



**PROYECTO
TILAPIA**
TAMBOGRANDE - PIURA

➤ **PROTOCOLO DE REPRODUCCIÓN Y
PRODUCCIÓN DE ALEVINES DE TILAPIA
MASCULINIZADOS
CPA SUYO, AYABACA, PIURA**

**PROYECTO: DESARROLLO DE LA CADENA DE
VALOR DE LA CRIANZA DE TILAPIA EN TAMBOGRANDE PIURA**

Financiado por el Capítulo Perú del Plan Binacional
Perú-Ecuador e implementado por Helvetas Perú

Plan Binacional de Desarrollo de la Región Fronteriza Perú - Ecuador
Calle Las Grojillas 395, San Isidro, Lima, Perú

Helvetas Swiss Intercooperation
Av. Ricardo Palma N°857, Miraflores, Lima, Perú

Editado por:
Helvetas Swiss Intercooperation
Av. Ricardo Palma N°857, Miraflores, Lima, Perú

Elaborado por:
Equipo Técnico Proyecto Tilapia Tambogrande
Mario Cassanova
Edwards M. Sullon
Anthony J. Cabrera
Renzo L. Silupú
Rildol Crisanto
Gilberto Ramos
Frank A. Juaréz

Fotografías: Proyecto Cadena de Valor de la Tilapia - Helvetas Perú

Revisión del documento:
Alberto Villavicencio/Carlos Mora/Giancarlo Tafur/Mario Casanova/Rocío Pérez

Hecho el Depósito Legal en la Biblioteca Nacional del Perú - N° 2026-09360
Tiraje: 150 ejemplares
Primera edición (agosto 2026)

Impreso en:
PERUGRAPHIC SYSTEM F & D E.I.R.L.
Jr. General Orbegoza N° 229 Breña Lima





Contenido

PRESENTACIÓN - 6

CAPÍTULO 1. INTRODUCCIÓN - 7

1.1 Antecedentes- 8

1.2 Objetivo - 8

CAPÍTULO 2. ASPECTOS GENERALES DE LA TILAPIA NILÓTICA - 10

2.1 Morfología externa tilapia - 10

2.2 Diferenciación de sexos -10

2.3 Reproducción natural - 12

2.4 Reproducción artificial - 13

CAPÍTULO 3. MATERIALES Y EQUIPOS - 14

3.1 Lista de equipos - 14

3.2 Lista de materiales - 14

3.3 Lista de insumos - 14

CAPÍTULO 4. METODOLOGÍA- 15

4.1 Formación de reproductores de tilapia - 15

4.2 Reproducción de tilapia - 18

BIBLIOGRAFÍA - 24

ANEXOS - 25

Dosificación y preparación de alimento con
hormona para tilapia - 25

Formatos- 26

Presentación

El "Protocolo de reproducción y producción de alevines de tilapia (*Oreochromis niloticus*) masculinizados del Centro de Producción de Alevines (CPA) - Suyo" es un instrumento técnico que orienta la producción de alevines y contribuye al fortalecimiento de la acuicultura en la región. Su objetivo es brindar pautas técnicas estandarizadas para las diferentes etapas del proceso productivo, desde la selección y el manejo reproductores hasta la obtención de alevines sexualmente revertidos de óptima calidad genética y bioseguridad sanitaria.

La aplicación de estos procedimientos permitirá al CPA de Suyo optimizar sus procesos de producción y garantizar un suministro constante, homogéneo y confiable de semilla (alevines), contribuyendo a atender la creciente demanda de la actividad acuícola y al fortalecimiento de la sostenibilidad económica de los productores de la región Piura.



Se recomienda aplicar este protocolo para garantizar un suministro confiable de alevines y fortalecer una acuicultura sostenible.

CAPÍTULO 1 INTRODUCCIÓN

Las tilapias son peces endémicos originarios de África y del Cercano Oriente. Debido a sus características biológicas y productivas, desde inicios del siglo XIX despertaron el interés de investigadores y productores por su potencial para la piscicultura rural. A partir de 1924, se intensificó su cultivo en Kenia, sin embargo, fue en Malasia, donde se obtuvieron los mejores resultados, lo que favoreció su difusión a nivel mundial.

Actualmente, la tilapia es una de las especies más importantes para la acuicultura de agua dulce y pertenece a la familia Cichlidae, que comprende más de 100 especies distribuidas en las regiones tropicales de África, América y Asia.

La tilapia gris o tilapia del Nilo (*Oreochromis niloticus*) es una especie tropical, omnívora y de fácil manejo, reconocida por su resistencia a enfermedades, su capacidad de adaptación y su alta productividad.

Entre sus principales ventajas destacan el bajo costo de producción, la buena calidad de su carne, su rápida reproducción y su acelerado crecimiento, lo que le permite alcanzar el peso comercial en menos tiempo en comparación a otras especies (FAO, 2009).

La producción comercial de tilapia requiere principalmente de alevines machos, obtenidos mediante tratamientos de reversión sexual mediante con hormonas masculinas.

Esta práctica responde a que la especie alcanza su madurez sexual antes de llegar al tamaño comercial, lo que provoca que las hembras destinen parte de su energía al desarrollo de las gónadas y la reproducción.

En cambio, los machos utilizan una mayor proporción de esa energía para el crecimiento, lo que favorece una producción más eficiente (Carty, 2015).

1.1 ANTECEDENTES

Al concluir la ejecución del proyecto “Desarrollo de la Cadena de Valor de la Crianza de Tilapia en Suyo”, financiado por Plan Binacional Capítulo Perú, se construyó e implementó el Centro de Producción de Alevines (CPA) en el distrito de Suyo.

El centro inició sus operaciones en agosto de 2024 con el objetivo de estandarizar el proceso de producción promedio hasta alcanzar una capacidad promedio de 15 millares de alevines masculinizados de alta calidad por mes.

Para mayo de 2025, el centro ya había comercializado 110 millares de alevines a piscicultores de Suyo y Tambogrande, gracias al trabajo conjunto del equipo técnico y la Asociación de Productores Dedicados a la Piscicultura en el distrito de Suyo (APRODEPIS), responsables de actividades como la selección y el traslado de reproductores, la recolección de huevos, la preparación del alimento masculinizante y mantenimiento de la infraestructura.

Finalizada esta primera etapa en Suyo, surgió la necesidad estratégica de garantizar un abastecimiento continuo, periódico y de calidad de semilla (alevines) para sostener el crecimiento de la actividad piscícola en la región.

Con este propósito, se aprobó una adenda al proyecto “Desarrollo de la cadena de valor de la crianza de tilapia en el distrito de Tambogrande”, ejecutado por Helvetas en convenio con la Municipalidad Distrital de Tambogrande y Plan Binacional Capítulo Perú.

Esta adenda permitió optimizar los procesos de escalamiento productivo y consolidar un protocolo de producción y manejo estandarizado que fortaleció el rendimiento y la bioseguridad del proceso en el CPA.

Las lecciones aprendidas durante el periodo de implementación, incluida la adaptación a las condiciones climáticas y el fortalecimiento de la infraestructura, permitieron consolidar el funcionamiento del CPA y responder a la creciente demanda de alevines en Tambogrande. Como resultado, el centro proyectó operar al 92 % de su capacidad instalada, equivalente a 552 millares de alevines por año, conforme a su Plan de Sostenibilidad.

Asimismo, la instalación de geotanques y sistema de aireación benefició directamente a 100 familias productoras, organizadas en redes empresariales y en la Cooperativa de Producción Especiales Valle Salomita del proyecto tilapia Tambogrande, fortaleciendo la productividad, la seguridad alimentaria y el desarrollo de la cadena de valor de la tilapia en la región.

1.2 OBJETIVO DE ESTE PROTOCOLO

Facilitar pautas técnicas integrales y estandarizadas para la producción de alevines de tilapia (*Oreochromis niloticus*), que abarquen desde la selección y el manejo de reproductores hasta la obtención de alevines sexualmente masculinizados de alta calidad genética y sanitaria, con el fin de garantizar un suministro continuo y confiable que contribuya a satisfacer la demanda de la actividad acuícola en la región Piura.



CAPÍTULO 2

ASPECTOS GENERALES DE LA TILAPIA NILÓTICA

2.1 MORFOLOGÍA EXTERNA TILAPIA

- a. Boca – Base dorsal: 6,5 cm
- b. Aleta dorsal: 9 cm
- c. Pedúnculo: 2,5 cm
- d. Aleta anal: 5 cm
- e. Aleta pectoral: 6,2 cm
- f. Aleta pélvica: 3,5 cm
- g. Alzada: 6,5 cm
- h. Boca al opérculo: 5,5 cm
- i. Ojo: 1,4 cm

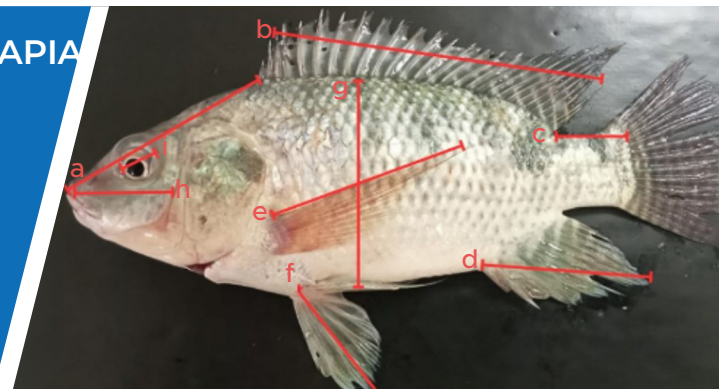


Figura 1. Morfología externa de "Oreochromis niloticus"

2.2 DIFERENCIACIÓN DE SEXOS

Según López (2002), las tilapias adultas pueden alcanzar un peso entre 1000 y 3000 gramos. La edad de madurez sexual varía según el sexo: los machos la alcanzan entre los cuatros y seis meses, mientras que las hembras lo hacen entre los tres y cinco meses.

La determinación visual del sexo se realiza mediante la observación de los orificios presentes en la región urogenital. En los machos se distinguen dos: la papila urogenital (que pueden no ser evidente en algunos ejemplares) y el ano. En las hembras se observan tres orificios: el urinario, la papila genital y el ano.

El ano es visible en ambos sexos. En los machos, el orificio urogenital se presenta como un punto de tamaño reducido. En las hembras, el orificio urinario es muy pequeño y, por lo general, no

puede apreciarse a simple vista, mientras que el orificio genital tiene forma de hendidura (M. A. M. Saavedra, 2006).

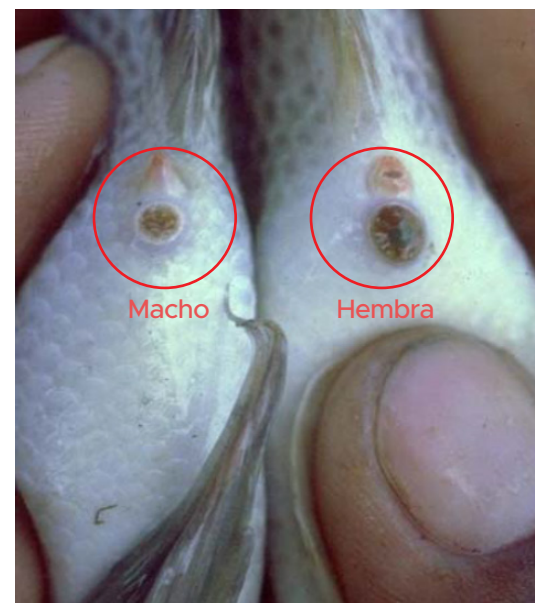


Figura 2. Diferenciación visual de la tilapia (Lizcano, 2014)

DIFERENCIACIÓN DE LA CARACTERÍSTICAS DEL MACHO Y LA HEMBRA DE TILAPIA

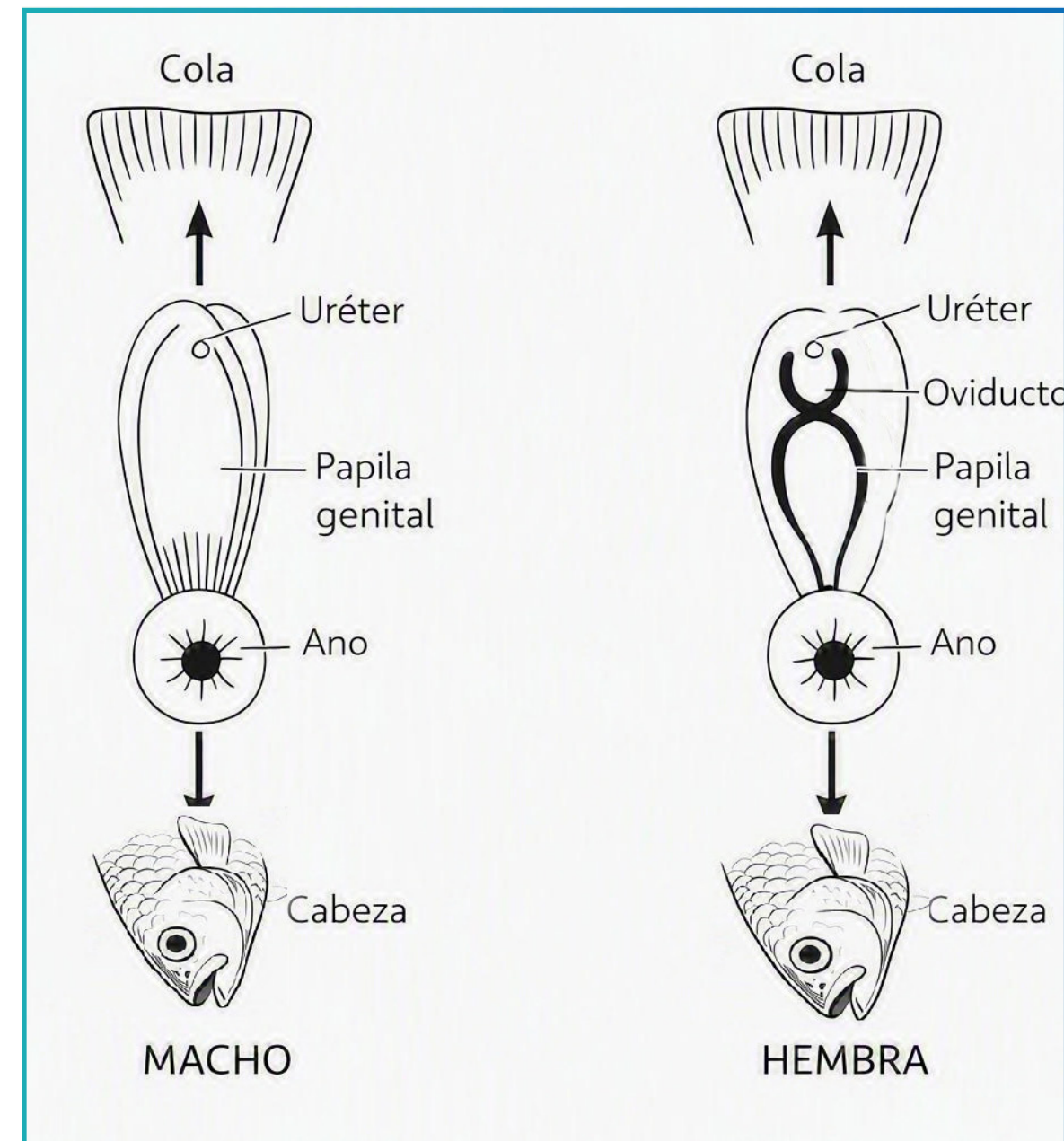


Figura 3. Diferenciación de la características del macho y la hembra de tilapia (Bardach, John et al., 1986).

2.3 REPRODUCCIÓN NATURAL

La tilapia es una especie altamente prolífica, caracterizada por alcanzar la madurez sexual a una edad temprana y con un tamaño relativamente pequeño. En condiciones de temperatura entre 20 y 25 °C, la madurez sexual se alcanza entre los dos o tres meses de edad. La reproducción también está influenciada por la exposición a la luz, tanto el incremento como la reducción de la iluminación por debajo de ocho horas diarias pueden afectar negativamente este proceso (M.A. M. Saavedra, 2006).

La proporción recomendada de siembra es de dos a cuatro hembras por cada macho (siendo lo más común 3:1). Los reproductores deben recibir diariamente alimento de buena calidad en una cantidad equivalente al 0,5 % y 2 % de su peso corporal (FAO, 2009).

Entre los 10 y 15 días posteriores a la siembra, las crías que ya nadan de forma independiente se concentran en una esquina del estanque o

tanque, lo que facilita su recolección mediante redes de malla fina (FAO, 2009).

Después de tres a cuatro días de sembrados los reproductores se acostumbran a su nuevo entorno. En el fondo del estanque el macho delimita y defiende un territorio, creando un nido de 20 a 30 cm de diámetro.

En estanques con fondos blandos el nido es excavado con la boca y tiene una profundidad de cinco a ocho centímetros. Posteriormente, la hembra es atraída hacia el nido en donde es cortejada por el macho.

Durante el desove, la hembra deposita los huevos en el nido y el macho los fertiliza inmediatamente. Después de la fecundación, la hembra recoge los huevos con la boca y se aleja del nido, mientras el macho continúa protegiendo el territorio y atrayendo a otras hembras para nuevos apareamientos.

Los huevos permanecen incubados en la cavidad bucal de la hembra durante tres a cinco días. En este período, la hembra suspende su alimentación. Tras la eclosión, las larvas permanecen bajo su cuidado entre cinco y siete días adicionales, refugiándose en su boca cuando perciben alguna amenaza (M. A. M. Saavedra, 2006).

2.4 REPRODUCCIÓN ARTIFICIAL

El proceso de incubación comienza cuando se extraen los huevos de la boca de la tilapia hembra y se trasladan a incubadoras, donde reciben los cuidados necesarios para que se desarrollen y eclosionen correctamente. Este procedimiento permite obtener una mayor cantidad de larvas y mejorar la producción de semilla.

Aunque en la naturaleza los huevos pueden eclosionar dentro de la boca de la hembra, no todos llegan a convertirse en larvas. Esto se debe a que factores como la temperatura del agua pueden afectar su desarrollo. Además, algunos huevos pueden ser consumidos por otras tilapias, lo que reduce la cantidad de crías que sobreviven (Mendoza, 2017).



Figura 5. Huevos en la cavidad bucal de tilapia hembra.

Este proceso de incubación consiste en llevar a los recipientes (horizontales y verticales) llamados incubadoras, donde se requiere un flujo constante de agua evitando que los huevos se empocen en un solo lugar y dándole un poco de movimiento a éstos.

El proceso de retirar los huevos de la cavidad bucal de la hembra, ofrece ventajas productivas, ya que reduce el tiempo durante el cual la reproductora permanece dedicada al cuidado de la incubación. Como resultado, las hembras acortan su período de descanso y pueden reiniciar su ciclo reproductivo en menor tiempo, incrementando la producción de semilla (Prieto & Olivera A., 2016).



Figura 6. Incubadora vertical y bandejas horizontales de fibra de vidrio.

CICLO REPRODUCTIVO DE LA TILAPIA

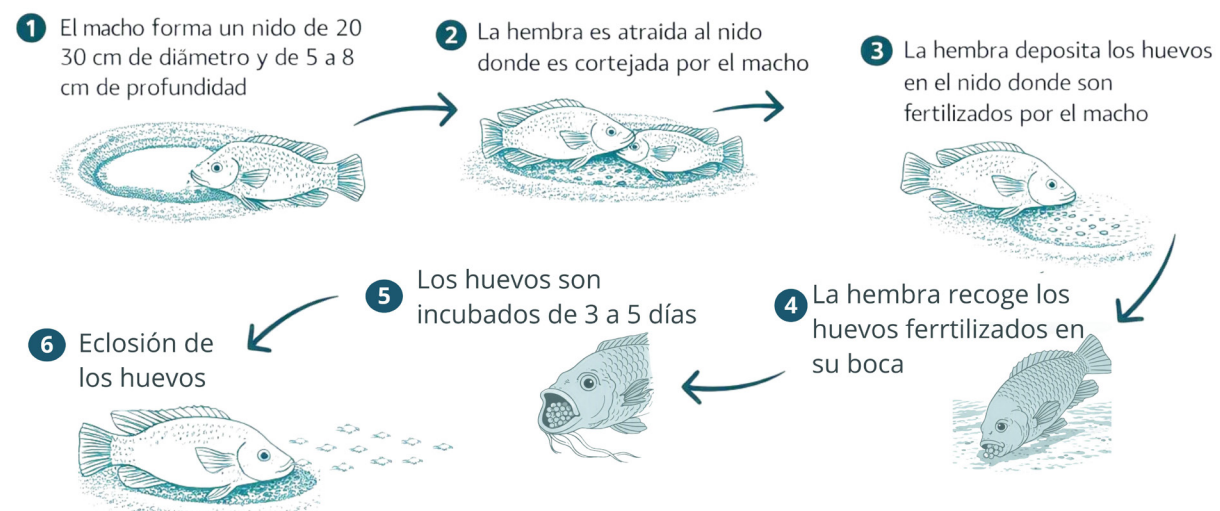


Figura 6. Ciclo reproductivo de la tilapia.

CAPÍTULO 3 MATERIALES Y EQUIPOS

3.1 LISTA DE EQUIPOS

- Balanza (gr)
- Multiparámetro
- Balanza electrónica de precisión 3 kg
- Blower 1 hp
- Microscopio
- Electrobomba 16 hp

3.2. LISTA DE MATERIALES

- Red de mano (Chinguillo)
- Ictiómetro
- Mesa de acero
- Jarras de fibra de vidrio 10 lt
- Bandejas de fibra de vidrio 0.2 m²
- Juego de coladeras
- Balde de 18 lt
- 8 piedras difusoras
- Probeta 100 ml
- Vaso precipitado 500 ml
- 6 Hapas de celosilla 4.5m²
- 4 jaulas de malla anchovetera 6m²

3.3. LISTA DE INSUMOS

- Kit de reactivo de agua dulce
- 1 lt Yodo
- Alimento tilapia 32%
- Alimento Hormonado



CAPÍTULO 4 METODOLOGÍA

4.1 FORMACIÓN DE REPRODUCTORES DE TILAPIA

Preparación y Zonificación (infraestructura)

ESTANQUES DE GEOMEMBRANA:

Son utilizados para la precría y formación de los reproductores que aun no han iniciado su ciclo reproductivo.

En esta etapa, los peces se mantienen a bajas densidades para reducir el estrés y favorecer la acumulación de reservas de energía, necesarias para la reproducción exitosa.



Figura 7. Estanque revestido de geomembrana 300 m² del CPA-Suyo.

JAULAS DE MALLA ANCHOVETERA:

Son la infraestructura principal para el manejo de los reproductores. En ellas, los machos y las hembras se mantienen separados para evitar desgaste energético por peleas territoriales o apareamientos no controlados.

Se debe mantener limpias las jaulas y con una buena circulación de agua para evitar la acumulación de excretas y otros residuos que pueden afectar la salud de los peces.



Figura 8. Jaulas de malla anchovetera de 6m² del CPA-Suyo.

Manejo nutricional de los reproductores

La alimentación de un reproductor no es igual a la de un pez de engorde. Necesitan recibir proteínas de alta calidad y vitaminas.

TIPO DE ALIMENTO:

Se recomienda utilizar un alimento balanceado con un contenido de proteína entre 35 % y 40 % . Además, este debe contener suplementos vitamínicos que son cruciales para el desarrollo de las gónadas y la resistencia al estrés.

ESTRATEGIA DE ALIMENTACIÓN:

Los reproductores deben alimentarse dos veces al día (mañana y tarde). La cantidad de alimento debe calcularse entre el 1,5 % y el 2 % de su peso corporal por día, evitando tanto la sobrealimentación como el desperdicio de alimento.



Figura 9. Alimentando Reproductores de tilapia separados en las jaulas.

Manejo diario y control

Para que esta actividad funcione, debes ser constante con estas acciones:

TAREA	FRECUENCIA	ACCIÓN
Monitoreo de agua	Diario	Mide oxígeno (mínimo 4 mg/L) y temperatura (26-29 °C ideal).
Limpieza de Hapas	Semanal	Cepilla las mallas de los corrales para asegurar el flujo de agua.
Pesaje	Mensual	Pesa una muestra del 10 % de tus peces para ajustar la cantidad de comida.
Revisión física	Quincenal	Observa si hay lesiones, hongos o parásitos (los peces enfermos no se reproducen bien).



Figura 10. Control y monitoreo de la producción.

4.2 REPRODUCCIÓN DE TILAPIA

Selección y manejo de reproductores

No basta con elegir peces grandes; se requiere selección genética y física para evitar la degeneración de la línea.

CRITERIOS DE SELECCIÓN:

Se recomienda seleccionar reproductores a partir de los seis meses de edad y con un peso mínimo de 300 gramos. Al momento de seleccionar, evitar los peces con deformidades, erosión de aletas o signos de estrés.

DENSIDAD EN HAPAS DE CELOSILLA:

Como máximo debe ser entre dos a tres peces por m² para evitar el estrés que inhibe el desove a una proporción de tres hembras por un macho.



Figura 11. Traslado de tilapias hacia las hapas de reproducción.

No basta con elegir peces grandes; se requiere selección genética y física para evitar la degeneración de la línea.

Extracción de huevos (recolección)

EXTRACCIÓN MANUAL:

Se debe realizar con extrema delicadeza para no dañar los órganos internos de la hembra, se realiza la revisión cada cinco a siete días.

TÉCNICA DE EXTRACCIÓN:

Se sujeta a la hembra con la parte ventral hacia arriba, y se abre suavemente la cavidad bucal. Si hay huevos, se inclina la cabeza de la hembra hacia abajo sobre un recipiente con agua del mismo estanque, permitiendo que los huevos caigan sin sufrir daños.



Figura 12. Extracción manual de huevos de tilapia.

CONTROL DE CALIDAD SANITARIA

(CLASIFICACIÓN DE LOS HUEVOS):

Después de la recolección, los huevos deben inspeccionarse visualmente. Se deben descartar aquellos de color blanquecino o que presenten signos de hongos, ya que tienen

pocas posibilidades de desarrollarse. Solo deben conservarse los huevos de color amarillo brillante o ámbar, que indican un buen estado de desarrollo.



Figura 13. Clasificación de huevos tilapia en bandejas circulares de plástico.

RECOMENDACIÓN OPERATIVA PARA EL CONTROL DIARIO:

Es fundamental llevar un registro (bitácora) que anote el porcentaje de huevos descartados por hembra y el estado físico del animal tras la manipulación. Esta información permite evaluar la técnica del personal, monitorear la salud de los reproductores y mejorar el manejo del proceso.

Incubación de huevos y producción de larvas

DESINFECCIÓN Y MANEJO DE HUEVOS:

Esta es una de las etapas más importantes del proceso de incubación, ya que ayuda a reducir la presencia de bacterias y hongos que pueden afectar su desarrollo y disminuir la supervivencia de las larvas.

Para ello, los huevos recién recolectados se lavan en una solución de yodo al 1 % durante un período de 30 a 60 segundos. Este tratamiento elimina microorganismos presentes en la superficie de los huevos y contribuye a mejorar el éxito de la incubación.



Figura 14. Limpieza, desinfección y lavado de huevos de tilapia.

INCUBACIÓN DE HUEVOS:

Este proceso se realiza en incubadoras verticales de fibra de vidrio con flujo ascendente de agua entre 0,5 y 1,5 lt/min. Es importante regular correctamente el flujo del agua para

mantener los huevos en movimiento constante y suspendidos de manera uniforme.

Un flujo excesivo puede dañar la estructura de los huevos, mientras que un flujo insuficiente hace que se acumulen en el fondo, generando hipoxia y asfixia embrionaria (muerte de los embriones).

La densidad recomendada es de 5000 a 20 000 huevos por incubadora. Evitar sobrecargar la incubadora. Una cantidad adecuada de huevos permite que el agua circule correctamente y mejora la eclosión.



Figura 15. Limpieza, desinfección y lavado de huevos de tilapia.

En cuanto al control sanitario y limpieza se debe realizar diariamente el sifoneo del fondo de las unidades de incubación para la eliminación oportuna de huevos muertos (de color blanco u opacos).

MANEJO DE LARVAS DE TILAPIA:

Una vez que los huevos eclosionan y las larvas se liberan del corion (membrana que protege al embrión), aún conservan el saco vitelino, del cual obtienen el alimento necesario durante sus primeros días de vida..

En esta etapa se reduce el flujo de agua de la incubadora vertical para facilitar que las larvas sean trasladadas, mediante el desborde del agua, hacia bandejas horizontales de fibra de vidrio.

En las bandejas, las larvas deben mantenerse con un flujo suave de agua, buena oxigenación y una temperatura estable hasta que absorban completamente el saco vitelino. Solo después de este proceso se inicia la alimentación con alimento balanceado.



Figura 16. Larvas de tilapia en bandejas de fibra de vidrio horizontales

Producción de alevines masculinizados

DISEÑO Y DENSIDAD:

La producción de alevines masculinizados se realiza en cuatro estanques de geomembrana de 36 m², equipados con seis hapas de 0,5 m³ cada una.

Todo el sistema se encuentra protegido por un invernadero y cuenta con aireación suplementaria para mantener niveles adecuados de oxígeno.

Se recomienda manejar una densidad de 1000

a 3000 alevines por hapa durante un período de tres a cuatro semanas.

Para garantizar un ambiente adecuado es necesario:

- realizar el sifoneo periódico de las hapas;
- renovar el agua de los estanques cuando sea necesario;
- mantener limpios los materiales;
- asegurar que los difusores de aire estén ubicados debajo o junto a cada hapa para mantener niveles de oxígeno disuelto superiores a 5 mg/L.

PROGRAMA DE ALIMENTACIÓN (FASE DE ALEVINAJE):

Se debe utilizar alimento balanceado extruido de alta calidad (micro-partículas) con un contenido de proteína no menor al 45-50 % impregnado con 17-alfa-metiltestosterona a una concentración de 60 mg/kg de alimento.

Los muestreos biométricos de peso y talla se realizan cada siete días en al menos el 10 % de la población de cada hapa para ajustar la tasa de alimentación y evaluar la homogeneidad del lote.



Figura 17. Muestreo biométrico de alevines de tilapia.

Valores referenciales para alimento de tilapias			
Etapa (semana)	Tamaño alimento	Frecuencia diaria	% Biomasa
1-2	0,5 - 0,8 mm	6 veces	8 – 10 %
3-4	1,0 - 1,2 mm	5 veces	6 – 8 %

Nota: El alimento debe ser suministrado lentamente. Si observas alimento acumulado en el fondo de la hapas, reduce la cantidad inmediatamente para evitar picos de nitritos/amonio.

BIOSEGURIDAD Y MONITOREO

Es importante realizar la limpieza en las hapas cada tres días para asegurar el intercambio de agua y así evitar el crecimiento de algas en la celosilla. Se recomienda:

- el monitoreo de la temperatura del agua y oxígeno es diario (8:00 a.m. y 4:00 p.m.)
- el sifoneo o movimiento de hapas evitando realizar movimientos bruscos que generen estrés en los peces.

El estrés prolongado, especialmente en sistemas bajo invernadero, aumenta el riesgo de enfermedades bacterianas, como las causadas por *Streptococcus*.

ESTÁNDARES DE CALIDAD PARA LA COMERCIALIZACIÓN DE ALEVINES

Antes de su comercialización, los alevines deben cumplir con criterios mínimos de calidad que garanticen un buen desempeño durante la etapa de engorde.

Se recomienda que los lotes presenten:

- peso uniforme entre 1 y 2 gramos;
- longitud promedio de 2 a 3 centímetros;
- porcentaje de masculinización de al menos 98 %;
- peces activos, con buena respuesta al movimiento del agua;
- aletas completas y sin lesiones;
- opérculos simétricos;
- ausencia de ectoparásitos o signos visibles de enfermedad.

Cumplir estos estándares mejora el rendimiento de los productores y aumenta la confianza de los compradores en la calidad de los alevines.



Figura 18. Captura de alevines para despacho.



Figura 19. Alevines listos para despacho.

BIBLIOGRAFÍA

- » Carty, S. Y. R. (2015). Evaluación de la Inversión sexual de tilapia gris (*Oreochromis niloticus*) bajo un sistema de bioflocs.
- » FAO. (2009). *Oreochromis niloticus* (Linnaeus, 1758) [Cichlidae]. https://www.fao.org/fishery/docs/DOCUMENT/aquaculture/CulturedSpecies/file/es/es_niletlapia.htm
- » Mendoza, W. (2011). Control de temperatura y monitoreo de pH del agua en el proceso de incubación de tilapias usando PLC. <https://tesis.pucp.edu.pe/repositorio/handle/20.500.12404/909>
- » Prieto, C. A., & Olivera A., M. (2016). Incubación artificial de huevos embrionados de Tilapia Roja *Oreochromis* sp. Revista Colombiana de Ciencias Pecuarias, 15(1), 115-120. <https://doi.org/10.17533/udea.rccp.323796>
- » Saavedra, M. (2006). Manejo del cultivo de tilapia.
- » Saavedra, M. A. M. (2006). Manejo del cultivo de Tilapia [Manual]. <https://www.crc.uri.edu/download/MANEJO-DEL-CULTIVO-DE-TILAPIA-CIDEA.pdf>

ANEXOS

Dosificación y preparación de alimento con hormona para tilapia

Para la masculinización de alevines de tilapia, se requiere una dosis de 60 mg de 17- α -metiltestosterona por kilogramo de alimento. Debido a la precisión requerida para esta pequeña cantidad, es indispensable preparar una solución madre que garantice una distribución homogénea y uniforme en la ración.

1. Medidas de Seguridad e Higiene

El manejo de la hormona pura requiere el uso obligatorio de Equipo de Protección Personal (EPP): mandil o bata de laboratorio, mascarilla (tapabocas) y guantes de nitrilo o látex.

2. Preparación de la Solución Madre

La solución madre es un concentrado que facilita el cálculo y la aplicación precisa de la hormona.

Ingredientes:

- » 5 g de 17- α -metiltestosterona.
- » 500 ml de alcohol rectificado (96 %).

Procedimiento:

- » Pesar cuidadosamente los 5 g de hormona utilizando la protección adecuada.
- » Disolver completamente la hormona en los 500 ml de alcohol al 96 %.
- » Almacenar la mezcla en un frasco o botella de vidrio oscuro (ámbar), herméticamente cerrado y protegido de la luz directa para evitar la degradación del activo.

3. Preparación del Alimento Hormonado (por cada 1 kg de alimento)

Proporciones necesarias:

- » 6 ml de la solución madre (extraídos con pipeta de precisión).
- » 500 ml de alcohol rectificado adicionales (vehículo de dispersión).
- » 1 kg de alimento balanceado para alevines.

Procedimiento paso a paso:

Mezcla de pulverización: Con una pipeta, extraer 6 ml de la solución madre y agregarlos a un vaso de vidrio junto con 500 ml de alcohol al 96 %. Verter la mezcla en un atomizador y agitar muy bien para homogenizar.

Disposición del alimento: Con ayuda de un colador, esparcir el alimento balanceado por capas delgadas sobre una bandeja limpia (de preferencia de fibra de vidrio).

Aplicación: Rociar homogéneamente con el atomizador la mezcla de alcohol con hormona sobre cada capa de alimento.

Secado: Mezclar suavemente y dejar secar a la sombra en un área ventilada hasta que el alcohol se haya evaporado por completo antes de ofrecer el alimento a los alevines.

ANEXOS

FORMATOS

FORMATO DE REGISTRO MUESTREO DE REPRODUCTORES						
PRODUCTOR: ASOCIACIÓN DE PRODUCTORES DEDICADOS A LA PISCICULTURA EN EL DISTRITO DE SUYO*						
CAMPAÑA:						
ESPECIE:						
N° LOTE	FECHA MUESTREO	CANTIDAD PECES MUESTREADOS	PESO PROMEDIO (gr)	CRECIMIENTO EN PESO (gr/día)	BIOMASA (kg)	OBSERVACIONES

RESPONSABLE:

FORMATO DE REGISTRO DE PARAMETROS FISICOQUIMICOS DEL AGUA								
PRODUCTOR: ASOCIACIÓN DE PRODUCTORES DEDICADOS A LA PISCICULTURA EN EL DISTRITO DE SUYO*								
CAMPAÑA:								
ESPECIE:								
FECHA	HORA	TEMPERATURA EN EL AGUA (°C)	NIVELES DE OXÍGENO DISUELTO (ppm)	% SATURACIÓN DE OXÍGENO	NITRITOS (ppm)	DUREZA (ppm)	TURBIDEZ (cm)	PH

RESPONSABLE:



Plan Binacional de Desarrollo
de la Región Fronteriza
Perú - Ecuador



HELVETAS
PERU



Municipalidad Distrital de
TAMBOGRANDE