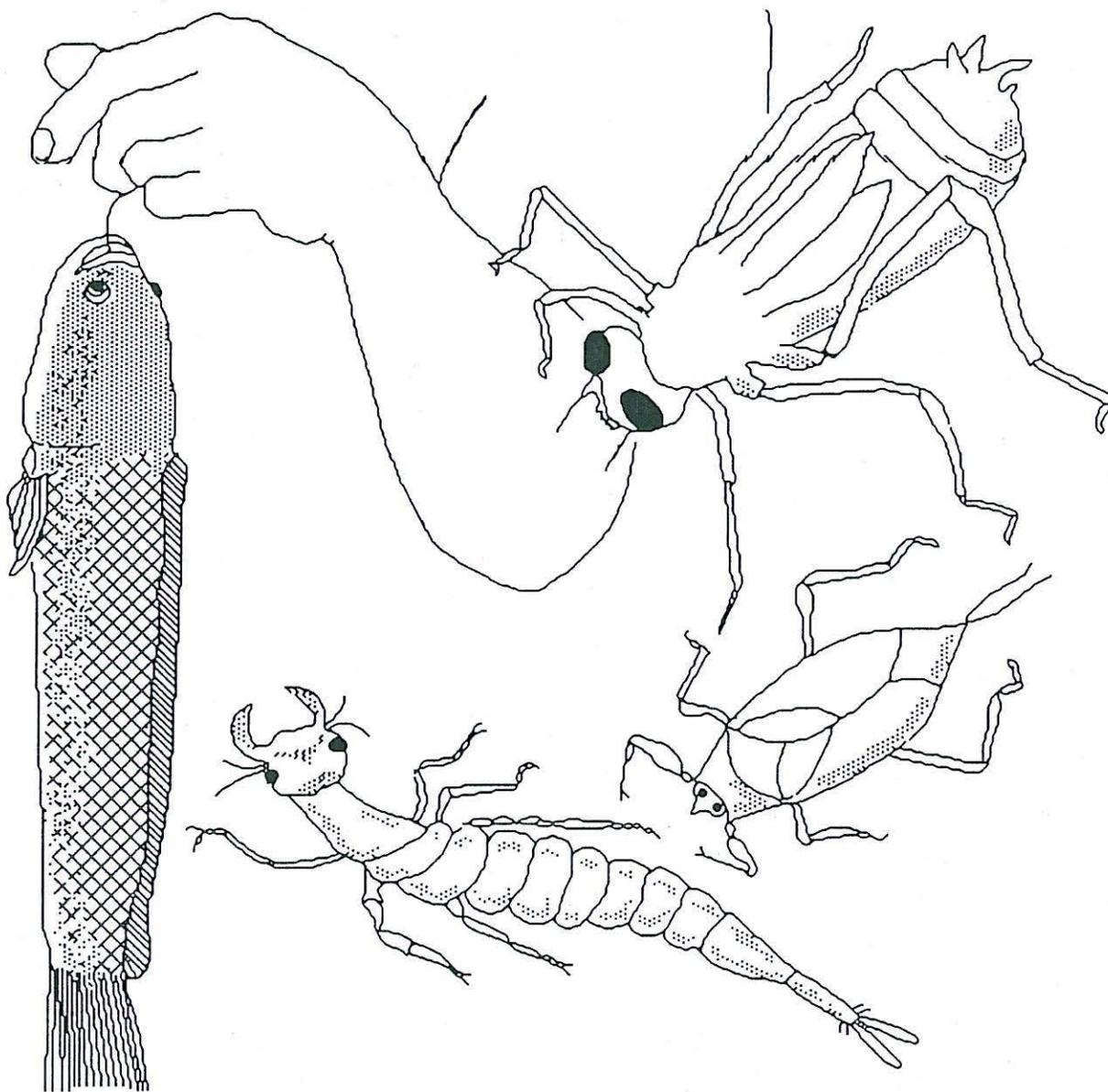

ACUICULTURA Y APROVECHAMIENTO DEL AGUA
PARA EL DESARROLLO RURAL

**COMO ELIMINAR INSECTOS
DEPREDADORES Y PECES SILVESTRES
DE SU ESTANQUE**



INTERNATIONAL CENTER FOR AQUACULTURE
AND AQUATIC ENVIRONMENTS
AUBURN UNIVERSITY

INTRODUCCION

Los venenos y otras sustancias tóxicas son aplicados en un estanque para eliminar peces silvestres indeseables, insectos y otros organismos que pueden ser nocivos. Una gran variedad de venenos puede ser utilizada. Este manual describe algunos de los más comunes.

ELIMINACION DE PECES SILVESTRES

Los peces silvestres o simplemente indeseables pueden entrar a un estanque a través de las fuentes de agua. Estos pueden ser depredadores de alevines recientemente sembrados o pueden competir con los alevines por el alimento. En cualquier caso, éstos crean problemas para el acuicultor. Los peces silvestres pueden ser eliminados durante la cosecha cuando se drena y se seca el estanque. Los venenos son eficaces en aquellos estanques que no pueden ser completamente drenados y secados. Cuando se envenena un estanque, se debe proceder con cautela para evitar sus efectos nocivos a humanos, al ganado, y al medio ambiente. Varios venenos pueden ser usados, algunos de los cuales pueden ser comprados en los almacenes de provisión agrícola, mientras que otros son naturales y pueden ser encontrados creciendo cerca de la granja (Figura 1).

Los venenos apropiados para peces se caracterizan por: 1) empleando dosis bajas eliminan eficazmente las especies indeseadas; 2) rápidamente pierden su toxicidad en el agua y no son perjudiciales a los humanos o al ganado que utilizan el agua; 3) no dejan residuos adversos; 4) se encuentran fácilmente en el mercado y 5) son económicos. La Tabla 1 describe venenos y sus tasas de aplicación que pueden ser utilizados sin peligro para eliminar peces silvestres. De todos los venenos descritos en la Tabla 1, solamente aquellos pescados eliminados con rotenona (raíz de *Derris*) pueden ser utilizados para el consumo humano. Debido a la insuficiente información acerca de los otros venenos ennumerados NO se puede hacer recomendaciones sobre la seguridad de consumir los pescado eliminados por ellos. Por NINGUN motivo utilice insecticidas de hidrocarbano clorinado como Endrin, Dieldrin y DDT. Estos insecticidas pueden intoxicar a las personas y a los animales.

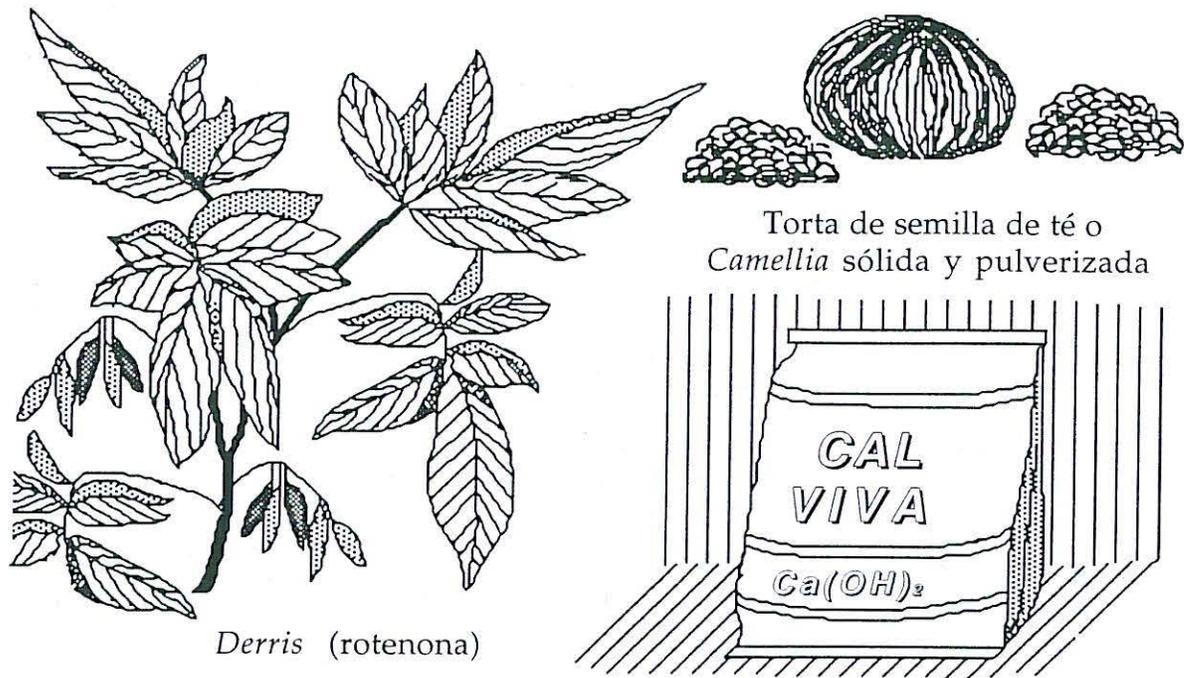


Figura 1: Algunos venenos comúnmente utilizados para eliminar peces.

Tabla 1: Varios venenos para peces y sus tasas de aplicación en estanques. *

Métodos Orgánicos

1. Raíz o polvo de *Derris* (Rotenona):

- a) De 10 a 20 kilogramos del polvo comercial, que contiene 5% a 8% de rotenona activa, es aplicada por hectárea de agua. Emplee la cantidad más elevada si la profundidad del agua es mayor de 15 centímetros. Mezcle el polvo en baldes de agua y aplique el líquido sobre la superficie del estanque.
- b) 0.25 kilogramos de raíz seca/ 100 m² de superficie del estanque conteniendo de 5 a 10 centímetros de agua. Esta proporción es igual a aplicar 2.5 gramos de raíz seca/m².
- c) 1.0 kilogramo de raíz seca/ 100 m² en estanques con una profundidad mayor a 10 centímetros.

Comentarios:

- 1) La rotenona es una sustancia blanca e inolora, extraída de la raíz de *Derris*, la cual inhibe la respiración del pez.
- 2) Sus efectos tóxicos pueden durar de 4 a 12 días dependiendo de la dosis empleada.
- 3) La Figura 2 muestra cómo la raíz es procesada.

2. *Bassia latifolia* (o mahua en India):

Después de la extracción de su aceite la torta es pulverizada. El polvo puede ser aplicado en charcas o esparcido sobre la superficie del agua. La torta pulverizada puede ser remojada en agua durante la noche y aplicada, junto con ésta, al día siguiente sobre la superficie del estanque. Aplique 200 a 250 gramos de la torta oleoginosa de ésta planta por metro cubico de agua de estanque dos semanas antes de sembrar los peces.

Comentarios:

- 1) Los efectos tóxicos pueden durar de 2 a 8 días dependiendo de la dosis empleada.
- 2) La torta oleoginosa de Mahua contiene una sustancia soluble en agua llamada saponina, la cual destruye los globulos rojos en la sangre del pez.

3. Semilla de *Croton tiglium* (o semilla de croton):

De 3 a 5 gramos de semilla pulverizada/ m³ de agua de estanque. Mezcle el polvo en baldes de agua y aplíquelo sobre la superficie del estanque.

4. *Milletia pachycarpa*:

De 2 a 6 gramos de raíz pulverizada/ m³ de agua de estanque. Mezcle el polvo en baldes de agua y espárzalo sobre la superficie del estanque.

5. *Barringtonia acutangula*:

La dosis a usar es de 20 gramos de semilla pulverizada/ m³ de agua de estanque. Mezcle el polvo en cubos de agua y espárzalo sobre la superficie del estanque.

Comentarios:

Los efectos tóxicos duran aproximadamente 2 días.

6. *Randia dumetorum*:

Su dosis es de 12 gramos de fruta inmadura pulverizada/ m³ de agua de estanque. Mezcle el polvo en baldes de agua y espárzalo sobre la superficie del estanque.

7. *Walsura piscidia* (jabón de corteza):

Utilice 10 gramos de corteza pulverizada/ m³ de agua de estanque. Mezcle el polvo en baldes de agua y espárzalo sobre la superficie del estanque.

8. Desechos del tabaco:

Utilice de 1.5 a 2.0 kilogramos de desechos/ 10 m³ de agua. Los desechos del tabaco se aplican mejor cuando la profundidad del agua es de 5 a 10 centímetros. Durante la noche humedezca los desechos del tabaco en agua. Al día siguiente espárzalos, uniformemente si es posible, sobre el fondo del estanque.

Comentarios:

Los desechos del tabaco incluyen el polvo, virutas, cañas y otro materiales de desecho de las fábricas de cigarrillos y cigarros. La nicotina es el compuesto que afecta al pez. Después de descomponerse, los desechos del tabaco también sirven como un abono orgánico.

9. Torta de semilla de camelia (torta de semilla de té):

Utilice de 1.5 a 2.0 kilogramos de torta molida/ 10 m³ de agua. Aplíquela cuando la profundidad del agua es de 5 a 10 centímetros. La cantidad requerida de torta es primero triturada en pedazos pequeños y humedecida en una tina o recipiente de agua por espacio de 24 horas. Esta mezcla es luego esparcida uniformemente sobre la superficie del estanque. En estanques grandes, el veneno puede ser humedecido durante la noche en el fondo de un bote y por la mañana siguiente esparcido sobre el estanque.

Comentarios:

La torta de semilla de té es un residuo que queda después de que el aceite ha sido extraído de las semillas de ciertas plantas de la familia de la *Camellia* tal como *Camellia sasangua* o *C. semiserrata*. La torta es comprimida en una forma redonda y contiene saponina (una toxina que reacciona en la sangre).

10. Saponina (un extracto de semilla de té y torta de mahua)

Aplique 0.5 gramos/m³ de agua de estanque.

Métodos Orgánicos y Químicos Combinados

11. Torta de té + Cal viva (Método 1):

a) Aplique inicialmente 5.25 a 6.75 kilogramos de torta de té (preparada con anterioridad) por 100 m³ de agua en un estanque con una profundidad promedio de 1 metro.

b) A continuación, aplique 1.5 kilogramos de cal viva/ 100 m³ de agua de estanque.

Comentarios:

La cal viva es el óxido de calcio (CaO). Debe ser utilizada con mucho cuidado ya que si se inhala puede quemar la piel o los pulmones. Utilice guantes y una máscara cuando la emplee.

12. Torta de semilla de té + Cal viva (Método 2):

- Aplique inicialmente 15.75 a 22.50 kilogramos de cal viva/ 100 m³ de estanque con una profundidad promedio de 1 m.
- A continuación, aplique 5.25 a 6.75 kilogramos de torta de semilla de té/ 100 m³ de agua de estanque.
- Una semana más tarde agregue 1.5 kilogramos de cal viva/ 100 m³.

Métodos Químicos

13. Cal viva únicamente

- Utilice 9 a 10.5 kilogramos/ 10 m³ de agua en un estanque con una profundidad de 5 a 10 centímetros. Esparza la cal sobre la superficie del estanque.
- Aplique 15.75 a 22.5 kilogramos/ 100 m³ de agua con una profundidad promedio de 1 m.

14. Cal hidratada [Ca(OH)₂]

- Aplique 55 kilogramos/ 10 m³ de agua en un estanque que tiene de 5 a 10 centímetros de profundidad. Esparza la cal sobre la superficie del estanque.
- Aplique 100 kilogramos/ 100 m³ de agua en un estanque con 1 m de profundidad.

15. Hipoclorito de sodio (blanqueador líquido - cloro)

Aplique 20 litros de solución blanqueadora por hectárea en agua con 2 centímetros de profundidad.

Comentarios:

El cloro es la sustancia que mata al pez.

16) Hipoclorito de Calcio (cloro de piscina)

- Como una "regla general" aplique suficiente cloro para que el pez comience a morir.
- Aplique 1.5 kilogramos de hipoclorito de calcio en polvo por hectárea en agua con 2 centímetros de profundidad. Inicialmente disuelva el polvo en agua y luego espárzalo sobre la superficie del estanque.

Comentarios:

El hipoclorito de calcio es un polvo sólido. Si se inhala, puede quemar los pulmones. Hasta que el polvo esté mezclado con el agua se debe respirar a través de una máscara protectora. Si no se tiene, se debe contener la respiración hasta que el polvo esté en el agua.

17) Sulfato de amonio (NH₄)₂SO₄

- Aplique 10 a 20 gramos/ m² en áreas con charcos de aguas.
- Esparza 100 a 200 kilogramos/ hectárea en toda la superficie del estanque. El estanque debe contener agua hasta los 10 centímetros de profundidad.

Comentarios:

El amoníaco es el agente que afecta al pez. El efecto tóxico del sulfato de amonio se incrementa al aumentar el pH del agua. Aplique de 50 a 100 gramos de cal viva/ m² de superficie de estanque, justo antes de agregar el sulfato.

* La información proporcionada en Tabla 1 proviene de:

- 1) Florentino, A., J.H. Primevera y P.L. Torres, Jr. 1983. Farming of prawns and shrimps. Extension Manual No. 5. August, 1983. Aquaculture Department, Southeast Asian Fisheries Development Center, Tigbauan, Iloilo, Philippines.
 - 2) Jhingran, V.G. 1975. Fish and Fisheries of India. Hindustan Publishing Corporation, Delhi, India.
 - 3) Jhingran V. G. and R.S.V. Pullin. 1985. A hatchery manual for the common, Chinese and Indian major carps. ICLARM Studies and Reviews 11, 191 p. Asian Development Bank, Manila, Philippines and International Center for Living Aquatic Resources Management, Manila, Philippines.
-

Otras plantas utilizadas para eliminar peces silvestres en estanques se presentan a continuación. Esta lista proviene de Jhingran, 1975. En esta lista no se describen sus métodos de procesamiento, dosis a utilizar ni los procedimientos para su aplicación.

<u>Nombre Común en la India</u>	<u>Nombre Científico</u>
Safed siris	<i>Albizia procera</i>
Nogdona tithwan	<i>Artemisia vulgaris</i>
Dar-hald	<i>Berberis aristata</i>
Banalu	<i>Dioscorea</i> spp.
Chaulmugra	<i>Hydnocarpus hurzee</i>
Akhrot	<i>Juglans regia</i>
Hazarmani	<i>Phyllanthus urinaria</i>
Kuchla	<i>Strychnos nuxvomica</i>
Sarphonka	<i>Tephrosia purpurea</i>
Ban tambaku or Gidar tambaku	<i>Verbasum thapsus</i>

PROCESAMIENTO DE PLANTAS VENENOSAS

Las plantas venenosas son usualmente procesadas de tal modo que se aumenta su concentración. La raíz de *Derris* (rotenona) es un buen ejemplo. La raíz se seca primero; luego se deja pasar la noche en agua, para finalmente triturarla. Las fibras trituradas y aplanadas son sumergidas en un balde y exprimidas hasta que el agua se torna blanquecina (Figura 2). El líquido blanquecino es esparcido sobre la superficie del estanque (Figura 3).



Durante la noche humedezca la raíz de *Derris* en agua. Al día siguiente tritúrela. A continuación, exprima la raíz en un balde hasta que el agua se torne blanquecina. Evite que éste líquido le salpique en los ojos ya que los puede quemar.

Figura 2: Procesamiento de la raíz de *Derris* (Rotenona).

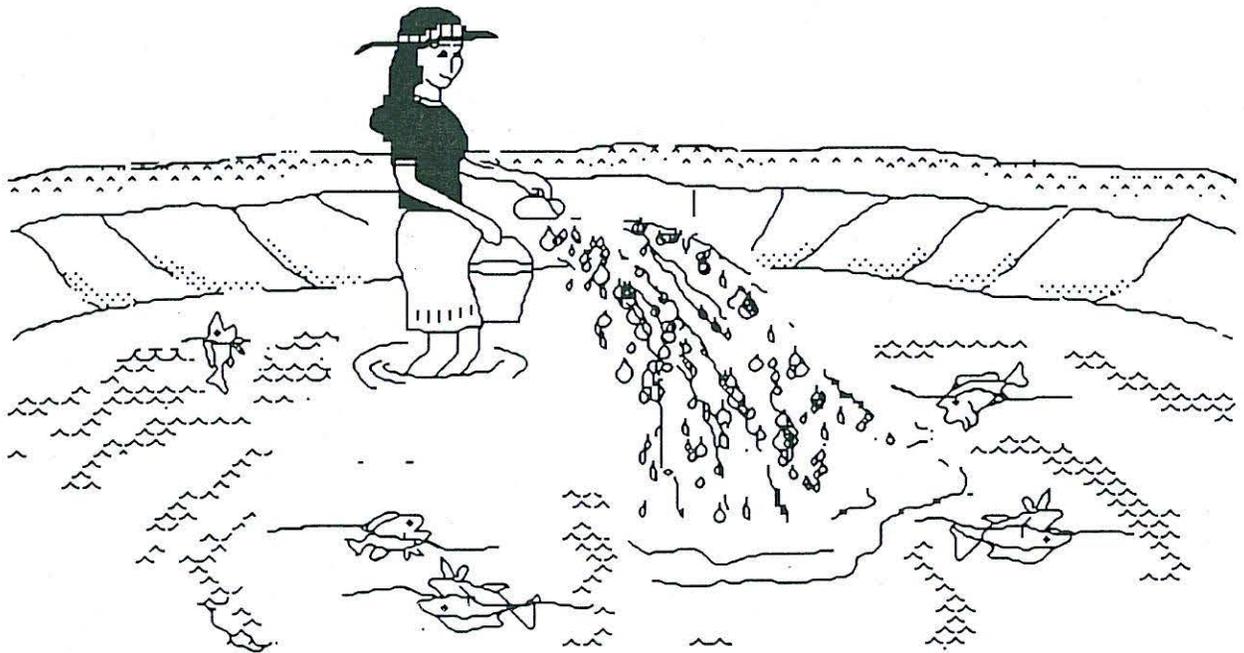


Figura 3: Esparza el agua "lechosa" sobre la superficie del estanque.

COMO CALCULAR LA CANTIDAD DE VENENO A USAR

Varios factores influyen en el cálculo de la cantidad de veneno necesario para matar a los peces y del tiempo necesario para que el veneno permanezca activo en el estanque. Los más importantes son la temperatura del agua, el volumen de agua en el estanque y la cantidad de materia orgánica en descomposición en el agua. En general, las aguas profundas y frías con abundante materia orgánica en descomposición requieren de mayor cantidad de veneno. Por lo tanto, se envenena el estanque por la tarde cuando el agua está más caliente. Es mejor drenar la mayor parte del agua del estanque antes de aplicar el veneno ya que menos será necesitado. En el caso de la cal viva, la acidez en el suelo del estanque afecta la cantidad a emplear. En suelos ácidos, emplee la dosis más elevada mencionada en Tabla 1.

Una regla general a seguir cuando se envenenan charcos es la de agregar veneno hasta que los peces comiencen a morir. Por ejemplo, un charco puede requerir una taza de cal viva, una taza de cloro o un puñado de polvo de mahua. En la medida en que el acuicultor adquiere más experiencia, la decisión de cuanto veneno aplicar se hace más fácil. Para grandes volúmenes de agua se deben hacer cálculos más exactos. A continuación se dan varios ejemplos de cómo calcular la cantidad de veneno a emplear. Utilice la Tabla 1 como ayuda con estos problemas.

Ejemplo 1:

Un acuicultor necesita envenenar su estanque. El quiere sembrarlo con peces en 3 semanas. Después de drenar el estanque se observan peces en varios de los charcos que permanecen en el fondo. El acuicultor estima que 200 m² de agua con una profundidad promedio de 10 centímetros permanece en el estanque. El acuicultor tiene a la mano raíz de *Derris* (rotenona). ¿Cuánto raíz tiene que usar si lo aconsejado (Tabla 1) es 0.25 kilogramos de raíz seca por 100 m² de agua?

Cálculos:

200 m² de agua x 0.25 kilogramos de raíz seca / 100 m² de agua = 0.5 kilogramos de raíz seca

Ejemplo 2:

Una aldea rural tiene un estanque rectangular. La superficie del agua es de 48 m de largo por 35 m de ancho. El área total de superficie de agua (largo x ancho) es de 1680 m². La profundidad promedio del estanque es 1 m. El volumen total de agua (área x profundidad) es 1680 m³. Los aldeanos han cosechado el estanque con una red y quieren volver a sembrarlo con alevines. Desafortunadamente, el estanque no tiene drenaje. Por lo tanto, necesitan eliminar a los peces que no pudieron capturar y que quedaron en el estanque. Cómo se posee suficiente cantidad de semilla de té y cal viva se puede proceder como se indica en el **Método 1 de la sección "Métodos Orgánicos y Químicos Combinados"** de la Tabla 1. ¿Qué cantidad de cada veneno tienen que emplear?

Cálculos:

A. Torta de semilla de té: 1680 m^3 de agua X 6.0 kilogramos de torta de semilla de té/100 m^3 de estanque lleno = 101 kilogramos de torta de semilla de té.

B. Cal viva:

1680 m^3 de agua X 1.5 kilogramos de cal viva/ 100 m^3 de estanque lleno = 25.2 kilogramos de cal viva.

Ejemplo 3:

Un acuicultor tiene un estanque de forma irregular, el cual no puede drenar completamente. El agua que permanece tiene un promedio de 10 centímetros (0.1 m) de profundidad y una área estimada de 300 m^2 . El necesita envenenar el estanque con polvo de semilla de *Croton* (**Método Orgánico - numeral 3**). ¿Cuánto tiene que emplear?

Cálculos:

1. Estime el volumen de agua en el estanque.

a.) 0.1 m de profundidad X 300 m^2 de área = 30 m^3 de agua.

2. Como se da en la Tabla 1, aplique 5 gramos de semilla pulverizada/ m^3 de agua.

a.) 30 m^3 de agua X 5 gramos de semilla de *Croton*/ m^3 de agua = 150 gramos de semilla son necesarios.

Después de envenenar un estanque, se deben tomar precauciones para impedir que peces salvajes penetren en el estanque a través de las entradas de agua. Por este motivo, comúnmente se utilizan aparatos de filtración o mallas (Figuras 4, 5 y 6) Los filtros o mallas son de pequeña abertura (1 milímetro cuadrado) y por lo común son reforzadas con tela metálica para añadir resistencia.

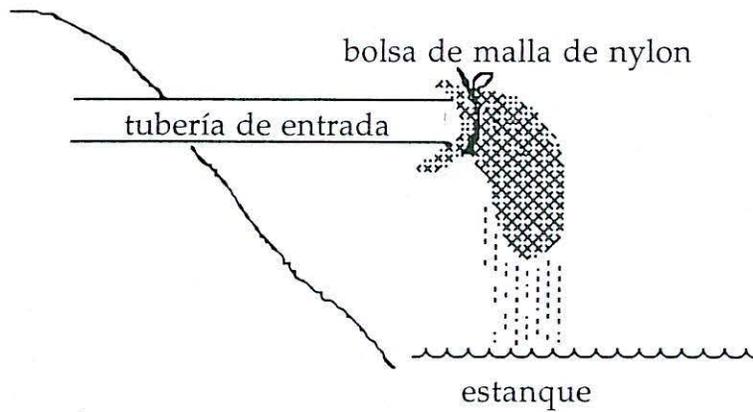
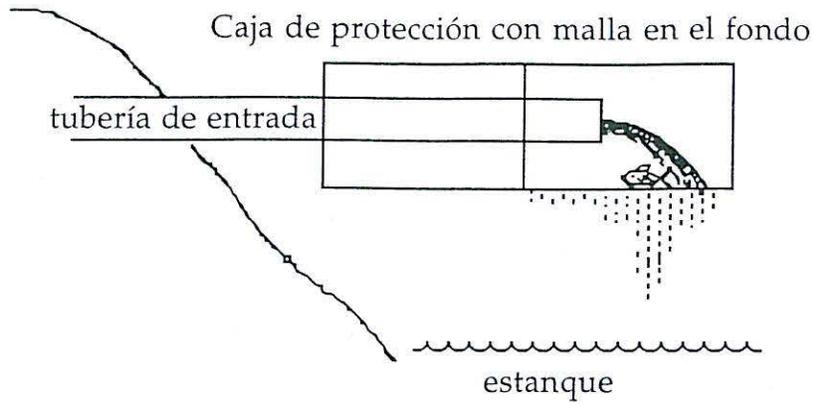


Figura 4: Caja de filtración y bolsa de malla de nylon pueden ser utilizadas para filtrar el agua que entra al estanque por medio de tuberías.

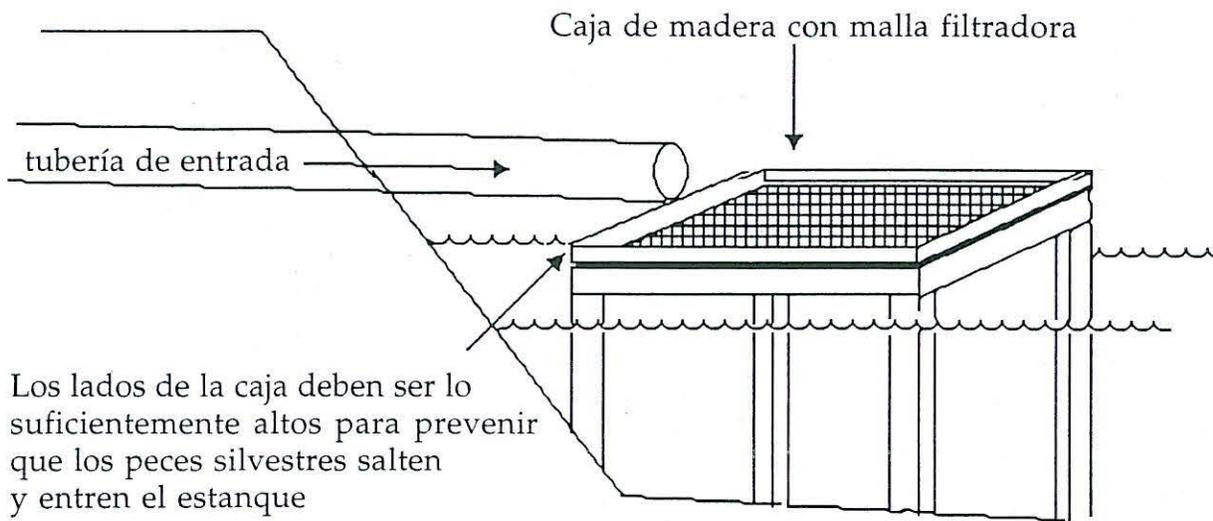


Figura 5: Aparato de filtración de agua.

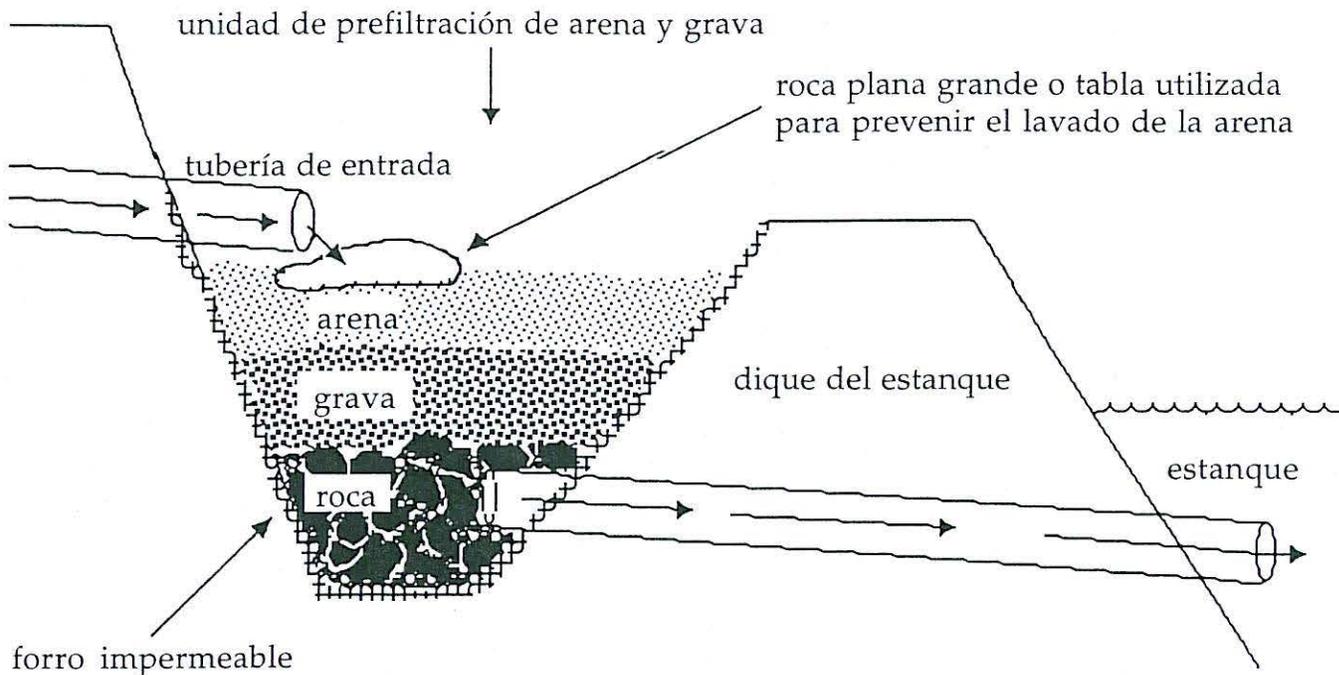


Figura 6: Método de prefiltración para eliminar peces silvestres.

COMO SABER SI EL AGUA ESTA LIBRE DE SUSTANCIAS NOCIVAS ANTES DE SEMBRAR PECES DE NUEVO

Un método simple es utilizado para determinar si un estanque previamente envenenado está libre de sustancias nocivas para los nuevos alevines que se desean sembrar (Figura 7).

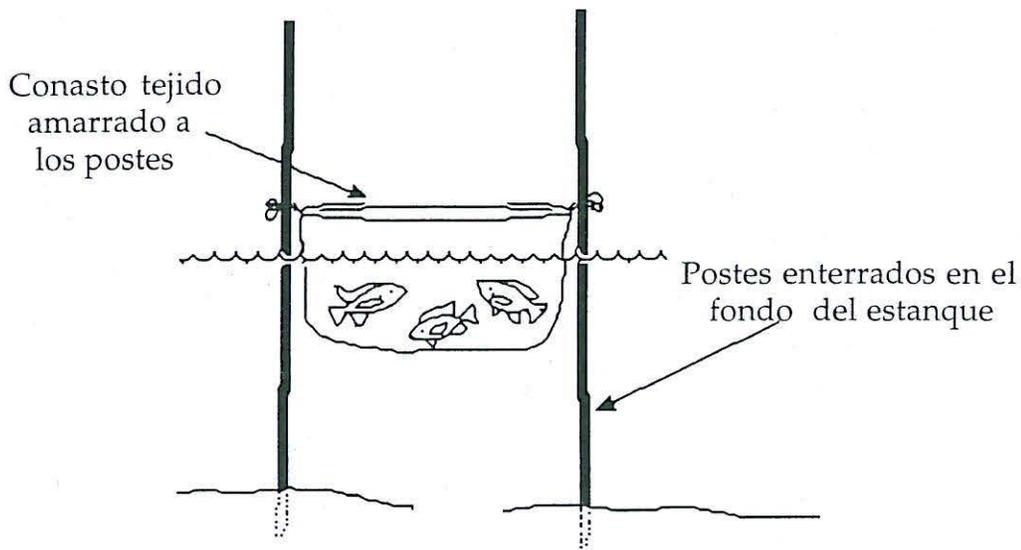


Figura 7: Amarre una canasta a dos postes enterrados en el fondo de tal manera que ésta quede sumergida hasta la mitad. El tejido de la canasta o su abertura de malla debe ser bien amplio para permitir la entrada de agua pero manteniendo peces adentro. Por la madrugada añade cinco alevines en la canasta y déjelos tranquilos por un tiempo. La canasta puede cubrirse para prevenir que los peces salten y se escapen.

Agua saludable para los peces

No saludable para los peces

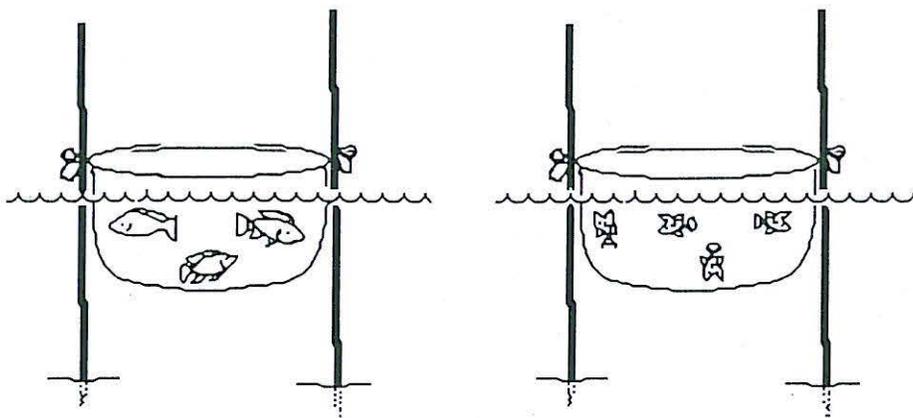


Figura 8: Revise la canasta después de varias horas. Si los peces continúan vivos, el agua está libre de tóxicos y puede ser sembrada con alevines. Si los peces se encuentran muertos, espere varios días antes de probar el agua de nuevo con otro grupo de alevines.

MÉTODOS UTILIZADOS PARA ELIMINAR INSECTOS DEPREDADORES

Larvas y alevines pequeños son especialmente vulnerables a ser depredados por ciertos insectos acuáticos, los cuales habitan estanques durante todo el año. Los insecticidas ideales matan los insectos perjudiciales sin eliminar el plancton, otros organismos naturales que sirven de alimento o a los peces. Ciertos insectos respiran por la superficie del agua. El aceite o petróleo obstruye la entrada de aire de estos insectos y los sofoca. En algunas ocasiones se emplean otros venenos químicos que contienen sustancias tóxicas, las cuales también afectan la respiración. Sin embargo, estos también pueden matar a los peces o a los organismos que pueden ser aprovechados como alimento y se emplean principalmente bajo condiciones de investigación. Un biólogo o extensionista en pesquerías debe ser consultado si se considera emplear tales venenos.

Tabla 2: Recomendaciones para la eliminación de insectos acuáticos de estanques.

VENENOS CON BASE DE ACEITE

- 1) Rocíe una emulsión de 56 kilogramos de aceite de mostaza o de coco y 18 kilogramos de jabón para lavar por hectárea, 12 a 24 horas antes de sembrar las larvas.
- 2) Aplique 0.75 litros de combustible para motores diesel por 100 m² de superficie de estanque.

Comentarios:

Vientos moderados pueden empujar el aceite hacia una área restringida del estanque disminuyendo la efectividad del tratamiento. Por lo tanto, evite emplear venenos con base en aceite cuando esté venteando.

La Recomendación 1 (Tabla 2) fue obtenida de:

Jhingran V. G. and R.S.V. Pullin, 1985. A hatchery manual for the common, Chinese and Indian major carps. ICLARM Studies and Reviews 11, 191 p. Asian Development Bank, Manila, Philippines and International Center for Living Aquatic Resources Management, Manila, Philippines.

COMENTARIOS DEL EDITOR

Muchos de los diferentes venenos para peces que se emplean por todo el mundo no son mencionados en éste manual. Se pide a los lectores enviar sus métodos y comentarios acerca de cómo se emplean localmente los venenos para incluírlos en la siguiente edición de éste manual. Por favor incluya todos los detalles relacionados con los nombres comunes y científicos, así como cualquier otra información sobre la forma de hallar, coleccionar y procesar los venenos. Será de mucha utilidad si puede incluir fotografías y figuras de los mismos. A continuación se da un ejemplo recibido de Habitación para la Humanidad (Habitat for Humanity) en Zaire, Africa del Oeste. Por favor siga este formato cuando envíe la información.

Naturaleza del Veneno: Una planta empleada para eliminar peces silvestres no deseados.

Nombre Científico: *Tephrosia vagelli*.

Nombre Común: información no proporcionada.

Descripción de la Planta (árbol, vid, enredadera, arbusto, etc): información no proporcionada.

Método de Procesamiento: Hojas y tallos frescos son maceradas antes de su aplicación.

Forma de Tratamiento en Estanques: Hojas y tallos frescos son golpeados y luego esparcidos sobre el fondo del estanque. La dosis a utilizar es aproximadamente igual a 30 a 60 carretillas completamente llenas por hectárea (1 a 2 carretillas por 350 m² de estanque); el veneno se deja actuar por lo menos 3 días. La profundidad del agua en los estanques es aproximadamente 3 centímetros.

Comentarios:

- 1) Se dejan los peces y renacuajos morir por espacio de 2 días.
 - 2) Se cree que el veneno impide la obtención de oxígeno.
 - 3) Los estanques son llenados con agua y luego sembrados de nuevo con peces una semana después del envenenamiento.
 - 4) Las hojas de la planta son de forma ovalada, de 2 a 3 centímetros de longitud y poseen finas cerdas blancas, de corta longitud y en posición erecta. Las vainas con semillas son planas, de 5 centímetros de longitud y también poseen las cerdas blancas.
-

GLOSARIO DE TERMINOS

Alevín - Un pez con un peso entre 1 a 25 gramos o que mide más de 2.5 centímetros de longitud total.

Emulsión - Aceite suspendido y disperso en otro líquido.

Insecticida - Una sustancia empleada para eliminar insectos.

Larva de pez - Un pez recientemente eclosionado con un peso menor a 1 gramo o que mide menos de 2.5 centímetros de longitud total.

Plancton - Organismos microscópicos (animales y plantas) suspendidos en el agua y que sirve de alimento a otros animales acuáticos.

Venenos para peces - Una sustancia o material tóxica que esparcida en los estanques elimina peces o insectos acuáticos. También conocida como venenos piscicidas.

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 relacionados con el aprovechamiento del agua y la acuicultura puede dirigirse a:

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

Ilustraciones: Suzanne Gray.

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