

ESTUDIO DIAGNOSTICO DE LA GRANJA TILAPICOLA GALEANA  
Y RECOMENDACIONES PARA SU EXPLOTACION POTENCIAL

TRABAJO FINAL ESCRITO DEL IV SEMINARIO DE  
TITULACION EN EL AREA DE  
ACUACULTURA

Presentado ante la División de Estudios Profesionales  
de la  
Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia  
de la  
Universidad Nacional Autónoma de México  
para la obtención del título de  
Médico Veterinario Zootecnista  
por

MARISOL PEREZ LOZADA

Asesor: M. V. Z. Ana Auró de Ocampo

México, D.F., a 29 de abril de 1993.

TEJIS CON  
FALLA DE ORIGEN



## **UNAM – Dirección General de Bibliotecas Tesis Digitales Restricciones de uso**

### **DERECHOS RESERVADOS © PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL**

Todo el material contenido en esta tesis está protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

## IV

### CONTENIDO

	Página
RESUMEN.....	1
INTRODUCCION.....	2
DESCRIPCION DEL LUGAR DONDE SE REALIZO EL TRABAJO.....	6
DESARROLLO Y ANALISIS.....	8
- Instalaciones y Equipo.....	8
- Manejo de los estanques.....	11
- Alimentación.....	12
- Manejo de la semilla.....	13
- Medicina preventiva.....	14
- Comercialización del producto.....	15
SUGERENCIAS.....	17
CONCLUSION.....	27
LITERATURA CITADA.....	28

## RESUMEN

PEREZ LOZADA MARISOL. Estudio Diagnóstico de la Granja Tilapícola Galeana y Recomendaciones para su Explotación Potencial: IV Seminario de Titulación en el Area de Acuacultura. (Bajo la supervisión de la M.V.Z. Ana Auró de Ocampo).

El presente trabajo se realizó en el Ejido Galeana, Municipio de Zacatepec, Morelos, en una Granja dedicada a la engorda de tilapia híbrida. Durante el desarrollo del trabajo la información proporcionada fué referente al manejo que se realiza en ésta como: instalaciones, alimentación, medicina preventiva, y comercialización del producto, para poder establecer las medidas correctivas, para lo cual se contó con el apoyo bibliográfico que se cita al final del presente trabajo para cada uno de los temas. La información del presente trabajo ofrece un modelo de guía que sirve para llevar acabo la evaluación zootecnica de una granja acuícola con un sistema de producción semiintensivo y conocer si ésta es rentable o no. Para poder mejorar los problemas en cuanto al manejo y hacer más rentable esta empresa se proponen algunas medidas correctivas que pueden ser de utilidad para tal fin.

## INTRODUCCION

La acuicultura es en la actualidad una fuente importante de alimento para satisfacer la creciente demanda mundial de proteínas (6). Por estos motivos, se procedió a la aplicación de una nueva política acuícola en la cual, se pusieron en práctica lineamientos y métodos más acordes con las características ambientales, problemas y necesidades del país (9). Por otro lado, aunque casi todas las especies pueden desarrollarse indistintamente en aguas corrientes o estancadas siempre y cuando tengan cantidades de oxígeno adecuadas, por lo general, muestran preferencia para uno u otro medio, sobre todo durante las etapas críticas de su ciclo; por ejemplo, el período reproductivo (15). Sin embargo, las especies dulceacuícolas cultivables han alcanzado un alto grado de dispersión geográfica; como la carpa común, las truchas, las tilapias y algunas otras tienen ya prácticamente una distribución mundial (15). Los primeros registros hechos por el hombre con relación a las tilapias, provienen de una tumba egipcia construída hace 4000 años y presenta a un hombre noble y su esposa tomando peces de un estanque doméstico. Hace 40 años, la tilapia estaba confinada en Africa y los Valles de Jordania. En la actualidad han sido introducidas en muchas partes tropicales y subtropicales del mundo (10). La tilapia o mojarra

africana fué introducida a México en 1964 procedente de Auburn, Alabama, Estados Unidos de América, la cual fué depositada en la Estación Piscícola de Temascal Oaxaca, para su estudio y aclimatación (9,10,16). Las especies introducidas fueron Tilapia aurea, Tilapia melanopleura y Tilapia mossambica (9,10). En 1978 se introdujo Tilapia nilotica pero procedente de Panamá. En 1981 se introduce al país la tilapia roja Oreochromis mossambicus y O. urolepis hornorum provenientes de Florida, Estados Unidos, éstas fueron depositadas para su cultivo en los centros acuícolas de Zacatepec y el Rodeo en el Estado de Morelos. En 1986 se hace nuevamente otra introducción de Tilapia nilotica, procedente de la Universidad de Stirling en Inglaterra, con dos variedades: negra y roja, depositandose en Zacatepec, Morelos para su cultivo (10). De la gran diversidad de especies introducidas al país, la tilapia o mojarra africana es uno de los peces más apropiado para la piscicultura en los climas tropicales y subtropicales de México (16). Como sucede en los estados de Oaxaca, Tabasco, Michoacán, Veracruz y Sinaloa entre otros (10). Esto se debe a su gran resistencia física, crecimiento acelerado, alta productividad, adaptación al encierro, aceptación de una amplia gama de alimentos y su cultivo no requiere de instalaciones costosas (16). La tilapia puede vivir en agua dulce, salobre o salada y es capaz de desarrollarse en

cisternas, estanques o jaulas (9). Su óptimo desarrollo se logra en temperaturas superiores a los 20 °C. La temperatura crítica inferior está alrededor de los 12 o 13 °C, abajo de la cual las tilapias mueren. La mayor ventaja consiste en que la temperatura de las aguas en los climas tropicales está cerca del óptimo casi todo el año, por lo que las tilapias se reproducen también todo el año; en climas continentales o templados la temporada se reduce a seis meses. Su madurez sexual la alcanzan alrededor de las 9-12 semanas de edad, lo que dificulta el control de la población de los peces, esta proliferación exagerada da como resultado una tremenda competencia por el alimento y el espacio, lo que puede atrofiar a toda la población e impedir el crecimiento. Como una respuesta a esta problemática, se producen híbridos de tilapia que no se reproducen y que por su coloración roja, poseen características más atractivas al mercado y alcanzan al mismo tiempo mayor precio de venta (16). Otros métodos para impedir la reproducción indiscriminada son el sexado manual en la etapa de cría, reversión sexual (hormonal) y extracción de gónadas en la etapa de alevín (10). En todos los cuerpos de agua donde se les cultiva, las tilapias representan una fuente sólida de alimentación y trabajo para las personas que la capturan para consumo familiar o para el mercado (9). Actualmente podemos confiar con mayor seguridad en el valor genuino de la tilapia y promover seriamente su función en el suministro

de alimento para el hombre (6,9,15).



## DESCRIPCION DEL LUGAR DONDE SE REALIZO EL TRABAJO

El presente trabajo se realizó en la Granja Piscícola Galeana, ubicada al sureste de la ciudad de Cuernavaca en el Municipio de Zacatepec, Morelos, contando con dos vías de acceso, la primera por la carretera federal No. 95 México-Acapulco sobre el tramo Cuernavaca-Acatlipa, en donde se sale de la carretera federal hacia la izquierda tomando el camino hasta llegar al cruce de la carretera Emiliano Zapata-Zacatepec, ubicandose la Granja a 12 Km. de Alpuyecá y a 3 Km. de la Ciudad de Zacatepec. Otro acceso es saliendo de la Ciudad de Cuernavaca rumbo a Cuautla por la carretera federal No. 138, continuando hacia la derecha por la carretera estatal Tejalpa-Zacatepec hasta llegar a la Granja que se localiza a 3 Km. de la Ciudad de Zacatepec.

La Granja es propiedad de los señores Pablo Cerdán Apaez y Cipriano Romero Maldonado, quienes se dedican a la engorda de tilapia desde hace 8 años. Dicha Granja tiene una superficie total de 1.5 Ha, cercadas con alambres de púas de 4 hilos, la cual cuenta con camino de acceso, estacionamiento, casas y bodegas.

Las características climatológicas de la región a la que pertenece la Granja son:

- |                           |                |
|---------------------------|----------------|
| - Altitud                 | 1150-1200 nsnm |
| - Temperatura media anual | 20.9 °C        |

- Temperatura máxima anual	30.3 °C
- Temperatura mínima anual	15.5 °C
- Precipitación pluvial media anual	810.10 mm
- Evaporación media anual	1940.97 mm
- Humedad relativa	60%

Con respecto al suelo, según la clasificación FAO-UNESCO corresponde al que presenta más de 40% de arcilla, esta arcilla pertenece al grupo de la montmorrillonitas, arcillas expandibles que al secarse se contraen formando grietas de 10-12 cm de ancho y hasta de 100 cm de profundidad. Este suelo tiene un pH de 5.9-6.5; que va de ligero a moderadamente ácido, con una alta capacidad de intercambio catiónico y bajos en su contenido de materia orgánica y nitrógeno (moderadamente fértiles).

#### OBJETIVO

Hacer el diagnóstico de los recursos naturales y del manejo general de la granja, así como de su productividad y optimizarlos para con ello elevar la producción de kilogramos de tilapia.

## DESARROLLO Y ANALISIS

Instalaciones y Equipo

La granja cuenta con una superficie de 1.5 Ha, dentro de las cuales se tienen:

- 9 estanques
- Una casa habitación con cimentación, techo de loza, ventanas y puerta de herrería.
- Una casa habitación con cimentación de concreto, con techo de láminas de asbesto.
- Una bodega de carrizo para equipo y alimento, con techo de láminas de asbesto.
- Dos bodegas con cimentación de concreto y techos de láminas de asbesto.
- Estacionamiento.

Los estanques con los que cuenta la granja, tiene las siguientes dimensiones y los cuales se utilizan para diferentes actividades:

<u>No. de estanque</u>	<u>Superficie/m<sup>2</sup></u>
1	800
2	800
3	900
4	900
5	700
6	850

7	850
8	750
9	900

Los estanques 1, 2, y 3 son utilizados para siembra; el 4 y 5 para hembras y el resto para engorda. Todos los estanques tienen una profundidad de 40 cm en su parte más baja y 120 cm en su parte más alta.

Cada uno de los estanques cuenta con su entrada de agua, la cual proviene de las Estacas pasando por Tlaltizapan, llegando después al canal que se localiza en la parte superior del cerro de donde se encuentra la granja, la que es nutrida a través de tubería de 12 pulgadas de diámetro, con un flujo promedio de 6 litros por segundo. Metros antes de llegar a la granja baja por una canaleta de concreto hasta el registro que se tiene como vía de entrada, el cual presenta una malla mosquitera de alambre, que tiene la función de detener toda la materia orgánica y basura que ésta lleva, evitando la contaminación de los estanques. Al pasar el registro se forman dos líneas en ángulo de 90°, una de las cuales nutre a los estanques 4,3,2,1 y la otra pasa por la parte lateral del estanque 4 hasta llegar a los estanques 5, 6, 7, 8 y 9. La canaleta de abastecimiento tiene 59 cm de ancho y el espejo de agua es de 35-40 cm de ancho y 15 cm de altura; ésta se encuentra descubierta, por tal motivo cada estanque en su entrada de agua presenta una

mallas iguales a la del registro principal.

La salida de agua en cada estanque a excepción del No. 9 se localiza en el lado contrario de la entrada de agua y de menor profundidad, la cual presenta una malla de tela de alambre dirigiéndose todas a un drenaje principal que tiene salida a las tierras de riego.

Con respecto al abastecimiento del agua no tienen dificultades excepto los días que la tumban (corte de agua) para desensolvar el canal, lo cual dura aproximadamente dos meses. El corte de agua se realiza una vez al año; cuando es programada se les avisa, pero cuando no ocurre esto llegan a tener problemas de oxigenación del agua, lo que ocasiona que tengan que pasar agua de un estanque a otro por medio de una bomba para oxigenarla; otro problema es que al abrir la compuerta después de que se tumba el agua ésta llega contaminada, lo que les ha ocasionado algunos problemas entre los que destaca un brote de Cólera hace ya algunos meses.

El agua tiene una temperatura promedio de 23 °C y un pH de 7.5.

#### Equipo

La granja cuenta con una red de arrastre de 15 m, una red de cuchara, una atarralla de 1.5 m de diámetro, una jaula de 90 X 60 y 1 m de alto, báscula, cubetas y un molino

con motor.

### Manejo de los estanques

Los estanques antes de recibir la semilla, así como para utilizarlos para engorda son vaciados para su preparación, la cual consiste en:

- Desyerbado: Este se realiza a mano con una hoz retirando la mayor cantidad de hierba que está presente y principalmente en el centro del estanque. Ellos han tratado de dejar esta hierba (tule) en las orillas para evitar que se vallan haciendo más grandes los estanques.
- Encalado: Los estanques son encalados en seco, dejando que la cal actúe durante 7 días y posteriormente a esto se le deja pasar el agua para iniciar su llenado y después fertilizar.
- Fertilización: Como ya se mencionó ésta se realiza 3 días posteriores a la desinfección con cal y para lo cual se utiliza gallinaza seca a una dosis de  $160 \text{ kg}/1000\text{m}^2$  o vacaza fresca a una dosis de  $400 \text{ kg}/1000\text{m}^2$ . Estas dosificaciones varían dependiendo de la coloración que va tomando el agua; mencionando que la vacaza fresca es mejor para tal fin.
- Siembra o engorda: Una vez preparado el estanque se recibe la semilla que va de 35-40 mil crías por estanque, dependiendo de las dimensiones del estanque que se va a

utilizar. En cuanto a la engorda, pasan a los juveniles ya sexados donde permanecen hasta salir al mercado.

Este manejo sólo se lleva una vez al año.

### Alimentación

La dieta de los peces en la granja está constituida por salvado de arroz, pollinaza y alimento balanceado para pollo de engorda; además del alimento natural de los estanques (fertilización). El porcentaje de inclusión de cada ingrediente en la dieta es de:

Ingrediente	% INCL	PC	EE	FC
Salvado de arroz	33	0.145	0.11	0.075
		4.78	3.63	2.47
Pollinaza	33	0.26	---	---
		8.58	---	---
Pollitina	34	0.22	0.02	0.06
		7.48	0.68	2.04
TOTAL	100	20.84	4.31	4.51
REQUERIMIENTOS		C-27 J-16.8 A-16.5	↓ 8	↓ 8

% de inclusión y aporte de PC, EE y FC de los ingredientes utilizados en la dieta (2, 11).

La cantidad proporcionada de la ración a los peces es de acuerdo con su tamaño y peso (examen morfométrico), siendo de la siguiente manera:

- Siembra 3% de la biomasa
- Crecimiento 3-5% de la biomasa
- Engorda 3-5% de la biomasa

La frecuencia con la que se da el alimento es de acuerdo a su etapa reproductiva:

- Siembra 4 veces al día
- Crecimiento 3 veces al día
- Engorda 2 veces al día

#### Manejo de la semilla

Cuando llega la semilla a la granja es puesta en el estanque que es preparado para la siembra, dejandola dos meses hasta que tienen un tamaño aproximado de 10-12 cm y 40 g de peso, tiempo que consideran idóneo para llevarse a cabo el sexado.

Durante El sexado se utiliza una jaula o corral para llevar un control de los peces sexados, pasando a los machos a un estanque de engorga y a las hembras al estanque destinado para ellas. Al separar a los machos se pasan por una tina que contiene agua con sal (5-10 Litros de agua/3-4 kg de sal) como medida preventiva.

Durante la etapa de crecimiento y engorda la única actividad que se practica es la alimentación.



En cuanto a las hembras, éstas son regaladas ya que en un tiempo eran secadas para molerse y utilizarse en la ración de los machos, lo que dejaron de hacer por falta de control de predadores durante el secado y por que se requería de más mano de obra.

### Medicina Preventiva

Para las enfermedades bacterianas, parasitarias, micóticas y virales no tienen programas de Medicina Preventiva ya que aseguran no haber tenido ningún problema durante el tiempo que llevan dedicándose a esta actividad; a excepción de un brote de Cólera que se presentó hace algunos meses lo que provocó que ahora estén realizando pruebas para al diagnóstico de esta enfermedad con intervalos de 15-20 días. La prueba es realizada por personal de la Secretaría de Salud y la cual consiste en poner isopos dentro de los estanques en una canastilla; retirándolos a los 15 o 20 días para ser llevados al laboratorio y analizarse. Gracias a esta prueba pudieron darse cuenta que el problema no se originaba en la granja sino provenía del canal de distribución de agua.

La única medida que se lleva a cabo para la prevención de enfermedades en la granja se realiza durante el sexado, y consiste en pasar a los peces por una tina que contiene agua con sal (1-2 seg), lo cual ayuda a la cicatrización de

algunas lesiones provocadas durante el manejo.

El problema más común que ocasiona mortalidad de los peces y principalmente en la etapa de cría es el de los predadores; como la garza y el gavilán, y en menor grado las víboras y los roedores, para lo cual desarrollaron un sistema de control para los dos primeros; el cual consiste, en poner hilos a lo ancho de los estanques con una separación de 1-2 m, lo que provoca que estas aves no bajen, dándoles buenos resultados.

#### Comercialización del producto

La producción que se obtiene es comercializada con vecinos y amigos de la zona y alrededores, a un precio de N\$ 10.00 por kilogramo, así, como para consumo familiar. El problema que tienen los productores es que en ocasiones pierden mucho tiempo en vender su producción que asciende a 500 kg por año; por la razón de que hay personas que compran pescado congelado y después lo botean (venden en botes) a un precio menor y en el domicilio de los consumidores, lo que provoca que no quieran aumentar su producción, alargándose el tiempo de manutención de los peces incrementando el costo de producción; aunque hay algunos compradores que les han pedido una cantidad constante, que ellos no creen poder producir para satisfacer esa necesidad por falta de asesoría técnica. Por otro lado los productores no han tratado de

introducir el producto a otros mercados por falta de espíritu empresarial.

## SUGERENCIAS

Instalaciones y equipo

Con relación a las bodegas de concreto sería conveniente abrir unas ventanas para favorecer la ventilación, además de colocar tarimas para que el alimento no esté en contacto con el piso y evitar con esto el enmohecimiento y la putrefacción de éste (10).

En la entrada principal de agua sería propicio poner un filtro de arena para detener la materia orgánica y peces indeseables que vienen en el agua, dado que el suministro de ésta es a través de canales abiertos (3,6,15); ayudando con esto a que el agua que llega a los estanques sea lo más limpia posible (17). Otra medida en la entrada de agua sería poner una compuerta para controlar el flujo de agua, permitiendo con esto que entre a nuestra represa la cantidad que se requiera y cuando se necesite (3,17).

Para favorecer la separación de las moléculas de hidrógeno y oxígeno del agua, es recomendable poner piedras pegadas con cemento en la entrada de agua de cada estanque, obteniendo así una mejor oxigenación de ésta (2).

En la salida general de agua se podría poner un tanque de sedimentación para detener materia orgánica y desecho de excremento de los peces (3,6,15). Este sedimento se puede ocupar en los campos y jardines, pues es muy fértil (3).

Respecto al equipo es muy importante tener mucho cuidado con las redes (carrastre, cuchara, jaula), evitando exponerlas a los rayos solares después de ser utilizadas. La red una vez utilizada se debe de enrollar y guardar en un covertizo para protegerla del sol, pero no en un lugar muy cerrado que atraiga ratones; además de darles mantenimiento cuando éstas lleguen a romperse. Las redes en mal estado no deben utilizarse porque se pueden seguir dañando y no servir más; así como lastimar a los peces durante su manejo (6,7).

#### Manejo de los estanques

El manejo de los estanques antes de ser utilizados para la siembra o engorda se puede realizar de la siguiente manera:

- Mantener los fondos limpios de maleza, raizones y piedras ya que la abundancia de éstos dificulta el manejo de los chinchorros de arrastre (redes) y de las atarrallas, utensilios que son los más útiles para efectuar la recolección de peces (15).
- Lavar completamente el estanque retirando todo lo cortado.
- Encalar al voleo, cuando el cieno del estanque todavía esté húmedo con cal viva, la cual debe mojarse y dejar que actúe durante 8 días, para aumentar las reservas alcalinas estabilizando el pH y acelerar la descomposición de materia orgánica putrecible en suspensión, así como para

desinfectar perfectamente y prevenir las enfermedades contagiosas (2,7).

- Enjuagar el estanque retirando la mayor cantidad de cal o rastrillar.
- Llenar el estanque (2).
- Fertilizar a dosis precisas (estiércol de vaca 1000 Kg/Ha, la misma cantidad para gallinaza) e intervalos adecuados, ya que los desechos de animales, excremento, orines, harina de pescado, etc. provocan la multiplicación de plancton pero contienen apreciables cantidades de amoniaco que pueden resultar nocivas para los peces (7,10).
- Introducción de los peces (2).

El drenar por completo y dejar secar el fondo de los estanques permite la oxidación e incrementa la tasa de descomposición de la materia orgánica, sellando los poros del suelo. Esto a su vez, incrementa la tasa de filtración por lo que es mejor rellenar los estanques inmediatamente después de drenarlos (6).

Para el mantenimiento y mejor funcionamiento de los estanques una vez ocupados, se proponen las siguientes alternativas:

- Sembrar tule alrededor de los estanques para evitar con esto que se desborden y se hagan más grandes; ayudándonos para este fin el no dejar secos los estanques por mucho

tiempo.

- Otra ventaja del tule es que nos puede servir como alimento natural, ya que la tilapia devora con agrado los tallos tiernos de éste; el cual debe podarse regularmente para evitar que se desarrolle al grado de convertirse en una plaga y que permita la proliferación de ranas y peces indeseables (6,15).
- Extraer las hojas secas de los estanques con rastrillos o bielgos, antes de que se pudran y formen focos de descomposición afectando la vitalidad del agua (15).
- Extraer los mantos de vegetación flotante cuando éstos se expandan y congestionen al grado de cubrir la superficie privando de los rayos solares y del viento a las aguas, creando focos putrefactos con sus residuos (6,15).
- Mantener libres de materia orgánica y animales indeseables las mallas de alambre (entrada principal, entrada y salida de agua de cada estanque) con regularidad para mantener un flujo constante de agua, evitando con esto que el nivel de agua baje teniendo problemas de oxigenación y/o que el nivel suba provocando el desborde de los estanques (3, 6, 7, 15).
- El diámetro de la malla de las salidas de agua de cada estanque debe ser de 1 cm, para evitar la salida de los peces hacia el drenaje (6).

Los estanques se pueden manejar en una forma diferente

a la que se está haciendo, para tener un mejor aprovechamiento e incremento en la producción quedando de la siguiente manera: estanque 1 y 2 para siembra, estanque 3 para hembras y el resto de los estanques para engorda. De esta forma si nosotros sembramos en el mes de enero, tendríamos para el mes de marzo peces machos para pasarlos al estanque de engorda donde permaneceran 3 meses; asimismo, en este mes se sembraría otro estanque, pasando los peces machos en el mes de mayo a otro estanque de engorda; y así sucesivamente, teniendo que la siembra y el paso de juveniles a los estanques de engorda, se realizaría en los meses de enero, marzo, mayo, julio, septiembre y noviembre; cosechando en los meses de febrero, abril, junio, agosto, octubre y diciembre. Con este manejo se obtendría una producción de 500 Kg en promedio cada dos meses o de 6 toneladas en promedio por año; a diferencia de tener una producción de 500 Kg por año y algunos estanques sin utilizar.

Con respecto a las hembras una cuarta parte de ellas se pasaría al estanque que se les destinó para engordarse (8, 14); o como alimento de reserva y el resto se destinaría para ser utilizadas en la preparación del alimento de los machos.

Otra alternativa sería el policultivo con langostino, dado que se tiene la facilidad de obtener las postlarvas sin



costo alguno, además de que las características del medio ambiente y del agua son favorables para el desarrollo de esta especie; sin tener ningún problema de competencia por alimento y espacio (2, 5, 6, 15).

### Alimentación

Considerando que el alimento natural proporciona el 40% de la proteína que requiere la tilapia, el 60% restante deberá ser proporcionado a través de la dieta utilizada en la granja; el cual equivale a 27, 16.8, y 16.5% en cría, juvenil y adulto respectivamente, por tal motivo podemos considerar que la dieta que proporcionan es de buena calidad; ya que cubre los requerimientos de proteína y se mantiene en los rangos de estrato etéreo y fibra. Aunque la dieta puede tener mayor digestibilidad y palatabilidad con la utilización de harina de pescado (10,15); que en este caso puede elaborarse con las hembras seleccionadas durante el sexado y en sustitución de la pollinaza; quedando el porcentaje de inclusión de los ingredientes de la dieta recomendada de la siguiente manera:

Ingrediente	% INCL	PC	EE	FC
Salvado de arroz	40	0.145	0.11	0.075
		5.8	4.9	8.0
H. de tilapia	20	0.527	---	---
		10.54	---	---
Pollitina	40	0.22	0.02	0.06
		8.8	0.8	2.4
TOTAL	100	25.14	5.30	5.40
REQUERIMIENTOS		C-27 J-16.8 A-16.5	↓ 8	↓ 8

% de inclusión y aporte de PC, EE y FC de los ingredientes de la ración recomendada (2,11).

Esta dieta al igual que la recomendada cumple con los requerimientos en proteína, estrato etéreo y fibra; aunque en ésta se eleva la proteína su costo es menor, considerándose por tal motivo como una alternativa en la alimentación por ser de buena calidad y sin que se tengan que desperdiciar las hembras regalándolas.

Las hembras que se van a utilizar en la ración pueden ser molidas en seco o en fresco, recomendándose para este caso el primero, por ser económico y fácil de realizar para lo cual, lo único que se necesitaría es una jaula, que se haría utilizando material de la región para los postes de ésta y tela de gallinero para controlar así los predadores; una vez hecha la jaula se ponen a secar directamente al sol, para molerse e incluirlos en la proporción recomendada.

### Medicina Preventiva

Dado que no hay una alta incidencia de enfermedades micóticas y virales en la zona, lo único que se recomienda es continuar con el diagnóstico de Cólera; además de implementar un programa de control de parásitos, ya que hay enfermedades parasitarias transmisibles de los peces a los humanos (zoonosis) (1). Esta desparasitación sería en los estanques de engorda después de haber sido sexados los machos, utilizando para esto ajo molido a una dosis de 8g/40L de agua, ya que recientemente se observó que el ajo molido era capaz de eliminar en un 100% la carga parasitaria de tilapias infectadas con nematodos, de manera mucho más eficiente que el tartrato de amonio y potasio, ayudando con esto a un mejor aprovechamiento de los nutrientes y crecimiento de los peces (12).

En cuanto a las artes de pesca (redes, jaula, cubetas y báscula), deberán desinfectarse con cloro en una proporción de 1:50 durante media hora, sacándolas y dejándolas secar para que éste se evapore y así poder utilizarlas; realizando esta operación antes de la captura (2).

Para evitar los predadores sobre todo en la etapa de cría, es conveniente poner una malla mosquitera sobre los estanques, teniendo como base postes hechos con material de la región y la cual redituará en una mayor producción (2)

### Comercialización del producto

Los productores si pueden satisfacer la demanda de los compradores, ya que con el manejo de los estanques recomendado se tendría una producción constante y controlada, pudiendo ofrecer el producto en otros lugares (balnearios, restaurantes, botaneras y mercados) que por la localización de la granja se encuentran a no más de 8 Km, lo que facilitaría su movilización; contando además, con la venta entre los vecinos, amigos y para consumo familiar.

Una opción en la comercialización sería el ahumado del pescado, por el método tradicional de chimenea el cual no es costoso y ayuda a preservar el producto por unos días, además de que el sabor que toma el pescado es de agrado para el consumidor y dicho método consiste en:

#### Preparación del pescado

- Separación de la cabeza.
- Lavado, asegurando la extracción total de la vejiga natatoria, la sangre y la membrana que cubre las paredes abdominales.
- Abertura del pescado a todo lo largo desde la espina dorsal hasta el comienzo de la cola.
- Inmersión en salmuera donde se deja de 15-30 min.
- Ponerlo en varillas para que se escurra.
- Introducirlo en la chimenea de ahumado donde permanecerá

de 10-15 horas dependiendo del clima.

- Sacarlo y pasarlo a la jaula de secado para que se enfríe antes de ser comercializado (4).

#### Preparación de la chimenea de ahumado

Para esto se puede utilizar un tejado o una caja encima de fuego que pueda controlarse, de tal forma que se produzca humo para lo cual puede utilizarse un comal de 1cm de ancho, poniendo encima de éste aserrín de madera dura (cedro) y sobre ésta capa una de aserrín de madera blanda (pino), las que deben de estar húmedas; la chimenea tiene que tener una salida de aire, la cual no debe ser mayor de 10 cm de diámetro (3, 4, 13).

El ahumado se deberá realizar solamente cuando se requiera y/o cuando el consumidor lo pida (3,4).

Otra alternativa sería el abrir un restaurant familiar o una botanera dentro de la granja, en el que se podría vender el producto frito, adobado, empanizado, ahumado y en mixiote; incrementando con esto los ingresos de a granja, además de darle prestigio y evitar el intermediarismo; promoviendo a su vez, el consumo de pescado en la zona.

## CONCLUSION

Con base en la información que se obtuvo para la elaboración de este trabajo, se puede decir que la granja se está subutilizando por falta de asesoría, capital, interés del productor y desconocimiento del mercado; pudiendo aumentar la productividad en un 600%, lo que no implicaría mayor cantidad de personal; pero sí una mayor movilización en la búsqueda de mercado.

## LITERATURA CITADA

- 1.- Acha, N. P. y Seyfres, B. : Zoonosis y Enfermedades Transmisibles comunes al hombre y a los animales. Segunda Edición 1978. O. M. S. y O. P. S., publicación científica No. 503.
- 2.- Auró, de O. A., y Fragoso, C. M. : Apuntes del IV Seminario de Titulación en Acuicultura, UNAM, 1993.
- 3.- Chakroff, M. : Piscicultura cultivo de peces en estanques de agua dulce, Editorial Concepto, S. A., México, D. F., 1990.
- 4.- D. Syme, John. : El pescado y su Inspección, Editorial Acribia, Zaragoza, España, 1969.
- 5.- García, M. H. : Pilicultivo chino. Técnica Pesquera, Vol. 29, No. 223, (1986).
- 6.- Heper, B. : Cultivo de peces comerciales, Editorial Limusa, S. A. de C. V., 1985.
- 7.- J. J. García-Badell, : Tecnología de las Explotaciones Piscícolas, Ediciones Mundi-Prensa, 1985.
- 8.- L. L. Loushin, A. B. Da Silva, A. Carneiro-Sobrinho and F. R. Melo, Effects of Oreochromis niloticus females on the growth and yield of male hybrids (O. niloticus females X O. hornorum male) cultured in earthen ponds, Aquaculture, 88 (1990) 55-60.

- 9.- Malo, A. : La fecunda y resistente tilapia, Técnica Pesquera, vol. 29, No. 223 (1986).
- 10.- Morales, D. A. : La tilapia en México, AGT. Editor S.A., México, D. F., 1991.
- 11.- National Academy of Sciences, Nutrient Requirements of Warwater fishes, Washington, D. C., 1977.
- 12.- Peña, N. Auró, A. and Sumano, L. H. : A comparative trial of Garlic, its extract and ammonium potassium tartrate as anthelmintics in carp. Journal of Ethnopharmacology, 24: 199-203, (1988).
- 13.- Pérez, S. L. A. : Higiene y Control de los Productos de la Pesca, Compañía Editorial Continental, S. A. de C. V., México 1988.
- 14.- R. Equier, H. León e I. Hernández (1976), : Crecimiento en estanques de cemento y de tierra en tres especies del género tilapia, Rev. Lat. Acuí.,Méx., D. F., No. 11: 1-36, marzo, (1982).
- 15.- Rubín, R. : Manual Práctico de Piscicultura Rural, Compañía Editorial Continental, S. A., de C. V., México, 1985.
- 16.- Secretaría de Pesca : Piscicultura de agua dulce, Manual-Recetariobagre-carpa-tilapia-trucha, Primera Ed., 1986.



17.- Sevilla, H. M. L. : Introducción a la Acuicultura,  
Consejo Nacional para la Enseñanza de la Biología, A.  
C., Editorial Continental, S. A. de C. V., México,  
1988.