japas para abastecer precriaderos.

¿QUE ES UNA "JAPA"?

Las japas se construyen con mallas que se cosen para formar una estructura cuadrada o rectangular; estas pueden ser de diferentes tamaños y de diferentes aberturas de malla según su uso. Las japas utilizadas para mantener a los reproductores de tilapia se construyen con malla de una abertura de 1.6 a 2 mm. La malla mosquitera puede ser utilizada para este propósito, aunque por tener una abertura de malla muy pequeña presenta el inconveniente de que puede ser tapada por las algas necesitando una limpieza más frecuente. Cuando la malla se tapa, la circulación de agua fresca se limita y los peces pueden morir por falta de oxígeno. Un mayor recambio de agua se logra en aquellas japas con mayor abertura de malla permitiendo el cultivo de alevines a altas densidades. La Figura 2 muestra la clase de japa comúnmente usada en Latinoamérica. Es recomendable cubrir la japa para evitar que los reproductores escapen o que aves depredadoras maltraten a los peces. La Figura 3 muestra una japa típica del sureste de Asia; a esta japa le falta el marco de soporte y la cubierta.

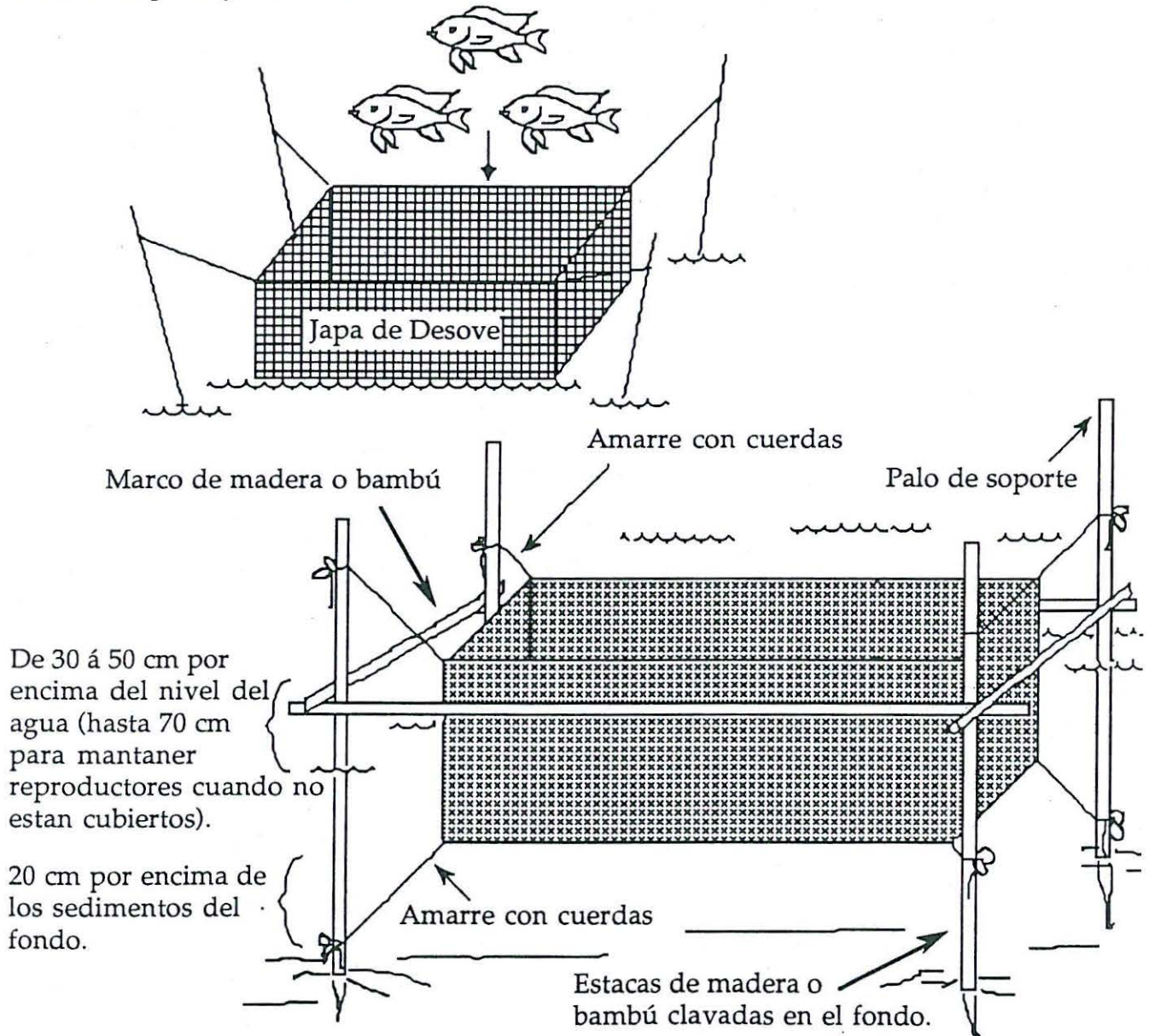


Figura 2. Japa típica en Latinoamérica con su marco de soporte.

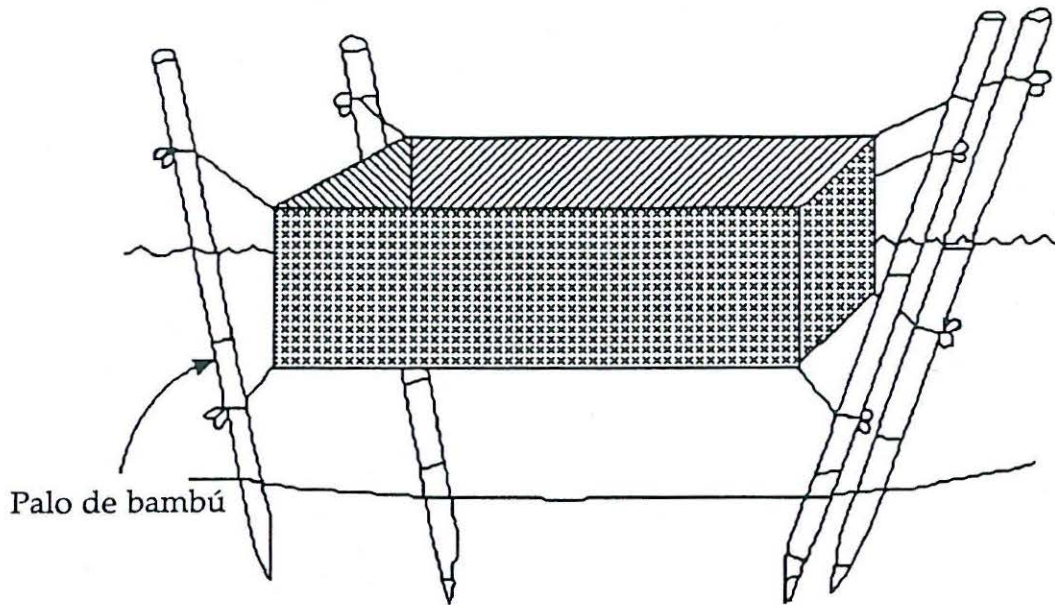


Figura 3. Japa típica del sureste de Asia.

¿COMO FUNCIONA LA TECNICA?

Paso 1: Determinar dónde colocar las japas de reproducción.

Las japas de reproducción pueden colocarse en las aguas no profundas y protegidas de estanques, lagos o ríos con poco caudal. El agua debe tener por lo menos 60 cm de profundidad y la japa debe estar amarrada a una estructura de tal manera que le quede a la japa de 30 á 70 cm de borda libre. Así se evita que los peces salten (los reproductores pueden saltar hasta 50 cm) o escapen cuando el nivel del agua suba. El fondo de la japa debe estar por lo menos 20 cm encima de los sedimentos del fondo cuando el estanque tenga fondo suave. Cuando hay cambios del nivel de agua mayores a 20-30 cm, las japas pueden dejarse flotando en vez de amarrarse en posición fija.

La hembra de la tilapia deposita los huevos en el fondo de la japa y los recolecta en su boca después que el macho los fertiliza. Los huevos se pueden perder cuando la abertura de la malla es mayor de 1.6 cm (1/16 pulgadas). Para evitar que los huevos se pierdan, se puede colocar en el fondo de la japa materiales como malla mosquitera, pedazos de plástico, tabla con pesos, o cualquier otro material con una superficie plana que sirva de sustrato sobre la cual la hembra deposite los huevos. Si las japas son colocadas sobre el fondo de tanques de concreto o estanques con fondo duro su parte inferior puede descansar directamente sobre el piso. En estos casos, la circulación de agua se reduce.

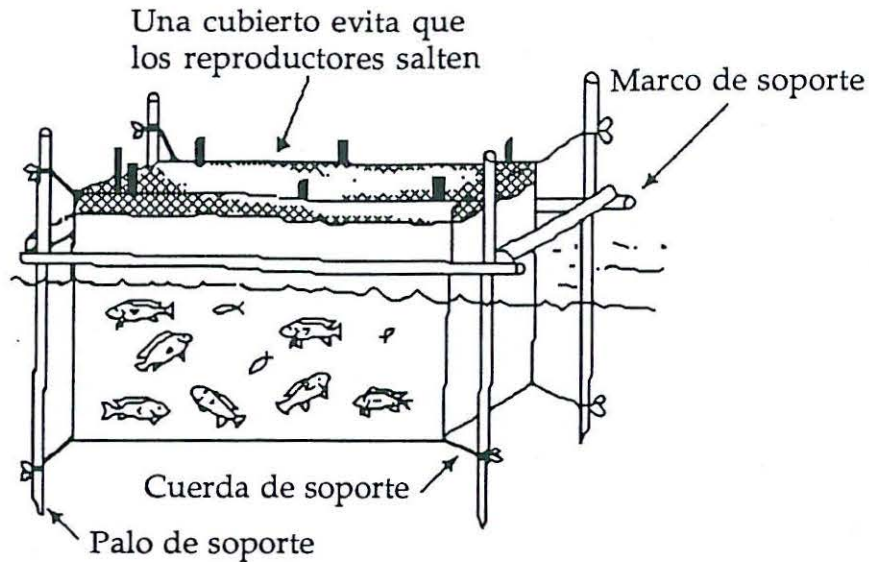


Figura 4. Japa con reproductores y alevines amarrada a un marco.

Paso 2. Determinar el tamaño de las japas.

El piscicultor debe calcular cuántos peces reproductores necesita para poder producir cierta cantidad de alevines. Para ello, es necesario asumir cierta cantidad de alevines que una hembra puede producir. En este manual, se presentan presupuestos generales de producción, los cuales pueden variar en diferentes partes del mundo. Estos cálculos se presentan como ejemplo y deben ser ajustados de acuerdo a las condiciones locales.

La cantidad de huevos y alevines que una hembra produce depende de su peso. Una hembra que pesa 200 g produce casi dos veces más huevos que una hembra de 100 g. Las tilapias menores a 50 g son generalmente inmaduras y no son recomendables como reproductores.

Las japas se siembran a densidades de 500 g/m² (generalmente de 3 a 7 peces dependiendo de su tamaño) y a razón de 1 macho por cada 3 hembras (1 de cada 4 peces es macho). Bajo estas condiciones, una hembra de 500 g produce como promedio 250 a 300 alevines cada 5 semanas. Esto equivale de 2500 á 3000 alevines por m² de japa al año en países donde la temperatura promedio anual es por lo menos de 25 grados centígrados.

<u>Tamaño de la japa</u>	<u>Area</u>	<u>Peso total de los reproductores</u>
a. 1 m. largo x 1 m. ancho x 1 m. profundidad	1 m ²	0.5 Kg.
b. 2 m. largo x 1 m. ancho x 1 m. profundidad	2 m ²	1.0 Kg.
c. 3 m. largo x 3 m. ancho x 2 m. profundidad	9 m ²	4.5 Kg.

Ejercicio:

Cuántos reproductores y cuántas japas necesita un acuicultor para producir 60,000 alevines al año?

1) Area de japas:

$60,000 \text{ alevines} / 2500 \text{ alevines por m}^2 \text{ de japa} = 24 \text{ m}^2 \text{ de japas necesita.}$

2) Si se usan japas de 2 m^2 : $24 \text{ m}^2 / 2 = 12 \text{ japas necesita.}$

Si se usan japas de 9 m^2 : $24 \text{ m}^2 / 9 = 3 \text{ japas necesita.}$

3) Peso de reproductores que necesita:

$24 \text{ m}^2 \text{ de japas} \times 500 \text{ g de reproductores por m}^2 = 12,000 \text{ g ó } 12 \text{ kg.}$

4) Número de reproductores necesarios si estos pesan 100 g:

- | | |
|---|---------------------|
| a. 12,000 g de reproductores / 100 g por pez | = 120 reproductores |
| b. 120 reproductores X 1 macho por cada 4 peces | = 30 machos |
| c. 120 reproductores / 30 machos | = 90 hembras. |

Paso 3: Manejo de las japas para producir alevines.

Después de haber decidido cuántos reproductores y cuántas japas se necesitan, se sigue este procedimiento para producir los alevines:

1) Colocar la japa en un área que se encuentre protegida de las corrientes. Cuando las japas se colocan en un estanque, este debe ser fertilizado dos semanas antes de la siembra de los reproductores para garantizarles suficiente fitoplancton. Los reproductores se pueden alimentar diariamente con un alimento suplementario de buena calidad a razón de 1% de su peso.

2) Revisar la japa de 10 a 14 días después de la siembra para determinar la presencia alevines. Antes de este tiempo, las hembras todavía están incubando los huevos y después de 14 días, la cantidad de alevines se reduce por canibalismo. Los alevines se observan nadando en bancos en la superficie del agua y se pueden recolectar con una malla fina, colocándolos en recipientes con agua para trasladarlos inmediatamente a estanques, tanques o japas de precría. Estos alevines son muy delicados y se deben manipular con

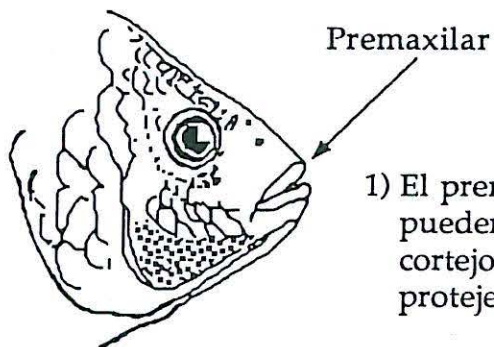
mucho cuidado. El procedimiento para la recolección de los alevines se describe posteriormente.

3) Los alevines recolectados se clasifican y separan en tamaños uniformes para evitar canibalismo y luego se siembran en unidades de precría a densidades de 1000 a 2000/m² para su crecimiento durante un mes. Durante este tiempo se les debe proporcionar alimento natural y/o suplementario, manteniendo altos los niveles de fitoplancton en el agua. El agua deberá tener un color verde oscuro con visibilidades del disco Secchi de 25 á 30 cm. El número de alevines debe reducirse a la mitad cuando no se utiliza alimento suplementario. Durante este primer mes, la supervivencia varía entre 50 y 75%.

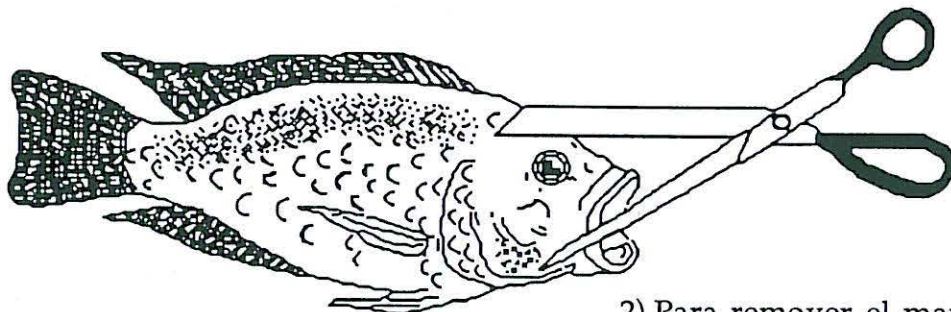
4) Al final del mes, los alevines se reclasifican y se siembran en unidades de precría secundarias, reduciendo las densidades entre 10 á 20/m². Como en el numeral anterior, los niveles de fitoplancton se deben mantener altos y el número de alevines se debe reducir a la mitad cuando no se proporciona alimento suplementario.

5) Algunos científicos en Asia han descubierto que los reproductores producen más alevines cuando se mantienen separados los machos de las hembras y se dejan descansar durante dos semanas después de cada desove. Bajo este método, se producen más alevines pero se necesita el doble de reproductores. A los reproductores hay que reemplazarlos por lo menos una vez al año o con mayor frecuencia cuando no se utiliza alimento suplementario de buena calidad. Un buen indicativo para determinar cuando reemplazar a los reproductores es la cantidad de alevines recolectados después de cada desove, si el número de estos baja considerablemente los reproductores deben reemplazarse.

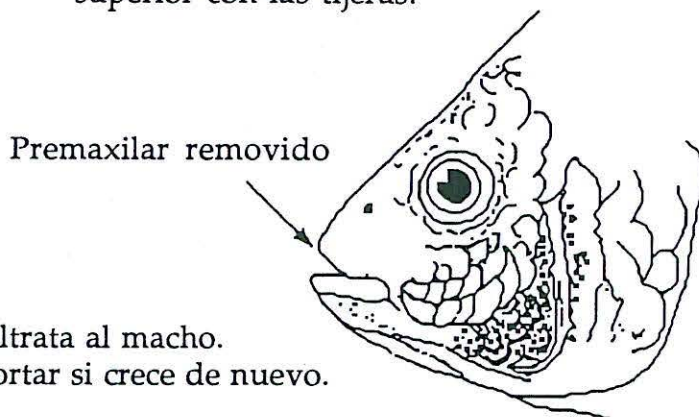
6) Los machos de tilapia son agresivos y pueden lastimar a las hembras que no responden durante el apareamiento. Una alta densidad de fitoplancton reduce la visibilidad en el agua y la agresividad de los machos. Si los peces se van a mantener en agua clara, el labio superior o premaxilar del macho se debe cortar con tijeras o con una hoja de afeitar para evitar que maltrate a la hembra. En la siguiente página se ilustra el procedimiento para cortar el labio superior.



1) El premaxilar tiene pequeños dientes. Los machos agresivos pueden maltratar a las hembras con estos dientes durante el cortejo. El labio superior puede ser cortado con tijeras para proteger a las hembras.



2) Para remover el maxilar, con una mano presione suavemente el labio inferior para abrir la boca y extender el labio superior. Luego con otra mano amputar el labio superior con las tijeras.



3) La herida cicatriza sin maltrata al macho. El labio debe volverse a cortar si crece de nuevo.

Figura 5. Corte del Premaxilar de un macho.

DETERMINACION DE LA PRESENCIA DE ALEVINES EN LA JAPA

Las japas pequeñas de desove pueden revisarse fácilmente. Antes de empezar a inspeccionar la japa, esta se desamarra del marco en el fondo para poder pasar una vara de bambú o plástico por debajo. La vara se desliza de una esquina hacia la otra para atrapar a los peces al final de la japa. Los objetos dentro de la japa deben sacarse para no lastimar a los peces. Cuando se usan varas flotantes (como bambú o plástico sellado de 3 pulgadas), únicamente se necesitan dos personas para revisar la japa y recolectar los alevines. Cuando se usan varas que no flotan, se necesitan dos personas para deslizar la vara y otra para remover los alevines de la japa. La siguiente figura ilustra el procedimiento de inspección de una japa utilizando una vara que no flota pero que se desliza en el marco.

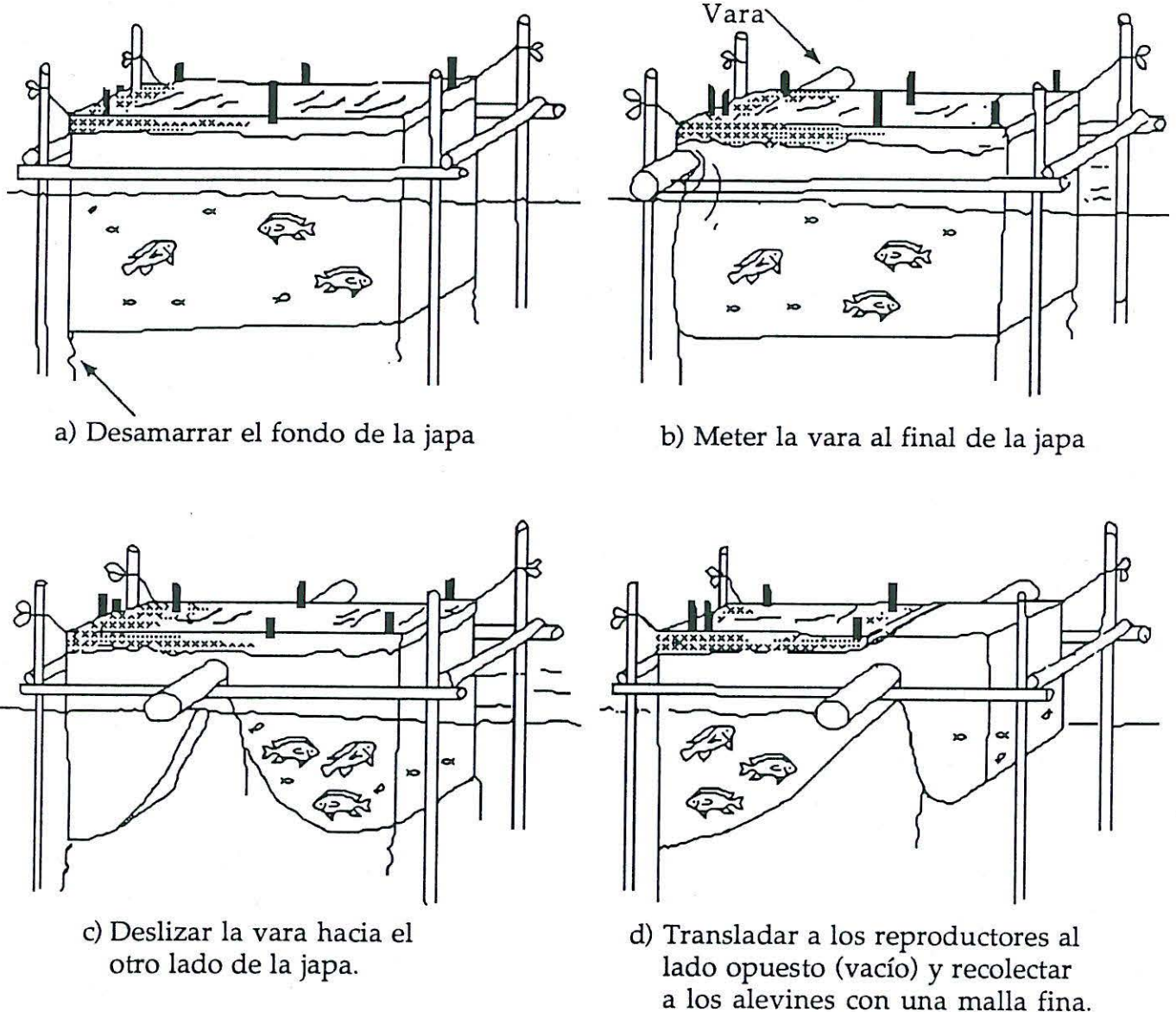


Figura 6. Inspección de alevines en una japa.

VENTAJAS DE LAS JAPAS

1. La japa facilita la recolección de alevines porque los reproductores están encerrados en mallas.
2. Las japas pueden colocarse en muchos lugares donde quizá no hubiera sido posible mantener reproductores o cultivar alevines.
3. Es fácil separar a los reproductores de los alevines.
4. Bajo una temperatura adecuada, se puede producir alevines continuamente sin tener la necesidad de drenar los estanques de reproducción

DESVENTAJAS DE LAS JAPAS

1. Hay lugares donde no se encuentra malla para construir las japas o es muy costosa.
2. Si las mallas son secadas al sol el material con que están fabricadas se daña y deben reemplazarse cada año. Evite secarlas al sol ya que las mallas bien cuidadas pueden durar hasta 5 años.
3. Los peces se escapan fácilmente si la malla está rota.
4. La malla puede ser tapada por organismos acuáticos o desperdicios de alimento suplementario, limitando la circulación de agua dentro de la japa, causando problemas de oxígeno disuelto. La malla debe ser restregada frecuentemente para quitar estos organismos.
5. Es fácil robarse los peces de las japas.
6. Al inspeccionar las japas, las hembras que estén incubando huevos pueden escupirlos, quedando éstos, muchas veces, abandonados.
7. Los machos agresivos pueden matar a las hembras durante el cortejo.
8. Cuando se usan reproductores por mucho tiempo, se debe usar un alimento suplementario de mejor calidad que el que se usa en un estanque donde hay mayor alimento natural. Esta desventaja puede evitarse cambiando a los reproductores con mayor frecuencia

GLOSARIO DE TERMINOS

Abertura de malla - distancia entre nudo y nudo de una red. También conocida como luz de malla y ojo de malla.

Alevín - pez que pesa entre 1 y 25 g y mide más de 2.5 cm (largo total).

Alimento natural - plancton, insectos y otros organismos acuáticos que los peces comen.

Alimento suplementario - alimento que no contiene todas las vitaminas y los nutrientes esenciales para el crecimiento.

Baja de oxígeno - condición que normalmente ocurre durante la noche, en la cual el oxígeno disuelto en el agua del estanque se agota principalmente por la descomposición de materia orgánica y la respiración de los organismos del estanque.

Banco - conjunto de peces que nadan juntos.

Borda libre - el área de una estructura de cultivo que se extiende por encima de la superficie del agua.

Estanque/tanque de precría - estanque u otra estructura usada para el cultivo de animales acuáticos desde su eclosión hasta que alcanzan el tamaño adecuado para trasladarlos al estanque de crecimiento o engorde.

Estanque/tanque de engorde - estanque u otra estructura usada para cultivar organismos acuáticos hasta alcanzar el tamaño del mercado.

Fertilizante - sustancia que se agrega al agua para aumentar la producción de alimento natural del estanque.

Fitoplancton - componente vegetal del plancton.

Japa - estructura de malla fina que se usa para cultivar, mantener y reproducir peces.

Pez comestible - pez cultivado y comercializado para consumo humano.

Plancton - organismos acuáticos microscópicos (plantas y animales) que sirven de alimento para peces y otros animales acuáticos superiores.

Premaxilar - hueso del labio superior de la boca del pez que contiene dientes.

Reproductores - peces sexualmente maduros seleccionados para la reproducción.

El financiamiento para la producción de esta serie técnica fue proporcionado por la Agencia Internacional para el Desarrollo de los Estados Unidos de América (A.I.D.). La correspondencia relacionada con este y otros documentos técnicos relacionados con la cosecha del agua y la acuicultura, puede dirigirse a:

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

La información contenida en este documento esta disponible a todas las personas sin importar su raza, color, sexo o origen.

Este manual fue traducido al Español por Silvana Castillo y John I. Gálvez, siendo una actividad de la Red Internacional de Acuicultura de la Universidad de Auburn.