



Autoridad de los Recursos Acuáticos de Panamá



CARTILLA PRÁCTICA PARA EL CULTIVO DE LA TILAPIA (*Oreochromis sp.*)




GOBIERNO NACIONAL
REPÚBLICA DE PANAMÁ



Ministerio de
Economía y
Finanzas
de Panamá



EMBAJADA
DE ESPAÑA
EN PANAMÁ



Elaborado por:

Ricardo Ríos: Licenciado en Biología, especialista en cultivo de tilapia.
Estación Experimental Dulce acuícola de Gualaca, ARAP. Chiriquí, Panamá.

Revisado por:

Nely Serrano: Licenciada en Biología, especializada en cultivos acuícolas.
Departamento de I+D ARAP, Panamá

Jazmín Villarreal: Licenciada en Biología Ambiental
Departamento de I+D ARAP, Panamá

Durante la gestión de:

Giovanni Lauri Carreti- Administrador General

Franklin Kwai Ben- Director General de I+D

ISBN 978-9962-8994-2-6

Julio 2012

Elaborado en el marco del:

Proyecto de Fortalecimiento Institucional e Integración de Políticas y
Estrategias para el Desarrollo Rural Nacional

Financiado por el:

Ministerio de Economía y Finanzas y la Agencia Española de Cooperación
Internacional para el Desarrollo

Prólogo

La Autoridad de los Recursos Acuáticos de Panamá, a través del Proyecto de Fortalecimiento Institucional e Integración de Políticas y Estrategias para el Desarrollo Rural Nacional, financiado por el Ministerio de Economía finanzas y la Agencia Española de Cooperación Internacional para el Desarrollo, se complacen en presentar esta cartilla con el objetivo de proveer una base técnica para el fortalecimiento de las granjas de cultivos de tilapia a través de la divulgación de procedimientos, prácticas e información general que sirvan de orientación para una producción exitosa.

El cultivo de la tilapia, como actividad productiva, es una alternativa económica y alimentaria que llega a un amplio sector de la población panameña y goza de aceptación en el mercado nacional e internacional.

La información presentada en este documento es una guía básica para los productores, técnicos en formación y público general, interesados en mejorar los conocimientos en este rubro.

Panamá, julio 2012.

INTRODUCCIÓN

Las tilapias, como se les conoce a un grupo de peces africanos, que han contribuido a lo largo de la historia moderna del hombre en brindarle alimento de gran valor proteico, también se les asocia con peces de color gris y con sabor a fango, lo cual ha desmeritado su importante contribución como fuente de alimentos, principalmente en su comercialización. Sin embargo, en los últimos veinte años, las tilapias han despertado un importante y creciente interés como especie acuícola con proyecciones de cultivo a gran escala. Sus extraordinarias cualidades, como crecimiento acelerado, tolerancia a altas densidades, adaptación al cautiverio, aceptación a una amplia gama de alimentos, resistencia a enfermedades, carne blanca de calidad y amplia aceptación, han despertado gran interés comercial en la acuicultura mundial.

La tilapia es un pez de buen sabor y rápido crecimiento, se puede cultivar en estanques, tinas plásticas o en jaulas especialmente diseñadas para tal fin, soporta altas densidades, resiste condiciones ambientales adversas, soporta bajas concentraciones de oxígeno, es capaz de utilizar la potencialidad alimenticia del agua donde viven y puede ser manipulada genéticamente, es decir que se puede producir variedades de tilapia a partir de especies comúnmente conocidas que presenten mejores crecimientos, sabor, color y tamaño del pez.

Recientemente se presentó durante una reunión en Noumea Francia, organizada por la Secretaria del Programa de Acuicultura de la Comunidad del Pacífico, un informe en el cual expertos internacionales indicaron que el cultivo de tilapia (el pollo del agua como se le conoce en otras latitudes), ha alcanzado niveles de producción cercanos a los 3,0 millones de toneladas y 5,0 billones de dólares en ventas anuales en todo el mundo, lo que coloca a la

acuicultura y la tilapia como una alternativa de producción de alimentos de alta calidad y generación de divisas. Hoy su consumo, precio y perspectivas futuras han aumentado significativamente.

Además la acuicultura es por hoy una de las actividades de producción de comida más importante a nivel mundial que esta directamente relacionada con la seguridad alimentaria, especialmente en zonas rurales.

CARACTERÍSTICAS DE LA TILAPIA

Hábitos alimenticios: La tilapia es un pez omnívoro, es decir, que se alimenta de todo lo que encuentra en el agua que le sirva de alimento como: algas microscópicas, insectos, frutas, y otra amplia gama de alimentos naturales, pero, además se adapta fácilmente al consumo de alimento concentrado, lo que facilita aún más su cultivo consiguiendo altas producciones en un corto plazo y excelentes rendimientos en carne de pescado.



Fig.1. Alimentando a los peces, la ración diaria se divide en porciones que se ofrece dos veces al día para mejor aprovechamiento.

Reproducción: Las tilapias son peces muy prolíferos y gracias a ello en las estaciones dulceacuícolas de la ARAP se mantiene la producción de semillas de tilapia durante todo el año. Esta especie tiende a reproducirse a partir de los 3 meses de edad, por lo que es necesario controlar y planificar de forma correcta sus apareamientos separando las hembras de los machos, y utilizar solo los machos para

el engorde ya que éstos presentan un mejor y rápido crecimiento. Al obtener semillas o alevines de tilapia en las estaciones, usted recibe solo los machos, los cuales se producen a través de diferentes técnicas de cultivo para garantizar una mayor productividad de su estanque.



Fig. 2 y 3. Alevines de tilapia plateada y roja seleccionadas y listas para la entrega a los productores acuícolas

Crecimiento: Al realizar una cría de tilapia usted podrá conseguir una buena producción de carne siempre y cuando le dé un manejo adecuado al sistema, es decir, que la semilla adquirida debe ser colocada en un cuerpo de agua delimitado y controlado totalmente por el productor, de manera tal que pueda ingresarle agua fresca permanentemente en función a la cantidad de peces sembrados en el sitio. La cantidad de agua, la disponibilidad de espacio y alimento son los indicadores o limitantes, que le permitirán a usted conseguir un crecimiento óptimo en la tilapia. Por lo general, cuando se parte de alevines de un gramo de peso corporal, en condiciones de cultivo aceptables como lo expuesto anteriormente, se consigue pesos entre 450 a 600 gramos en siete meses de cultivo.



Fig.4. Estanques para cultivo de tilapia



Fig.5. Tilapia plateada de 500 gr y 7 meses de cultivo

Rendimientos: Se entiende por rendimiento a la cantidad de carne de pescado producida por área o volumen de agua, es decir que si se cuenta con un estanque, tina plástica o jaula que tenga un volumen de agua de 100 metros cúbicos y usted le siembra 500 alevines de un gramo de peso cada uno, entonces usted tiene 5 peces por metro cúbico, que al final de los siete meses estarán pesando 500 gramos cada uno, por lo tanto usted tendrá un rendimiento de 2,500 gramos por metro cúbico ($2.5 \text{ Kilos} / \text{m}^3$) y esto se transforma en un total de 250 kilos de producción total o 550 libras de tilapia para el consumo por unidad de producción en siete meses de cultivo.

APARIENCIA Y SABOR

Independientemente de la clase de tilapia ya sea gris o roja, la carne es típicamente blanca, aunque las tilapias rojas pueden tener un tinte rojizo en la carne, esta se opaca cuando se cocina y su firme textura tendrá un dulce y apacible sabor aceptando todo tipo de condimentos, por su bajo número de espinas intermusculares, prácticamente es carne sin espinas, esto lo hace un pescado muy aceptado en todo el mundo. La Tilapia ha obtenido un lugar preferente en el mercado internacional debido a su alto valor

nutricional, bajas calorías, ausencia de colesterol y alto contenido de ácidos grasos importantes como el omega 3 y 6.



Fig.6. Vista del lomo de una tilapia de 800 gr



Fig.7. Filetes de pescado

ELEMENTOS IMPORTANTES A CONSIDERAR PARA UN CULTIVO EXITOSO.

Fuente de agua, cantidad y calidad. Para que un proyecto acuícola sea exitoso requiere de una buena fuente de agua. Ésta debe ser permanente durante todo el año, que pueda fluir a las unidades de producción preferiblemente por canales o tuberías a través de la gravedad. La fuente de agua puede ser de ríos, quebradas, manantiales naturales, lagos, ojos de agua y por último aunque no muy segura, sería el agua proveniente de escorrentías de las lluvias. En todos los casos esa agua debe ser rica en oxígeno, de buena calidad química, sin contaminantes (agroquímicos) y con la temperatura adecuada para la tilapia la cual está por los 20 a 32 °C. En algunos casos y dependiendo del tipo de cultivo se hace necesario la utilización de fuentes de oxígeno adicionales como lo son los aireadores de paleta, blowers y otros.



Fig. 8. Batería de estanques de unos 500 m² cada uno abastecidos con abundante agua de río por gravedad.



Fig.9. Aireadores de paleta en embalse dedicado al cultivo de tilapia, sistema semi intensivo.

Características del terreno. Una vez encontrada la fuente de agua adecuada, se debe considerar un terreno apto para el cultivo, el cual debe ser semi plano con algo de pendiente para facilitar el drenaje, en cuanto a su ubicación debe estar más bajo que la fuente de agua para utilizarla por gravedad, el área debe estar desprovista de bosques para evitar la tala, debe estar cubierto de malezas que puedan ser removidas fácilmente. El suelo debe ser franco arcilloso para que retenga el agua y se eviten pérdidas por filtración. Los suelos arenosos no son recomendables para esta actividad al menos que utilice geomembrana sobre el fondo del estanque. La ubicación del proyecto debe ser en un área que permita ser vigilada para evitar robos posteriormente, así mismo, el sitio no debe correr riesgo alguno de inundaciones.



Fig. 10 y 11. Se observa un canal abierto con abundante agua y los estanques de engorde.

ESPECIES DE TILAPIA DE MAYOR CULTIVO EN PANAMA

En Panamá contamos con tres variedades importantes de tilapia, las cuales están disponibles en alevines durante todo el año en las Estaciones Acuícolas de Gualaca en la provincia de Chiriquí y Divisa en Santiago de Veraguas. Dentro de las variedades de tilapias

más utilizadas tenemos la de mayor importancia comercial del genero ***Oreochromis***, la cual pertenece a la familia Cichlidae. Las más cultivadas de este género son la tilapia aurea (***Oreochromis aureus***), tilapia nilótica (***Oreochromis niloticus***) así como varios híbridos de los cuales el más popular es la conocida tilapia roja (***Oreochromis* sp. Red Florida**)



Fig.12. Tilapia aurea ***Oreochromis aureus***



Fig.13. Tilapia nilótica ***Oreochromis niloticus***



Fig. 14. Tilapia híbrida ***Oreochromis dapt***



Fig. 15. Tilapia roja ***Red Florida***

intercontinentales, específicamente en las represas para

hidroeléctricas. Actualmente la ARAP tiene disponible un híbrido de tilapia gris producto del cruce entre tilapia aurea y tilapia nilótica dando como resultado un pez muy precoz en su crecimiento, de cuerpo ancho y corta longitud y con una cabeza pequeña que promete mucho en cuanto a rendimiento en carne por su contextura física que es voluminosa.

SISTEMAS DE CULTIVO

Cultivo en estanques rústicos Los estanques rústicos son excavados en tierra y poseen estructuras especiales para el llenado o entrada de agua y vaciado o drenaje de agua en forma individual. Tanto la entrada de agua como el drenaje deberán efectuarse preferiblemente por gravedad para minimizar los costos por concepto de energía y simplificar en lo posible la operación del sistema. La engorda se efectúa en estanques cuya superficie se recomienda no sea mayor a 0,25 Ha (2,500 m²) de manera que su manejo sea menos costoso.



Fig. 16. Estanque construido en tierra de 300 m² tipo rústico, se observa la entrada y salida de agua.

Cultivo en tinas de concreto Este sistema es un poco más seguro y fácil de construir sin embargo, los altos costos del cemento, hierro y otros materiales lo hacen poco accesible.

Las tinas suelen ser circulares o cuadradas. Las circulares son las más adecuadas porque permiten una mejor rotación e intercambio del agua. Este sistema es duradero y permite obtener una mayor producción debido a la alta calidad del producto, ya que prácticamente los peces no están en contacto con fondos de tierra, lo que hace que el valor del producto sea mayor. La desventaja es que por los altos costos no es recomendable construir unidades de gran volumen.



Fig. 17 y 18. Tinas redondas de concreto con una capacidad de 300 y 100 m³ permiten la producción de 12,000 y 4,000 lbs de tilapia por ciclo en sistemas intensivos con una alta reposición de agua.

Cultivo en tinas plásticas redondas Este sistema está de moda debido a su versatilidad, de fácil construcción o ensamblaje, sus partes se pueden adquirir en el mercado (extranjero solamente) y vienen en diferentes tamaños que le permiten al productor aprovechar mejor el espacio disponible en producción de carne de pescado. Se instalan en terrenos planos y no se requiere de excavaciones profundas ni daños al ambiente. Al igual que los estanques se requiere abundante agua todo el año. Su desventaja son sus altos costos de introducción pero altamente rentables debido a sus rendimientos superiores a los 50 Kilos de carne de pescado por m³.



Fig. 19 y 20. Cultivo intensivo de tilapia en tinas redondas de geomembranas

Cultivo en Jaulas Flotantes Este sistema de cultivo es el que mejor resultado ofrece ya que permite utilizar embalses de agua existentes con profundidades superiores a los tres metros con una reposición de agua constante, aunque dependiendo de la cantidad de peces la reposición pudiera ser mínima. Los recintos o jaulas como dice la palabra, son encerramientos delimitados por tubos de PVC o de metal, rodeados por mallas que dan la forma de un cubo o círculo. Este sistema flota permitiendo que casi toda su estructura se encuentre sumergida y solo una pequeña porción de la superficie quede fuera del agua.



Fig.21. Cultivo En jaulas de alta capacidad de biomasa



Fig.22. Jaulas de baja capacidad de biomasa

Con este sistema se logran rápidos crecimientos del pez debido a su limitado movimiento, lo que se convierte en un ahorro de energía y esto a su vez en un mayor incremento de peso en un corto tiempo. Los resultados indican que el crecimiento del pez en jaulas es más acelerado que en estanques.

TIPOS DE CULTIVO

Dependiendo del sistema, manejo, disponibilidad de agua y cantidad de peces por área, el cultivo se puede considerar de las siguientes formas:

Sistema **extensivo**: ideal para proyectos pequeños de subsistencia, con bajos o ninguna reposición de agua, baja densidad de siembra de 0.5 a 2 peces por m^2 , sin uso de alimento concentrado, los peces se alimentan de plancton.



Fig.23. Estanque tipo familiar sistema extensivo, sin grandes recambios de agua y uso de desechos de cocina y alimento concentrado en menor cantidad y se practica la fertilización orgánica o química.

Sistema semi intensivo: con un mayor recambio de agua que el anterior, mayor número de peces por área, se utiliza algo de

alimento concentrado y su densidad de siembra esta por los 3 a 5 peces por m^2 , se considera un cultivo semi comercial.



Fig.24. Granja acuicola para la producción de tilapia a escala semicomercial, su producción se vende localmente y para autoconsumo.

Sistema Intensivo: Aquí la densidad de siembra es un poco mayor de 6 a 20 peces por m^2 solo se utiliza concentrado para peces, los recambios de agua son mayores al 50% por día y la densidad de siembra está por el rango de 21 a 50 peces por m^2 y es ideal para proyectos netamente comerciales. Normalmente se desarrollan en piletas de concreto, estanques de tierra y jaulas de bajo volumen.



Fig. 25 y 26. Bajo estos sistemas se recomienda realizar muestreos de la población para determinar crecimiento v tasa de alimentación.

Sistema super intensivo: Este tipo de cultivo es netamente comercial e industrial, las densidades de siembra son superiores a los 50 peces /m² y se desarrollan en jaulas, estanques y sistemas de tinas circulares. Este sistema, al igual que el anterior, requiere de una asistencia técnica permanente y el uso exclusivo de alimento concentrado en conjunto con un completo manejo técnico. Las reposiciones de agua se dan normalmente con un 100 a 300 % del total del agua de la unidad productiva. Este sistema se recomienda más para cultivo en jaulas de bajo volumen que permite el mayor recambio.



Fig. 27 y 28. Estanques en tierra con oxigenación suplementaria por las altas densidades de siembra, y ejemplo de jaulas de baja capacidad

MANEJO DEL CULTIVO

Cuando nos referimos al manejo del cultivo se involucran una serie de actividades vinculadas entre sí y que tienen como objetivo permitir el desarrollo adecuado de todo el ciclo de producción en la cría de la tilapia. Como primer punto importante tenemos la preparación de los estanques o unidades de producción, es la etapa inicial del proyecto y en ella debemos tener todo el sistema en marcha a la hora de sembrar las semillas de peces. Antes de la siembra, el estanque debe ser desbrozado, eliminando las malezas de

sus orillas, desinfectando el suelo con cal viva (óxido de calcio), permitir en lo posible que el sol seque un poco la capa superficial del estanque para proceder posteriormente con el llenado de agua a través de entradas previamente preparadas con filtros finos para evitar la entrada de peces nativos que pudieran contaminar el cultivo. Una vez que el estanque se llene de agua se procede a fertilizar por medio de la aplicación de fertilizantes químicos u orgánicos para promover la aparición de plancton el cual servirá de alimento natural en la etapa inicial del cultivo.



Fig.29. Estanque rústico recién encalado con el propósito de desinfectarlo y prepararlo para la siembra de nuevos alevines. Esto debe ser realizado unos 4 días antes de la siembra.

Siembra de los alevines; los alevines son seleccionados, contados y empacados en bolsas plásticas con oxígeno industrial para luego ser transportados por los productores a la finca donde se realizará el cultivo. Los alevines deben ser transportados en horas de la mañana

preferiblemente, evitando que el agua se caliente por efecto del sol, lo que produciría la muerte de los peces. Al llegar a los estanques, las bolsas deben dejarse flotando en el agua por unos 60 minutos hasta que se igualen las temperaturas y posteriormente permitir que los alevines salgan de la bolsa para encontrarse con su nuevo medio ambiente. Si no se sigue el proceso de aclimatación, puede ocurrir una muerte masiva de los alevines, producida por un “shock térmico”, debido a que la temperatura de las bolsas siempre es mayor que la del estanque receptor.



Fig. 30 y 31. Antes del empaque los alevines son seleccionados por tamaño, contados y empacados en bolsas plásticas a razón de 300 a 500 alevines por bolsa dependiendo del peso del pez. Una vez dentro de la bolsa se le aplica solución salina y acriflavina como anti estrés y bactericida



Fig.32. Liberación de los alevines en el estanque luego de haber sido aclimatados, hay que permitir su salida lentamente y no de una sola vez para evitar mortalidades por estrés.

Alimentación La parte importante para el desarrollo de todo ser vivo es la alimentación, la tilapia se alimenta inicialmente de plancton compensando el consumo de alimento balanceado y es por esto que se fertiliza el estanque antes de sembrar los alevines.

El uso de alimento concentrado estará en función del tipo de cultivo que se establezca y la ración alimenticia de los peces será determinada por la talla del mismo, siendo en su etapa inicial (peces de 1 a 2 gr) con alimento molido o granulado fino de manera que el pez pueda capturar el gránulo de alimento de forma más fácil y así, sucesivamente, en la medida que el pez crece debe aumentarse la cantidad de alimento a suministrar y el tamaño de la partícula en forma de pellets y el mismo no puede ser en pocas ni en grandes cantidades.

El concentrado debe suministrarse por lo menos dos veces al día, iniciando temprano en la mañana después de la salida del sol y luego al atardecer, en los días lluviosos y nublados preferiblemente no se debe alimentar los peces debido a que la falta de luz solar provoca una disminución del oxígeno disuelto en el agua debido al

proceso fotosintético. Como una medida preventiva para mantener la calidad del alimento concentrado, éste debe ser estabulado en lugares secos, bien ventilados y evitar la presencia de roedores.



Fig. 33 y 34. Alimentación de peces en estanques y tipo de alimento que se utiliza.

Cuando hablamos de sistemas intensivos y super intensivos, la alimentación es únicamente a base de alimento especialmente formulado para la especie, el cual varía en cuanto a porcentaje de proteína y tamaño de la partícula para las diferentes etapas de crecimiento.

Una buena alimentación determina el éxito del cultivo en cuanto a su costo/beneficio. Se estima que en una granja piscícola, el 65% de los costos operativos corresponde al alimento concentrado y es por ello que debemos administrarlo de forma eficiente, por lo tanto, la alimentación de los peces en un sistema semi intensivo debe ser manual preferiblemente y observando la demanda de alimento (Ad libitum). En el caso de cultivos netamente comerciales e industriales, la alimentación estará en función de la talla y peso corporal del pez, esta debe ser revisada cada quince días por parte de un técnico o responsable idóneo que garantice la buena utilización

del concentrado y optimizar así los resultados para que el proyecto sea un éxito.



Fig. 35 y 36. Cultivo intensivo de tilapia en jaulas circulares y en estanques de concreto en los que sólo se utiliza concentrado para peces.

Muestreo de peces Esta actividad nos permite conocer el estado del desarrollo del pez que hemos sembrado en el estanque. Cuando se utiliza alimento concentrado es recomendable que cada cierto tiempo se realicen muestreos de los peces para poder estimar su crecimiento y condición, de manera tal que podamos tomar una decisión con relación a la cantidad y tipo de alimento que se le debe suministrar al cultivo por día. Al realizar un muestreo se debe escoger al azar una población representativa de un 5 a 10 % de la población total sembrada para poder estimar: peso promedio, incremento de peso por día y lo más importante es conocer la cantidad de alimento que requieren los peces para producir una libra de carne, lo que se conoce como conversión alimenticia (CA).

La conversión alimenticia es un indicador de la situación del cultivo en cuanto al costo aproximado de los peces cultivados y el estado general del engorde de los mismos. Los muestreos deben realizarse temprano en la mañana para evitar estrés en la población y efectuarlos cada quince días como mínimo.



Fig.37. Los muestreos de peso y talla deben realizarse cada quince días con el propósito de evaluar el desarrollo del pez y estimar la nueva tasa de alimentación necesaria para el cultivo.

REPOSICIÓN DE AGUA

La reposición del agua no es más que la cantidad de agua necesaria para eliminar cierto porcentaje del total de agua del sistema. Una buena reposición de agua permite que por lo menos de un 10 al 50 % del total del agua del estanque sea eliminado y reemplazado por agua fresca, cada día dependiendo de la densidad de la población sembrada. En cambio, una reposición de agua inadecuada permite que los desechos metabólicos del cultivo se acumulen en el estanque, sobretodo en el fondo, esto incluye materia orgánica en descomposición, desechos metabólicos y otros desechos que dañan la calidad del agua y permiten la proliferación de patógenos que pudieran afectar el crecimiento normal de los peces y por ende la salud de los mismos. Si la conversión de alimento es alta, entonces debemos mejorar nuestra reposición de agua, porque nos indica que hay problemas en la calidad de la misma. Es importante mencionar que al momento de reponer el agua del

cultivo se debe permitir que sea removida primeramente la del fondo, ya que es en este lugar donde se acumula la mayor cantidad de desechos. Dependiendo del tipo de cultivo la reposición puede ser parcial o constante.



Fig.38. Finca Hacienda Pesa en Coclé, se observa el canal de abastecimiento que permite reposición de agua constantemente para garantizar un recambio de cada estanque en un 50% diario. Sistema intensivo.

COSECHA Y MERCADO

La cosecha es la etapa final del cultivo, esta debe ser realizada en horas muy tempranas para evitar que el producto se malogre por las altas temperaturas ambientales y para darle una mayor durabilidad a la calidad de la carne del pez. Dependiendo del mercado objetivo se pueden realizar cosechas totales o parciales, dependiendo de la cantidad y frecuencia con que se desee tener producto disponible para la comercialización. Las cosechas se realizan cuando los peces han alcanzado el peso o talla adecuados para su consumo o venta. Para la cosecha se pueden utilizar

atarrayas, redes de arrastre, cuerdas con anzuelos o el popular chinchorro.



Fig.39 y 40. Procedimiento de cosecha con una red de arrastre o chinchorro se atrapan los peces y se llevan hasta la orilla para posteriormente sacarlos y procesarlos para su venta.

Como una recomendación importante que se debe tomar muy en cuenta previa a la cosecha, es que se debe hacer contacto con el mercado para determinar las cantidades y tamaños promedio del pescado solicitado por el consumidor, igualmente debe contarse con todos los equipos necesarios como tanques plásticos, pesas, tinas para lavado y enhielado del pescado para mantener la calidad y frescura del producto.

Como una regla de manejo antes de la cosecha se recomienda el siguiente procedimiento, bajar los niveles del estanque una noche antes, iniciar cosechas temprano en la mañana, utilizar una red de ojo de malla de $\frac{1}{2}$ " o como remplazo cualquier tipo de tejido como sarán, redes de mano, etc.

Luego de la cosecha los pescados se lavan en agua limpia y después se colocan en agua helada para tranquilizarlos, en algunos casos se les hace un corte en las branquias aún vivos para provocarles la muerte por desangrado y así se garantiza una carne más blanca. Finalmente, y dependiendo del mercado se pueden filetear o solo se evisceran y se enhielan y para ello se usa hielo en

escamas o triturado en una proporción de 2:1 (2 unidades de pescado por una de hielo), para ser entonces trasladados al mercado.



Fig.41 y 42. Una vez la tilapia es cosechada deben ser enjuagadas en agua limpia procurando desangrarlas primero, posteriormente las evisceran y se colocan en algún tipo de contenedor y se le agrega hielo para preservarlas.

ALGUNAS RECOMENDACIONES GENERALES SOBRE LA ALIMENTACIÓN ARTIFICIAL DE TILAPIA

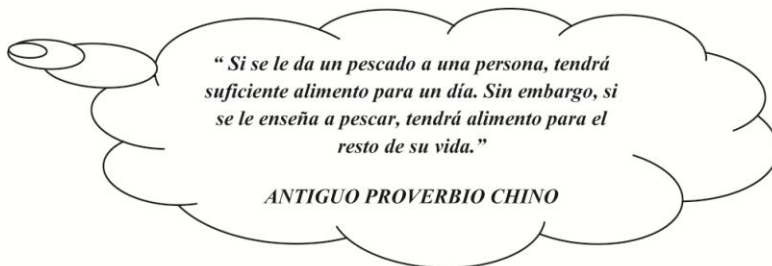
- ✓ Debe ofrecer el alimento a los peces a la misma hora y en la misma forma todos los días. Los peces son organismos de hábitos y aprenderán a esperar sus alimentos artificiales cada día.
- ✓ Es mejor dividir la ración diaria en varias porciones al día. Se recomienda proporcionar los alimentos por lo menos 2 veces al día: mañana (7-9 a.m.) y en la tarde (3-4 p.m.). De esta forma se puede mejorar significativamente la eficiencia en la utilización del alimento.
- ✓ Tome el tiempo para observar y estudiar los peces en el cultivo para que vaya conociéndolos. Algunas especies son más activas en ciertos períodos del día y éste es el mejor momento para alimentarlos.
- ✓ Calcular bien la cantidad de alimento para cada cultivo, sobre la base de los datos obtenidos en los muestreos periódicos de la población.
- ✓ Compre el alimento concentrado, que va a gastar en un mes. El concentrado almacenado mucho tiempo pierde parte de su valor nutritivo y pueden generarse problemas con hongos, insectos y roedores.

- ✓ Suspender la alimentación si los peces están “boqueando” en la superficie del estanque.
- ✓ Es preferible ofrecer el alimento cuando las condiciones de calidad del agua son buenas u óptimas. Se debe reducir la cantidad del alimento o suspender la alimentación del cultivo si las condiciones son adversas.

FUENTE Popma, T.J. y B. W. Green. 1990. Sex Reversal of Tilapia in Earthen Ponds. Center of Aquaculture, Auburn University, Alabama, USA. 15 pp.

Literatura consultada

- 1- <http://es.wikipedia.org/wiki/Tilapia>
- 2- <http://w4.siap.gob.mx/sispro/portales/pesqueros/tilapia/produccion/caracteristicas.pdf>.
- 3- <http://www.tilapiasdelsur.com.ar/downloads/GuiaTecnicaTilapiadeElSalvador.pdf>
- 4- http://csptilapianayarit.org/informacion/Generalidades_del_cultivo_de_Tilapia.pdf
- 5- http://webmail.radiomaranon.org.pe/redmaranon/archivos/cultivo_de_tilapia_en_estanques_rusticos.pdf



Autoridad de los Recursos Acuáticos de Panamá
Edificio Riviera
Avenida Justo Arosemena y calle 45
BellaVista
Ciudad de Panamá
www.arap.gob.pa
(507) 511 6000/ 6036
Estación Experimental Dulceacuicola de Gualaca
Gualaca-Chiriquí, Panamá
(507) 772-5135

Oficina Técnica de Cooperación de la
Embajada de España en Panamá
(AECID)
Ciudad del Saber, Clayton. Edificio 179
(00507) 3170343
Ciudad de Panamá

**PROYECTO DE FORTALECIMIENTO INSTITUCIONAL E INTEGRACIÓN
DE POLÍTICAS Y ESTRATEGIAS PARA EL DESARROLLO RURAL NACIONAL.**

