CORPORATIVO MÉXICO
LAS MEJORES EMPRESAS

Divulgación Acuícola

AÑO 1 No.4 REVISTA MENSUAL ENERO 2013 DISTRIBUCIÓN GRATUITA

Causas de enfermedades en acuacultura

Cultivo de trucha

Jaulas una alternativa de producción

Lenteja de agua

Paiche

En nuestra primera publicación del año 2013, queremos hacer extensivo el compromiso de éxito que la ***REVISTA DIVULGACIÓN ACUÍCOLA,*** *tiene preparado para esta anualidad. No omitimos resaltar que hasta ahora nuestro objetivo se ha materializado en un medio de comunicación digital, lo que sin duda nos permite y continúa llegar a una gran mayoría de la sociedad inmersa en la acuicultura y de aquellos que se interesan sobre este maravilloso medio de producción y desarrollo económico que la naturaleza ofrece.*

Es por ello que el Director de la Revista Divulgación Acuícola, agradece de forma directa a los que intervienen en su elaboración y contenido; a aquellos lectores y críticos que engrandecen el objetivo de divulgar la acuicultura en México, haciendo de nuestra revista un referente de esta actividad.

Se reitera así el agradecimiento a expertos, académicos, funcionarios, profesionistas, empresarios de todos tamaños, desde pequeños productores hasta representantes de las grandes empresas proveedoras; los que mes a mes se encuentran dispuestos a compartir sus conocimiento a miles de personalidades que nos leen.

"Feliz año 2013"

Fabián García

Director General

DIRECTORIO

Director: **Fabián García**

Coordinación Editorial: **Guillermo Ávila, Ma. Antonia H.**

Diseño y formación: **Martha García**

CONTENIDO

Causas de las enfermedades en la acuacultura y su identificación…….3

Factores que afectan el cultivo de trucha …….9

Cultivo de trucha en bordos con la implementación de jaulas, como alternativa de producción acuícola…….15

Lenteja de agua (lemna sp) "Suplemento alimenticio para tilapia"…..20

El Paiche, emblema amazónico…… 23

AGRADECIMIENTO COLABORADORES EDICIÓN ENERO 2013

MVZ Alberto Ambrosio Sánchez

T.P.A Jorge Romero Granados

Biol. Roberto Carlos Domínguez Gómez

M en C. Ma. Antonia Herrera Vargas

Biol. Mario Romero Tinoco

Biol-. Mariela Romero-Gallardo.

Biol. Jules J. Arévalo Díaz.

Fotografía Portada: Biol. Roberto Carlos Domínguez Gómez

Los artículos firmados son responsabilidad del autor por lo que el contenido de los mismos no refleja necesariamente la postura del editor de la publicación.

Queda estrictamente prohibida la reproducción total o parcial del contenido e imágenes, por cualquier medio, sin la autorización expresa de los editores.

Causas de las enfermedades en la acuacultura y su identificación.

Por: **MVZ Alberto Ambrosio Sánchez**

En la práctica diaria de la producción acuícola, existen una serie de situaciones las cuales deberán ser previstas desde un inicio, muchas de estas a pesar del conocimiento por parte de los productores no son detectados, ya sea, porque no es el responsable de los cuidados en la Unidad de Producción Acuícola (UPA; según la Ley de Pesca y Acuacultura Sustentable) o por descuido en el control diario de sus actividades.

Siendo así, ¿cuáles son esas condiciones que se deben considerar desde un inicio de la actividad y que se deben de observar y cuidar diariamente?

- Selección del lugar de cultivo haciendo un análisis detallado de los probables riesgos.
  - Historia del lugar
  - Análisis agua y suelo
  - Contaminación por plaguicidas
  - Contaminación biológica
  - Contaminación de suelo por metales pesados
  - Contaminación por industrias etc.
  - Zona aledaña libre de peligros potenciales de contaminación

- Requerimientos y condiciones para el cultivo de la especie.
  - Abasto de agua
  - Oxígeno disuelto
  - pH
  - Salinidad
  - Temperatura

- Disponibilidad de agua y calidad de la misma
  - Origen
  - Calidad
  - Cantidad
  - Identificación de fuentes externas e internas de contaminación
  - Manejo
  - Muestreo y análisis

  Factores asociados con el estanque
  1. Volumen del agua
  2. Velocidad del agua
  3. Composición
  4. Patrón del flujo del agua
  5. Tiempo de recambio del agua
  6. Diseño de la salida del agua
  7. Forma del estanque

- Estudio de suelo
  - Muestreo y análisis

- Fuentes de contaminación
  - Aguas residuales
  - Descargas de ríos
  - Fertilizantes Orgánicos e inorgánicos
  - Animales domésticos y silvestres
  - Derramas de hidrocarburos
  - Otras granjas
- Uso de suelo

Cumpliéndose estos requerimientos, ahora: ¿conozco la especie?, las características físicas de la misma?, ¿conozco las condiciones “normales” que me permitan diferenciar un estado anómalo? ¡El desconocimiento de estas situaciones ha causado pérdidas!

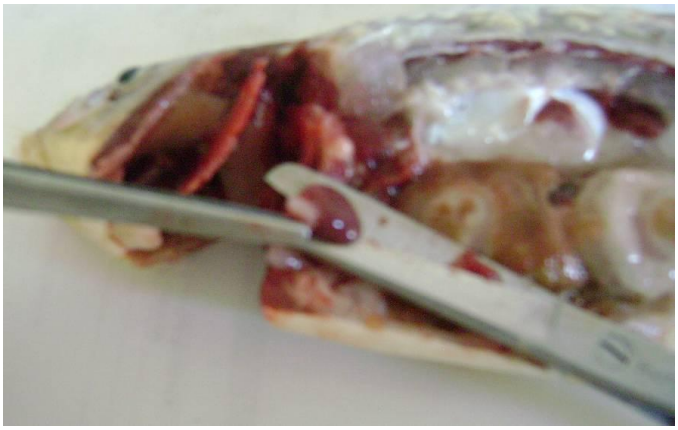
Existen trípticos ilustrados en color de las distintas dependencias encargadas de apoyar las actividades acuícolas en el país pero qué, o no son hechos para llamar la atención, carecen de la información necesaria para el conocimiento del productor o no despierta el interés en el mismo.

Las fotografías pueden servir de mucha ayuda para diferenciar el aspecto de los organismos sanos de las especies en particular y que permitirán realizar comparaciones.

Características físicas externas de algunas especies.

Color de la carne

Aletas y cola.



Branquias

Hígado

Regularmente en el sacrificio y evisceración el productor tiene muchas oportunidades de detectar cualquier diferencia significativa que nos de la condición de anomalía.

Coloración de la carne

Recomendaciones generales de alimentación:

a. Biometrías por lo menos cada 15 días, para determinar la biomasa, la ganancia de peso y condiciones del cultivo.

b. Muestreo de oxígeno disuelto y temperatura del agua para ajustar la ración alimenticia a las circunstancias.

c. Alimentar una vez aparezcan los primeros rayos del sol y se asegure el nivel de oxígeno en el agua. Cuando el oxígeno está bajo, por lo general amanecen varios peces “boqueando” en la superficie.

d. Las tablas de alimentación son una guía para mejores resultados, que se deben ajustar a las necesidades de cada unidad de producción.

Se debe cuidar siempre que el pez sano presente las siguientes condiciones:

1. Sin úlceras ni erosiones alrededor de la boca.
2. Ojos son claros y sin abultamientos.
3. Escamas (cuando haya) no presenten daños. Dispuestas de forma plana sobre el cuerpo.
4. Las aletas están claramente definidas, sin cortes ni deshilachadas.
5. Sin rastro de úlceras, manchas, hemorragias o excesiva mucosidad.
6. Las heces normales, según el alimento proporcionado.
7. Contorno del abdomen ligeramente convexo o plano, ni cóncavo, ni excesivamente abultado.
8. El opérculo no debe llamar la atención. No hay rastro de mucosa en las agallas.
9. Respiración normal.

Factores que provocan la diseminación de las enfermedades:

- Adquisición de pie de cría o reproductores que padezcan enfermedades infecciosas, pues en concentraciones altas de peces en el cultivo se potencian las posibilidades de propagación.
- Suministro de aguas contaminadas.
- Acumulación de excedentes de alimento en el fondo de los estanques.
- Deficiencias en el recambio de las aguas de los estanques.
- Deficiente limpieza del fondo de los estanques.
- Suministro de alimento en mal estado.
- Deficiencia en la cantidad, calidad y frecuencia del suministro de alimento.

- Estrés por condiciones hidrológicas inadecuadas.
- Presencia de animales silvestres transmisores de enfermedades.

Independientemente de todo lo comentado, se deberá cuidar los aspectos de rutina como son:

Densidad: A medida que se intensifican los cultivos, se incrementa la susceptibilidad de los peces al ataque de los de los distintos agentes patógenos.

Precauciones sanitarias: Se deben realizar tratamientos preventivos previos al despacho y recepción de la semilla, así como medidas de cuarentena a los reproductores.

Sistemas de filtración: Evitar que entren organismos ajenos como caracoles, peces o huevos, que son transmisores de enfermedades.

Cuidar la influencia de efectos estresantes acumulativos, por ejemplo: tener por varios días a los organismos a bajos niveles de oxígeno disuelto, hacen que el organismo esté más propenso a ser colonizado por las bacterias.

Quizás, esto mismo, pudiera suceder con muchos otros parámetros físico-químicos y de operación.

Entre los signos anormales se deben considerar los siguientes:

Letargia y pérdida del apetito.
Pérdida del equilibrio, nado en espiral o vertical.
Agrupamiento en la superficie y respiración agitada.
Producción excesiva de mucus, lo que da al pez una apariencia opaca.
Coloración anormal.
Erosión en la piel o en las aletas.

Brânquias inflamadas, erosionadas o pálidas.
Abdomen inflamado, algunas veces lleno de fluido o sangre, ano hinchado y enrojecido.

Consideraciones previas a un tratamiento.

Antes de iniciar cualquier tratamiento, es necesario hacer el análisis para determinar las posibles causas que estén originando la enfermedad con el fin de decidir cuál será el tratamiento y/o para aplicar los correctivos necesarios. Para ello se requiere conocer varios aspectos:

La calidad y cantidad de agua que se va a usar en el tratamiento. Así, factores como pH, dureza y temperatura pueden incrementar la toxicidad de algunos químicos o disminuir su efectividad terapéutica.

La especie, el estado y edad del pez de diferentes especies y edades reaccionan en forma diferente a la misma droga.
La sustancia química a utilizar. Debería ser conocida la concentración porcentaje de ingrediente activo, tolerancia, dosis, tiempo de permanencia como residuo y forma de empleo, así como su interacción con factores tales como temperatura, pH, dureza y alcalinidad.

El diagnóstico de la enfermedad o la identificación del patógeno que está Afectando la población.
El tratamiento que se utilice dependerá del número de peces, edad y tipo de explotación.

Factores que afectan el cultivo de trucha

Por. **T.P.A Jorge Romero Granados**

Todas las granjas de trucha, sin importar el tamaño presentan siete factores principales que afectan el buen funcionamiento.

1.- Perfil del Productor.

2.- Los Peces.

3.- El Agua.

4.- El Alimento.

5.- Las Prácticas de Manejo.

6.- La estanquería (diseño).

7.- Equipo necesario para los trabajos en la granja.

1.- Perfil del Productor.

a).- La gente que nunca ha cultivado un pez, piensa que hablar de cultivo de trucha, es lo mismo que hablar de ganadería de pastoreo o agricultura de temporal, lo que es un gran error.

b).- El productor debe estar consiente, que la asistencia técnica, son indispensables, por que el costo de aprendizaje para el productor sin asesoría es muy elevado y las perdidas en ocasiones son grandes.

c).- Cuando las familias productoras de trucha aprenden el cultivo, por iniciativa propia porque les sonó a buena vida, por su entusiasmo, llega el día, que se pregunta.

¿Qué es lo que debemos hacer con mi trucha?

¿Quién me la va a comprar?

¿Cuándo las van a comprar?

¿De qué manera las quieren comprar?

¿Cómo voy a renovar mi lote de engorda?

¿Cómo entrar a otro tipo de mercado?

¿Qué hacer cuando se enferman?

¿Mis estanques son los adecuados?

¿Las crías que me donan o venden son de buena calidad?

Ahora el productor tiene que ser un procesador, un comercializador, un vendedor y hasta un mercader, todo esto requiere de más conocimientos, de los que el productor posee.

“Requisitos para que un potencial productor pueda iniciarse en el cultivo de la trucha.”

- El interés del productor.
- Disponibilidad de terreno adecuado.
- Suficiente cantidad y calidad de agua.
- Disponibilidad de caminos transitables en toda época del año.
- Asesoría, capacitación teórica y práctica permanente para mejorar y hacer más eficiente la producción.
- Potencial económico, para proyectar a corto, mediano y largo plazo los resultados.

2.- Los Peces.

a).- Origen y procedencia del pez que tratamos de cultivar.

Para no agregar dinero bueno al malo o para no tener pérdidas y de ser posible, conocer las instalaciones donde se compran las crías.

b).- Seguridad de que estén libre de enfermedades.

Todo lote de crías debe de entregarse a los productores, con certificados de sanidad y calidad genética, avalados por un laboratorio reconocido en donde indique las pruebas realizadas al lote.

c).- Estado físico al momento de la entrega.

- Sin malformaciones visibles
- Que naden correctamente
- Que no presenten inflamación en los ojos.
- Que no boqueen.
- Que su coloración del cuerpo sea igual en general.
- El estado de estrés en que se encuentran al momento de la entrega.
- El número de crías muertas durante el traslado.
- La reacción al movimiento, sombras, redes, cucharas.
- La forma en que se agrupan en el contenedor de traslado.
- Que no tengan raspaduras o heridas en el cuerpo.

d).-Si se presentan anomalías graves durante el traslado de las crías, a los pocos días, principalmente se presentan problemas de branquias, que pueden provocar mortalidades y bajo crecimiento.

e).- Los peces son altamente sensibles a los cambios de alimento, de temperatura, de manejo, estos cambios pueden afectarlos seriamente.

f).- Una vez sembradas las crías en la granja, de preferencia deben estar en un estanque separado de los demás en cuarentena.

g).- Para la engorda, tenemos que colocar el número de peces adecuado para su buen desarrollo por estanque

- El alimento y tamaño adecuado.
- Frecuencias de alimentación para cada talla.
- Tener la cantidad adecuada de agua en cada estanque.

3.- El Agua

a).- Calidad del Agua:

- Factores físicos y químicos para el desarrollo del cultivo de la trucha, (Oxigeno-Temperatura-Ph-Sólidos Suspendidos)
- Libre de Contaminación (Uso del agua).

b).- Cantidad del Agua determina:

- Forma y tamaño de los estanques.
- Número de estanques.
- Capacidad de producción.
- Número de crías por estanque.

c).- Cuando se tiene hechos los estanques, se deben de tener los siguientes datos exactos.

- Litros por segundo, que entran a cada estanque.
- Tamaño de los estanques, largo, ancho, profundidad.
- Recambios por hora en el temporal y estiaje.

4.- El Alimento:

1.- Un buen alimento es un factor clave en los resultados de la granja.

2.- Hay que hacer hincapié, que el alimento es el factor más caro en términos de los costos de producción.

3.- El productor puede ejercer en el manejo del alimento un completo control, siendo el resultado a favor o en contra de la granja.

4.- Tener un cuidado muy estricto en el almacenamiento y recepción del alimento.

Manejo Técnico del Alimento

Tipo de Alimento:

Natural (Alternativas de alimentación)

Para crías de 3 a 10 cm.

Balanceado (Flotante y No Flotante)

Para peces de 10 a 30 cm.

Programa de Alimentación:

a).- El método más usado para estimar la tasa de alimentación para un determinado estanque de peces, es usar una tabla de alimentación proporcionada por el productor de alimentos.

Para usar la tabla del proveedor de alimentos, el productor debe conocer exactamente los siguientes datos:

1.- Número de peces.

2.- Peso total de los peces que se encuentran en el estanque.

b).- Cuando se sabe la cantidad de alimento a suministrar por estanque se debe determinar el número de raciones dependiendo del tamaño de la trucha.

Ejemplo:

	Tamaño en cm	Raciones por día
Crías	3 a 10	8
Juveniles	10 a 15	6
Engorda	15 a 20 20 a 30	4 1 o 2

Todo lo que se puedan comer en un plazo no mayor de 5 minutos.

c).- El muestreo de organismos se realiza cada 15 o 30 días, de los datos obtenidos se sacan:

- Talla promedio
- Peso promedio
- Biomasa total
- Número de peces
- Número de peces muertos en el periodo
- Factor de conversión
- Incremento de biomasa
- Alimento para 30 días

Los datos obtenidos se registran en un cuaderno de control y se comparan con las tablas de alimentación de productor.

Al final de un ciclo, los datos registrados en el cuaderno de control, nos proporcionaran datos reales para el mejor funcionamiento de la engorda en la granja.

5.- Las Prácticas de Manejo.

La granja debe tener un programa de trabajo general de todas las actividades a realizar, durante el ciclo productivo.

Cada una de las actividades se ejecutará después de tomar en consideración los posibles efectos que podrían tener en la producción.

1.- Programa de siembras:

Fechas para recibir las siembras y tamaño necesario.

2.- Programa de muestreo de los peces:

Cada 15 o 30 días.

Recolección de organismos.

Toma de medidas para los registros.

De los registros sacar los promedios de tallas.

De los registros sacar los promedios de peso.

Comparar los datos con las tablas.

Biomasa total del estanque.

3.- Programa de Alimentación:

Manejo de Tablas de alimentación.

Número de raciones dependiendo del tamaño del pez.

Identificación del tamaño adecuado al pez.

Pesaje del alimento.

Suministro del alimento de forma manual.

4.- Programa de control sanitario en las granjas.

Control de los animales que circulan por la granja.

Control de todo lo que entra y sale de la granja.

Áreas restringidas a la circulación.

Tapetes sanitarios en las entradas a las áreas restringidas.

Control del equipo de trabajo.

6.- Los Estanques

1.- Diseño y forma de los estanques de una granja.

a).- Factores que determinan la forma y tamaño.

- Cantidad de agua, litros por segundo, recambios por hora.
- Tipo de terreno.
- Pendientes.
- Factor económico.

c).- La mayoría de los estanques se pueden clasificar como, circulares, rectangulares, ovalados y silos.

b).- Que tomar en cuenta para el diseño de los estanques.

- Entradas de agua.
- Salidas de los estanques.
- Cortinas reflectoras.
- Bastidores intermedios.
- Sombra intermedia.
- Diseño en base al tamaño del pez.
- Canales de alimentación.
- De un paso o más.
- Tamaño de la producción.

Ejemplos:

- Estanques circulares
- Estanques rectangulares
- Estanques ovalados
- Silos.

7.- Equipo necesario para los trabajos en la granja.

Objetivo:

El productor conocerá el equipo mínimo necesario para el trabajo de manejo de los peces, alimentación, registro de temperaturas.

A).- Equipo mínimo necesario en una granja.

- 4 cubetas de 20 litros
- 2 tinas de 80 litros
- 2 cucharas para manejo, una para crías y una para talla comercial
- 2 redes de las medidas de los estanques
- 1 tarraya para estanque grande.
- 1 bascula de 10 kilos
- 1 tabla con regla para medir los peces
- 1 cronómetro
- 1 cuaderno para los registros de temperatura
- 1 cuaderno para los registro de los estanques
- 2 termómetros como mínimo.

LAS HERRAMIENTAS DE LA TECNOLOGIA

Cultivo de trucha en bordos con la implementación de jaulas, como alternativa de producción acuícola

Por. **Biol. Roberto Carlos Domínguez Gómez**
Coordinador Región Centro Noreste del Comité de Sanidad Acuícola del Estado de México A.C.

En el Estado de México se localizan infinidad de cuerpos de agua (bordos, represas, presas, lagos, lagunas, entre otros) cuya mayoría no tiene actividad. En algunos casos se empleaban como reservorios de agua para la actividad agrícola, pero muchos de éstos ya no se emplean para esta actividad.

Ocasiones no se enfocan bien a los productores en cuanto el potencial que tienen para la producción de acuícola; en algunos casos sólo se introducen organismos a los cuerpos de agua, sin tomar las medidas pertinentes, tales como densidades de cultivo, parámetros fisicoquímicos, calidad de agua, así como los requerimientos de la especie que se introduce; no se considera la genética, los productores no son capacitados en cuanto a la alimentación y los cuidados que se deben de tener en el cultivo, por otra parte falta darles los conocimientos y el potencial con el que se cuenta.

En el caso muy particular del municipio de Tepotzotlan en la comunidad de Dolores en la cual se localizan alrededor de 200 bordos, se tiene un gran potencial para la actividad acuícola como otra alternativa para la gente de esta localidad y explotar al máximo los recursos con los que se cuenta.

En esta comunidad se comenzó con un proyecto piloto, tomando en cuenta las características del la zona y de la calidad del agua, ya que como parte de la labor que hacemos como profesionales técnicos del Comité de Sanidad Acuícola del Estado de México (CSAEM), tenemos como objetivo brindar asesoría y capacitación a los productores. En la zona sólo se maneja aparentemente la acuacultura extensiva, y no se tenía como prioridad esta actividad; por tal motivo uno de mis objetivos como Coordinador de la Región Centro Noreste, es impulsar la actividad en la zona, asimismo, tecnificar la actividad trabajando con los productores y monitoreando la calidad del agua; constantemente se platicó con los productores de las alternativas y el potencial con el que cuentan, se realizó un curso de capacitación en cuanto a cultivo de organismos acuáticos, procediendo ésta con conocimientos básicos y personalizada.

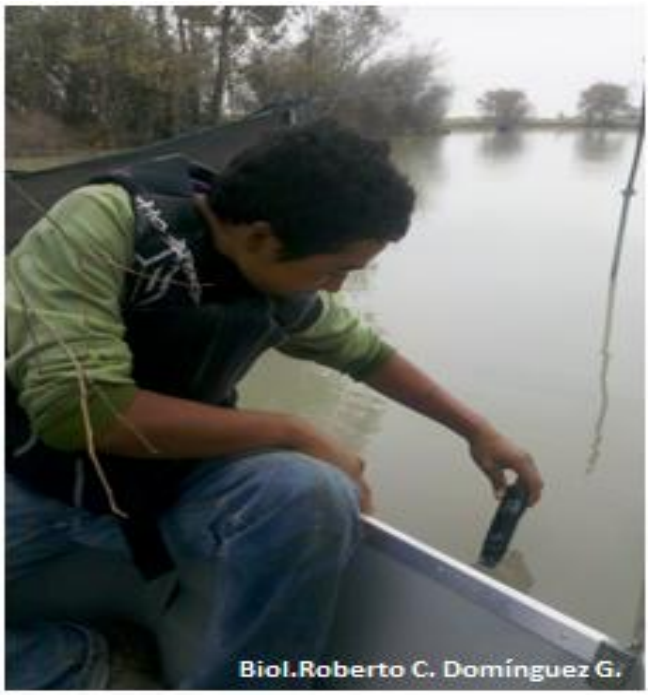
Se tomaron parámetros en los meses de junio, julio, agosto 2012, en los cuales nos arrojó una temperatura promedio de 24 ^{o}C, oxígeno de 5.67 ppm, pH de 7.89, conductividad de 120 y 60 de sólidos disueltos, estos parámetros entran dentro de los rangos para el cultivo de la tilapia, no obstante meses posteriores nos comentan los productores que las temperaturas descienden

considerablemente y teniendo en cuenta que la tilapia no se desarrolla favorablemente en temperaturas inferiores a los 20 ^{o}C, se tomó la decisión de introducir otra especie más tolerante a las bajas temperaturas; el único detalle que se presentó en cuanto a ésta, es que la turbidez es de un 20% aproximadamente y a que el agua no tiene como tal una corriente constante. Pero se tomó la decisión de introducir truchas en el cuerpo de agua.

Ya con las consideraciones previas se procedió a la construcción de jaulas para con esto tener un mejor manejo y facilitar las labores que se llevarán a cabo para la cosecha.

Posteriormente, se procedió a instalarlas en el cuerpo de agua tomando en consideración los vientos predominantes y las zonas donde se tenga sombra, y con la ayuda de una lancha, se instalo en primera instancia unas estacas, de las cuales se colgarían las jaulas, y se considero la profundidad del cuerpo del agua.

Ya con las jaulas instaladas se midieron los parámetros de las zonas cercanas a éstas, los cuales arrojaron temperaturas de 11.5 ^{o}C, oxígeno de 5.98 ppm, un pH de 7.98, conductividad de 182 y sólidos disueltos de 91, los cuales dieron la pauta para la introducción de esta especie, lo que no tiene ningún precedente en el Estado, y al parecer en el país. Se sabe que la trucha se cultiva en jaulas, pero no con la turbidez que se tiene en estos bordos y con la conductividad tan elevada por tal razón, si se logra tener éxito sería un logro muy importante para la acuacultura y una alternativa más en las zonas rurales.



Ya con los parámetros establecidos, se procedió a la siembra de los organismo, previamente se realizó en proceso de aclimatación para posteriormente liberar a los organismos.

Trascurrido un mes, se precedió a valorar físicamente a los organismos que se introdujeron de 10cm aproximadamente y al momento de ser evaluados se observó que algunos ya miden 17 cm. Lo anterior nos indico que se estaban desarrollando favorablemente a pesar de la turbidez del agua y al tipo de sistema que se maneja, no se reporto mortalidad alguna. Con esto se tomó la decisión de colocar una jaula más para introducir organismos a mayor densidad.

Al parecer, los resultados son los esperados; con este trabajo se está dando un gran avance en la acuacultura en el Estado de México ya que como antes se describió no existen precedentes de este cultivo.

En mi punto de vista, se debería poner un mayor énfasis en estas actividades en las zonas rurales, pues se tiene el potencial pero no se tiene la capacitación adecuada.

Lenteja de agua (lemna sp) "Suplemento alimenticio para tilapia"

Ma. Antonia Herrera-Vargas[1*], Mario Romero-Tinoco[2], Mariela Romero-Gallardo[3].

[1]Laboratorio de Eco-Fisiología Animal del Instituto de Investigaciones Agropecuarias y Forestales de la Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo, [2]Facultad de Biología de la Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo.[3]Granja Acuícola Rincón del Bonete, SPR de RL.

* Av. San Juanito Itzicuaro S/N, Col. Nueva Esperanza, Morelia, Mich. CP 58330 México. e-mail maantonia.herrera@gmail.com

En Michoacán gran parte de la producción de tilapia se realiza en forma semi-intensiva, en estanques de tierra de diversas dimensiones, por lo que la producción suele ser de 4 a 6 tn / ha/ año, obtieneniendo bajos factores de conversión alimenticia (Fig 1), debido a una serie de factores, tales, como, el poblamiento excesivo de crías por la deficiente reversión sexual, y el escaso control de los depredadores (aves, roedores, etc.), que ocasionan perdidas en los estanques.

Figura: 1

Figura 1. Estanques de tierra utilizados en cultivos acuícolas semi-intensivos.

Aunado, en estos sistemas se utiliza como única fuente alimenticia piensos balanceados comerciales, en los que se utilizan harinas de pescados marinos muy costosas para su elaboración, lo cual aumenta hasta un 60% los costos de alimentación. Dichos alimentos contienen altas cantidades de sustancias químicas tóxicas, tales como, aminas biogénicas (histamina, putrescina, cadaverina, mollerosina), aflatoxinas, anti nutrientes, pesticidas, metales pesados, deficiencias de vitaminas y minerales, por lo

que en la mayoría de los centros y unidades productoras, se reportan patologías de origen nutricional (FAO 1993), lo que conlleva a severos problemas financieros a los productores. Es por esto que existe la necesidad de evaluar el potencial de alimentos no convencionales, suplementarios, orgánicos, sin conservadores, de amplia disposición, de muy bajo costo y de alto valor nutricional.

Figura: 2

En este contexto, la producción y utilización de *Lemna minuta*, conocida comúnmente como, lenteja de agua es una excelente alternativa (Fig. 2) (Ponce *et al.*2004), debido a que al evaluar la calidad nutricional de la harina de lenteja de agua (*Lemna obscura*) como ingrediente en la elaboración de alimento para tilapia roja (*Oreochromis sp*.), se reportó que la dieta con un 25% de inclusión resultó ser más eficiente en cuánto a los parámetros evaluados; ganancia de peso, alimento consumido, factor de conversión alimentaria (FCA) y la relación eficiencia-proteica (REP), en comparación con la dieta control (40% de proteína) (Peters *et al.* 2009). Así mismo, al evaluar su uso en fresco como suplemento alimenticio para tilapia, los resultados indican que los costos de producción/ha de tilapias cultivadas con un 25% de *L. minuta* abate el costo de producción en un 13.2% (López-Santíz *et al.* s/a). Se ha planteado que de esta manera los productores podrían encontrar un potencial económico, orgánico y benéfico al cultivo, al producir lenteja de agua y utilizarlo como alimento suplementario para los peces con características omnívoras (con amplio espectro trófico). Sin embargo, antes de estimular su uso es importante realizar estudios que permitan identificar las reales posibilidades de su utilización para cada lugar en específico (Crawford *et al.* 2005).

Fig. 2. Producción de Lenteja de Agua e implementación como suplemento alimenticio en la granja Acuícola Rincón del Bonete

La lenteja de agua se encuentra entre las plantas, con flores, más pequeñas y simples, monocotiledóneas flotantes. Su tamaño varía entre 1 y 15 mm (Fig. 3). Estas plantas crecen flotando en aguas dulces, tranquilas o de lento movimiento alrededor del mundo, excepto en las regiones más frías (Ramírez-Yánez 2004). Las lentejas de agua pueden producir semillas y frutas como otras plantas con flores, pero ellas se reproducen fundamentalmente vegetativamente. El crecimiento de estas plantas en presencia de nutrientes, tales como, el nitrógeno, fosforo y potasio es extremadamente rápido (Driever *et al.* 2004; Clostre y Suñi 2007). Sin embargo, en el manejo de estanques donde se produce la lenteja de agua se debe mantener una profundidad adecuada de 40 a 80 cm, cuidar el abastecimiento de agua eutroficada (rica en nutrientes), no permitir la invasión de otras plantas acuáticas emergentes y sobre todo no sobrecosechar, de tal manera, que si se cuidan los anteriores factores se podría estar haciendo cosechas cada tercer día. Finalmente, cabe mencionar que el proceso de eutroficación es altamente intensificado en las aguas residuales de los cultivos acuícolas, por lo que el cultivo de lenteja de agua en las granjas coadyuva adicionalmente a mejorar la calidad del agua residual de los estanques de producción de peces.

Fig. 3. Lenteja de agua

Bibliografía

Clostre Gabriel y Mery Suni. 2007. **Efecto del nitrógeno, fósforo y potasio del medio de cultivo en el rendimiento y valor nutritivo de *Lemnagibba L.* (Lemnaceae)**. *Rev. peru. biol.*número especial 13(3): 231 – 235.

Crawford D J, E Landolt, Donald H Les, Jenny K Archibald, Rebecca T Kimball. 2005. **Allozyme variation within and divergence between *Lemnagibba* and *L. disperma*: Systematic and biogeographic implications**. *AquaticBotany* 83; 119–128.

Driever S M, E H. Van Nes, R M M. Roijackers. 2005. **Growth limitation of *Lemna minor* due to high plant density.** *AquaticBotany* 81: 245–251.

FAO. 1993. **La nutrición y alimentación en la acuicultura de América Latina y el Caribe.** Departamento de pesca y acuacultura. Roma. p. 189. En URL http://www.fao.org/docrep/field/003/AB487S/AB487S00.htm, consultado en agosto de 2012.

López-Santíz M. s/a. **El uso de lenteja de agua (*Lemna minuta*) como suplemento alimenticio para el cultivo comercial de tilapia (*Oreochromis niloticus*).** Tésis de Licenciatura. Facultada de Biología, Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo. Morelia, Michoacán, México. Pp.14.

Peters R R D, E D Morales A, N M Morales S y J L Hernández R. 2009. **Evaluación de la calidad alimentaria de la harina de *Lemna obscura* como ingrediente en la elaboración de alimento para tilapia roja (*Orechromis spp*).** *Revista Científica, FCV-LUZ* / Vol. XIX, Nº 3, 303- 310.

Ponce J T, González, S R, Romero C O, Ocampo H D, Esparza L H, Fitz M. 2004. **Estrategias para el aprovechamiento de las hidrófitas en el cultivo de peces. Monográfico especial de Acuicultura**. 5 (2). *Revista Electrónica de Veterinaria REDVET*®.http://www.veterinaria. org/revistas/ redvet.

Ramírez-Yanez A M. 2004.**La Lenteja de Agua – Lemna en el Lago de Maracaibo; Una primera aproximación.** PlaniGestión, C.A. Consultores Ambientales, Planificación Regional y Urbana e Inspección de Obras. En URL. www.planigestion.com.

Imágenes tomada por los autores en colaboración con estudiantes de la facultad de Biología.

“Oportunidad con carácter”

Participa con artículos informativos de tu autoría en el

ÁREA ACUÍCOLA

boletinacuicola@gmail.com

Transportador de peces equipado

CONTENEDORES TÉRMICOS

Solicite más información y cotización a:

vtascontenedores@gmail.com

El Paiche, emblema Amazónico.

Jules J. Arévalo Díaz. *

*Egresado de la Facultad de Ciencias Biológicas en la Especialidad de Acuicultura de la Universidad Nacional de la Amazonia Peruana

Desde ya hace muchos años el ecosistema amazónico ha demostrado su alto potencial para la actividad acuícola, debido a las condiciones edafoclimáticas y a los distintos ecosistemas con los que cuenta, así como a la gran diversidad de especies con el alto potencial acuícola. A pesar de la actividad humana, la cual ha deteriorado los ecosistemas, se mantienen relativamente estables. La acuicultura es una salida próspera hacia el futuro, la alimentación y el desarrollo social, económico y cultural en esta época escasa de dichos valores.

Una muestra clara y concisa del potencia acuícola, es el cultivo del emblemático *Arapaima gigas,* o conocido comúnmente como paiche o pirarucu. El cultivo de esta especie es muy promisoria para el desarrollo acuícola por las excelentes características y adaptación que posee. Es una especie que puede llegar a pesar más de 250 kg., y medir aproximadamente unos 3 metros en su hábitat natural. Sin embargo no es muy frecuente encontrar esta especie con dichas características en ambientes cercanos a ciudades ya establecidas. Debido al gran potencial de esta especie, los barones de la época del caucho establecido en la amazonia peruana y brasilera en el siglo XX, demandaban grandes cantidades de esta especie por su exquisita carne y excelente cualidades alimenticias. Se llegó al punto de que la especie fuera declarada por la CITES en el Apéndice II como especie vulnerable a extinción. Es por eso que desde hace aproximadamente una década, el Instituto de Investigaciones de la Amazonía Peruana (IIAP), creó el “Programa de Apoyo al Cultivo del Paiche”, el cual consistió en donar ejemplares juveniles de paiche a los diferentes piscicultores establecidos en el Eje de la Carretera Iquitos – Nauta, con el objetivo principal de conservar la especie y establecer planteles de reproductores de paiche para la obtención de semillas y de esa manera repoblar ambientes naturales y también producirlos para fines de mercado. El Programa se llevó a cabo durante 7 años y, en la actualidad se reflejan los frutos cosechados a partir de la iniciativa de los mismos piscicultores de paiche.

Hace no menos de 5 años, el paiche ha tomado un interés mayor por parte de productores locales y empresas privadas que apuestan por este recurso acuícola, debido a la excelente calidad de su carne y al aumento del consuno a nivel regional asi como un alto potencial a nivel internacional.

Actualmente el departamento de Loreto en Perú, es el principal productor de carne y semilla dentro de la región, teniendo a las Provincias de Alto Amazonas y Maynas como principales productores, respectivamente.

Las investigaciones que se han realizado hasta la actualidad en el cultivo del paiche han fortalecido la actividad acuícola.

Figura:1 Después de la reproducción, los alevines son avistados por los piscicultores sobre el lomo del paiche adulto, formando una cardumen de color oscuro. Para el "levante" de los alevines, se cerca a los adultos y cuando éstos se ven de tal manera, realizan un salto sobre la red, escapando y dejando a las crías dentro del cerco.

No obstante una de las principales limitaciones que presenta el cultivo de esta especies en cuanto al manejo, es la determinación el sexo de los adultos, lo cual es de suma importancia ya que se requiere el formar parejas para comenzar el proceso de reproducción, cabe destacar que falta mas investigación en este proceso para dominar el cultivo de esta al 100%. Pero sin duda alguna el paiche tiene un alto potencial en la actividad acuícola.

Figura: 2 Ejemplar de paiche de más de 1 año y aproximadamente 12 Kilogramos.

Sin olvidar siempre el estado de conciencia conservacionista y la armonía que debe existir entre el ambiente y el hombre.

Revista Divulgación Acuícola

Sección de Comercialización

Participa y anúnciate aquí.