

# Cultivo de Tilapia en Estanques de Tierra en Ecuador



Alfonso Delfini, AQUAMAR S.A.  
Guayaquil, Ecuador  
[ade@aquamar.com.ec](mailto:ade@aquamar.com.ec)

# Cultivo de Tilapia en Ecuador

- n El cultivo de la Tilapia como negocio rentable nace a partir de la aparición del virus de la mancha blanca que afectó la producción camaronera
- n Mucha infraestructura existente se encuentra desocupada, piscinas, estanques y plantas de alimentos balanceados

# Cultivo de Tilapia en Ecuador

- n Se modifican las granjas de cultivo camaronero para dar lugar a nuevas granjas de cultivo de Tilapia
- n Se tiende a dividir piscinas existentes en unidades mas pequeñas
- n Primeras pruebas de policultivo se enfocan a mejorar sobrevivencias de camarón

# Cultivo de Tilapia en Ecuador

- n La industria camaronera comprueba que incluir tilapias a muy bajas densidades en cultivos de camarón es una actividad no rentable
- n Las granjas productoras de Tilapia que logran surgir son aquellas que se dedican a cultivar Tilapia como su principal producto

# Cultivo de Tilapia en Ecuador

- n Camaroneros deben adaptar los sistemas de cultivo de Tilapia a la infraestructura existente
- n El cultivo de Tilapia se adapta a piscinas de tierra
- n Las camaroneras requieren de inversión para su transformación

# Infraestructura de Cultivo

## PISCINAS

- **Tamaño:** Pequeñas para mejor control y manejo (3-10 has.)
- **Profundidad:** Entre 1.00 y 1.20 mts.  
no menor a 0.80 (macrofitas y reproducción) Depende de aireación.
- **Accesibilidad:** Muros de entrada, salida y laterales accesibles. Lastrado depende de tamaño de la operación.

# Infraestructura de Cultivo

## PISCINAS

- Compuertas: Entrada y salida, suficientes para realizar cambios de agua proyectados.
- Fondos: Pendientes que permitan drenar completamente. Canales de drenaje (panameñas) pueden ser necesarios (no pronunciados)

# Infraestructura de Cultivo

## CANALES DE ADUCCIÓN

- **Tamaño:** Depende del tamaño de las piscinas que abastecen. Preferible que soporte 1 o 2 días de abastecimiento a piscinas (marea roja, etc.)
- **Profundidad:** Depende del volumen requerido para el abastecimiento.
- **Nivel de Operación:** Mínimo 30-50 cm. Más alto que nivel de piscinas (acción mecánica)



# Infraestructura de Cultivo

## CANALES DE DRENAJE

- **Tamaño:** Depende del volumen de agua que transportarán.
- **Profundidad:** Depende de la operación. Preferible poder drenar piscinas siempre.

## ESTACIONES DE BOMBEO

- **Capacidad:** Depende de la operación, aireación, densidades de cultivo, etc.
- **Disponibilidad:** La mayor posible. Evitar proyectos de pocas horas de bombeo.

# Infraestructura de Cultivo

## MALLA ANTIPAJAROS

- Necesaria para controlar depredación por aves
- 2 tipos
  - n Hilos de nylon
  - n Mallas de nylon o polipropilenoResistentes a rayos UV
- Cobertura necesaria para peces <200 g.

# Infraestructura de Control

## MALLA ANTIPAJAROS



Ing. Alfonso Delfini – Aquamar S.A. – [ade@aquamar.com.ec](mailto:ade@aquamar.com.ec)

# Sistemas de Cultivo

La tilapia puede ser cultivada de diversas maneras:

1. Policultivos artesanales con otras especies como cerdos, aves, carpas y camarones de agua dulce
2. Policultivos con productos agrícolas como arroz
3. Cultivos en jaulas flotantes en lagos, ríos, lagunas y confinadas en piscinas

# Sistemas de Cultivo

4. Policultivos en piscinas de tierra con camarones de agua dulce o agua salobre
5. Cultivos en piscinas de concreto
6. Cultivos en tanques con generación de oxígeno disuelto y recirculación de agua (sistema mas avanzado)

-----

En Ecuador la producción de Tilapia está limitada al policultivo con camarón blanco en piscinas de tierra

# Ventajas Competitivas del Ecuador

- n Temperatura estable del agua (27 °C de promedio anual)
- n Abundante agua disponible y poco regulada
- n Disponibilidad de infraestructura de piscinas de antiguas camaronera
- n Cultura de 3 décadas en acuacultura

# Cultivo de Tilapia

Comprende las Siguietes Fases:

1. Genética
2. Reproducción
3. Reversión Sexual
4. Alevinaje
5. Pre-cría
6. Pre-engorde
7. Engorde

Ing. Alfonso Delfini – Aquamar S.A. – [ade@aquamar.com.ec](mailto:ade@aquamar.com.ec)

# Genética

- n Toda operación comercial debe tener un programa de mejoramiento genético
- n Una genética mejorada es aplicable al lugar donde el programa es desarrollado
- n Es recomendable iniciar un programa de mejoramiento a partir de o razas adaptadas a condiciones similares al cultivo



# Genética



Un programa de mejoramiento bien estructurado va a permitir resultados evidentes por medio de la hibridación y selección

Ing. Alfonso Delfini – Aquamar S.A. – [ade@aquamar.com.ec](mailto:ade@aquamar.com.ec)

# Genética - Líneas



O. niloticus: Mejor crecimiento, baja resistencia a salinidad, dificultad en el manejo

Ing. Alfonso Delfini – Aquamar S.A. – [ade@aquamar.com.ec](mailto:ade@aquamar.com.ec)

# Genética - Líneas



Híbrido Rojo: Peor crecimiento, alta resistencia a salinidad, facilidad de manejo

Ing. Alfonso Delfini – Aquamar S.A. – [ade@aquamar.com.ec](mailto:ade@aquamar.com.ec)

# Genética – Hibridación



O. Niloticus x Hibrido Rojo: Mediano crecimiento,  
variable resistencia a salinidad, intermedia facilidad de  
manejo

Ing. Alfonso Delfini – Aquamar S.A. – [ade@aquamar.com.ec](mailto:ade@aquamar.com.ec)

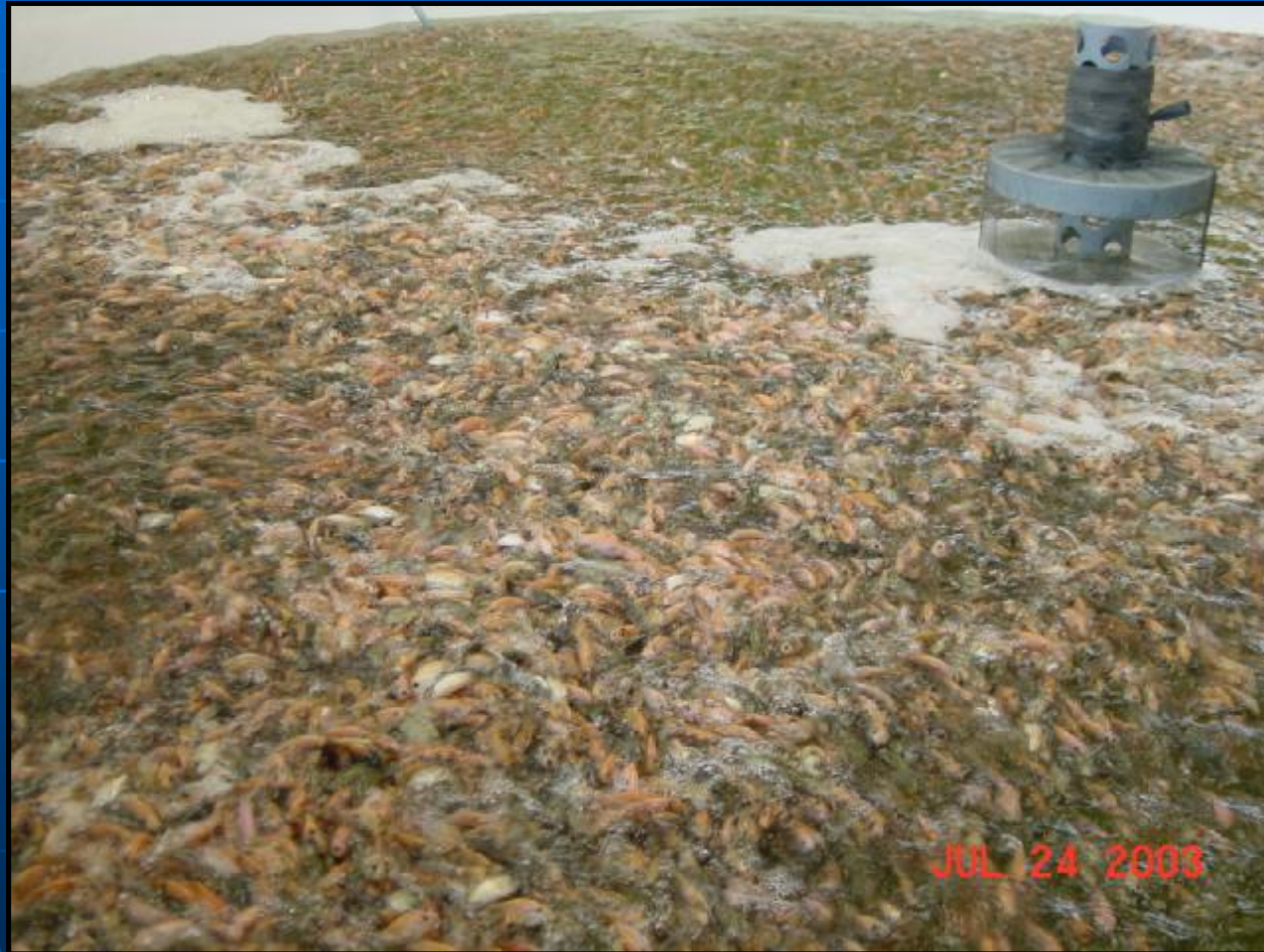
# Reproducción

- n Cruce entre machos y hembras para producción comercial de alevines
- n Puede hacerse en:
  - n Jaulas flotantes
  - n Estanques
- n Densidades de siembra variadas (1 – 3 / m<sup>2</sup>)
- n Relación machos-hembras  
1 macho por cada 2 o 3 hembras

# Reproducción

- n Los alevines se clasifican y se separan todos aquellos que tienen longitud mayor a 14 mm.
- n Los alevines pequeños entran a reversión sexual
- n La colecta de alevines se lleva a cabo durante un mes
- n Se cosechan los reproductores y se cambian de piscina

# Reversión Sexual



Ing. Alfonso Delfini – Aquamar S.A. – [ade@aquamar.com.ec](mailto:ade@aquamar.com.ec)

# Reversión Sexual

- n En la reversión sexual se induce a aquellos alevines que naturalmente se convertirían en hembras a convertirse en machos
- n En cultivos comerciales se prefiere a los machos por que crecen mas rápido y no se reproducen
- n Se logra inducir al sexo masculino por medio de la adición de hormona masculinizante en el alimento



# Reversión Sexual

- n Se logra inducir el sexo masculino por medio de la adición de hormona masculinizante en el alimento
- n El alimento de reversión sexual se prepara con 60 mg. de 17-alfa-metiltestosterona por kilo de alimento
- n La hormona se adiciona al alimento mediante su disolución en etanol al 98%

# Reversión Sexual

- n La meta es tener no más de 1% de hembras post-reversión
- n El alimento con hormona se aplica desde el primer día de siembra en los estanques y se alimenta 6 a 12 veces al día
- n La reversión se lleva a cabo durante un total de 23 días

# Reversión Sexual

- n Densidades de siembra de entre 8 a 12 alevines por litro de agua
- n Se requiere de sistemas complementarios de oxigenación del agua
- n 8 a 12 cambios de agua por día
- n Al término de reversión sexual el peso de los peces es aproximadamente 0.2 g.

# Alevinaje

- n Fase de mantenimiento de stock de alevines reversados
- n Se utilizan piscinas de tierra similares a las usadas en otras fases del cultivo
- n Importante ya que aseguramos un abastecimiento de alevines para sembrar la fase de pre-cría

# Precría

- n Primera fase del engorde
- n Piscinas pequeñas cuyos tamaños varían dependiendo del sistema
- n Se siembran alevines de entre 1 y 3 g. a densidades de 15 a 25 / m<sup>2</sup>
- n Esta fase dura aproximadamente 45 días
- n Peso de cosecha es de 25 a 30 g.

# Precría

- n En la cosecha se utilizan mallas selectivas para escoger a aproximadamente el 90% de los peces más grandes de la piscina
- n Los peces más pequeños serán eliminados ya que sus posibilidades de crecimiento son menores
- n Se alimenta entre 1 y 4 veces al día
- n El alimento utilizado es de 35-40% de proteína

# Pre-engorde

n Segunda fase del engorde

Algunos productores prefieren hacer una sola fase que abarca a la pre-cría y pre-engorde

n Se maneja en piscinas un poco mas grandes que las de pre-cría

n Se siembran juveniles de entre 25 y 30 g. a densidades de 3,5 a 4,5 / m<sup>2</sup>

n Esta fase dura aproximadamente 3 meses (90 días)

# Pre-engorde

- n Peso de cosecha es de 250 a 300 g.
- n En la cosecha se utilizan mallas selectivas para escoger el 90% de los peces más grandes
- n Los peces más pequeños se eliminan ya que crecen menos y puede que muchos sean hembras
- n Se siembran camarones en policultivo en bajas densidades (20.000 / ha.)



# Pre-engorde

- n Se alimenta 2 veces por día en los bordes de la piscina
- n Se inicia con balanceado de 35% y se termina con 30% de proteínas
- n Las piscinas son cubiertas con mallas antipájaros
- n Durante la cosecha se eliminan las hembras ya que el tamaño de los animales permite su identificación visual

# Engorde

- n Fase final del engorde
- n Se realiza en piscinas de tamaños variados, en Ecuador se trabaja en piscinas de entre 3 a 15 has.
- n Se siembran adultos de entre 200 y 300 g. a densidades de 0,5 a 2,5 / m<sup>2</sup>
- n Esta fase dura aproximadamente 4 a 5 meses (120-150 días)

# Engorde

- n Peso de cosecha es de 700 a 850 g.
- n Se siembran camarones en policultivo en densidades de entre 45.000 a 80.000 / ha.
- n La alimentación también es suministrada a los lados de la piscina
- n Se alimenta entre 1 y 2 veces al día
- n Se inicia con 30% y termina con 28% o 24% de proteínas en el alimento

# Engorde

- n Las piscinas no se cubren con malla antipájaros pero hay que tener cuidado durante la siembra y la cosecha
- n El pescado es enviado vivo a la planta de proceso
- n Una vez cosechada la tilapia, se procede a cosechar el camarón

# Alimentación

- n El éxito del cultivo de tilapia radica principalmente en un eficiente control de la alimentación en todas las fases
- n Importante llevar conteo de peces muertos para calcular la biomasa viva y poder suministrar las dosis adecuadas
- n Hay que utilizar alimentos extruídos flotantes para controlar el consumo y evitar el deterioro de los fondos de las piscinas

# Alimentación

- n El alimento representa entre un 50 a 60 % de los costos de producción
- n Hay que mantener sistemas de control de la calidad de los alimentos en laboratorios especializados
- n Debe diseñarse una curva de alimentación para cada granja donde el alimento sea aprovechado al máximo
- n Lo óptimo es alimentar al 80% de la saciedad

# CURVA DE ALIMENTACION DE TILAPIA

PESO PROMEDIO (gramos)	% DE BIOMASA EN ALIMENTO POR DIA
0.5	23.80%
3	11.50%
5	9.50%
10	7.00%
25	5.00%
50	3.75%
100	2.90%
150	2.50%
200	2.20%
250	2.00%
300	1.85%
350	1.75%
400	1.65%
450	1.55%
500	1.50%
550	1.45%
600	1.40%
650	1.35%
700	1.30%
750	1.25%
800	1.23%
850	1.20%

Ing. Alfonso Delfini – Aquamar S.A. – [ade@aquamar.com.ec](mailto:ade@aquamar.com.ec)

# Secado de Piscinas

- n Piscinas deben secarse al sol para mineralizar la materia orgánica del fondo
- n Una vez cosechadas las piscinas, todas sus pozas deben ser vaciadas
- n Si el pH de las piscinas es menor a 7, se puede aplicar de 500 a 1000 Kg./Ha. de Carbonato de Calcio para prevenir acidez de los suelos
- n Se ha probado que el secado al sol no debe ser mayor que 21 días



Gracias !!

