Divulgación Acuícola

AÑO 1 No.6 REVISTA MENSUAL MARZO 2013 DISTRIBUCIÓN GRATUITA

Sistemas de recirculación

Acciones ante enfermedades de herpes virus

Situación sanitaria de tilapia en Tabasco

Evaluación de hábitos alimenticios de la taricaya

DIRECTORIO

Director: **Fabián García V.**

Coordinación Editorial:

Guillermo Ávila.

Biol. Ma. Antonia H.

Biol. Roberto Carlos Domínguez G.

Diseño y formación: **Martha García**

AGRADECIMIENTO COLABORADORES EDICIÓN MARZO 2013

M.C. Nelson Quintero Arredondo

M.C. Carlos León Ramos

M.C. Rafael Meseguer Elizondo

Ing. Pedro Mora Periañez

Jules Julien Arévalo Díaz y Christopher Erik Saldaña Navarro, del Bach. en Ciencias. Biológicas. en Acuicultura.

Comité de Sanidad Acuícola de B.C.S., A.C.

Comité Estatal de Sanidad Acuícola de Tabasco.

BOFISH

CONTENIDO

Productores de ostión de BCS adoptan medidas contra la enfermedad de Herpes virus……..……..1

Estatus agro-acuícola y sistemas de recirculación integración y eficiencia acuícola……5

Situación sanitaria del cultivo de tilapia en Tabasco…...……11

Preferencia alimenticia entre el pescado y el alimento comercial para peces, en crías de Taricaya……..……...17

Fotografía Portada:
Ing. Elmar Apolinar Pérez 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.

Productores de ostión de BCS adoptan medidas contra la enfermedad de Herpes virus.

Por. MC. Nelson Quintero Arredondo Coordinador Técnico del CSABCS
csabcs@prodigy.net.mx www.cesabcs.org

Los productores de ostión japonés (*Crassotrea gigas*) de la zona Pacífico Centro del Estado de Baja California Sur recientemente se organizaron para tratar evitar las recurrentes muertes a causa de *Herpes virus*; patógeno que a partir del año pasado está causando enormes pérdidas económicas en la zona a causa de las continuas mortalidades en organismos de talla pequeña. Este agente se caracteriza por afectar principalmente a semillas y ostrillas de moluscos. Entre las especies afectadas se incluye ostión japonés, especie mayormente cultivada en el noroeste de México. En una reunión organizada a finales del mes de febrero del presente año por el Comité de Sanidad Acuícola de BCS con los productores afectados, se les recomendó tomar medidas para tratar de mitigar las constantes mortalidades. Dado que en la zona los primeros brotes y mortalidades aparecen en el mes de enero después de un decremento severo en la temperatura (ver figura 1), se les aclaró que si después de los primeros casos se realizan nuevas siembras, las mortalidades continúan intensificándose y no cesan hasta que la temperatura se incrementa a consecuencia del verano. De acuerdo a la literatura publicada por varios autores, comentan que *Herpes virus* causa mortalidades severas de hasta el 100% durante las estaciones de primavera y verano. Esta condición no obedece para la zona centro de BCS ya que después de una helada o frente frío la temperatura baja severamente, lo que afecta a los ostiones de talla pequeña al estar presente el agente. Para corroborar esta hipótesis se han realizado pruebas de estrés en las instalaciones del Comité de Sanidad donde se someten los organismos aparentemente sanos a cambios bruscos de temperatura y se confirman casos positivos en lotes de organismos que aparentemente no presentaban la enfermedad. Para el caso de no practicarles este shock térmico no es posible lograr detectar el virus.

Los acuerdos tomados con los productores de la zona fueron: evitar realizar siembras en los meses considerados de alto riesgo (octubre a febrero), debido a que se ha comprobado que las siembras que se realizan a partir de octubre se encuentran en etapas tempranas de crecimiento al atravesar por los meses fríos como enero o febrero donde prevalecen con las características arriba mencionadas (ver figura 2), posteriormente detonan las mortalidades lo que no permite que nuevas siembras se realicen sin ser afectadas por herpes.

Figura 1. Se ilustra el cambio brusco de temperatura que detona las mortalidades a causa de *H. virus*.

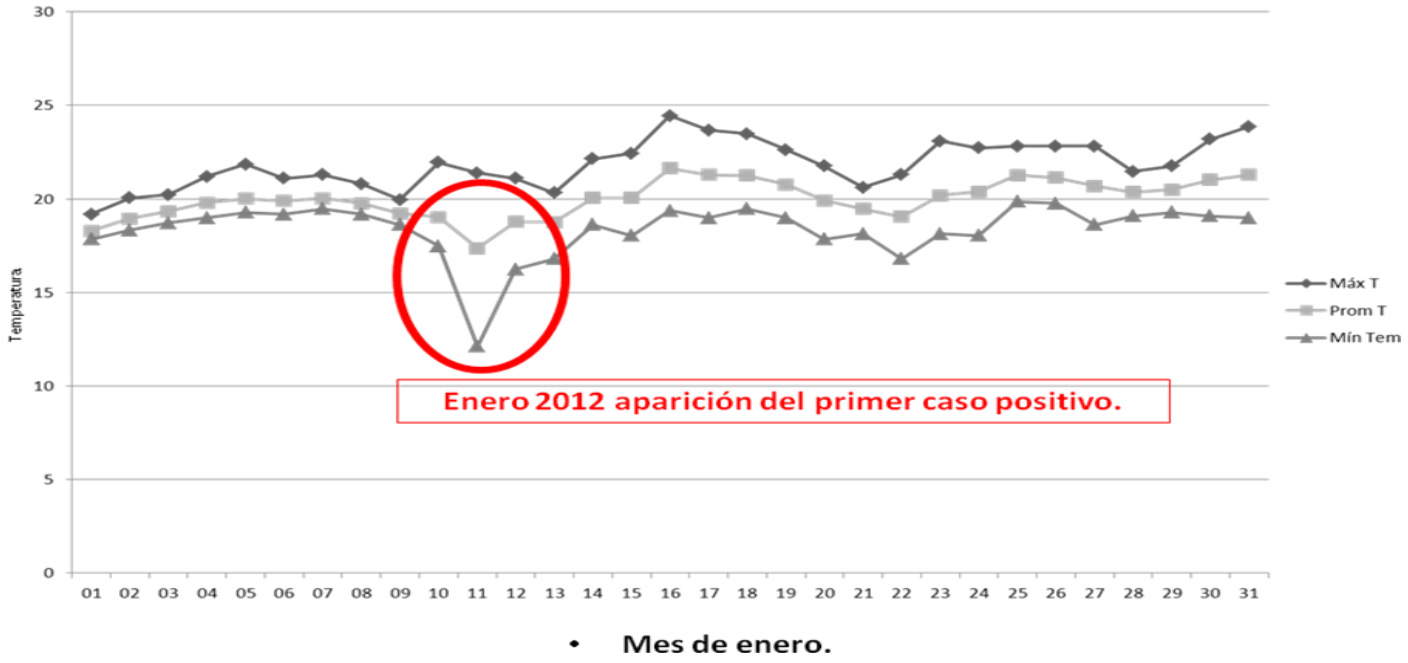
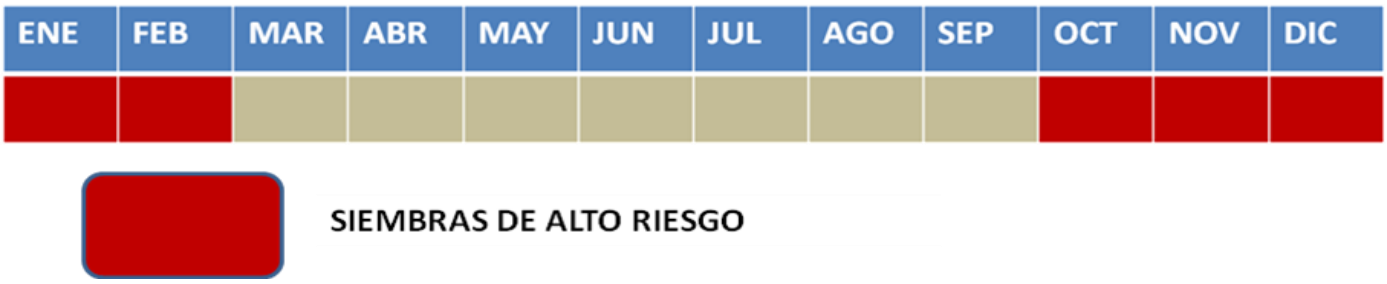


Figura 2. Meses considerados como críticos para realizar siembras de semilla de ostión en la zona Pacífico Centro.



Así mismo, se establecieron meses para siembras más seguras, en este caso, se consideraron los meses con temperaturas más estables. Al no realizar las siembras en otoño-invierno no se permite la retroalimentación viral y por consiguiente se estima que la carga viral en el medio acuático disminuirá. En este sentido las siembras que se realicen a partir del mes de marzo hasta septiembre se consideraron con más posibilidades éxito. Para esto, se tomó como punto de partida los resultados de los diagnósticos de PCR de años anteriores emitidos por el laboratorio del CIBNOR La Paz y del Instituto de Sanidad Acuícola de Ensenada, donde las detecciones positivas cesaron a partir del mes de julio cuando las temperaturas se incrementaron y estabilizaron (ver figura 3). Se acordó que entre más se acerquen las siembras a verano la posibilidad de presentar mortalidades por este agente disminuye.

Figura 3. Meses considerados con menor posibilidad de mortalidades por H. virus

También se les comentó que el realizar siembras en el mes de marzo tomarán en cuenta que para el mes de septiembre tendrían organismos adultos debido a que en ese sitio en seis meses alcanzan la talla comercial y si estos ya se encontraran maduros existe el riesgo de que desoven por el contacto con aguas cálidas y por consiguiente se presenten mortalidades a causa de este proceso y no por *H. virus*. De acuerdo a lo anterior se les sugirió que preferentemente deben sembrar después de marzo para así minimizar muertes tanto por desoves en el caso de ostiones adultos en verano como por herpes en el caso de tallas pequeñas al momento de la siembra.

Asimismo a los productores asistentes se les aclaró de que estas medidas no necesariamente serian la completa solución a la problemática existente, pero que si pueden ser un paso importante y un ejemplo a seguir por las medidas sanitarias adoptadas para tratar de combatir a este agente.

Se les hablo recurrentemente que cuando el agente está presente en el cuerpo de agua, además de los factores ambientales existen otros que son capaces de detonar las mortalidades tales como la nutrición y el manejo que se le da al cultivo ya que de este depende el crecimiento y sobrevivencia, es importante que las artes de cultivo donde se desarrollan los organismos siempre estén lo más limpias posible para qué se permita el intercambio de oxígeno y el flujo de alimento, es importante cribar a tiempo para tener densidades optimas, entre otras consideraciones y finalmente la compra de semilla certificada o libre de patógenos para iniciar con un cultivo sano.

3er Congreso Internacional de Producción Agropecuaria Sustentable

26 al 28 de Septiembre 2013

TOLUCA, ESTADO DE MÉXICO

(en el Gran Hotel Imperial antes Holiday Inn Toluca)

En conjunto con el 4to Congreso Internacional de Acuaponia

aquagreenexpo

"Países y Biotecnologías integrados para una Producción Sustentable de Peces y Plantas"

25 de Septiembre
PRETALLERES

Temática:

- >Acuacultura Sustentable
- >Agricultura Responsable
- >Producción Urbana y Rural
- >Sistemas Integrales
- >Energías Renovables

+ Información:
tel. +52(33)1201.08.73
ID: 72*14*18234
contacto@aquagreenexpo.com
www.aquagreenexpo.com

*Becas FIRA

Particpa en el Concurso de Proyectos Sustentables

*Patrocinadores

GOBIERNO DEL ESTADO DE MÉXICO

International Aquaponics Society

FIRA
Más que un buen crédito

MEMBRANAS LOS VOLCANES

SAGARPA
SECRETARÍA DE AGRICULTURA, GANADERÍA, DESARROLLO RURAL, PESCA Y ALIMENTACIÓN

bofish.org

*Paises invitados
Para Intercambio de Tecnologías

*Hotel Sede
GRAN HOTEL PLAZA IMPERIAL

System Operador Mayorista
Contacto: Claudia Orozco
claudiagdl@systemtour.com
cel. 0443317125058
01 (33) 36470014
Lada sin costo 018008370222
mireyagdl@systemtour.com
aquagreenexpo.live.com.mx

Estatus agro-acuícola y sistemas de recirculación integración y eficiencia acuícola

Por: Carlos León Ramos

Ingeniero Biotecnólogo Acuicola, M.C. Energias Renovables

Socio-Director de organización BOFISH

El crecimiento de la población mundial sigue en aumento llegando este marzo del 2013 a siete mil ciento tres millones de personas, de las cuales cerca de mil millones presentan problemas de desnutrición y Mil quinientos millones un sobrepeso, por lo que el problema de **Alimentación** y **Salud** se agrava a cada minuto que transcurre. Aunado a esta situación, la demanda por alimentos con mayor contenido de proteína, como es el caso de los pescados y mariscos, sigue en aumento especialmente en países con un crecimiento económico como son China, India, Brasil, Rusia, México, entre otros. Además debido a la disminución de las pesquerías, el impacto del cambio climático, y los subsidios económicos que algunos países otorgan a los productores, la acuacultura y la agricultura intensiva elevan la cantidad o la intensificación de ambas actividades. Es por esta razón, que se vislumbra que la Acuacultura continúe con un crecimiento acelerado del 8 al 12% anual y rebase en pocos años la producción pesquera. Por lo anterior, es muy importante que se realice una planeación del desarrollo **sustentable** y **económico** de estas actividades para que se garantice la sostenibilidad de las mismas para evitar un colapso ambiental y social en la producción primaria.

La acuacultura, al igual que la agricultura, requiere de manera general la explotación de 5 recursos necesarios para que ésta actividad crezca y se intensifique: a) **ESPACIO** para colocar las unidades de cultivo; b) **AGUA** como hábitat de los organismos acuáticos y fuente de hidratación de los cultivos; c) **MATERIA PRIMA** para alimentar el cultivo como es el caos del alimento balanceado o de los fertilizantes; d) **ENERGÍA** para mantener o intensificar la producción; e) finalmente se generan **DESECHOS** producto del no aprovechamiento de la materia prima o de la excreción de los organismos.

Aún hoy en día, los desarrollos acuícolas, agrícolas y pecuarios atentan contra manchas vegetales como manglares, bosques y selvas tratando de cambiar el uso de suelo a un sistema de producción agrícola o acuícola. Aunado a esta situación, la mayor proporción de la industria acuícola mundial adopta un sistema extensivo o rústico, el cual tiene una producción muy baja por unidad de área de 0.5 Kg/m2 y es por ello que optan por utilizar mayor espacio.

De la misma manera, el agua que utilizan estos sistemas se aprovecha de manera ineficiente en ambas actividades, continuando con riegos por rodado en los cuales existe una tasa de infiltración y evaporación que provoca pérdidas del vital líquido de hasta 50 a 90%. En el caso de la acuacultura, se realizan recambios excesivos que van desde el 50 al 300% diario del volumen total de agua con el fin de diluir los desechos que los mismos organismos acuáticos generan en la unidad de cultivo y que llegarían a ser tóxicos si se acumulan ahí. Una investigación realizada por Philips et Al en 1991, reveló que el consumo de agua que se tiene en un cultivo tradicional semi intensivo de tilapia es de 21,000 litros por kilogramo de pescado producido, en el caso de la trucha se eleva hasta 210,000 litros por kilogramo debido a los requerimientos de calidad de agua que este cultivo demanda.

Si decimos que la acuacultura y la agricultura tienen que crecer y el 70% del agua lo utiliza ese sector, entonces se consumirá más agua por ende, sin embargo, el inconveniente es que este vital recurso ahora se encuentra en muy **poca disponibilidad**, y en muchas ocasiones es de **mala calidad**. Para la **acuacultura**, el agua es un recurso **indispensable**, ya que representa ser el medio en que los peces viven y es por ello, que ésta actividad debe conservarla o muy pronto, ambas dejarán de existir.

Por otro lado, la acuacultura y la agricultura, al intensificarse, tienen una mayor dependencia de materia prima y energía. En el caso del sector acuícola, existe una necesidad de consumir alimento balanceado, el cual proviene principalmente de harina de pescado, harina de soya y aceite de pescado, mientras que la agricultura demanda fertilizantes procedentes de fuentes de carbono fósiles como es el caso de los nitratos y urea. Todos estos componentes, se encuentra cada vez más escasos y por la misma razón cada vez son más costosos. Esta situación se agrava más debido a los problemas del calentamiento global, el agotamiento de los yacimientos petroleros, la disminución de las pesquerías y la competencia por materias primas por diferentes sectores de la industria.

La ineficacia en el aprovechamiento de fertilizantes en agricultura y el bajo aprovechamiento de el alimento balanceado por parte de los organismos acuáticos provoca una generación de desechos orgánicos que generalmente son encausados a un cuerpo de agua como ríos, canales, lagos, mares, entre otros, o infiltrados en el suelo donde viajan por los mantos friáticos. Esta acumulación de materia orgánica en el cuerpo receptor ocasiona un proceso que se conoce como Eutroficación, en el cual se consume una gran cantidad de oxígeno y provoca la muerte por asfixia de los peces y microorganismos que respiran en ese sitio. Actualmente en el mundo existen alrededor de 200 zonas muertas provocadas por residuos de fertilizantes o diluciones acuícolas, las cuales fueron en algún momento zonas con vida y ricas en pesquerías.

Por último, la producción intensiva de alimentos cada vez se vuelve más dependiente de la energía eléctrica ya que se requiere para bombeo, presurización, aireación, filtración y calefacción o enfriamiento, entre otros. Es por ello que es muy importante poder hacer un diseño y un plan de eficiencia energética que puede ser complementado con energías limpias o renovables que permitan disminuir al máximo la dependencia a la fuente eléctrica procedente de plantas termoeléctricas que

ocasionan incrementar el impacto ambiental y que además se vuelven cada vez más costosas debido a la carencia de combustibles.

Por todas estas razones mencionadas, es importante acoplar a nuestros sistemas de producción de alimentos, sistemas de recirculación, integración y eficiencia que permitan aprovechar al máximo los recursos empleados y de esa manera hacer más sustentable y sostenible la actividad acuícola, agrícola y pecuaria en las comunidades.

Los sistemas de recirculación, integración y eficiencia acuícola, son diseños, equipos, y prácticas de manejo que se basan en hacer una simbiosis entre diferentes actividades agropecuarias para que los recursos que una actividad no aprovecha, puedan ser transformados por otra y de esa manera diversificar la producción a la vez que se le da un valor agregado en la comercialización de productos. Algunos de los sistemas de recirculación, integración y eficiencia acuícola comprenden a los sistemas de integración agrícola-acuícola, cultivos de floculo de bacteria “biofloc”, fotoreactores de microalgas y alimento vivo, sistemas de nitrificación, sistemas de acuaponia, sistemas integrados de composteo, lombricomposta, biodigestores, energías renovables y muchos más que se pueden acoplar a la producción.

Los sistemas de interacción agrícola-acuícola son aquellos sistemas en los que el agua procedente de los efluentes de la acuacultura, es utilizada en cultivo agrícola de campos abiertos o invernaderos intensivos para el aprovechamiento de los nutrientes que los peces generan. Aproximadamente los organismos acuáticos de cultivo aprovechan tan solo el 20% del nitrógeno y el 50% del fósforo con el que el alimento balanceado cuenta. Si consideramos que el alimento balanceado representa del 60 al 70% de los costos de producción, y que de este la parte más costosa es la proteína que a su vez está compuesta por cadenas de nitrógeno, entonces estamos desperdiciando una gran cantidad de dinero. De estos nutrientes que no se aprovechan podemos encontrar un 68% del nitrógeno de manera disuelta en el agua y otro 12% en los sólidos que se sedimentan. En el caso del fósforo, un 30% se encuentra disuelto y un 20% sedimentado. Con estos nutrientes en el agua y otros más que encontramos, se puede reducir de un 45 a un 100% el uso de fertilizantes en el sector agropecuario.

Existen 4 formas de recirculación de manera comercial en la acuacultura:

El primero de ellos son los **sistemas de “biofloc”**, los cuales se basan en la estimulación de la producción de bacterias benéficas dentro del sistema de cultivo con el objetivo de convertir los desechos acuícolas en aglomeraciones de microorganismos obteniendo así diferentes beneficios como son: filtración, generación de alimento vivo, efecto probiótico contra enfermedades, incremento en temperatura. Otro sistema de filtración son los conocidos como “agua verde” o “foto-reactores”, los cuales son sistemas basados en microalgas que filtran los desechos disueltos que genera la acuacultura, y que al igual que en los sistemas de biofloc, son para algunas especies fuente de alimento natural. En otras ocasiones, la microalga es recolectada para su uso como alimento humano, medicinas, biofertilizantes, cosméticos, bioenergéticos, entre otros.

Sistema de Biofloc

Los sistemas de Nitrificación, mejor conocidos como “biofiltros”, se basan en el paso del agua filtrada de sólidos a través de sustratos que sirven como material de fijación para un grupo de bacterias nitrificantes que tienen como función convertir el nitrógeno amoniacal que producen los organismos acuáticos, a nitratos que son menos tóxicos. Generalmente estos sistemas manejan un sistema de aguas más claras y son propicios para organismos cuyos requerimientos de calidad de agua son más específicos, como es el caso de los salmónidos.

Sistema de nitrificación

Por último encontramos los **sistemas de acuaponia**, en los cuales se integra un componente hidropónico que permite la filtración de los desechos disueltos procedentes de los efluentes acuícolas. En este sentido, el proceso de la acuaponia funciona de la siguiente manera: el organismo acuícola consume el alimento comercial y se genera una gran cantidad de desechos sedimentables, suspendidos y disueltos. Estos desechos son desintegrados y convertidos por microorganismos en nutrientes esenciales que requieren las plantas como hortalizas, flores, hierbas, gramíneas y frutales por lo que se obtienen subproductos de alto valor, que en diversas ocasiones llegan a representar el principal ingreso económico del productor. Entonces el agua regresa a los peces filtrada de esos tóxicos y por lo tanto no existe un desperdicio de ese vital líquido, ni generación de desechos.

Sistema acuaponia

Los sistemas de acuaponia hoy en día han tomado gran importancia tanto en los sectores industriales, como en los sectores rurales y urbanos, ya que al ser técnicas simples y accesibles a los productores, representan ser una técnica viable para avanzar en la sustentabilidad y sostenibilidad económica. Los sistemas de acuaponia pueden ser fabricados con materiales existentes en cualquiera de las localidades para su producción en una escala pequeña o existen en el mercado diferentes componentes que pueden ser utilizados para la producción comercial.

Los sistemas Integrados, son aquellos en los que se integran más de 2 actividades agropecuarias o industriales para el aprovechamiento de los desechos, por ejemplo, los residuos de la actividad **pecuaria** se aprovechan para su composteo y producción de gas en un **biodigestor**. El residuo del biodigestor es mineralizado por **lombrices** de las cuales se aprovecha la lombriz, el humus sólido y líquido en la producción **acuícola** y riego hortícola. El agua de los peces complementa la nutrición de **plantas** comerciales o forrajes, que puede utilizarse para alimento pecuario.

Situación sanitaria del cultivo de tilapia en Tabasco

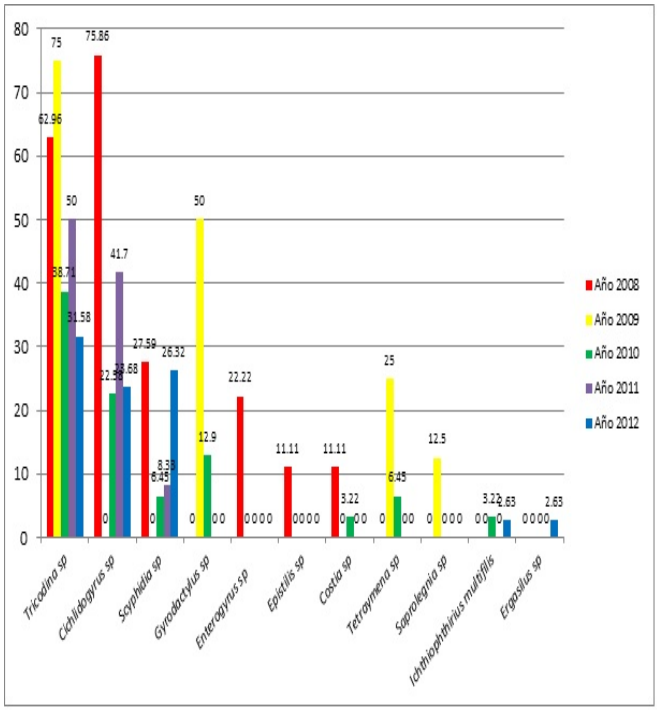
M. C. Rafael Meseguer Elizondo Coordinador Técnico de Sanidad CESAT
Ing. Pedro Mora Periañez. (Comité Estatal de Sanidad Acuícola de Tabasco A. C.)

En el estado de Tabasco, la diversidad de parásitos y bacterias presentes en los cultivos de peces (fundamentalmente tilapia), ha venido registrándose desde el año 2008. Sin duda, a partir de ello contamos con una idea clara de los patógenos más comunes y su distribución. Pero además, recientemente nos ha permitido observar la variación que se presenta tanto en la diversidad, como en el porcentaje de incidencia en las unidades de reproducción. Sobre todo, porque desde 2009 nos hemos concentrado en el muestreo de éstas para determinar el estado sanitario de los lotes que producen crías para abastecer las unidades de engorda en el estado y la región. Lo anterior, se ha estado complementando con la realización de análisis presuntivos cuando se presentan mortalidades y se presume de la presencia de vectores de enfermedades. En esta ocasión, queremos hacer un comparativo que contemple los resultados obtenidos en los cinco últimos años. Como se verá más adelante, ello nos permitirá hacer un mejor balance y análisis de los cambios que se han venido presentando.

Parásitos presentes en Tabasco

Al hacer un comparativo de las variaciones entre los principales grupos de parásitos, en la figura 1 puede notarse que en general *Trichodina sp* y *Cichidogyrus sp* se han mantenido como las más importantes, con solo un ascenso en la presencia de *Gyrodactylus sp* (50 %) y en menor medida de *Tetraymena sp* (25 %) en 2009. El 2008 fue el año en el que la presencia de los dos grupos más importantes se hizo más notoria con porcentajes significativos. Sin embargo, *Cichlidogyrus sp* desapareció del registro en 2009, para ser encontrada y aumentar paulatinamente en los dos años posteriores (22.58 % en 2010 y 41.7 % en 2011). Para el 2012 dentro de los ectoparásitos ciliados, *Trichodina sp* nuevamente fue la que predominó con un 31.58%, seguida de *Scyphidia sp* con 26.32 %. En el caso de los monogeneos, *Cichlidogyrus sp* predominó con un 23.68%, mientras que se destacó que en este año el Ectoparásito crustáceo *Ergasilus sp* se encontró por primera vez con 2.63 %. De acuerdo a los resultados, se nota que *Trichodina sp* tuvo un nivel máximo en 2009 y presentó un descenso posterior que fue más significativo en 2010 (38.71 %) y en 2012 (31.58 %). Se desconoce la causa, pero debido a que se trata de un parásito de la piel podría estar relacionado con un mejoramiento de las condiciones generales de calidad del agua y posiblemente en un más adecuado manejo físico de los organismos o en el uso de la profilaxis mediante baños de sal.

En la figura 2, resulta claro que existió una reducción en el número de muestras con parásitos tanto del 2008 al 2009, como entre 2010 y 2011. Lo que resulta de preocupación, es que si bien el incremento substancial de 2010 (93.55 %) fue seguido de una reducción en 2011 (60 %), la misma no es tan significativa como la observada en 2009. Adicionalmente, no hemos observado que nuevamente ocurra que en la mayoría de muestras no se registren parásitos, es decir un comportamiento similar al del año 2009 (52.94 %). Por lo anterior, consideramos que es importante insistir en las recomendaciones sobre la aplicación de las medidas de prevención. Particularmente, las que se refieren al mantenimiento de condiciones adecuadas de calidad del agua mediante suficientes recambios. También, se recordó la relevancia de implementar mejores y más efectivos mecanismos de desinfección y limpieza, tanto en las instalaciones, como en el equipo empleado. Es necesario resaltar que desde el 2010 se ha venido incrementando progresivamente el número de granjas sin presencia de parásitos (6.45 % en 2010, 14.55 % en 2011 y 18.42 % en 2012), lo que muestra una respuesta positiva en un más adecuado manejo de las unidades y la aplicación de buenas prácticas de producción. En resumen, podemos decir que la diferencia en la relación que existe entre las UPA con parásitos y sin ellos se ha ido ampliando consistentemente, algo que resulta muy afortunado. Si bien aún estamos lejos de considerar la posibilidad de que las muestras estén mayoritariamente carentes de parásitos.



1. Comparativo porcentual de los diferentes grupos de parásitos encontrados en los análisis efectuados desde 2008.

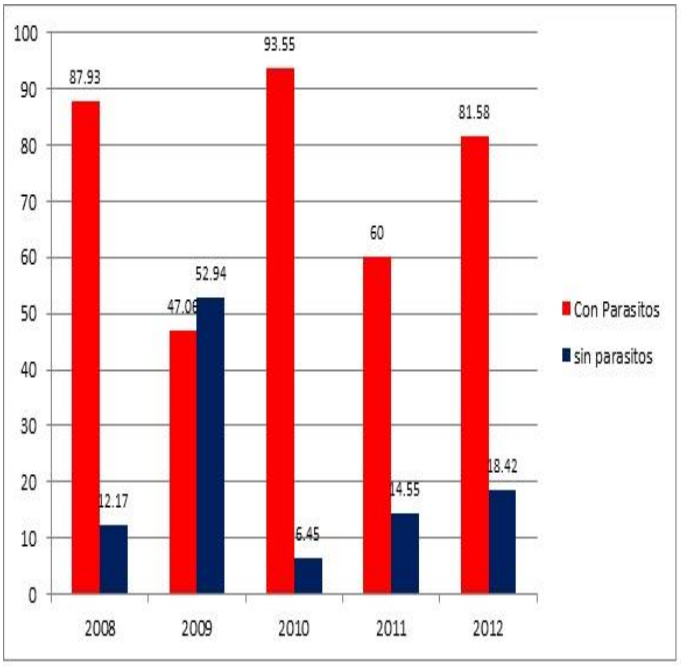


Figura 2. Comparativo porcentual de las muestras que presentaron parásitos

Los años de mayor diversidad parasitaria fueron 2010 (7 géneros) y 2008 (6), mientras que los de menor variedad fueron 2011 (3 géneros) y 2009 (4). Al parecer, la diversidad volvió a incrementarse en 2012 con 5 géneros. Lo anterior, supone que ha existido un comportamiento comparativo similar en la conjunción de los años 2008-2009 y 2010-2011. Es decir, que en ambos periodos se dio una reducción de la diversidad. Las causas de ello no se conocen, pero resultaría interesante revisar como variaron las condiciones medioambientales entre los años considerados, sobre todo la intensidad de lluvias y sus efectos en inundaciones.

En la figura 3 se presenta una comparación entre los porcentajes de prevalencia encontrados en los últimos tres años. El año 2010 mostró una tendencia más equitativa entre los tres diferentes porcentajes considerados. También, a partir de ello, podemos notar que en el 2010 y 2011 predominaron los porcentajes de prevalencia bajos o menores de 60 % (37.93 % en 2010 y 50 % en 2011), notando por supuesto un incremento final en el último año considerado (2012).

Cabe destacar, que los últimos valores son los de mayor consideración, ya que se trata de los que podrían indicar un posible proceso de infección parasitario. En este caso, el que más de una tercera parte de las muestras presenten porcentajes elevados de parásitos (31.03 % en 2010, 33.3 % en 2011 y 47.17 en 2012), hace necesario que las acciones de prevención de enfermedades se orienten a sugerir acciones que permitan reducir dichas cargas de microorganismos.

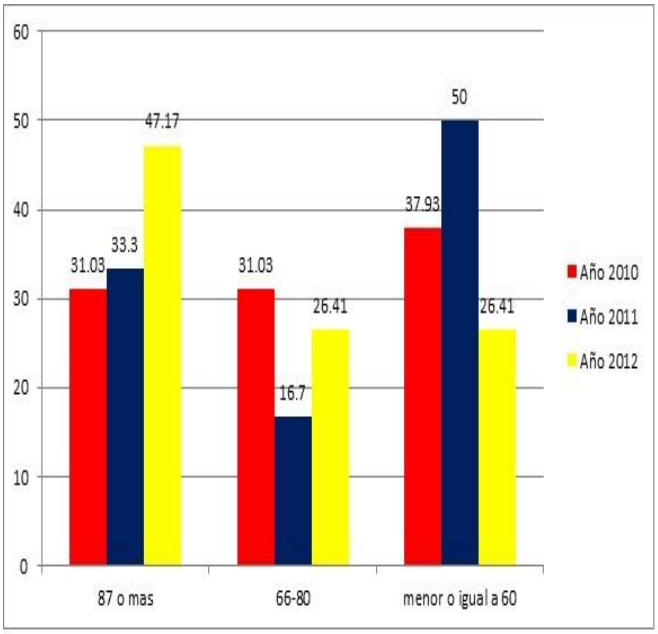


Figura 3. Comparativo porcentual entre los porcentajes de prevalencia

En la figura 4 se presentan las variaciones entre los principales síndromes internos encontrados, haciendo un comparativo entre los años previos y el último año. Puede notarse que las alteraciones en branquias se mantienen como una constante en los peces analizados. Sobre todo, específicamente en lo que se refiere a la hipertrofia de branquias, aun cuando la misma disminuyó proporcionalmente ligeramente el último año (44.74 %). Adicionalmente, aunque en 2009, 2010 y 2012 la melanización del arco branquial y el aclaramiento de las lamelas también fueron importantes (principalmente en 2009), en 2011 no se registraron dichos efectos sino solamente la hiperfrofia (61.54 %). Por su parte, si bien en el último año las tres alteraciones en las branquias estuvieron presentes, las mismas mostraron valores algo menores (44.74 % de hipertrófia, 39.47 % de aclaramiento y solo 15.79 de melanización). En lo que se refiere a la decoloración y la degeneración grasa del hígado, si bien ambos síndromes tuvieron una presencia más significativa en 2009 (75 y 37.5 % respectivamente), esas alteraciones

virtualmente no se hallaron en 2010, volviendo a encontrarse en 2011 pero en menor grado que en el primer año (38.46 y 30.76 % respectivamente). Lo anterior, posiblemente estuvo relacionado ya sea con el uso de alimentos con una mejor calidad en ese periodo, a una sobresaliente planeación en su uso oportuno o quizás a superiores condiciones de almacenamiento. Sin embargo, en 2012 solamente el síndrome de la decoloración del hígado se encontró en los primeros lugares con un 62.42%, lo que sugeriría que nuevamente se presentaron los factores que contribuyen a afectar las condiciones del alimento en las UPAs mencionados previamente.

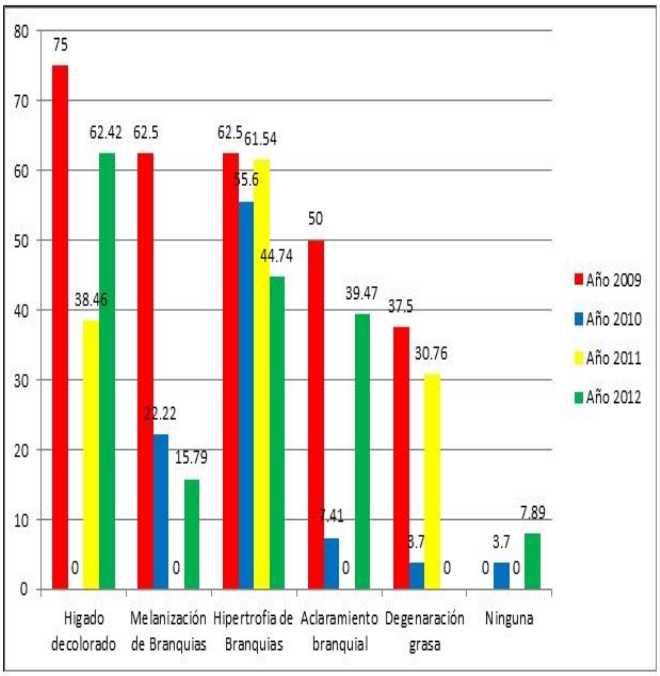
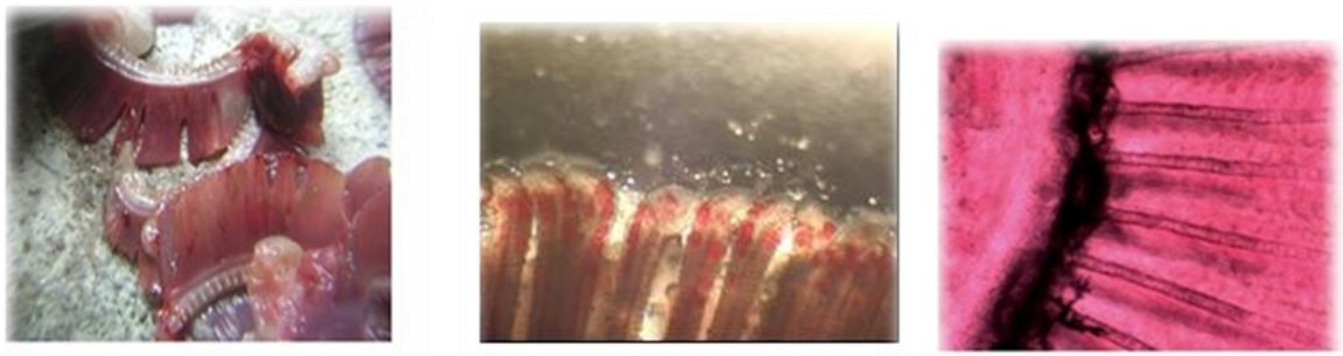


Figura 4. Comparativo porcentual entre los diferentes síndromes encontrados desde 2009 hasta 2012.

Si bien hubo un descenso en los porcentajes de los síndromes encontrados en 2010 respecto de 2009, el cual se vio correlacionado con un incremento en las muestras que no registraron ninguna de ellas (3.7 %); lo ocurrido en los últimos dos años (2011 y 2012) fue distinto. En esta ocasión, los valores tanto de la proporción de muestras con diversas alteraciones, como de aquellas sin síndromes (7.89 %) se incrementaron. Lo anterior, demuestra que no necesariamente las mayores cargas parasitarias están relacionadas con las alteraciones en las branquias. Cabe recordar, que no todos los parásitos poseen las mismas características o se localizan en la misma zona. Si bien aquellos que se encuentran en las branquias en general si se incrementan ante elevadas cargas de materia orgánica, no siempre ocurre lo mismo con los que se ubican en la piel. Aun así, se puede notar por ejemplo que el 2010 fue al mismo tiempo el año con la mayor proporción de muestras con parásitos y aquel en el que las alteraciones branquiales prácticamente constituyeron los únicos síndromes encontrados.

CESAT
Comité Estatal de Sanidad Acuícola de Tabasco, A.C.

Figura 5. Ejemplos de los principales síndromes encontrados en las branquias, los cuales se relacionan con niveles elevados.



Bacterias presentes en Tabasco

En la figura 6 se aprecian las variaciones que han presentado las bacterias en su diversidad. Se destaca que en 2008 existía un predominio conjunto de bacterias no patógenas (*Enterobacter sp* con 55.17 % y *Cromobacterium sp* con 18.52 %), que estuvieron presentes en un total del 73.69 % de las muestras. El siguiente año, se incrementó considerablemente (en el caso del primero), la proporción de dos géneros que pueden ser potencialmente patógenos: *Pseudomonas sp* (57.14 %) y *Aeromonas sp* (14.29 %). Pero apareció otro que suele ser de una mayor consideración: *Streptoccocus sp* (28.57 %). Lo anterior resultaba de cierta preocupación para nosotros, ya que dicha bacteria no se había aislado antes en Tabasco. Como se sabe, precisamente los tres géneros mencionados (particularmente el tercero), pueden desencadenar infecciones bajo circunstancias que producen estrés en los peces. Afortunadamente, en 2010 y 2011 solo se registraron los dos grupos de bacterias potencialmente patógenas más comunes y no se aislaron nuevamente las bacterias no patogénicas. Sin embargo, como se presentará más adelante su abundancia descendió de modo importante. Ahora bien, al observar los cambios del 2010 al 2011, se nota una reducción que resultaba un buen indicador que sugería un mejoramiento de las condiciones. No obstante, para el 2012 se registraron de nuevo los dos géneros del año anterior, además de reincorporarse *Streptoccocus sp*, que no se había aislado en los muestreos desde el 2009. A pesar de lo anterior, lo verdaderamente relevante sería destacar en este caso que los valores de incidencia en los tres casos descritos bajaron considerablemente (7.89 %).

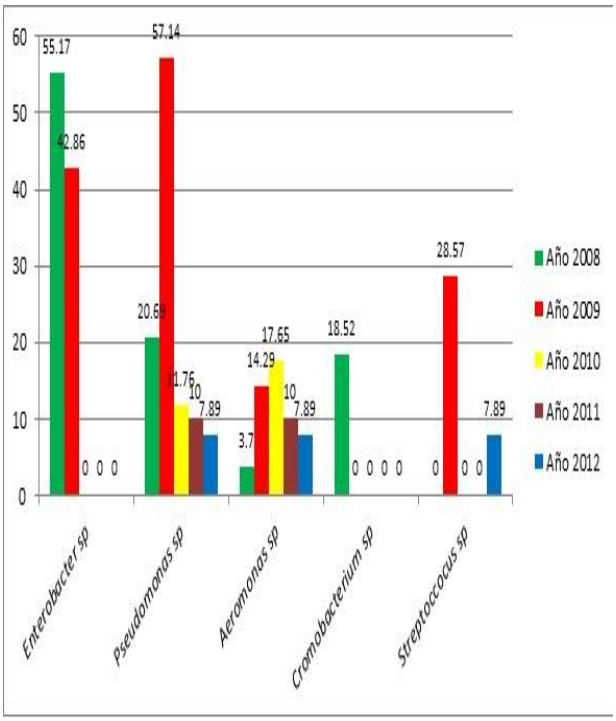


Figura 6. Comparativo porcentual de los diferentes grupos de bacterias.

Resulta claro en síntesis, que consecuentemente con el descenso en la presencia general de bacterias (Figura 7), la abundancia de los grupos dominantes también se ha reducido en 2011 y 2012 en comparación con los dos primeros años (2008 y 2009), (Figura 6). Por otro lado, aunque la presencia de *Streptoccocus sp* resulta aún muy baja, es de vital importancia vigilar su comportamiento y distribución, para contar con una mejor prevención de posibles problemas sanitarios en las UPAs del Estado. Debe tomarse en consideración, que lo anterior sobre todo está relacionado con promover un mejor cuidado en el mantenimiento de las condiciones de calidad del agua. En la figura 7 resulta evidente que a lo largo de los años ha habido una progresiva reducción en el registro de bacterias. Ello se prueba claramente en un incremento significativo de muestras sin bacterias, desde un 17.2 % en 2008, hasta 76.32 % en 2012. Como consecuencia, en cuatro años hemos visto que se ha invertido la relación entre las muestras con bacterias y las que no las presentan. Lo anterior puede estar relacionado con el uso de mayores tasas de recambio o densidades más adecuadas, condiciones que pueden haber incidido en una menor incidencia bacteriana.

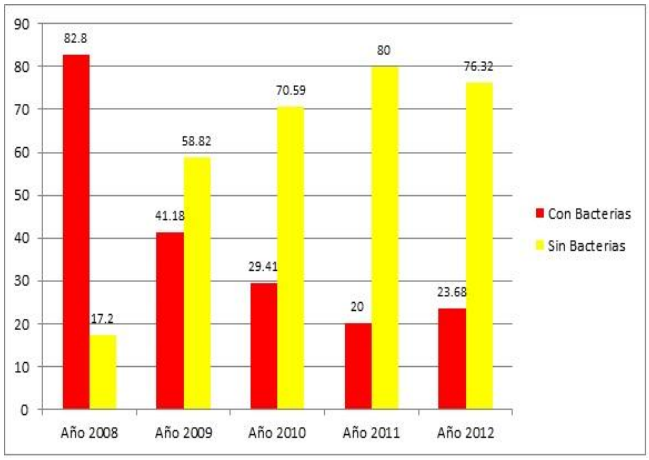


Figura 7. Comparativo porcentual de las muestras en las que se aislaron

Finalmente, en la figura 8 se hace un comparativo entre los porcentajes de prevalencia de bacterias de los últimos tres años. Destaca en primer término que no se han presentado niveles de 100 %, los cuales sugerirían el desarrollo infeccioso y la presencia de la enfermedad bacteriana.

De hecho, ha habido una evidente reducción en los índices elevados del 66 % y un aumento correspondiente de los del 33 %. Lo anterior, está perfectamente correlacionado con la disminución clara de la presencia de bacterias presentada en la figura previa.

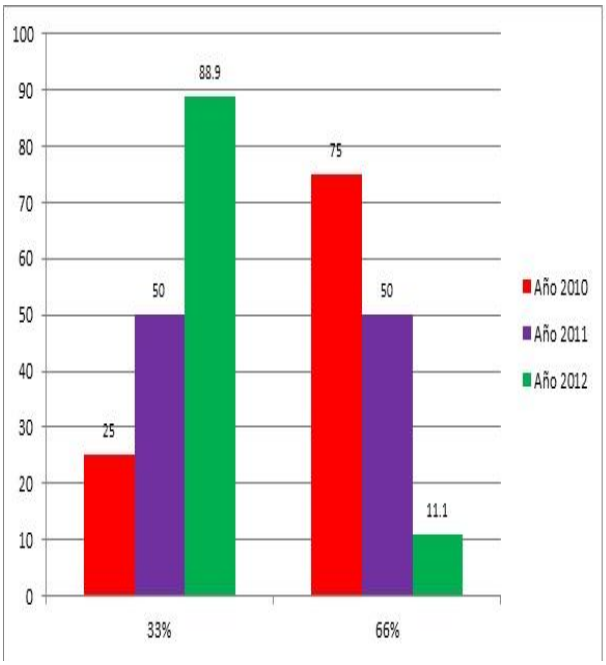


Figura 8. Comparativo porcentual entre los porcentajes de prevalencia de bacterias.

CESAT
Comité Estatal de Sanidad Acuícola de Tabasco, A.C.

"Preferencia alimenticia entre el pescado y el alimento comercial para peces, en crías de Taricaya

"Podocnemis unifilis" en el Centro de Investigación Experimental Y Enseñanza Piscigranja Quistococha – UNAP. IQUITOS – PERU

Arevalo Diaz, Jules Julien *; Saldaña Navarro Christopher Erick *

****Bachilleres en Ciencias Biológicas con Mención en Acuicultura de la Universidad Nacional de la Amazonía Peruana***

Durante los meses de enero y febrero del 2013, en dos estanques de dimensiones pequeñas del Centro de Investigación Experimental y Enseñanza Piscigranja Quistococha – UNAP de la facultad de ciencias biológicas, se experimentó 2 tipos de dietas en crías de *Podocnemis unifilis,* individuos proporcionados por el parque turístico Quistococha. Este experimento se realizó con el fin de describir que tipo de alimento es aceptado en mayor proporción por esta especie. Se trabajó con 20 individuos, separados en 2 estanques, con 10 ejemplares en cada uno. En el caso de la alimentación se aplicó en base al 10% del peso total de todos los individuos, siendo ésta todas las mañanas. Se probaron 2 tipos de alimentos, el primero fue pescado que se suministró a los individuos del estanque A y el segundo fue alimento comercial para peces (purigamitana 25% de PB). También se acondicionaron los estanques con elementos naturales como huama (*pistia stratiotes*) y un tronco para favorecer el asoleamiento. Se tomaron datos biométricos una vez por semana. Los resultados indicaron que el pescado fue el alimento de mayor aceptación por los individuos, siendo éstos devorados en poco tiempo; mientras que en el estanque B, la purigamitana durante los primeros días, no era totalmente aceptada, sin embargo luego de unos días fue aceptada parcialmente, no en su totalidad, ya que al día siguiente se presentaba excedentes de alimento en el estanque.

Palabras clave: *Podocnemis unifilis*, Purigamitana, pescado, preferencia alimenticia.

INTRODUCCION

Desde décadas pasadas los quelonios acuáticos han sido explotados intensivamente para el consumo humano, esta explotación principalmente tuvo lugar en aquellas áreas con relativa abundancia. La sobreexplotación la ha colocado en el Libro Rojo de la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (IUCN, 1992) y a nivel nacional, el Estado Peruano la ha clasificado como Especie Vulnerable (Ministerio de Agricultura, 1990).

Toda esta problemática incentivó a muchos investigadores a realizar estudios para determinar los diversos factores biológicos en reproducción y nutrición, de estos quelonios. La crianza de *P. unifilis* en medios naturales y en cautiverio a llevado la realización de probar diversos tipos de dietas alimenticias las cuales han llevado a conclusiones preliminares sobre la alimentación y el crecimiento de crías de esta especie. En su hábitat natural es una especie omnívora. Los juveniles muestran preferencia más a los alimentos de origen animal y los adultos prefieren vegetales. La dieta es muy variada, a base de frutas, verduras, plantas acuáticas y alimento de origen animal: peces de distintas especies, lombrices, babosas, insectos, caracoles crustáceos o corazón de ternera.

Materiales y métodos

Este proyecto se llevo a cabo del 23 de enero al 23 de febrero del 2013 en el Centro de Investigación Experimental y Enseñanza Piscigranja Quistococha – UNAP de la Facultad de Ciencias Biológicas, ubicada 73°14´40¨ LS, al suroeste de la ciudad de Iquitos, 5.7 km de la carretera Iquitos – Nauta. Los individuos usados fueron proporcionados por el parque turístico Quistococha mediante documento que garantizaba la investigación. Estos individuos fueron crías del año 2009 nacidas en el parque. Se trabajó en 2 estanques de 1.70m/0.7m cada uno, con una profundidad aproximada de 20 a 30 cm. En total fueron 20 individuos con los que se trabajó, teniendo una densidad poblacional aproximada de 10indv/m^2.

El estanque A, estuvo denominado por las 10 primeras letras de abecedario, y el 2do estanque por los 10 primero números. La fuente de agua fue de un estanque aledaño. Los dos estanques en los que estuvieron los individuos, presentaron elementos naturales como huama, y un trozo de madera para su reposo respectivo.

La biometría se hizo todos los miércoles en la mañana, analizando 3 puntos básicos.

1. Longitud del caparazón recto máximo
2. Longitud curva del caparazón, desde la nucal hasta la parte posterior.
3. Peso
4.

Para medir la longitud del caparazón recto máximo se utilizó un vernier.

Para la longitud curva del caparazón se utilizó una cinta métrica.

Para el peso, se utilizó una pesola con una capacidad de 100g. En el estanque A, se utilizó como alimento, trozos de pescado. Se les dio el 10% del peso total de los individuos, siendo éstos:

1ra semana	28.5g
2da semana	29.5g
3ra semana	30.4g
4ta semana	31.5g
5ta semana	34.3g

En el estanque B, se hizo lo mismo, pero la alimentación fue con alimento comercial para peces (purigamitana 25% PB) siendo el porcentaje por semana, los siguientes:

1ra semana	23.7g
2da semana	26.6g
3ra semana	28.1g
4ta semana	30.55g
5ta semana	32.2g

La limpieza de los estanques se hacia 2 a 3 veces por semana dependiendo de cuan sucio se presentaba el estanque. Retirando todos los individuos, revisándolos si presentaban algún tipo de parásito, y luego que el estanque era limpiado en su totalidad, se los volvía a poner.

Anúnciate en Revista

Divulgación Acuícola

Resultados

Estanque A

En el estanque A, el cual se probó alimentar a los individuos con pescado, la aceptación por este tipo de alimento fue positiva en su totalidad; Al momento de introducir el alimento en el estanque, los individuos presentaron una aceptación total, con voracidad al momento de ingerir el alimento; el excedente al día siguiente de la alimentación, era nula.

Se registró una ganancia de peso promedio de 6,5g en 5 semanas de trabajo, lo cual indica que el pescado fue una fuente nutritiva muy bien aprovechada por las crías de Taricaya. Así mismo el crecimiento promedio en longitudes como: Longitud del caparazón recto máximo fue de 4,397 mm y en la longitud curva de caparazón desde la nucal hasta la supracaudal fue de 5,1 mm en promedio.

El cuadro 1 demuestra los datos biométricos iniciales y los finales.

CUADRO 1. Datos biométricos iniciales y finales de peso y de las longitudes: LCR-max: Longitud del caparazón recto máximo. LCCn-s: Longitud curva del caparazón nucal – supracaudal

	Fecha	**23-02**		**Fecha**	**23-03**	
Código	**LCR-max (mm)**	**LCCn-s (mm)**	**peso (g)**	**LCR-max (mm)**	**LCCn-s (mm)**	**peso (g)**
A	49,5	64	25	55,75	67	31
B	54,5	68	28	59,92	74	36
C	55,2	69	31	58,94	73	38
D	50	64	22	52,76	68	28
E	55,5	72	34	59,93	75	40
F	55,6	68	30	59,94	71	35
G	48	61	21,5	52,56	66	27
H	62,3	78	38	67,74	82	47
I	50,8	54	22	53,89	69	27
J	53,9	67	29	57,84	71	34
Promedio	**53,53**	**66,5**	**28,05**	**57,927**	**71,6**	**34,3**

Estanque B

Este tipo de alimento, el cual fue el alimento comercial para peces (purigamitana 25% PB) fue aceptada pero no en su totalidad. Si bien es constatado el desarrollo de los individuos tanto en peso como en longitud fue debido a la cantidad de proteína bruta que contiene el alimento comercial.

Este tipo de alimento, al inicio de la investigación no era muy aceptada por los individuos; al pasar los días, las crías de Taricaya comenzaron a adecuarse a este tipo de alimento, sin embargo era notorio que no lo aceptaban plenamente, ya que al día siguiente se encontraba excedente de alimento en el estanque.

En este caso, la ganancia de peso promedio fue de 8,5g en 5 semanas de trabajo, lo cual indica que el alimento comercial aun no siendo bien aceptado tuvo mejores resultados en el desarrollo del peso de los individuos, esto es debido al porcentaje de compuestos nitrogenados que posee la purigamitana. Así mismo el crecimiento promedio en longitudes como: Longitud del caparazón recto máximo fue de 4,07mm y la longitud curva del caparazón desde la nucal hasta la supracaudal fue de 5,4 mm.

El cuadro 2 demuestra los datos biométricos iniciales y los finales.

CUADRO 2. Datos biométricos iniciales y finales de peso y de las longitudes: LCR-max: Longitud del caparazón recto máximo. LCCn-s: Longitud curva del caparazón nucal – supracaudal

	Fecha	**23-02**		**Fecha**	**23-03**	
Código	**LCR-max**	**LCCn-s**	**peso (g)**	**LCR-max**	**LCCn-s**	**peso (g)**
1	53,6	67	26	57,6	74	34
2	50,5	63	25	55	69	32
3	52,4	66	25	57	72	33
4	47,8	62	19	50,8	65	23
5	55,6	69	27	60,65	75	39
6	53,1	67	28	58	74	36
7	45,5	57	15	48,6	62	31
8	54,6	69	27	58,8	74	35
9	50,1	65	22	54,05	70	30
10	50,2	62	23	53,6	66	29
Promedio	**51,34**	**64,7**	**23,7**	**55,41**	**70,1**	**32,2**

DISCUSIÓN

La practica en cuanto al manejo de taricayas en ambientes controlados aun no es muy estudiada, siendo el problema principal la falta de conocimiento en el manejo del desarrollo biológico en los ambientes naturales. Los datos obtenidos en la presente investigación, da una clara visión del habito alimenticio de las taricayas, reafirmando conceptos anteriores que indican que es una especie omnivora. El aporte principal de este trabajo se basa en que el alimento comercial para peces es una opción de nutrición para esta especie en un ambiente controlado, ya que presenta una ganancia de peso ligeramente mayor al alimento con pescado, sin embargo con el adaptamiento a un plazo mas largo se puede llegar a mejores resultados ya que posee un porcentaje de proteina bruta muy alta, pero que sin embargo puede que no cumpla los otros requerimientos nutricionales como el porcentaje de calcio que es importante para la forma del caparazón; esto provoca una nueva linea de investigación en este tema, que podría ser estudiada a una mayor escala y en un mayor tiempo. En conclusión, la comparación de diferentes alimentos para la nutrición de esta especie, dió como resultado que el alimento con pescado, fue mejor provisto para las taricayas en estudio, ya que en su medio natural es a lo que estan adaptados; mientras que el alimento comercial, también fue aceptado pero tomó un poco de tiempo, sin embargo mostró mejor resultado en cuanto a peso y a longitud curva del caparazón Es necesario mencionar que el pescado es la dieta base en el ambiente natural para estos indiviudos, mientras que el alimento comercial toma un proceso tecnológico para su propósito.

“Oportunidad con carácter”

Participa con artículos informativos de tu autoría

en el ÁREA ACUÍCOLA

boletinacuicola@gmail.com

CONCLUSIÓN

De acuerdo a estudios y trabajos realizados en cuanto alimentación con esta especie, hace mención que la taricaya en estado juvenil, tiene preferencia al alimento de origen animal, pero sin dejar el hábito de ser omnívoro. El trabajo realizado fue a pequeña escala, por lo tanto los resultados obtenidos se puede considerar de preliminares; haciendo comparación con referencia a trabajos anteriores, las taricayas en estado juvenil tienen mayor preferencia al pescado ya que éstas son la base de su alimentación en el ambiente natural. Se escogió el alimento comercial para peces –purigamitana- para tender a probar una nueva dieta en cuanto a la alimentación, y referir si sería un buen alimento sustituible, lo cual los resultados demuestran que podrían ser de esa manera, ya que se pudo observar una ganancia de peso mayor al estanque que fue alimentado con pescado, pero muy importante resaltar que hasta el final del proyecto no fue totalmente aceptado.

Esto abre una nueva pregunta de investigación, que deberá ser respondida en trabajos posteriores, y a una mayor escala.

BIBLIOGRAFÍA

- ✓ IUCN. 1982. International Union for Conservation of Nature Resources. The IUCN Amphibia – Reptilia Red Data Book. Part 1. (Compilado por B. Groombridge). Gland, Switzerland.
- ✓ Paulo César Machado Andrade, MSc.2004. Criação e Manejo de Quelônios no Amazonas.
- ✓ Soini P. (1999) Un manual para manejo de quelonios acuáticos en la Amazonía peruana (charapa, taricaya y cupiso).
- ✓ Ministerio de Agricultura. 1990. Decreto Supremo N° 01082-90-AG. Lima-Peru.

✓

Grupo Acuaponia

Curso de "Acuaponia: Hobbie y Pequeña Escala"

Este curso se impartió el 16 y 17 de marzo de este año, en Texcoco, Estado de México, con especialistas en acuaponia, fue un éxito, se tuvo la asistencia de biólogos y especialistas en acuacultura, así como, personas interesadas en la producción sustentable de alimentos. En este curso los asistentes aprendieron los principios básicos de la acuaponia, los organismos que interactúan en estos sistemas acuapónicos (peces, bacterias y plantas), así como el diseño y el funcionamiento de estos. El Grupo Acuaponia seguirá trabajando y promoviendo estos cursos para lograr que estos sistemas se adopten a nivel nacional como una forma de producción rentable y sustentable.

Asistentes y ponentes del 2do. curso de "Acuaponia: Hobbie y Pequeña Escala"

Transportador de peces equipado

CONTENEDORES TÉRMICOS

Solicite más información y cotización a:

vtascontenedores@gmail.com

MODULO IV

CURSO - TALLER

REPRODUCCION DE

"GOLD FISH"

COMETA, JAPONES Y KOI

CUPO LIMITADO A 15 PÉRSONAS

INVITA:

PRODUCTORES MEXICANOS DE ACUACULTURA ORNAMENTAL

PROMAO A.C.

Casa abierta al tiempo

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA METROPOLITANA

Laboratorio de Sistemas Acuícolas

Granjas Ecopi y Xalmiche

Ubicados en camino real s/n, campo Santa María Tlatenchi.

Jojutla Morelos

Informes:

Biol Luis Arturo Cárdenas

Cel. 734-1089-748

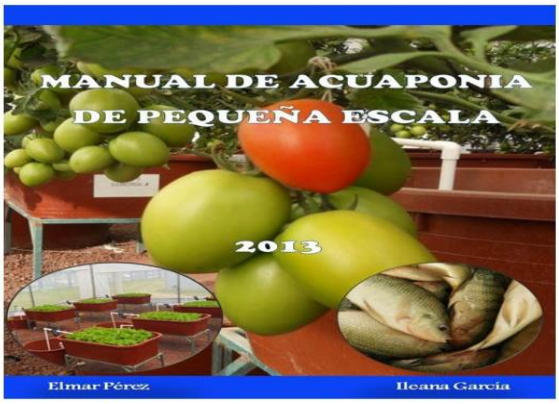
Sábado 27 y domingo 28

de abril 2013

MANUAL DE ACUAPONIA DE PEQUEÑA ESCALA

Por tal solo $ 175.00 pesos M.N.

Aprenda sobre acuaponia y construya sus propios sistemas.



Mayores informes en grupo_acuaponia@hotmail.com o dejar mensaje por inbox en Grupo Acuaponia.

Gracias a ti

Los niños recorren un camino seguro
Ayúdanos a guiarlos a la meta

MINISTERIOS DE AMOR

Los niños de nadie son tuyos

CAMPAMENTOS

REGRESO A CLASES

DIA DEL NIÑO

NOCHE DE PAZ

Salud – Nutrición

Día del Padrino

www.ministeriosdeamor.org.mx Tel.56 11 11 11

Sección de Comercialización

Participa y anúnciate aquí.

PRODUCTORES MEXICANOS DE ACUACULTURA ORNAMENTAL

PROMAO

PROMAO

Somos un grupo de 15 granjas productoras de peces de ornato

Envíos de mayoreo a toda la República

Informes:

Biol Luis Arturo Cárdenas

Cel. 734-1089-748

SIK

SU MEJOR OPCIÓN

25 AÑOS DE EXPERIENCIA A SU SERVICIO

Nicolás Bravo No. 554 Nte. Culiacán, Sinaloa, Tels. (667) 716 2078 y 716 6607
e-mail: ignacio_pesin@hotmail.com

FILTROS • BOMBAS • REACTIVOS ANALÍTICOS E INDUSTRIALES • MALLAS • TELAS • ANTIBIÓTICOS • VITAMINAS
AIREADORES • AGARES • CRISTALERÍA • PEACHÍMETROS • DESINFECTANTES • MANGUERAS • OXÍMETROS
PIEDRAS AEREADORAS • ATARRAYAS • CONFECCIÓN DE FILTROS • REPARACIÓN DE EQUIPOS Y MAS...