



Fondo Nacional
de Desarrollo Pesquero



EMBAJADA
DE ESPAÑA
EN PERÚ

COOPERACIÓN
ESPAÑOLA

ACUERDO DE COLABORACIÓN INTERINSTITUCIONAL
FONCHIP/PADESPA-FONDEPES

Guía Didáctica

Manejo Productivo del Cultivo de Tilapia

FONDEPES

Sub-Dirección de Asistencia Técnica
y Transferencia Tecnológica



ACUERDO DE COLABORACIÓN INTERINSTITUCIONAL
FONCHIP/PADESPA-FONDEPES

Sub-proyecto
"Programa de Transferencia de Tecnología en Acuicultura
para Pescadores Artesanales y Comunidades Campesinas"

Fase de Consolidación 2006

Guía Didáctica

Manejo Productivo del Cultivo de Tilapia

FONDEPES
Dirección Técnica
Sub-dirección de Asistencia Técnica y Transferencia Tecnológica

Prohibida su reproducción total o parcial, sin permiso de la Sub-dirección de Asistencia Técnica y Transferencia Tecnológica del Fondo Nacional de Desarrollo Pesquero - FONDEPES.

CITA BIBLIOGRÁFICA

Guía Didáctica "Manejo Productivo del Cultivo de Tilapia"

Primera Edición, Abril 2007

Fondo Nacional de Desarrollo Pesquero - FONDEPES

Sub-dirección de Asistencia Técnica y Transferencia Tecnológica

Av. Petit Thouars 115, Lima - Perú

Telefax: (51-1) 706-8516

Central Telefónica: (51-1) 706-8500

E-mail: acuicultura_fondepes@yahoo.es

Página Web: www.fondepes.gob.pe

Agencia Española de Cooperación Internacional - AECI

Fondo de Cooperación Hispano Peruano - FONCHIP

Calle Miguel Dasso 117 - 2º Piso, San Isidro, Lima - Perú

Teléfono: (51-1) 212-5262

Unidad de Gestión del Proyecto PADESPA

Viceministerio de Pesquería - Ministerio de la Producción

Calle Uno Oeste 050-060/4º Piso. Urb. Córpac - San Isidro

Lima - Perú

Teléfono: (51-1) 415-1111 Anexo 632

Texto, Diseño y Diagramación

Ing. Alfredo R. Palomino Ramos

Hecho el Depósito Legal en la Biblioteca Nacional del Perú N° 2007-04735

DISTRIBUCIÓN GRATUITA, PROHIBIDA SU VENTA

"IMPRESO EN EL PERÚ"

CONTENIDO TEMÁTICO

TEMA 01

DETERMINACIÓN DE LA CANTIDAD DE TILAPIAS A SEMBRAR EN UN ESTANQUE DE CULTIVO

TEMA 02

DETERMINACIÓN DE LA BIOMASA DE TILAPIAS EN UN ESTANQUE DE CULTIVO

TEMA 03

DETERMINACIÓN DE LA CANTIDAD DE ALIMENTO A SUMINISTRAR EN UN ESTANQUE DE CULTIVO

TEMA 04

SELECCIÓN, MUESTREO E INVENTARIO DE TILAPIAS EN UN ESTANQUE DE CULTIVO

TABLAS TÉCNICAS

TABLA 01: DENSIDAD DE SIEMBRA

TABLA 02. TASA DE ALIMENTACIÓN

TABLA 03: FRECUENCIA DE ALIMENTACIÓN

FORMATOS PRODUCTIVOS

INTRODUCCIÓN

En el 2003-2004 dentro del marco del Acuerdo de Colaboración Interinstitucional FONCHIP/PADESPA-FONDEPES, para la ejecución del Sub-proyecto "Programa de Transferencia de Tecnología en Acuicultura para Pescadores Artesanales y Comunidades Campesinas", se publicaron 04 manuales didácticos referente al "Cultivo de Tilapia", "Cultivo de Gamitana", "Cultivo de Trucha Arco Iris en Jaulas Flotantes" y "Cultivo Suspendido de Concha de Abanico", basados en las tecnologías validadas por el FONDEPES, a través de sus Centros de Acuicultura, los cuales han encontrado gran acogida como material de extensión.

Para complementar estos manuales, se presentan una serie de cartillas didácticas, dentro de ellas el de "Manejo Productivo del Cultivo de Tilapia", con abundante información didáctica y de fácil lectura, destinado a los extensionistas, técnicos, piscicultores y público interesado, con la finalidad de brindar conocimientos sobre el manejo adecuado de la tilapia que actualmente se viene desarrollando.

Dentro de este manejo se establecen los procedimientos para determinar la cantidad de tilapias convenientes a ser sembradas en un estanque, determinar la biomasa existente, calcular la cantidad de alimento necesaria y adecuada a ser suministradas, como realizar el muestreo e inventario correctamente, así como la importancia de llevar a cabo la selección o clasificación de los peces, y que serán de gran utilidad para el desempeño técnico de los piscicultores o acuicultores.

TEMA 01:

**DETERMINACIÓN DE LA
CANTIDAD DE TILAPIAS A
SEMBRAR EN UN ESTANQUE
DE CULTIVO**

Aprendamos a determinar la cantidad de tilapias a sembrar en nuestro estanque de cultivo. Para esto es necesario, saber las dimensiones del estanque. Veamos el siguiente caso:

Caso 01:

En un estanque de cultivo que tiene las siguientes dimensiones:

Largo : 10.00 m
Ancho : 2.50 m
Profundidad : 1.00 m

Se requiere determinar la cantidad de alevinos de tilapias de 10 gramos de peso a sembrar en el referido estanque.

Solución:

1. Primero determinamos el volumen del estanque, que se obtiene al multiplicar sus dimensiones:

Volumen del Estanque : Largo (m) x Ancho (m) x Profundidad (m)
Volumen del Estanque : $10.00 \times 2.50 \times 1.00$
Volumen del Estanque : 25 m^3

2. De acuerdo a la Tabla 01, determinamos que para tilapias de 10 gramos la densidad de siembra está entre 100 - 150 tilapias/ m^3 . De acuerdo a nuestro criterio, estimamos sembrar 100 tilapias/ m^3 .

3. Con los valores obtenidos determinamos la cantidad de tilapias de 10 gramos a sembrar.

Si 100 tilapias \longrightarrow 1 m^3
X tilapias \longrightarrow 25 m^3

$$X \text{ tilapias} = \frac{100 \times 25 \text{ m}^3}{1 \text{ m}^3}$$

$$X \text{ tilapias} = 2,500 \text{ tilapias}$$

Respuesta:

En un estanque de 25 m^3 se requiere sembrar 2,500 tilapias de 10 gramos de peso.

Sigamos aprendiendo a determinar la cantidad de tilapias a sembrar en nuestro estanque de cultivo.

Caso 02:

En un estanque de cultivo que tiene las siguientes dimensiones:

Largo : 10.00 m
Ancho : 4.00 m
Profundidad : 1.00 m

Se requiere determinar la cantidad de tilapias de 40 gramos de peso a sembrar en referido estanque.

Solución:

1. Primero determinamos el volumen del estanque, que se obtiene al multiplicar las dimensiones del estanque:

Volumen del Estanque : Largo (m)xAncho (m)x Profundidad (m)
Volumen del Estaque : $10.00 \times 4.00 \times 1.00$
Volumen del Estanque : 40 m^3

2. De acuerdo a la Tabla 01, determinamos que para tilapias de 40 gramos la densidad de siembra está entre 100 - 150 tilapias/ m^3 . De acuerdo a nuestro criterio, estimamos sembrar 100 tilapias/ m^3 .

3. Con los valores obtenidos determinamos la cantidad de tilapias de 40 gramos a sembrar.

Si 100 tilapias \longrightarrow 1 m³
X tilapias \longrightarrow 40 m³

$$X \text{ tilapias} = \frac{100 \times 40 \text{ m}^3}{1 \text{ m}^3}$$

$$X \text{ tilapias} = 4,000 \text{ tilapias}$$

Respuesta:

En un estanque de 40 m³ se requiere sembrar 4,000 tilapias de 40 gramos de peso.

Sigamos con otro caso para aprender a determinar la cantidad de tilapias a sembrar en nuestro estanque de cultivo. Para esto es necesario, saber las dimensiones del estanque:

Caso 03:

En un estanque de cultivo que tiene las siguientes dimensiones:

Largo : 25.00 m
Ancho : 10.00 m
Profundidad : 1.00 m

Se requiere determinar la cantidad de tilapias de 60 gramos de peso a sembrar en referido estanque.

Solución:

1. Primero determinamos el volumen del estanque, que se obtiene al multiplicar las dimensiones del estanque:

Volumen del Estanque : Largo (m)x Ancho (m)x Profundidad (m)
Volumen del Estaque : 25.00 x 10.00 x 1.00
Volumen del Estanque : 250 m³

2. De acuerdo a la Tabla 01, determinamos que para tilapias de 60 gramos la densidad de siembra está entre 20 - 50 tilapias/m³. De acuerdo a nuestro criterio, estimamos sembrar 30 tilapias/m³.

3. Con los valores obtenidos determinamos la cantidad de tilapias de 60 gramos a sembrar.

Si 60 tilapias \longrightarrow 1 m³
 X tilapias \longrightarrow 250 m³

$$X \text{ tilapias} = \frac{60 \times 250 \text{ m}^3}{1 \text{ m}^3}$$

$$X \text{ tilapias} = 15,000 \text{ tilapias}$$

Respuesta:

En un estanque de 250 m³ se requiere sembrar 15,000 tilapias de 60 gramos de peso.

Sigamos con otro caso, para consolidar lo aprendido en este tema, y determinar correctamente la cantidad de tilapias a sembrar en nuestro estanque de cultivo. Para esto es necesario, saber las dimensiones del estanque:

Caso 04:

En un estanque de cultivo que tiene las siguientes dimensiones:

Largo : 50.00 m
 Ancho : 10.00 m
 Profundidad : 1.00 m

Se requiere determinar la cantidad de tilapias de 160 g de peso a sembrar en referido estanque.

Solución:

1. Primero determinamos el volumen del estanque, que se obtiene al multiplicar las dimensiones del estanque:

Volumen del Estanque : Largo (m)xAncho (m)x Profundidad (m)
 Volumen del Estaque : 50.00 x 10.00 x 1.00
 Volumen del Estanque : 500 m³

2. De acuerdo a la Tabla 01, determinamos que para tilapias de 160 gramos la densidad de siembra está entre 1 - 20 tilapias/m³. De acuerdo a nuestro criterio, estimamos sembrar 10 tilapias/m³.

3. Con los valores obtenidos determinamos la cantidad de tilapias de 160 gramos a sembrar.

Si 10 tilapias \longrightarrow 1 m³
X tilapias \longrightarrow 500 m³

$$X \text{ tilapias} = \frac{10 \times 500 \text{ m}^3}{1 \text{ m}^3}$$

$$X \text{ tilapias} = 5,000 \text{ tilapias}$$

Respuesta:

En un estanque de 500 m³ se requiere sembrar 5,000 tilapias de 160 gramos de peso.

TEMA 02:

DETERMINACIÓN DE LA BIOMASA DE TILAPIAS EN UN ESTANQUE DE CULTIVO

Aprendamos a determinar la biomasa o peso total de las tilapias sembradas en un estanque de cultivo. Para esto es necesario, saber las cantidades sembradas o existentes, así como el peso unitario promedio de la tilapia en nuestro estanque.

Caso 01:

En un estanque de cultivo se sembraron 10,000 tilapias de 5 gramos de peso promedio cada uno. Se requiere determinar la biomasa de tilapias en el estanque de cultivo.

Solución:

1. Primero debemos tener bien en claro el concepto de biomasa.

Se entiende por Biomasa al peso total existente de peces en una unidad de cultivo. Para nuestro caso sería, el peso total de las tilapias en el estanque de cultivo.

La biomasa se calcula de la siguiente manera:

$$\begin{aligned} \text{Biomasa} &= \text{Número de Peces} \times \text{Peso Promedio Unitario de la Tilapia (kg)} \\ \text{Biomasa} &= N \times P \text{ (kg)} \end{aligned}$$

2. Con los valores establecidos determinamos la biomasa existente en nuestro estanque:

$$\begin{aligned} \text{Biomasa} &= 10,000 \times 5 \text{ gramos} \\ \text{Biomasa} &= 50,000 \text{ gramos} \\ \text{Biomasa} &= 50 \text{ kg} \end{aligned}$$

Respuesta:

La biomasa existente en nuestro estanque de cultivo es de 50 kilogramos. Dicho de otra manera, el peso total de de 10,000 tilapias de 5 gramos cada uno es de 50 kg.

Caso 02:

En un estanque de cultivo se sembraron 5,000 tilapias de 35 gramos de peso promedio cada uno. Se requiere determinar la biomasa de tilapias en el estanque de cultivo.

Solución:

1. La fórmula para determinar la biomasa es como sigue:

Biomasa = Número de Peces x Peso Unitario de la Tilapia (kg)

Biomasa = $N \times P$ (kg)

2. Con los valores establecidos determinamos la biomasa existente en nuestro estanque:

Biomasa = $5,000 \times 35$ gramos

Biomasa = 175,000 gramos = 175 kg

Respuesta:

La biomasa existente en nuestro estanque de cultivo es de 175 kilogramos. Dicho de otra manera, el peso total de 5,000 tilapias de 35 gramos cada una es de 175 kg.

Caso 03:

En un estanque de cultivo se sembraron 4,000 tilapias de 150 gramos de peso promedio cada uno. Se requiere determinar la biomasa de tilapias en el estanque de cultivo.

Solución:

1. La fórmula para determinar la biomasa es como sigue:

Biomasa = Número de Peces x Peso Unitario de la Tilapia (kg)

Biomasa = $N \times P$ (kg)

2. Con los valores establecidos determinamos la biomasa existente en nuestro estanque:

Biomasa = $4,000 \times 150$ gramos

Biomasa = 600,000 gramos

Biomasa = 600 kg

Respuesta:

La biomasa existente en nuestro estanque de cultivo es de 600 kilogramos. Dicho de otra manera, el peso total de 4,000 tilapias de 150 gramos cada una es de 600 kg.

Caso 04:

En un estanque de cultivo se sembraron 7,500 tilapias de 90 gramos de peso promedio cada uno. Se requiere determinar la biomasa de tilapias en el estanque de cultivo.

Solución:

1. La fórmula para determinar la biomasa es como sigue:

Biomasa = Número de Peces x Peso Unitario de la Tilapia (kg)

Biomasa = $N \times P$ (kg)

2. Con los valores establecidos determinamos la biomasa existente en nuestro estanque:

Biomasa = $7,500 \times 90$ gramos

Biomasa = 675,000 gramos

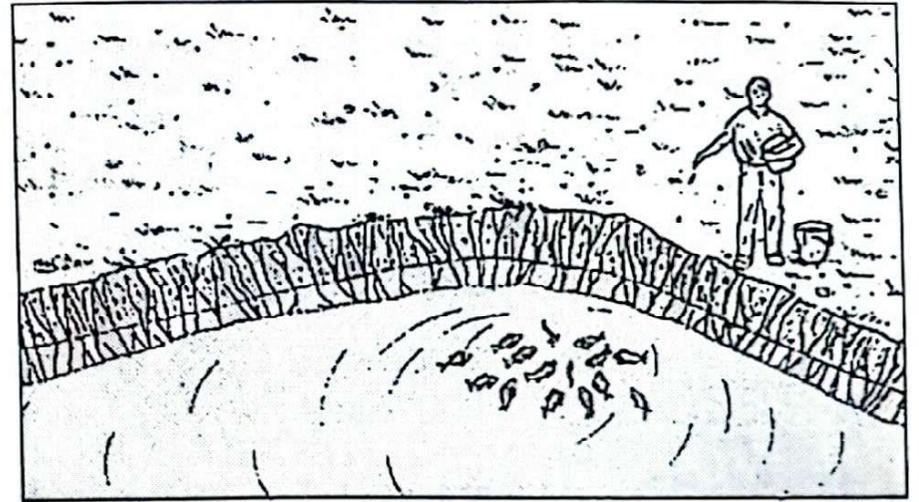
Biomasa = 675 kg

Respuesta:

La biomasa existente en nuestro estanque de cultivo es de 675 kilogramos. Dicho de otra manera, el peso total de 7,500 tilapias de 90 gramos cada una es de 675 kg.

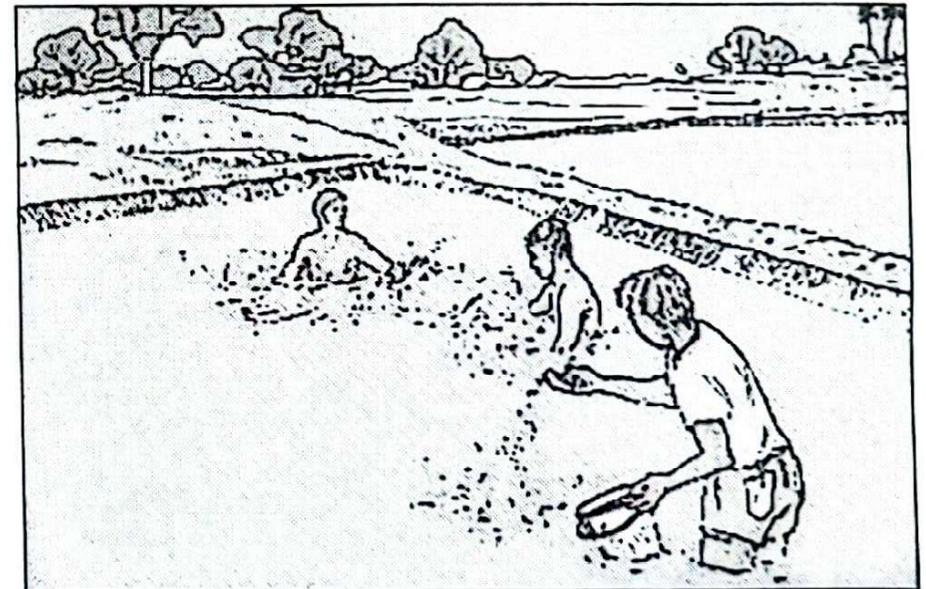
TEMA 03:**DETERMINACIÓN DE LA
CANTIDAD DE ALIMENTO
A SUMINISTRAR EN UN
ESTANQUE DE CULTIVO**

Figura 01



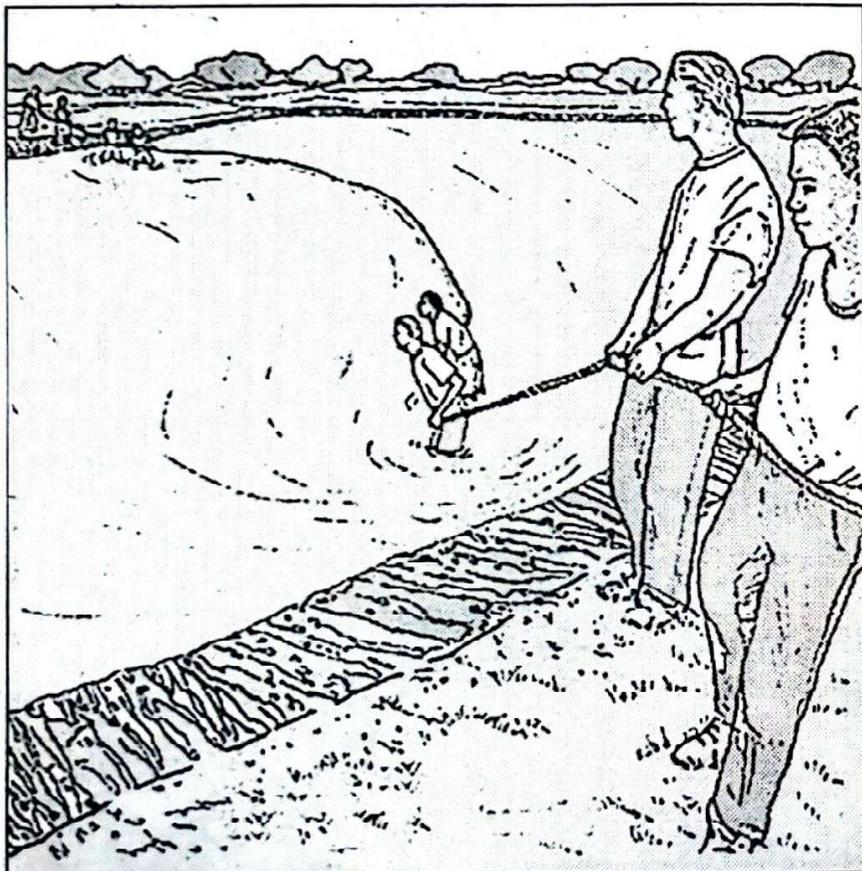
Forma Correcta de Alimentación

Figura 02



Forma Incorrecta de Alimentación

Figura 03



Realizando la selección de los peces

Aprendamos a determinar la cantidad de alimento a suministrar a nuestras tilapias cultivadas en el estanque de cultivo. Para esto es necesario, saber la biomasa existente en el estanque, el peso unitario promedio de la tilapia y por consiguiente la tasa de alimentación.

Veamos unos casos prácticos de cómo usar la **Tabla 02: Tasa de Alimentación**, para de esta forma determinar la cantidad de alimento necesaria.

Caso 01:

En un estanque de cultivo se tiene 10,000 tilapias de 5 gramos de peso promedio cada uno. Se requiere determinar la cantidad de alimento a suministrar en el estanque de cultivo.

Solución:

1. Primero debemos determinar la biomasa existente

$$\text{Biomasa} = 10,000 \times 5 \text{ gramos}$$

$$\text{Biomasa} = 50,000 \text{ gramos}$$

$$\text{Biomasa} = 50 \text{ kg}$$

2. Con el peso promedio de 5 gramos identificamos en la Tabla 02, la tasa alimenticia respectiva, que para este caso consideramos 15%.

3. Con los valores obtenidos determinamos la cantidad de alimento a suministrar a nuestras tilapias.

$$\text{Alimento Suministrado} = \frac{\text{Tasa Alimenticia} \times \text{Biomasa (kg)}}{100}$$

$$\text{Alimento Suministrado} = (15 \times 50) / 100 = 7.50 \text{ kg}$$

Respuesta

La cantidad de alimento a suministrar al día en un estanque de cultivo que tiene 10,000 tilapias de peso promedio de 5 g es de 7.50 kg respectivamente.

Caso 02:

En un estanque de cultivo se tiene 5,000 tilapias de 35 gramos de peso promedio cada uno. Se requiere determinar la cantidad de alimento a suministrar en el estanque de cultivo.

Solución:

1. Primero determinamos la biomasa existente:

$$\text{Biomasa} = 5,000 \times 35 \text{ gramos}$$

$$\text{Biomasa} = 175,000 \text{ gramos}$$

$$\text{Biomasa} = 175 \text{ kg}$$

2. Con el peso promedio de 35 gramos identificamos en la Tabla 02, la tasa alimenticia respectiva, que para este caso consideramos 10%.

3. Con los valores obtenidos determinamos la cantidad de alimento a suministrar a nuestras tilapias:

$$\text{Alimento Suministrado} = \frac{\text{Tasa Alimenticia} \times \text{Biomasa (kg)}}{100}$$

$$\text{Alimento Suministrado} = (10 \times 175) / 100$$

$$\text{Alimento Suministrado} = 17.50 \text{ kg}$$

Respuesta:

La cantidad de alimento a suministrar al día en un estanque de cultivo que tiene 5,000 tilapias de peso promedio de 35 g es de 17.50 kg respectivamente.

Caso 03:

En un estanque de cultivo se tiene 4,000 tilapias de 150 gramos de peso promedio cada uno. Se requiere determinar la cantidad de alimento a suministrar en el estanque de cultivo:

Solución:

1. Primero debemos determinar la biomasa existente:

$$\text{Biomasa} = 4,000 \times 150 \text{ gramos}$$

$$\text{Biomasa} = 600,000 \text{ gramos}$$

$$\text{Biomasa} = 600 \text{ kg}$$

2. Con el peso promedio de 150 gramos identificamos en la Tabla 02, la tasa alimenticia respectiva, que para este caso consideramos 3%:

3. Con los valores obtenidos determinamos la cantidad de alimento a suministrar a nuestras tilapias:

$$\text{Alimento Suministrado} = \frac{\text{Tasa Alimenticia} \times \text{Biomasa (kg)}}{100}$$

$$\text{Alimento Suministrado} = (3 \times 600) / 100$$

$$\text{Alimento Suministrado} = 18 \text{ Kg.}$$

Respuesta:

La cantidad de alimento a suministrar al día en un estanque de cultivo que tiene 4,000 tilapias de peso promedio de 150 g es de 18 kg respectivamente.

Caso 04:

En un estanque de cultivo se sembraron 7,500 tilapias de 90 gramos de peso promedio cada uno. Se requiere determinar la biomasa de tilapias en el estanque de cultivo.

Solución:

1. Primero debemos determinar la biomasa existente:

Biomasa = 7,500 x 90 gramos
Biomasa = 675,000 gramos
Biomasa = 675 kg

2. Con el peso promedio de 90 gramos identificamos en la Tabla 02, la tasa alimenticia respectiva, que consideramos 7%.

3. Con los valores obtenidos determinamos la cantidad de alimento a suministrar a nuestras tilapias:

$$\text{Alimento Suministrado} = \frac{\text{Tasa Alimenticia} \times \text{Biomasa (kg)}}{100}$$

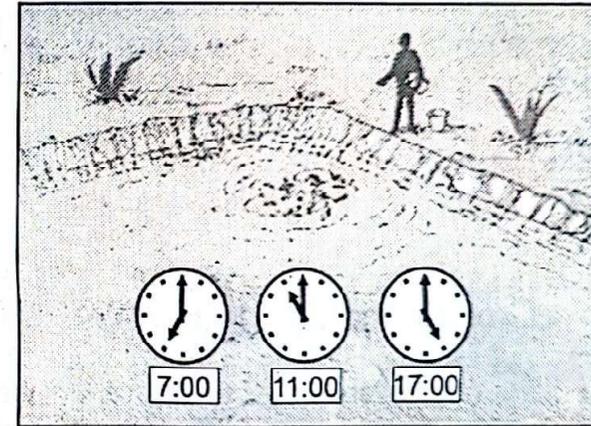
$$\text{Alimento Suministrado} = (675 \times 7) / 100$$

$$\text{Alimento Suministrado} = 47.25 \text{ Kg.}$$

Respuesta:

La cantidad de alimento a suministrar al día en un estanque de cultivo que tiene 7,500 tilapias de peso promedio de 90 g es de 47.25 kg respectivamente.

¿Cómo distribuyo la cantidad de alimento durante el día para alimentar adecuadamente mis tilapias?



Para distribuir o repartir la cantidad de alimento calculada para el día, esto dependerá del peso promedio de la tilapia, y de esta forma determinamos el número de veces a suministrar, según la Tabla 03 referida a la Frecuencia de alimentación.

Veamos unos casos prácticos de cómo usar la **Tabla 03: Frecuencia de Alimentación**, para de esta forma repartir uniformemente la cantidad de alimento calculada.

Caso 05:

En un estanque de cultivo se tiene una biomasa de 6,000 kg de tilapia, y el peso promedio de las tilapias es de 200 g, respectivamente. Determinar la cantidad de alimento a suministrar y su distribución durante el día.

Solución:

1. Primero determinamos la cantidad de alimento necesario para estas tilapias:

$$\text{Alimento Suministrado} = \frac{\text{Tasa Alimenticia} \times \text{Biomasa (kg)}}{100}$$

Pero es necesario estimar la tasa alimenticia respectiva. Para tilapias de 200 g, la tasa alimenticia considerada es de 2%. Con todos los valores conocidos, determinamos la cantidad de alimento necesaria:

$$\text{Alimento Suministrado} = (2 \times 6,000) / 100 = 120 \text{ kg}$$

2. Una vez obtenida la cantidad de alimento, tenemos que distribuirlo adecuadamente en raciones durante el día. Para esto es necesario conocer el peso de la tilapia y aprender a utilizar la Tabla de Frecuencia de Alimentación.

De acuerdo a esta tabla se recomienda distribuir el alimento entre 3 – 4 raciones por día. Para nuestro caso estimamos conveniente suministrar el alimento en 3 raciones, estimando las cantidades respectivas de la siguiente manera:

$$\text{Ración} = \frac{\text{Alimento Suministrado}}{\text{Nº Veces}}$$

$$\text{Ración} = 120 / 3 = 40 \text{ kg por vez}$$

Respuesta:

Esto quiere decir que el alimento calculado se repartirá en 03 raciones de 40 kg, distribuidos de la siguiente manera:

| | | |
|-----------|----------------|-----------------|
| 1º Ración | Hora: 08:00 am | Cantidad: 40 kg |
| 2º Ración | Hora: 11:00 am | Cantidad: 40 kg |
| 3º Ración | Hora: 04:00 pm | Cantidad: 40 kg |

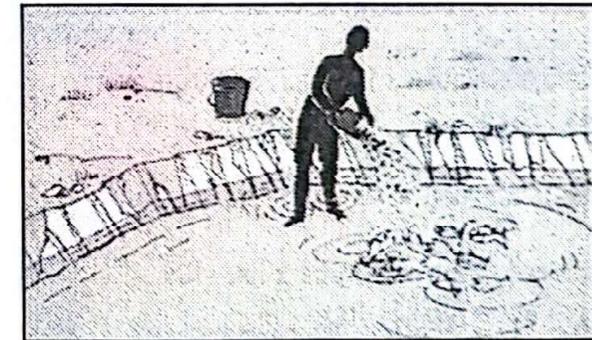
¿Cómo saber si la cantidad de alimento que estoy suministrando a mis tilapias es el más adecuado y si el alimento utilizado es el más indicado, sabiendo que el costo que representa es el más alto de toda la piscigranja?

Para responder a esta pregunta es importante que conozcan el concepto de Factor de Conversión Alimenticia (F.C.A.).

El Factor de Conversión Alimenticia se define como la cantidad de alimento que se necesita suministrar a un pez para que produzca un kilogramo de carne. Este factor se determina de la siguiente manera:

$$\text{F.C.A.} = \frac{\text{Alimento Suministrado (en un periodo o tiempo)}}{\text{Ganancia de Biomasa (en un periodo o tiempo)}}$$

Para el caso del cultivo de tilapias los valores de F.C.A. están entre 1.0 – 1.5, esto dependiendo del tipo de alimento utilizado.



Para llevar correctamente el manejo de alimentación, es importante que todo acuícultor o piscicultor use registros de control de la cantidad de tilapias existentes en su estanque, la cantidad de alimento suministrado, entre otros. Por que así podrá disponer de información a la mano, y saber el estado actual de su piscigranja y tomar las medidas correctivas inmediatas.

Veámos un caso práctico para determinar este factor:

Caso 06

En un estanque de cultivo se traspasaron 5,000 tilapias de 155 g de peso promedio respectivamente. Después de 30 días se realizó el muestreo y el inventario, determinándose que las tilapias pesan 250 g. Determinar el Factor de Conversión Alimenticia.

Solución:

1° Primero debemos saber que es lo que tenemos que determinar para conocer este factor. De acuerdo a la fórmula tenemos que determinar:

Biomasa al inicio del traspaso (Biomasa 1)
Biomasa después de 30 días (Biomasa 2)
Alimento Suministrado durante los 30 días

2° Ahora determinemos la biomasa inicial:

Biomasa inicial = 5,000 tilapias x 155 g = 775,000 gramos
Biomasa inicial = 775 kg

3° Determinemos la cantidad de alimento a suministrar:

Alimento Suministrado = Biomasa inicial x T.A. / 100
Alimento Suministrado = 775 x 3 / 100
Alimento Suministrado = 23.25 kg

Esta cantidad es por día, por lo que después de 30 días, el alimento empleado será:

Alimento Suministrado (30 días) = 24 x 30
Alimento Suministrado (30 días) = 697.50 kg

4° Determinemos la biomasa final (a los 30 días):

Biomasa final = 5000 tilapias x 250 g = 1'250,000 g
Biomasa final = 1,250 kg

5° Ahora determinemos la ganancia de biomasa en estos 30 días de cultivo:

La ganancia de biomasa se determina restando las dos biomásas obtenidas (al inicio y al final) de la siguiente manera:

Ganancia de Biomasa = Biomasa final - Biomasa inicial
Ganancia de Biomasa = 1,250 - 775
Ganancia de Biomasa = 475 kg

6° Con estos valores obtenidos y conociendo la fórmula determinamos el F.C.A.

F.C.A. = $\frac{\text{Alimento Suministrado}}{\text{Ganancia de Biomasa}}$

F.C.A. = $\frac{697.50}{475.00}$

F.C.A. = 1.47

Respuesta:

El Factor de Conversión Alimenticia para estos 30 días de cultivo es de 1.47, lo que quiere decir, que para producir 1 kg de tilapia se ha necesitado suministrar 1.47 kg de alimento.

Al final de la cartilla presentamos un modelo o formato para llevar el registro de la cantidad de tilapias en los estanques, biomasa existente y alimento suministrado, que le serán de gran utilidad para manejar adecuadamente su piscigranja.

El presente informe tiene como objetivo describir el procedimiento utilizado para la selección, muestreo e inventario de tilapias en un estanque de cultivo. El estudio se realizó en un estanque de cultivo de tilapia, con el fin de determinar el número de individuos por unidad de área y el peso promedio de los peces.

El muestreo se realizó mediante el uso de una red de muestreo de 10 metros de largo y 2 metros de ancho, que se arrastró a lo largo del estanque.

Los resultados del muestreo indican que el número de tilapias por unidad de área es de 15 individuos/m². El peso promedio de los peces es de 100 gramos. Estos resultados son importantes para determinar la densidad de cultivo y el peso promedio de los peces en un estanque de cultivo de tilapia.

TEMA 04:

SELECCIÓN, MUESTREO E INVENTARIO DE TILAPIAS EN UN ESTANQUE DE CULTIVO

El presente informe describe el procedimiento utilizado para la selección, muestreo e inventario de tilapias en un estanque de cultivo. El estudio se realizó en un estanque de cultivo de tilapia, con el fin de determinar el número de individuos por unidad de área y el peso promedio de los peces. El muestreo se realizó mediante el uso de una red de muestreo de 10 metros de largo y 2 metros de ancho, que se arrastró a lo largo del estanque. Los resultados del muestreo indican que el número de tilapias por unidad de área es de 15 individuos/m². El peso promedio de los peces es de 100 gramos. Estos resultados son importantes para determinar la densidad de cultivo y el peso promedio de los peces en un estanque de cultivo de tilapia.

SELECCIÓN

Los peces presentan crecimiento desuniforme a lo largo del cultivo. Así tenemos, entre una etapa y otra, es necesario realizar la clasificación o selección de los peces con el apoyo de seleccionadores.

Selección al final de la Etapa 1

Cuando los peces de esta Etapa alcanzan el peso promedio de 30 g, deberán ser clasificados. Esta primera selección es muy importante, por que además de uniformizar los lotes de peces para la etapa siguiente, permite eliminar los peces con bajo potencial de crecimiento (retardados o colas).

Este grupo de colas baja los índices de crecimiento y eleva la conversión alimenticia de todo el lote, en caso sean cultivados hasta la etapa final del cultivo. Por eso, es mejor descartarlos en este primer momento, cuando están pequeños y no cuestan mucho cultivarlos. Generalmente esta población de "colas" representan cerca del 5 al 10% del lote de alevinos.

Los peces deben ser clasificados en 3 grupos. Para obtener tres grupos de tamaño, son necesarios dos seleccionadores y por lo menos tres corrales de clasificación.

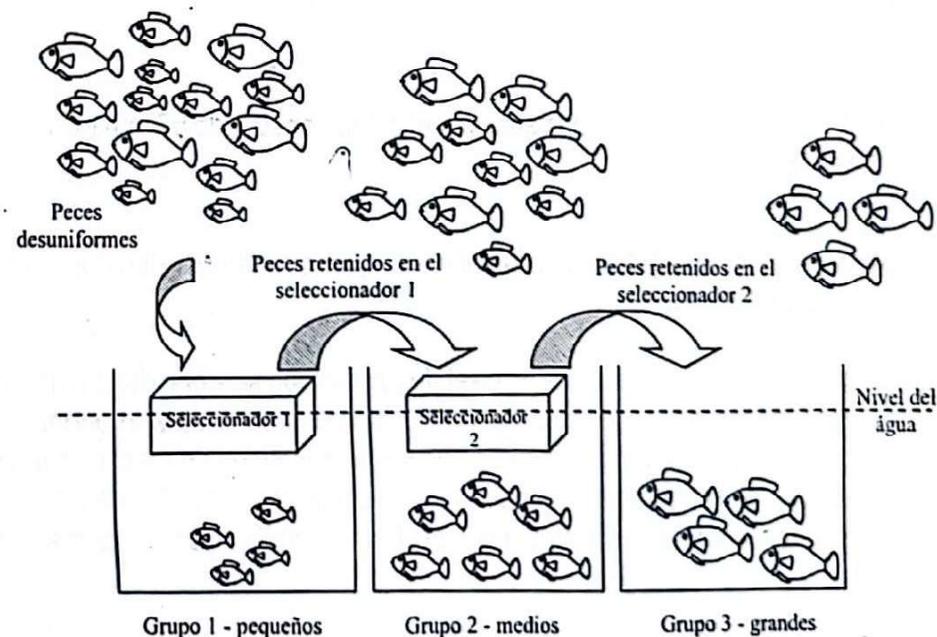
Grupo 1 - Los pequeños que pasaran por el menor clasificador (abertura de 20 mm). En este grupo están las "colas" o "retardados".

Grupo 2 - Las medias, que pasan en el clasificador de mayor abertura (25 mm) y son retenidos en el de menor abertura (20 mm); esos peces, deben permanecer entre una o dos semanas para crecer un poco más y puedan pasar a la Etapa 2.

Grupo 3 - De los lotes de peces grandes, son los peces que quedaron retenidos en el clasificador de 25 mm. Estos peces serán sembrados o trasladados a la secuencia siguiente del proceso productivo, es decir la Etapa 2.

En el momento de la siembra en los estanques de la Etapa 2 los peces deben ser muestreados para determinar el peso promedio y estimar el número total de peces en cada grupo de tamaño y cuantos peces están siendo sembrados en cada una de las unidades de cultivo.

Fundamento de la Selección



Selección al Final de la Etapa 2

Al final de la Etapa 2, cuando los peces alcanzan un peso de alrededor de 150 g (entre un rango de 100 a 200 g), deberán ser nuevamente seleccionados. Eso ayuda a minimizar las diferencias de tamaño entre los lotes de peces que serán traspasados a la Etapa 3 (engorde o finalización del cultivo). Así, al final de la Etapa 3 los peces presentarán mejor uniformidad de tamaño al momento de la cosecha.

Como los peces son más grandes, la selección es un poco más trabajosa que la realizada en la final de la Etapa 1. Los peces deben ser clasificados en 3 grupos, por lo tanto, son necesarios dos seleccionadores.

Grupo 1 - Los peces menores del lote, que pasaran por el seleccionador de 40 mm.

Grupo 2 - Los peces medios, que pasan por el seleccionador de 50 mm y quedan retenidos en el de 40 mm.

Grupo 3 - Los peces grandes o cabeceras, que quedaron retenidos en el seleccionador de 50 mm.

En países de la Cuenca Amazónica, el nivel de trabajo que se viene desarrollando es el intensivo, siendo la selección uno de las actividades más importantes, habiendo establecido seleccionadores, similares al que se usa para el cultivo de trucha arco iris, con aberturas de espacio establecidas ya para estas especies, y que se podrían adaptar a nuestra realidad. Estas clasificaciones se realizan

tanto con seleccionadores como con mallas, siendo las aberturas de espacio para cumplir con tal fin las siguientes:

| Seleccionador | Abertura Espacial | Peces Seleccionados | Peces Retenidos |
|---------------|-------------------|---------------------|-----------------|
| 1 | 20 mm | < 20 g | > 20 g |
| 2 | 25 mm | < 30 g | > 30 g |
| 3 | 30 mm | < 40 g | > 60 g |
| 4 | 40 mm | < 100 g | < 150 g |
| 5 | 50 mm | < 200 g | > 200 g |

Fuente: Kubitza (2006)

MUESTREO

Aprendamos a realizar el muestreo adecuadamente y de esta manera determinar la talla y el peso promedio de nuestras tilapias en ese momento. Esto nos servirá para saber como va marchando nuestro cultivo, y asimismo, determinar la tasa alimenticia. Esta es una labor necesaria dentro del programa de actividades de la piscigranja y debe efectuarse mensualmente.

- Utilizando una red de cerco o "chinchorro", acorralar a los peces en un espacio adecuado del estanque, de preferencia en la entrada del agua.
- Con un carcal (o implemento similar), sacar tilapias al azar, en un peso aproximado de 1, 2 ó 5 kg, dejar escurrir el agua y medir el peso neto.
- Determinar el peso promedio individual de la tilapia.
- Luego, con un ictiómetro (o implemento similar) se procede a medir la longitud o talla de las tilapias de la muestra.
- Determinar la longitud promedio individual de la tilapia.

Caso 01

En la población de peces seleccionados que es LOTE 3, se sacaron tres muestras a través del "carcal", las mismas que se pesaron y luego se contabilizaron el número de tilapias:

| N° Carcal | Peso Bruto | Peso Neto | N° Tilapias |
|-----------|------------|-----------|-------------|
| 01 | 3.50 kg | 3.00 kg | 16 |
| 02 | 2.50 kg | 2.00 kg | 11 |
| 03 | 4.50 kg | 4.00 kg | 19 |

El peso neto se obtuvo de restar el peso del "carcal" al peso bruto obtenido. El peso del "carcal" para nuestro caso es de 0.5 kg o 500 gramos, respectivamente.

Debemos determinar el peso promedio de las tilapias.

Solución:

Para determinar el peso promedio de las tilapias procedemos de la siguiente manera:

$$\text{Peso Promedio} = \frac{\text{Suma de los Pesos Netos de los "Carcales"}}{\text{Número de Tilapias Contadas}}$$

$$\text{Peso Promedio} = \frac{3 + 2 + 4}{16 + 11 + 19} = \frac{9 \text{ kg}}{46 \text{ tilapias}}$$

$$\text{Peso Promedio} = 0.196 \text{ kg} = 196 \text{ gramos}$$

Respuesta:

El peso promedio de las tilapias del LOTE 3 es de 196 gramos. Este dato nos permite reajustar la tasa alimenticia para este mes de inicio. Así tenemos que para una tilapia de 196 g le correspondería una tasa alimenticia de 2%.

INVENTARIO

El inventario es otra actividad importante en el manejo del cultivo y debe realizarse después de la selección y el muestreo. Las acciones pertinentes a seguir para desarrollar son las siguientes:

- Determinación del Número de Peces por Kilogramo
- Determinación del Peso Total de los Peces
- Estimación del Número Total de Peces

¿Cómo determinamos el Número Total de Peces por Kilogramo?

- Reunimos las tilapias en un aparejo "red de cerco" o "chinchorro".
- Revisamos y ajustamos la balanza de reloj.
- Registramos el peso del "carcal" a utilizar
- Con el "carcal" sacamos tilapias al azar y medimos el peso neto.
- Contamos el número de peces
- Repetimos tres veces más la misma operación
- Realizamos el cálculo del promedio (peces/kg)

Caso 02

Luego de haber seleccionado y muestreado el LOTE 3 de las tilapias, con el "carcal" procedemos a retirar tres pesos obteniéndose los siguiente:

Solución:

Sabemos que el "carcal" pesa 0.5 kg, por lo que debemos restar este peso al obtenido, y tenemos el peso neto:

| | |
|-----------------------------------|--------------------------|
| (*) Peso Neto "Carcal" 01: 7.0 kg | Nº Tilapias contadas: 38 |
| (*) Peso Neto "Carcal" 02: 5.0 kg | Nº Tilapias contadas: 26 |
| (*) Peso Neto "Carcal" 03: 6.0 kg | Nº Tilapias contadas: 32 |

Con estos datos determinamos el Número Total de Peces por Kilogramo (N) de la siguiente manera:

$$N = \frac{\text{Número Total de Tilapias Contadas}}{\text{Suma de los Peso Netos de los "Carcales"}}$$

$$N = \frac{38 + 26 + 32}{7 + 5 + 6} = \frac{96}{18}$$

$$N = 5 \text{ tilapias/kg}$$

Respuesta:

En el LOTE 03 se tiene en promedio 5 tilapias por cada kilogramo, o en otras palabras, en un kilogramo de peso se tiene 5 ejemplares de tilapia.

¿Cómo determinamos el Peso Total de los Peces?

- Registramos el peso del "carcal"
- Cogemos con el "carcal" una cantidad adecuada de peces
- Registramos el peso neto de los peces
- Repetimos la operación hasta formalizar con todas las tilapias
- La suma total de todas las operaciones nos da el peso total de las tilapias

Veámos un caso para aprender a determinar el peso total de los peces en una unidad de cultivo.

Caso 03

Siguiendo con el ejemplo anterior, después de haber determinado el número de peces/kilogramo, con el "carcal" procedemos a recoger cantidades de tilapia y registramos los siguientes pesos:

| Carcal | 01 | 02 | 03 | 04 | 05 | 06 | 07 | 08 | 09 |
|--------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| PB | 10.5 | 12.5 | 11.5 | 10.5 | 12.5 | 14.5 | 12.5 | 11.5 | 10.5 |
| PN | 10.0 | 12.0 | 11.0 | 10.0 | 12.0 | 14.0 | 12.0 | 11.0 | 10.0 |

PB: Peso Bruto

PN: Peso Neto (PB - Peso del "carcal")

Solución:

Con estos datos determinamos el peso total de las tilapias de la siguiente manera:

Peso Total Tilapias = Suma de los Pesos Netos de los "Carcales"

Peso Total Tilapias = 10 + 12 + 11 + 10 + 12 + 14 + 12 + 11 + 10

P = 102 kg

PERO NO OLVIDEMOS QUE PARA DETERMINAR EL NÚMERO TOTAL DE PECES POR KILOGRAMO SACAMOS TRES PESOS QUE DEBEMOS CONSIDERARLO Y TRES PESOS PARA EL MUESTREO, POR LO TANTO:

$P = 102 + 7 + 5 + 6 + 3 + 2 + 4$

P = 129 kg

Respuesta:

El peso total del LOTE 3 es de 129 kg, lo quiere decir que esa es la biomasa que

¿Cómo estimamos e Número Total de Peces?

Teniendo el número promedio y el peso total se puede calcular el número total de la siguiente manera:

Número Total de Peces = $N \times P$

Donde:

N = Número de Peces por Kilogramo

P = Peso Total de peces

Caso 04

Siguiendo el ejemplo que venimos realizando, podemos determinar el número de tilapias existentes en el LOTE 3, por que sabemos el Número Total de Peces por Kilogramo y el Peso Total de los Peces.

Solución:

Sabemos que:

Número Total de Peces por Kilogramo (N) = 5 tilapias/kg

Peso Total de los Peces (P) = 129

Entonces, ahora estimamos el número total de peces de nuestro LOTE 3:

Número Total de Peces = 5 tilapias/kg x 129 kg

Número Total de Peces = 510 tilapias

Respuesta:

El número total de peces en el LOTE 3 que se estima es de 645 ejemplares y que se trasladarán a su estanque respectivo.

TEMA 05:

TABLAS TÉCNICAS

TABLA 01
DENSIDAD DE SIEMBRA PARA TILAPIAS

| Etapa | Fase | Peso Promedio (g) | Densidad de Siembra (ind/m ² o m ³) |
|-------|-------------|-------------------|--|
| 1 | Alevinaje | 1 – 50 | 100 – 150 |
| 2 | Crecimiento | 51 – 150 | 20 – 50 |
| 3 | Engorde | 151 – 300 | 1 – 20 |

TABLA 02
TASA DE ALIMENTACIÓN PARA TILAPIAS

| Etapa | Fase | Peso Promedio (g) | Tasa Alimenticia (%) |
|-------|-------------|-------------------|----------------------|
| 1 | Alevinaje | 1 – 50 | 10 – 15 |
| 2 | Crecimiento | 51 – 150 | 6 – 10 |
| 3 | Engorde | 151 – 300 | 1.5 – 3 |

TABLA 03
FRECUENCIA DE ALIMENTACIÓN PARA TILAPIAS

| Etapa | Fase | Peso Promedio (g) | Frecuencia (Nº Veces) |
|-------|-------------|-------------------|-----------------------|
| 1 | Alevinaje | 1 – 50 | 8 – 10 |
| 2 | Crecimiento | 51 – 150 | 4 – 6 |
| 3 | Engorde | 151 – 300 | 3 – 4 |

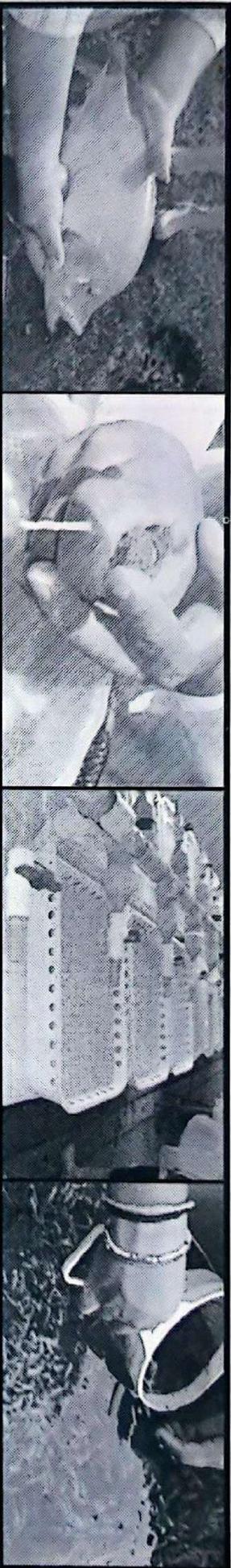
FORMATOS PRODUCTIVOS

MODELO DE REGISTRO DE PRODUCCIÓN

PISCIGRANJA :
 ESTANQUE N° :
 Fecha de Siembra/traspaso :
 N° Peces Sembrados/traspasados :
 Peso Promedio Inicial :
 Biomasa Inicial :
 Tasa Alimenticia :

| Día | Mortalidad (individuos) | Alimento Suministrado (kg) | Observación |
|--------------|----------------------------|-------------------------------|-------------|
| 1 | | | |
| 2 | | | |
| 3 | | | |
| 4 | | | |
| 5 | | | |
| 6 | | | |
| 7 | | | |
| 8 | | | |
| 9 | | | |
| 10 | | | |
| 11 | | | |
| 12 | | | |
| 13 | | | |
| 14 | | | |
| 15 | | | |
| 16 | | | |
| 17 | | | |
| 18 | | | |
| 19 | | | |
| 20 | | | |
| 21 | | | |
| 22 | | | |
| 23 | | | |
| 24 | | | |
| 25 | | | |
| 26 | | | |
| 27 | | | |
| 28 | | | |
| 29 | | | |
| 30 | | | |
| Total | | | |

Fecha de Muestreo :
 Peso Promedio (final de mes) :
 Biomasa (final de mes) :
 F.C.A. :
 Estanque al que se traspasa :



**Fondo Nacional
de Desarrollo Pesquero**

Centro de Acuicultura Tambo de Mora

PRODUCCIÓN Y VENTA DE ALEVINOS DE TILAPIA GRIS Y TILAPIA ROJA

ALEVINOS REVERSADOS SUPERIOR AL 98 %: Los alevinos son comercializados después de su reversión con 2.5 a 3 cm de longitud. La colecta de las ovas es hecha desde la boca de las hembras. Es uno de los procedimientos más adecuados actualmente para garantizar una alta tasa de masculinización.

REPRODUCTORES SELECCIONADOS: Plantel de reproductores pertenecientes a las líneas híbridas de tilapia roja, provenientes de los Llanos Orientales de Colombia, consideradas como las mejores líneas de producción.

CAPACIDAD DE VENTA: 6 millones de alevinos monosexo macho al año, 2.5 hectáreas de espejo de agua, y laboratorio sofisticado de incubación.

En Lima:

Sub-dirección de Asistencia Técnica y
Transferencia Tecnológica
Av. Petit Thouars 115
E-mail: acuicultura_fondapes@yahoo.es

En Chincha:

C.A. Tambo de Mora
Av. Industrial s/n Tambo de Mora
Teléfono: 056-273009 / Nextel: 823*1321
E-mail: fondapes_tambodemora@yahoo.es

Pedidos y

Ventas

www.fondapes.gob.pe / Telefax: (01) 706-8516 / 706-8500