Divulgación Acuícola

Consideraciones para cultivo de Camarón
Cultivo de tilapia
Cultivo de paiche
La importancia de la aplicación del hielo en la acuacultura

www.divulgacionacuicola.com.mx

Julio 2013 Revista Mensual La Acuacultura está en Divulgación

DEEPCHILL™ VARIABLE STATE ICE

SUNWELL

Sunwell Technologies Inc.

Tel: +1-905-856-0400 (Canada) • **Web: www.**sunwell.com

Divulgación Acuícola

Número 10, Julio 2013

Director: **Fabián García V.**
Coordinación Editorial:
Guillermo Ávila.
Biol. Ma. Antonia H.
Biol. Roberto Carlos Domínguez G
Diseño y formación:
Martha García
Enlace y comunicación corporativa de la zona sursureste: P.S.P.
Roberto Flores S.
Ing. en Computacion:
Jesús Contreras V.

Divulgacion Acuícola es nombre registrado en la Dirección de Autor, certificado de reserva de derechos al uso exclusivo núm. 04-2013-031117361200-102
Publicación Mensual
Cada artículo es responsabilidad del autor.

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.

Fotografía de portada

Jules J. Arévalo Díaz

CONTENIDO

Consideraciones para el cultivo de camarón.....2

Cultivo de tilapia en pilas de concreto.....11

Avances del cultivo de paiche "arapaima gigas" en la amazonia peruana.....18

Tecnología de hielo en estado variable en aplicaciones acuícolas.....21

SECCIÓN POR TU PLANETA

El campo mexicano.....28

AGRADECIMIENTO A LOS COLABORADORES EDICIÓN DE JULIO 2013

Biol. Sorel Jimena Hernández Jiménez
Biol. Pesq. Rolannd Gilberths Chiguala Vergaray
Br. C.B. Jules J. Arévalo Díaz
Ming-Jian Wang
Biol. Mayra Karina Solís López

Consideraciones para el cultivo de camarón

Elaborado por: Bióloga Sorel Jimena Hernández Jiménez

Se dice muchas cosas del cultivo de camarón y en la realidad se sabe muy poco del por que su explotación es delicada, ya que no siempre se puede llevara acabo su cultivo. He aquí algunas razones del por que es así.

Los crustáceos son animales que pertenecen a los artrópodos, caracterizados por tener sus *patas formadas* por segmentos articulados y presentar su cuerpo protegido por una cubierta gruesa de quitina, a lo que deben su nombre, y la cual necesitan cambiar o mudar para poder crecer.

Viven en aguas marinas, salobres y dulces, distribuidos en todo el mundo, y muchas especies como los camarones, las langostas, los cangrejos, los percebes y los langostinos, son explotadas comercialmente y forman parte de la alimentación humana, siendo en muchos países la base de su economía pesquera por los altos costos que estos organismos han alcanzado en los mercados internacionales.

En la actualidad la captura de algunos de estos crustáceos como los camarones y las langostas se ha convertido en una actividad cara y complicada, y en algunas ocasiones, cuando se utilizan las redes de arrastre, son destructivas del medio; su cultivo se presenta como una magnífica alternativa que permite incrementar las poblaciones y hacer más racional la explotación de estos recursos.

El cultivo del camarón

La producción mundial de camarones, llamados también quisquillas, langostinos o gambas, se ha estabilizado en 1.5 millones de toneladas anuales, siendo India, China continental, Estados Unidos, Tailandia, Indonesia, México, Malasia, Japón, Vietnam y Brasil los diez principales países en la pesca de camarón. México se localiza como el sexto productor con una captura anual de 73 mil toneladas, pero sólo el 5.7 proviene del cultivo.

Como el consumo de estos animales experimenta cada año un incremento moderado, se presenta un déficit que sólo se puede resolver a través del cultivo. Así se podrían atender los principales mercados que son Japón, Europa Occidental y Estados Unidos.

El cultivo de camarón o camaronicultura apenas representa el 10% de la producción total anual, es decir, alcanza la cifra de 150 mil toneladas y varios países están haciendo esfuerzos considerables para incrementarla.

Se sabe que el inicio del cultivo de camarón se llevó a cabo en el sureste de Asia, hace más de cinco siglos, utilizando métodos rudimentarios consistentes en capturar y encerrar camarones juveniles en estanques con agua salobre durante algunos meses para esperar su engorda y así poder cosecharlos.

El cultivo intensivo de camarón lo inició en Japón el doctor Motosaku Fujinaga, en el año de 1933, en las salinas de la isla de Seto al sur de Hiroshima, donde logró la reproducción en cautiverio del camarón japonés o kuruma, llamado p*enaeus japonicus*.

Fujinaga pasó más de diez años estudiando la biología del camarón, que para ese entonces no se conocía, y en 1955 inició el cultivo comercial comprándole a los pescadores las hembras maduras que estaban listas para poner de 400 mil a 1.2 millones de huevecillos. Luego las transportaba hasta sus instalaciones sobre

aserrín húmedo; colocaba los huevecillos en estanques interiores hasta que salían las larvas, a las que alimentaba con algas microscópicas y pequeños crustáceos. Una vez que llegaban al estado juvenil las trasladaba a grandes estanques que había construido en las salinas donde les proporcionaba almejas, gusanos y trozos de calamar hasta obtener las tallas comerciales listas para preparar el *témpura* y el suki platillos populares en Japón.

El cultivo de los camarones se basa en su ciclo vital, el cual es muy semejante en todas las especies de este crustáceo. Los camarones son abundantes en áreas de aguas tropicales y subtropicales, en donde la plataforma continental desciende gradualmente y está cubierta por una capa de fango o de arena fina; se reproducen en alta mar y pasan sus etapas larvarias y juveniles en las lagunas litorales y en las estaciones, que han sido denominadas "criaderos o campos nodriza"; algunas especies no entran a estas zonas y pasan las primeras etapas de su vida en aguas de poca profundidad cercanas a la playa.

La entrada de las larvas a las lagunas es facilitada por las corrientes, debido a que no cuentan los organismos con la suficiente fuerza para nadar y entrar por sí solas; los juveniles también son ayudados por estas corrientes para llevar a cabo su largo viaje y regresar al mar a reproducirse.

Las larvas y los juveniles cambian sus requerimientos de alimento y sus características fisicoquímicas según van desarrollándose, y el conocimiento específico de estos cambios es lo que permite tener éxito en el cultivo de los camarones.

Cuando los animales llegan a aguas marinas con profundidades de 14 a 45 metros, maduran sexualmente, siendo fácil reconocer a las hembras que están a punto de desovar ya que antes de liberar los cientos de miles de huevecillos los ovarios son visibles a través del caparazón gracias a su coloración. El apareamiento se realiza cuando la hembra cambia la cubierta de su cuerpo; el macho pega un paquete de células reproductoras sobre el cuerpo de la hembra y en ese momento se lleva a cabo el desove y la fecundación se hace en el agua.

La puesta de huevecillos es más intensa cuando la temperatura empieza a elevarse, pero puede presentarse durante todo el año. El embrión perfora la cubierta del huevo con una espina especial después de doce horas, quedando libre el primer estado larvario o *nauplio*, que cambia cada dos días pasando por cinco estadios larvarios que se alimentan de las sustancias nutritivas que trae el huevo o *vitelo*. A continuación se transforma en una nueva larva llamada *protozoea,* la cual tiene que conseguir su propio alimento por lo que éste es un momento crítico de su vida; su comida consiste en organismos microscópicos de los grupos de las algas verdes y de los dinoflagelados, principalmente.

Después de tres semanas de desarrollo alcanzan los estados poslarvarios, que se van al fondo y, arrastrados por las corrientes y las mareas, llegan a las lagunas costeras y estuarios; ahí permanecen de tres a seis meses alcanzando 7.5 centímetros de largo y alimentándose de organismos del fondo así como de algunos desechos, e inician su retorno al mar para terminar su ciclo.

Para su cultivo es importante conocer en detalle este ciclo, presentándose el problema de que es difícil identificar los estados larvarios de las diferentes especies y también es complicado distinguirlos de los de otras especies, lo cual complica el separarlos para el cultivo.

Entre las características favorables para el cultivo de los camarones se pueden mencionar su rápido crecimiento, ya que llegan al estado comercial en menos de un año; su desarrollo larvario, que dura aproximadamente dos semanas, es corto, facilitando los cuidados que deben tener durante esta etapa crucial de su vida; y el hecho de que alcanzan alto valor en el mercado, lo que hace rentable al cultivo.

El cultivo de camarón presenta las mismas tres etapas que maneja la agricultura, es decir, la *siembra,* el *crecimiento* y la *cosecha,* las cuales se han logrado reproduciendo en cautiverio los procesos biológicos naturales de estos crustáceos.

Dependiendo del grado de desarrollo de la tecnología utilizada para la camaronicultura ésta puede ser: *extensiva,* como la que se está haciendo en Ecuador, que consiste en capturar las larvas y llevarlas a estanques rústicos; *semi-intensiva* como la que se desarrolla en Taiwán; e intensiva como en Japón, en la cual producen desde las larvas. En estos países, gracias a sus condiciones geográficas y socioeconómicas, los tres sistemas de cultivo son altamente rentables.

Para cultivar camarones en estanques rústicos o semirrústicos, se hacen llegar poslarvas y juveniles para su crecimiento, engorda y cosecha, con densidades de siembra de 5 a 7 camarones por metro cuadrado, y se les alimenta con dietas balanceadas; es un requisito que el estanque sea fertilizado con anterioridad para que se puedan establecer las cadenas de alimentación naturales, necesarias para el desarrollo de estos animales.

Para establecer una *granja camaronera* con este tipo de estanques es necesario considerar los siguientes factores:

Que existan suficientes larvas o *semillas* de las especies que se quiere cultivar. Estas larvas pueden ser conseguidas de las que viven en zonas naturales cercanas, pero se debe evaluar su población para no agotarla y no sólo perjudicar a los cultivadores, sino a los pescadores comerciales. También se puede producir la larva desovando artificialmente los camarones en estanques especiales. Los centros de recolección o compra de la semilla deben estar muy cerca de la granja para disminuir los costos y la mortalidad que se puede presentar si se transportan a grandes distancias.

El suelo, debe ser impermeable, tenga una constitución de arcilla dura, mezclada con arena fina y detritus orgánicos, formando un limo que no debe pasar de 50 centímetros de grosor, porque se ha observado que si es mayor su densidad, disminuye la producción; también se debe vigilar que no aumente la materia orgánica en descomposición, para evitar que se produzca anaerobiosis, es decir, falta de oxígeno, el cual debe existir de 3-9 ppm, y aumento de bióxido de carbono, porque esto traería una mortalidad masiva de los camarones.

Se recomienda que las dimensiones de los estanques sean de entre 10 y 15 hectáreas, por la facilidad de su manejo, control y los rendimientos obtenidos. Su profundidad debe ser entre 70 centímetros y un metro, lo que permite mantener el espejo de agua conveniente para que la temperatura no aumente, recomendándose que se mantenga entre 20 y 34°C.

Figura: Estanques naturales en las lagunas costeras del Pacífico mexicano

Es importante considerar el régimen de mareas, así como la localización de los estanques en relación con su distancia de la costa, para aprovechar el flujo y reflujo de la marea para llenar y vaciar los estanques con mayor facilidad y para evitar las inundaciones.

También se debe tomar en cuenta la cantidad de agua dulce en la zona, ya que una gran afluencia puede reducir la salinidad, la cual debe mantenerse entre 10 y 25°/oo (partes por mil), siendo la óptima la comprendida entre 18 y 24°/oo.

La vegetación que rodea a los estanques generalmente está representada por diferentes tipos de mangle, que pertenecen a los géneros r*hizophora, avicennia y conocarpus*, e interviene en mantener la concentración de ácidos y sales estables para proporcionar el pH adecuado para el camarón.

Es obvio que la calidad del agua de los estanques tiene que cuidarse estrictamente, ya que todo el sistema de cultivo depende de este factor. El contar con un fácil acceso de agua salobre salada o dulce proporciona al cultivador la ventaja de controlar la salinidad, la temperatura y el pH, entre otros factores. Es indispensable realizar constantemente análisis químicos del agua para detectar la presencia de metales como cobre, estaño y plomo cuyos niveles de tolerancia por el camarón son muy bajos. Asimismo, se debe evitar la contaminación por pesticidas, plaguicidas y otras sustancias químicas.

El sistema de la granja debe diseñarse en función con la cantidad de camarón que se va a manejar, la cual cambia de acuerdo a si se les agrega alimentación suplementaria, o si se utilizan o no sistemas de oxigenación mecánica.

Las larvas o semillas a veces se siembran directamente en los estanques y en otras ocasiones se colocan antes en estanques de precriaderos antes de introducirlas a los de crecimiento y engorda y la ventaja que esto representa es que las larvas se adaptan durante las etapas más críticas de su desarrollo.

Los métodos para la captura, el manejo y el transporte de la semilla, cambian de acuerdo con las diferentes especies y las épocas del año en que se está trabajando.

La alimentación es otro de los factores del cultivo de gran importancia y para el camarón que es omnívoro, es decir, que come alimento de procedencia tanto vegetal como animal, se han diseñados diferentes dietas y fórmulas de alimentos balanceados que permitan tener cubiertas sus necesidades alimenticias.

De acuerdo al estado de desarrollo del camarón se aplican diferentes porcentajes de proteína, siendo en las primeras etapas los *alimentos iniciadores*, que generalmente contienen 30% de proteína proporcionada por harina de pescado, sorgo, trigo y soya; contienen el 5% de grasas que forman energía para la engorda y se obtienen del aceite de soya; presentan el 2% de hidratos de carbono o azúcares que ayudan a la digestión y a obtener energía; además llevan fibras y sustancias compactantes como la bentonita y el lubri-pell, que permite que el alimento se mantenga compacto, por lo que se le llama *pelet,* y tiene la propiedad de que se hunde rápidamente, evitando que las aves se lo coman y a la vez dura un tiempo en el fondo del estanque antes de desbaratarse y así lo puede comer fácilmente el camarón. El suministro total de alimento se determina con base en su tipo y marca, y en cantidad y peso de los individuos que se están manejando en el estanque. También se debe tomar en cuenta el tamaño del estanque y los factores fisicoquímicos como oxígeno disuelto, pH, temperatura y turbidez. Generalmente la dieta se reparte en dos raciones, una por la mañana a las 5 o 6 a.m. y otra por la tarde a las 5 o 6 p.m., para evitar pérdidas por efecto de la disolución del pelet y que el camarón lo aproveche.

Se entiende por *conversión alimentaria o eficiencia de alimento* la relación que se presenta entre la cantidad de alimento proporcionado contra el peso de los animales que se cultivan; y en el cultivo extensivo se han llegado a obtener relaciones de 1:1.5, es decir que para producir una libra de camarón, se emplean 1.5 libras de alimento balanceado y peletizado.

Además, también se agregan al estanque abonos que pueden ser inorgánicos, como los que contienen fosfatos y nitratos, y orgánicos como la gallinaza o el estiércol de ganado. Estos abonos permiten que en el estanque se establezcan las cadenas de alimentación.

Un problema grave en los cultivos extensivos es el control de depredadores, es decir, de otros organismos que se comen al camarón, como jaibas, peces, la lisa y los chihuiles y las aves como patos y garzas. El control debe ser ejercido estrictamente para evitar que se conviertan en plagas y destruyan todo un ciclo de reproducción.

Una vez que el camarón crece, engorda y alcanza la talla comercial, se inicia la faena de pesca; se hace un muestreo para conocer el tamaño, así verificar que los animales no se encuentren mudando; y si está listo se saca del estanque a través de las compuertas para facilitar la captura, que se hace generalmente en redes de copo; después los animales son colocados en gavetas con suficiente hielo para bajar la temperatura y evitar la descomposición del organismo.

Después de la captura los estanques se secan totalmente, durante 10 o 15 días, con el objeto de que reciban directamente los rayos solares y se destruyan los microorganismos que pueden ser nocivos para los futuros camarones. También se aprovecha para agregar los fertilizantes y revisar y arreglar las instalaciones.

En el *cultivo intensivo*, todas las etapas del ciclo vital del camarón suceden en cautiverio, manejándose distintas densidades de individuos por metro cuadrado hasta alcanzar la talla comercial. Se llega a obtener un promedio de 2 a 6 toneladas por hectárea en un tiempo cercano a los 200 días.

La primera fase del cultivo intensivo es la de reproducción y producción de poslarvas, que comprende la captura de los reproductores y su colocación en estanques de concreto que tienen un flujo continuo de carga y el equipo necesario para mantener constantes la salinidad, el pH, la temperatura y el oxígeno disuelto.

Una vez que las hembras son fecundadas por el macho se llevan a los estanques de desove en donde, después de 12 o 15 horas, van a nacer las primeras larvas o nauplios, con un promedio de 30 a 50 mil por hembra. En este estado, que generalmente dura 40 horas, no requieren una alimentación especial.

Figura Estanques artificiales de Japón.

Dr. Motosaky Fujinaga junto con Juan Luis Cifuentes y otros, en Japón.

Antes de que se terminen los cambios que presentan los nauplios, éstos son trasladados a otros estanques, llamados de producción de poslarvas, donde se transforman en el segundo tipo de larvas o protozoea, las que son alimentadas con algas de la especie s*keletonema costatum,* en una proporción de 50 mil células por milímetro cúbico de agua. Después de tres cambios, adquieren la forma del tercer estado larvario o mysis, al que se le da de comer un pequeño crustáceo del género a*rtemia*, en una concentración de 3 individuos por milímetro cúbico, y después de algunos días se obtiene la fase de poslarva.

La siguiente fase es la de preengorda, que se realiza en estanques de corriente rápida o*race ways,* en donde se les proporciona alimento balanceado, variando la dosis de acuerdo al tamaño de los organismos.

La etapa final es la fase de engorda, que se lleva a cabo en estanques de corriente rápida agregando el alimento balanceado rico en proteínas. Se espera que los camarones tengan la talla requerida y se dejan tres días sin comer para que el intestino esté limpio y no se tenga que quitar, a lo que se le llama *desvenado* y luego se saca para enhielarlo o congelarlo y comercializarlo.

Una de las grandes ventajas del cultivo intensivo es que no se presenta el problema de los competidores y de los depredadores, y si se llegara a presentar alguna enfermedad producida por bacterias o por parásitos, es fácilmente controlable.

Entre el cultivo extensivo y el intensivo existen una serie de métodos que se denominan semi-extensivos o semi-intensivos, que pueden ir desde sólo mejorar las bocas de las lagunas así como la calidad del agua que éstas tienen, hasta metodologías un poco más complicadas.

La camaronicultura, como toda tecnología relativamente nueva, requiere del apoyo de la investigación científica y tecnológica, que deben realizar profesionales especializados; además se necesita capacitar a los técnicos que manejan los cultivos y contar con las industrias conexas que se requieren, así como del apoyo financiero necesario.

Cuando lo anterior no se hace, los fracasos están asegurados y esto se puede observar cuando los programas se hacen con demagogia, en lugar de con bases técnicas adecuadas. Por desgracia, esto ha sucedido en muchos países del mundo entre ellos el nuestro.

Figura . Hembras de camarón transportadas en aserrín para el cultivo.

El principal país productor de camarón cultivado es Japón, en donde se lleva a cabo el cultivo intensivo del camarón kuruma, p*enaeus japonicus*, al cual capturan en el mar. Después de bajar la temperatura a los organismos para

disminuir su metabolismo, son colocados en cajas de cartón con aserrín de cedro japonés, que es repelente natural a los insectos, y son llevados a los estanques de reproducción para iniciar el cultivo.

En Malasia y Singapur existe gran demanda por el camarón, por lo que han desarrollado el cultivo utilizando gran variedad de métodos que van desde el mejoramiento de los esteros hasta el cultivo extensivo. Las especies que manejan son el langostino banana, p*enaeus meriguiensis*; el langostino de la India, p*enaeus indicus*; el langostino sugpo o langostino tigre gigante, p*enaeus monodon;*el langostino tigre verde p*enaeus semisulcatus* y el langostino amarillo, m*etapenaeus brevicornis*, entre otros.

En la India cultivan el langostino utilizando los campos de cultivo del arroz durante los seis meses en que no crece este vegetal, llegando a producir hasta tonelada y media por hectárea.

En Filipinas se cultiva el langostino sugpo, en combinación con el pez llamado sabalote, *chanos*, y cuando abunda la semilla de este langostino, realizan el monocultivo intensivo.

En Corea del Sur, el cultivo del camarón p*enaeus orientalis* ha tenido gran éxito, convirtiéndose en el segundo país de zonas templadas que cultiva camarón comercialmente.

En Estados Unidos, gracias a las investigaciones de John H. Knox y otros biólogos, se está realizando el cultivo de camarón blanco del Golfo, p*enaeus setiferus*, en la costa de Florida, donde la compañía Marifarms Inc. cuenta con una moderna granja. En este país se está investigando, y han logrado reproducir en cautiverio con éxito, el camarón café del golfo, p*enaeus aztecus*, el camarón rosado, p*enaeus duorarum,* el camarón siete barbas, x*iphopenaeus kroyeri,* y el camarón café del Caribe, p*enaeus brasiliensis,* en los laboratorios de biología de la Oficina de Pesca Comercial de Estados Unidos en Galveston, Texas y en el Instituto de Ciencias Marinas de la Universidad de Miami, utilizando un sistema adoptado del Japón.

En Europa están desarrollando el cultivo de especies de camarones en aguas frías, y en Alemania Federal han tenido buenos resultados con el camarón de arena c*rangon crangon,* que se localiza en el Mar del Norte y en el Mar Báltico; en el Reino Unido han logrado cultivar el langostino de agua profunda p*andalus borealis,* así como la especie de camarón p*alaemon serratus*; y Francia está trabajando con el camarón kuruma que importó del Japón.

En África el cultivo de camarón es mínimo y sólo Nigeria ha llevado a cabo un programa apoyado por la Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación, FAO.

En Latinoamérica, Ecuador, Panamá y México son los países más adelantados en el cultivo de estos crustáceos.

Ecuador es considerado como el primer país latinoamericano productor de camarón cultivado. Inició sus actividades en 1969, y está trabajando con el camarón blanco, p*enaeus stylirostris*. Existen en este país alrededor de 95 granjas que ocupan 72,928 hectáreas con un tipo de cultivo que puede ser considerado extensivo, si se le compara con Japón, pero que presenta diferentes niveles de tecnología.

La producción en 1985 fue de 21,600 toneladas, siendo 20% menos de lo que se esperaba; posiblemente esta disminución se deba a la falta

de poslarvas en el medio natural y al exceso de estanquería que este país tiene.

En Panamá cuentan con la granja de la Compañía Agromarina de Panamá, donde se está cultivando principalmente el camarón blanco, p*enaeus vennamei*, en estanques rústicos.

En México se puede decir que el cultivo de camarón se inició desde épocas prehispánicas, cuando los indígenas hacían encierros en las lagunas de Sinaloa y Nayarit; pero ya con bases técnicas a mediados de los años 60, gracias al esfuerzo del biólogo Héctor Chapa y de las cooperativas de Sinaloa, con métodos rudimentarios se dedicaron a mejorar las condiciones de las lagunas litorales de Caimanero y Huizache, en Sinaloa, abriendo las bocas, conectando a los ríos Presidio y Baluarte y canalizando los esteros; lo cual permitió que la producción se elevara considerablemente.

En 1967, se inició un programa de investigación para el cultivo de camarón propiciado por la Secretaría de Recursos Hidráulicos, en el que participaron el Instituto de Investigaciones Biológico Pesqueras, de la Dirección de Pesca de la Secretaría de Industria y Comercio, el Instituto de Biología de la Universidad Nacional Autónoma de México, la Universidad de Sonora y el Instituto de Estudios Superiores de Monterrey.

Figura: Unidad experimental para cultivar camarón de Puerto Peñasco, Sonora.

Los trabajos continuaron y en la Universidad de Sonora, los técnicos del Centro de Investigaciones Científicas y Tecnológicas (CICTUS), en su Unidad Experimental de Puerto Peñasco, Sonora, lograron tener éxito a partir de 1970 en el cultivo intensivo del camarón azul, p*enaeus stylirostris,* con el método de estanques de corriente rápida. Actualmente se cuenta con un equipo de técnicos altamente calificados y con la mejor tecnología para cultivar este crustáceo.

Nombre científico	*Nombre común*	*Distribución*
Penaeus aztecus	camarón café	Golfo de México
Penaeus duorarum	camarón rosado	Golfo de México
Penaeus setiferus	camarón blanco	Golfo de México
Penaeus brasiliensis	camarón rosado	Atlántico
Penaeus californiensis	camarón café	Pacífico
Penaeus occidentalis	camarón blanco	Pacífico sur
Penaeus stylirostris	camarón azul	Pacífico
Penaeus vennamei	camarón blanco	Pacífico

Posteriormente se fueron estableciendo varios programas para cultivar camarón y, según el biólogo José Luis Arredondo, de la Secretaría de Pesca, contamos en el país con 20 granjas camaroneras distribuidas de la siguiente manera:

Estado de Chiapas, dos; Nayarit, siete; Sinaloa, dos; Sonora, tres y Tamaulipas, seis, siendo los camarones que aparecen en el cuadro anterior los que se pueden cultivar. En la actualidad sólo se cultivan el azul y el blanco del Pacífico.

Por la situación geográfica y por las características de nuestras costas, México es el país con mayor futuro en el cultivo de camarón; se cuenta con todo lo necesario para desarrollar una poderosa industria en camaronicultura, ya que existen técnicos de alto nivel, lugares idóneos para instalar cultivos y pescadores entusiastas; sólo falta resolver problemas de índole socioeconómica y, antes que nada, sortear los obstáculos políticos.

El futuro crecimiento a nivel mundial de la industria del cultivo del camarón, será el resultado de las innovaciones en las técnicas y en el empleo de nuevas especies, así como de los países que las utilicen. Su incremento no sólo traerá grandes ganancias a los cultivadores, sino que hace concebir la esperanza de que, al aumentar el volumen, los precios puedan ser menores y así un mayor número de personas de la población mundial podrán comer este exquisito alimento, a lo cual tienen derecho, y que por el momento sólo es posible que lo consuman las clases acomodadas.

El camarón es una especie muy delicada que necesita de una temperatura superior a los 20 grados y una salinidad óptima para su desarrollo. Sergio Valdez Greco, biólogo del Comité de Sanidad Acuícola de Chihuahua y experto en el cultivo de camarón en climas tropicales, admitió su sorpresa por la supervivencia de esta especie en un territorio tan frío y tan adverso. “El camarón es muy sensible a la baja de temperatura, a diferencia de la tilapia que se adapta más a los climas fríos”, destacó.

Bibliografía

http://www.tribuna.info/index.php?option=com_content&task=view&id=343847&Itemid=126

http://bibliotecadigital.ilce.edu.mx/sites/ciencia/volumen2/ciencia3/090/html/sec_9.html

Cultivo de tilapia en pilas de concreto

Elaborado por: **Blgo Pesq. Rolannd Gilberths Chiguala Vergaray**

Introducción

El presente proyecto piloto tiene como finalidad analizar la viabilidad técnica, económica y financiera del **cultivo y comercialización de tilapia** en Puerto Eten - Lambayeque, como una alternativa para la generación de empleo y contribuir a mejorar las condiciones económicas de los pescadores artesanales de Pto Eten.

Antecedentes históricos

Las tilapias han sido introducidas en forma acelerada hacia otros países tropicales y subtropicales en todo el mundo, cultivándose en 85 países en todo el mundo, y el 98% de toda la producción se realiza fuera del ambiente normal de las tilapias, recibiendo el sobrenombre de las “gallinas acuáticas”, ante la "aparente facilidad de su cultivo"

En América Latina, Colombia fue el primer país que inició el cultivo de una variedad de Tilapia roja en la década de los 80 que abre la puerta para el desarrollo de esta prospera industria.

En Honduras existen más de 350 granjas artesanales de tilapia en sus dos variedades roja y gris, estas se proliferan rápidamente debido a la demanda del producto.

En la región de Lambayeque y sus alrededores no existe aún una granja para el cultivo de este pez.

Objetivos del proyecto

Objetivo General:

- Determinar la factibilidad del cultivo y comercialización de tilapia en Puerto Eten - Lambayeque, con la finalidad de generar empleo y contribuir a mejorar las condiciones económicas de los pescadores artesanales de Puerto Eten.
- Desarrollar competencias en los pescadores involucrados en la ejecución de este proyecto que le permitan enfrentar la vida con una visión diferente a través del fortalecimiento de una cultura emprendedora y diversificar la actividad pesquera artesanal.

Objetivos Específicos:

- Cultivar un promedio de 1500kg de pescado tilapia.
- Satisfacer en un 25% la demanda de pescado en los supermercados de la ciudad.

Justificación del proyecto

- El pescado es la carne más recomendable para la dieta alimenticia, por sus propiedades nutritivas, fácil digestión y efecto protector del corazón. Lo mejor para el organismo humano no es una dieta compuesta principalmente de frutas y verduras, sino de pescado. A esta conclusión llegó un equipo de investigadores italianos, tras comparar los hábitos alimentarios y la salud cardiovascular de dos aldeas africanas por lo que se ha llegado a comprobar que los consumidores de pescado tienen una vida más sana.

- Dada la importancia del consumo de pescado por los beneficios nutricionales que contiene y en vista de la carencia de pescado para consumo humano directo en Puerto Eten es que la Minera LUMINA COPPER SAC, la Municipalidad Distrital de Puerto Eten y el Gremio de Pescadores San Pedro han optado por que los pescadores artesanales formen una micro empresa que se dedique al cultivo de pescado, mediante la ejecución de este proyecto se pretende contribuir a la generación de empleo y mejorar los ingresos de los pescadores

Localización del proyecto

El proyecto estará ubicado en el Municipio de Puerto Eten, Provincia de Chiclayo Región Lambayeque.

Clima

El clima en la franja costera es del tipo desértico Sub-tropical, templado durante las estaciones de primavera, otoño e invierno y caluroso en época de verano.

Temperatura.-

Presenta temperaturas máximas promedio anuales de 25.8ºC y mínimas anuales de 17.9ºC, registradas en la estación Lambayeque.

Las temperaturas máximas se presentan en el mes de febrero con registros de hasta 29.9°C y las temperaturas mínimas alcanzan los 15°C en el mes de agosto, en régimen normal de temperatura

Descripción del proyecto piloto cultivo de tilapia en pilas rectangulares de concreto

La especie a cultivar corresponde a Tilapia roja, cuyo periodo de desarrollo, dependiendo de la talla comercial, oscila de 7 a 8 meses; en este sistema se trabaja con una serie de 3 de pilas rectangulares de concreto.

Características de diseño:

Diámetro: 6 metros de largo por 4 de ancho y una altura de 2.5 metros de profundidad con una capacidad 60 mts. cúbicos de agua.

Proceso de alimentación

- Los peces se alimentan de un concentrado a base de proteína cruda, este puede encontrarse en la mayoría de tiendas agropecuarias de Chiclayo y sus alrededores con un costo que oscila entre S/.60.00 y S/.80.00 el saco de 40kg esto dependiendo de la etapa de crecimiento en que se encuentra el pez.

Etapa de precria

- PRECRIA: En esta fase se sembrará 30 alevines por m3, el peso promedio de los alevines machos en el momento de la siembra deberá ser de 1 gr, el porcentaje de recambio de agua es el 20% diario.

- La transferencia de los peces de esta fase a la siguiente (engorde I) se realizará cuando los mismos alcancen un peso promedio de 80 a 100 g. lográndolo aproximadamente entre los 70 a 90 días.

Etapa de engorde I

- Los peces con un promedio de 80 a 100 g. son seleccionados y colocados en grupos de tamaño uniformes, son sembrados a una densidad de 8 peces/m3. El porcentaje de recambio de agua en el estanque es de un 30% por día.

- Los peces son transferidos a la fase de engorde II cuando los mismos tengan un peso promedio de 225 a 250 gr. que lo logran aproximadamente en un período de 70 a 90 días.

Etapa de engorde II

- La densidad de siembra para esta fase es de 5 peces/m3, con un promedio de 225 a 250 gr. Al igual que en la fase anterior los peces se deben sembrar en grupos de tamaños uniformes.

- La cosecha final se realizará cuando los peces tengan un peso promedio entre 450 a 500 gr. alcanzándolo en 80 a 90 días.

Estimación del potencial de generación de empleo del proyecto

El proyecto genera en su etapa inicial al menos 8 empleos permanentes, distribuidos de la siguiente manera:

- <u>Dos alimentadores y vigilantes o guardianes:</u>

Encargados de la alimentación de los peces en cada una de sus etapas y el cuidado de las pozas.

- Dos personas para compras y suministros:

Encargados de las compras y de supervisar el suministro de agua para cada uno de los estanques.

- Dos vendedores:

Responsables de la venta y distribución del producto, así como de el diseño de estrategias necesarias para mejorar las ventas.

- Un administrador:

Responsable de la administración y las finanzas del Proyecto.

- Un conserje:

Para asuntos varios.

Presupuesto por Pila

Materiales	Costo en Soles
Tubos de PVC	300.00
Codos	60.00
Pegamento	20.00
Manguera	50.00
TOTAL	430.00

Evaluación cuantitativa del potencial de ganancia de la inversión

En función de tres estanques de 60 metros cúbicos de agua cada uno:

Se siembra 30 alevines por metro cubico (30 x 60 mts^3.) 1,800 peces por pila

(1,800 peces x 3 pilas) 5,400 peces

Si cada pez alcanzara un peso de 400gr

(5,400 peces x 400gr) 2,160 kg de carne

Se asigna un margen de error y pérdida por riesgo del 30%

(2,160kg x 30%) 648 kg peces de perdida

(2,160kg – 648kg) 1,512kg para comercializar

Evaluación cuantitativa del potencial de ganancia de la inversión

Ingresos x Cosecha	Egresos por gastos operativo	
1,512 kg de carne x S/.15.00 = S/. 22,680	**Alevines**	
	5,400*0.35=	**S/. 1,890.00**
	Energía eléctrica	**300.00**
	Agua	**1,000.00**
	Alimento para peces	**5,000.00**
	Mantenimiento de pilas	**600.00**
	Sueldos	**1000.00**
	Total	**9,790.00**

Análisis de mercado

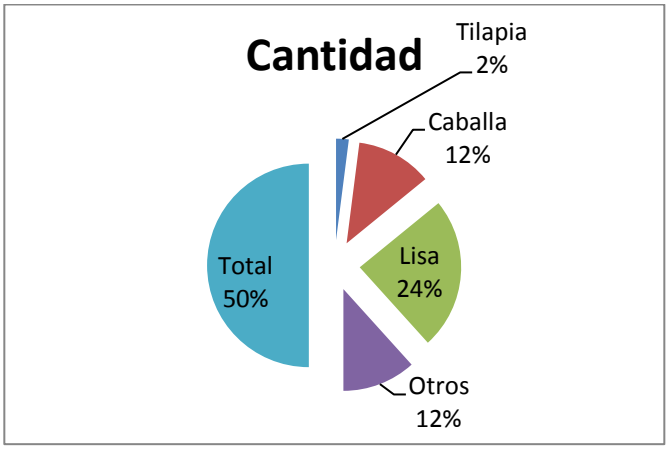
1. Consume pescado entero?

Opciones	Cantidad
Si	**100**
No	**0**
Total	**100**

Análisis: de 100 personas encuestadas todas consumen **pescado entero**

2. Qué clase de pescado consume?

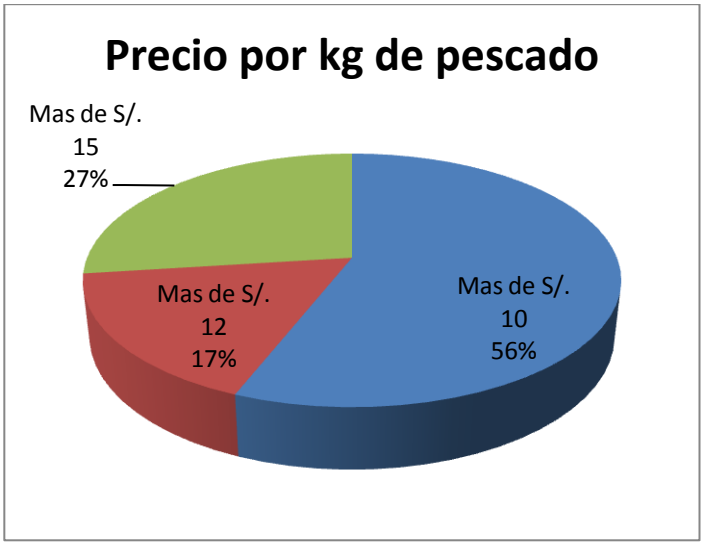
Clase	Cantidad
Tilapia	5
Caballa	30
Lisa	60
Otros	29
Total	124



Análisis: El pescado que más consumen los habitantes de Puerto Eten es Lisa

Cuánto paga por cada kg de pescado?

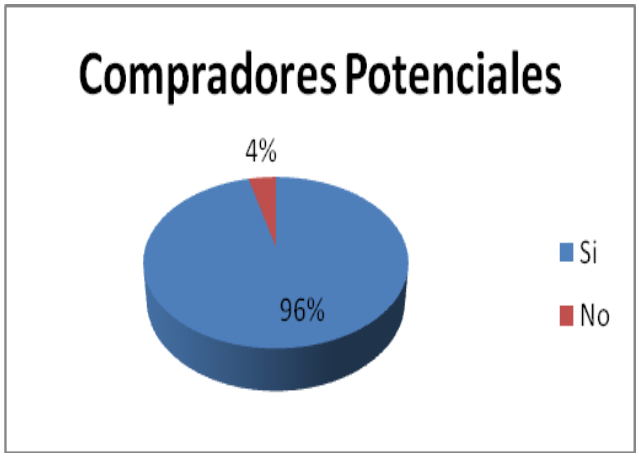
Consumo en kg	Cantidad
Más de S/. 10	56
Más de S/. 12	17
Más de S/. 15	27
Total	100



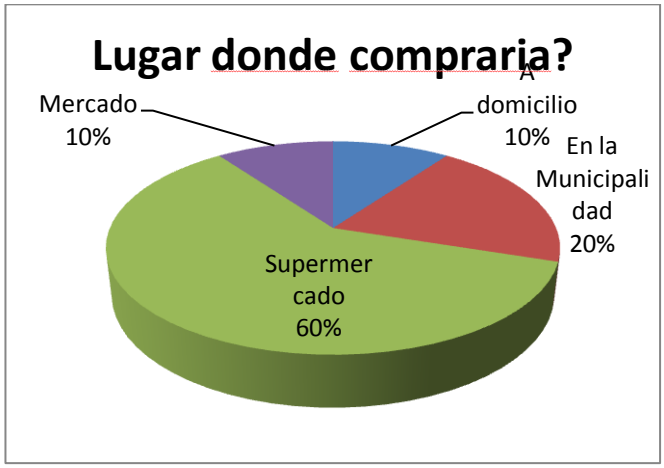
Análisis: El 56% de las personas compran el pescado entre S/.10.00 y S/.12.00 el cual sería el precio de venta más accesible.

Si la Asociación San Pedro le ofreciera pescado cultivado por sus socios, lo compraría?

Opciones	Cantidad
Si	96
No	4
Total	100



Análisis: de 100 personas encuestadas 96 contestaron que si comprarían el pescado cultivado por la Asociación San Pedro.



¿Dónde preferiría adquirir el pescado?

Lugar	Cantidad
A domicilio	10
En la Municipalidad	20
Supermercado	60
Mercado	10
Total	100

Análisis: El 60% de las personas encuestadas preferirían que el pescado este en los supermercados por la calidad.

CONCLUSIONES

- Al hacer la relación económica entre los costos que implica poner en marcha este proyecto y la cantidad de dinero que gasta un pescador en cada una de su faena de pesca, concluimos que les seria de mayor provecho involucrarse en el proyecto para formar empresas de cultivos de peces.

Al comparar los gastos operativos del proyecto contra la utilidad, se determina que el proyecto es rentable y auto sostenible.

XII INTERNATIONAL SYMPOSIUM ON AQUACULTURE NUTRITION

Este es un espacio existente que permite reunir a profesores-investigadores, estudiantes, productores e industria, es el Simposio Internacional de Nutrición Acuícola (SINA), que tiene como finalidad reunir y mostrar cada dos años los resultados y/o avances de las investigaciones nutricionales a organismos acuáticos (peces, moluscos y camarones).

En esta ocasión se realizará el XII Simposio Internacional de Nutrición Acuícola (SINA), en el hermoso estado de Tabasco, del 20 al 22 de noviembre del 2013, teniendo como sede la División Académica de Ciencias Biológicas de la Universidad Juárez Autónoma de Tabasco. A este simposio serán invitados reconocidos investigadores de talla nacional e internacional, quienes dirigen proyectos y proponen las tecnologías líderes en el mundo.

Se invita a los interesados a presentar los resultados de sus investigaciones en formato de cartel.

Metabolismo y fisiología nutricional

- **Requerimientos nutricionales**
- **Nutrición de especies emergentes**
- **Digestibilidad**
- **Alimento Vivo**
- **Proteínas alternativas**
- **Aditivos, atrayentes e inmunoestimulantes**
- **Evaluación de ingredientes y alimentos acuícolas**
- **Proceso y control de calidad de productos acuícolas**
- **Alternativas en manejo del alimento**
- **Estrategias de alimentación**
- **Alimentos para acuacultura sustentable**

El SINA garantiza los servicios de traducción simultánea inglés-español, español-inglés.

INVERSIÓN:

COSTO	FECHA LÍMITE
PROFESIONISTAS	
USD $ 350.00	31 de agosto de 2013
USD$ 400.00	Hasta primero de noviembre de 2013
US$ 500.00	Después del primero de noviembre de 2013
ESTUDIANTES	
US$ 150.00	Hasta el día del evento
ACOMPAÑANTES	
US$225.00	31 de agosto de 2013
US$ 325.00	Hasta primero de noviembre de 2013
US$ 425.00	Después del primero de noviembre de 2013

Fecha: Del 20 al 22 de noviembre del 2013
Lugar: División Académica de Ciencias Biológicas de la Universidad Juárez Autónoma de Tabasco
Registro en Línea: www.ujat.mx

CONTACTO:

Dr. Alfonso Álvarez González.
Universidad Juárez Autónoma de Tabasco.
M.C. Otilio Méndez Marin.
www.ujat.mx
sinaXII@ujat.mx

Avances del cultivo de paiche "arapaima gigas" en la amazonia peruana

Elaborado por: **Jules J. Arévalo Díaz* julez__z@hotmail.com * Br. Ciencias Biológicas con Mención en Acuicultura en la Universidad Nacional de la Amazonia Peruana.**

A principios de año se dio a conocer en **Divulgación Acuícola,** al Gigante del Amazonas o Paiche como una de las especies con grandes potencialidades dentro de la actividad acuícola en el desarrollo de la Amazonia Peruana (edición enero). Se describió sus inicios y las investigaciones que se han venido desarrollando en pro de la especie. En la edición de este mes, describiremos los avances en el cultivo de paiche en la Amazonia en distintos aspectos: manejo de alevinos, juveniles, reproductores y temas en patología.

El paiche es una especie con gran potencialidad para la piscicultura debido a su rusticidad, alto valor en el mercado, excelente sabor de carne y extraordinario desempeño en ambientes controlados. A esto se suma que se reproduce naturalmente en condiciones de cultivo, llegando a producir cerca de 1,500 crías en promedio por desove. Puede alcanzar pesos de entre 8 y 12 Kg/año; tiene un rendimiento en filete de 57% aproximadamente, de buen sabor, color y textura, con condiciones óptimas para la preparación de productos con valor agregado, lo que además se evidencia por una demanda inicial en el mercado externo. Estados Unidos, Alemania y Suiza han mostrado interés en la importancia de paiche para el consumo directo (Chu-Koo & Alcántara, 2009).

Durante los años 2004 y 2005 se ejecutó en proyecto: Crianza artesanal de paiche en la Laguna Imiria en el departamento de Ucayali con apoyo del Gobierno Regional de Ucayali (GOREU) y el Instituto de Investigaciones de la Amazonia Peruana (IIAP); este proyecto permitió validar el cultivo de paiche en jaulas flotantes de 240m^3 bajo cuatro densidades de cultivo (2, 3, 4 y 5 peces/m^3), la alimentación fue mixta (dietas extrusadas comercial NUTRIMIX con 40% PB y pescado fresco) siendo el periodo de cultivo de 12 meses. Los rangos de producción alcanzaron 12 y 26 Kg/pez/m^3/año.

Los resultados obtenidos en este proyecto permitieron realizar el análisis económico del cultivo de paiche en jaulas flotantes, los indicadores económicos analizados demostraron que el cultivo de paiche, tiene una atractiva rentabilidad económica, el costo de producción por kilogramo en el lago Imiria de USD 4.00 y puesto en la ciudad de Pucallpa de USD 4.57. Se registró una TIR de 33.2% y VAN de 135,256.3 dólares norteamericanos, con una tasa de descuento de 14%. Los resultados de este proyecto permitieron dar origen a la inversión por parte del empresariado privado en el cultivo de paiche a escalas mayores en estanques en la amazonia peruana.

Hoy en día es imposible pensar en la paichicultura sin la producción masiva de alevines. Frente a este problema fue necesario el establecimiento de protocolos de levante y manejo de alevines de paiche en laboratorio y en campo. En las instalaciones del IIAP-Uc (IIAP – Ucayali) fueron aclimatados alevines de paiche a las condiciones de laboratorio empleando 5 tanques circulares de fibra de vidrio con base

cónica de 150 litros de capacidad. Se utilizaron diferentes densidades de manejo según el crecimiento de los alevines, la alimentación durante los primeros 5 días estuvo constituida exclusivamente por zooplancton. A los 6 cm se los adaptó al alimento comercial (AQUAXCEL) con 55% de PB. Bajo este sistema de manejo se logró una tasa de sobrevivencia de 95%. Resultados muy alentadores que han permitido superar las altas tasas de mortalidad presentadas en años anteriores durante el manejo de alevines con tallas inferiores a 5 cm.

Otros de los aportes importantes que ha desarrollado el IIAP-Uc, fue determinar el potencial reproductivo del paiche en ambientes controlados en un periodo anual, evidenciándose hasta 7 eventos reproductivos de una sola pareja, así como lograr capturas que oscilan de 200 a 7500 alevines por evento reproductivo. Estos resultados se atribuyen a los protocolos de manejo en laboratorio establecidos por el IIAP y que permite capturar a edad temprana poco después del avistamiento, con tallas entre 2 y 6 cm y con tasas de sobrevivencia superiores al 90%.

Protocolo para manejo de alevinos de paiche en laboratorio

- Mantener los alevinos de paiche en tinas, colectores y tanques hasta que logren adaptarse al consumo de alimento balanceado.
- Es necesario hacer la selección por tallas al momento de la distribución y durante el tiempo de manejo en laboratorio
- Luego del suministro del alimento (zooplancton, artemia o alimento extruido), realizar la limpieza de las tinas, colectores y tanques, haciendo un recambio del 60%.
- Eliminar las excretas de los peces y otros desperdicios después de cada alimentación a fin de evitar la descomposición.
- Como tratamiento profiláctico, cada día por las mañanas (7 am) y tardes (6 pm) añadir 2 a 3 g de sal/litro de agua, luego suministrar la última ración de alimento y la limpieza y recambio de agua.

Buenas prácticas en el manejo de alevinos de paiche

- Mantener las tinas, colectores y tanques limpios.
- Realizar desinfección con hipoclorito de sodio de la infraestructura y de los materiales de trabajo.
- Seleccionar por tallas semanalmente a los alevinos
- Llevar registros de toda la producción (alimentación diaria, mortalidad, controles de temperatura, oxígeno, etc.)
- Realizar inventarios quincenales de la biomasa de los alevinos manejados en laboratorio.
- Realizar buenas técnicas de alimentación (frecuencia de alimentación, cambio de la tasa de alimentación), evitando el desperdicio del alimento.
- Pesar el alimento por cada tina, colector o tanque a entregar a los alevinos.
- Planeamiento del manejo (cuando hacer limpieza, selección, desinfección, etc.)

Resultados preliminares en la caracterización de la fauna parasitaria en juveniles de paiche criados en cautiverio.

Los índices de mortalidad en cultivo de peces amazónicos reflejan la escasez de los conocimientos en la identificación y caracterización de agentes patógenos y por ende no se cuenta con medidas de control y prevención para estos problemas, lo que se traduce en una baja productividad en los cultivos. Los objetivos del estudio fueron identificar las especies de parásitos, especificar e identificar los parásitos de mayor prevalencia y comparar e identificar el órgano y/o estructura de mayor prevalencia parasitaria en juveniles de paiche criados en cautiverio.

Los 190 ejemplares juveniles de paiche estudiados provinieron de jaulas flotantes de la laguna Imiria, lo que fueron transportados por vía fluvial hasta las instalaciones del IIAP-Uc. Se tomo una muestra de 50 peces con signos de desnutrición, palidez y debilidad.

La edad de la población evaluada fue de 2.5 a 3 años de edad. Los peces fueron sacrificados realizándose la necropsia a fin de evaluar todos sus órganos y/o estructuras externas e internas.

Se identificó seis especies de ectoparásitos: *Trichodina* sp (protozoo ciliado) en raspado de piel, *Dawestrema cycloancistrioides* y *D. cycloancistrium* (monogeneo) a nivel de arcos branquiales, sanguijuela (por identificar), *Dolops* sp (Crustáceo) y un Copépodo (por identificar) en raspado de piel, con 100%, 65%, 65%, 55%, 3%, 3% de prevalencia respectivamente.

Asimismo se colectó ejemplares de tres especies de endoparásitos: *Nilonema senticosum* (nematodo) en vejiga gaseosa; *Caballerotrema* sp (trematodo) en el intestino; *Gymnodinium* sp (protozoario) en estómago, con 42%, 3% y 3% de prevalencia respectivamente.

Los juveniles de paiche evaluados presentaron un 100% de ectoparásitos, 90% de endoparásitos y 0% de hemoparásitos. Los órganos con mayor incidencia parasitaria fueron las branquias (74%), vejiga gaseosa (42%), estómago (29%) e intestino (3%).

Todas estas investigaciones han llevado al cultivo de paiche a seguir desarrollándose de manera exponencial en los últimos años. Una vez más se demuestra que el paiche es una especie promisoria para el desarrollo de la acuicultura por todas las características positivas que presenta dentro de su cultivo. Sin embargo, las investigaciones no deben no se deben detener. Los principales tópicos en los que se debe ahondar mas son: tasas de alimentación, densidades de siembra, etapa reproductiva, y la visión de innovar en un mejor sistema de cultivo.

Tecnología de hielo en estado variable en aplicaciones de acuacultura

Elaborado por: **Ming-Jian Wang, Director de Ventas y Servicios, Sunwell Technologies Inc.**
Traducido por: Biol. Romero H.Vazquez, ventas técnicas Mexico y America Central Sunwell Technologies Inc.

.

Ha sido más de 25 años desde que Sunwell Technologies Inc., de Canadá por primera vez introduce la tecnología de hielo en estado variable a la industria acuícola; desde entonces, el hielo de estado variable en forma seca y mezcla ha sido adoptado ampliamente en varias operaciones de acuicultura del mundo (ver figura 1). Por ejemplo Rico Sea Pack Corp. de Estados Unidos, pertenece a los pioneros, y ha estado usando hielo de estado variable de Sunwell para ofrecer alta calidad de camarones durante 20 años. Las ventajas de utilizar este sistema de enfriamiento en estado variable se compone de millones de micro-cristales que se alojan en cualquier forma suave seca o se suspenden en una solución líquida de hielo. Estos cristales de hielo diminutos, que van normalmente desde 0,1 mm a 1 mm de diámetro, rodean toda la superficie del producto a ser enfriado y proporcionan una mayor superficie para transferencia de calor que otras formas de hielo. Ello le da la posibilidad de obtener grandes cantidades de pescado mucho más frío, mucho más rápido que las formas convencionales de hielo en tubo ó escamas y luego mantenerlos más frío y fresco durante mayor tiempo. Los cristales de hielo redondo que se fabrican en las plantas de enfriamiento de Sunwell no tienen bordes afilados que pueden dañar la superficie del pescado. Lo que protege el producto de moretones, el crecimiento bacteriano y la degradación de tejido, mejorando el enhielado del producto. En un sistema típico de hielo en estado variable de Sunwell Technologies Inc. (ver figura 2), salmuera o agua de mar es alimentada por la bomba de circulación para el generador de hielo de la mezcla, donde se forman los cristales sin sal. Para mezcla de hielo se bombea a un silo de almacenamiento donde debido a la flotabilidad, los cristales de hielo se separan de la salmuera y flotan hacia arriba, formando una cama de hielo poroso. La solución de salmuera en la parte inferior del silo permanece en el sistema de hielo y se recircula a través del generador de hielo. Cuando es necesaria la entrega de éste, un sistema rotativo de acero inoxidable también llamado "recolector", elimina los cristales de hielo de la parte superior de la cama y envía por el conducto de salida a un contenedor de cristales secos. El Hielo también puede descargarse a un tanque, donde se mezclan los cristales de hielo con agua dulce, a la mezcla de hielo se puede bombear para el pescado y darle mayor enfriamiento y conservación. La fracción de hielo y la salinidad de la mezcla descargada se pueden ajustar fácilmente para crear un estado de conservación ideal para cada aplicación.

Los resultados de muchas instalaciones de sistemas de hielo en estado variable en la industria de la acuicultura han demostrado también otros beneficios a los agricultores y procesadores, incluyendo: aumento de la productividad.

**Mezcla de hielo puede ser bombeada, que hace más fácil su manejo, distribución y entrega a los puntos de uso. El trabajo o transporte del hielo es necesario y se traduce en ahorros de bajos costos asociados con personal de servicio y mantenimiento de equipos.*

*Mejor higiene. La mezcla de hielo es producida y distribuida en un entorno totalmente sellado. No tiene contacto con el ambiente exterior hasta que se descargue en el punto de uso, lo que elimina cualquier riesgo de contaminación de hielo que puede conducir a la contaminación del producto. La rentabilidad general del sistema de mezcla de hielo es energéticamente eficiente y rentable, con bajos costos de operación, bajo consumo de energía y requerimientos de servicio y de alta eficacia de enfriamiento.

Aplicaciones de hielo en estado variable incluyen productos de refrigeración y almacenamiento, procesamiento (lavado, clasificación, eviscerado y empaque) y distribución de varias especies, por ejemplo salmón de cultivo de peces, pez, robalo, tilapia, bagre, camarón, mejillón y ostión

Figura 1: Hielo de estados variables en sus formas diferentes que van desde liquido a seco.

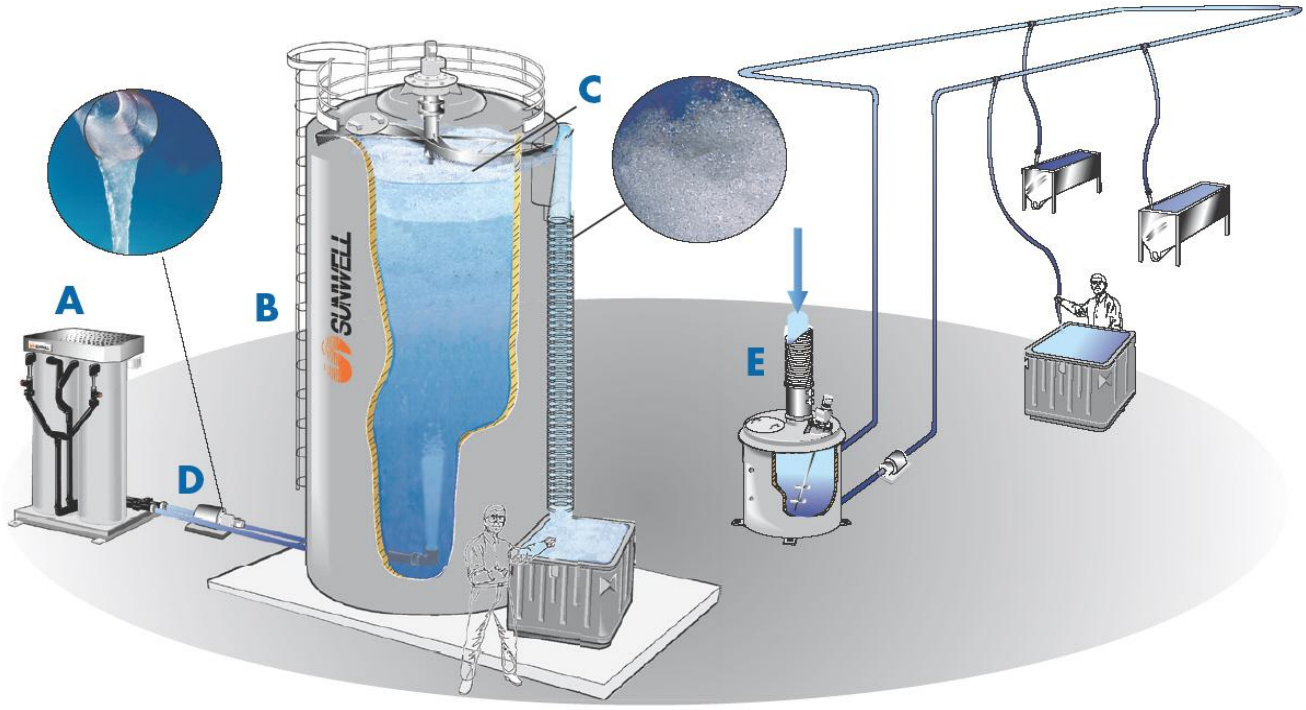


Figura 2: un típico estado variable del hielo en el sistema de refrigeración Sunwell

Aplicación en camarones.

El control de temperatura de aplicación es especialmente importante cuando se cosecha de los estanques para el proceso. El método tradicional de embalaje camarón – una capa de hielo colocado en la parte inferior de la bolsa, en el centro y encima el camarón – a menudo resultados en carne dañada. Toda la presión se coloca en la capa inferior de camarón, causando que los jugos se revuelvan en el hielo.

El uso de una mezcla de hielo da lugar a varias mejoras. En época de cosecha se puede bombear directamente en contenedores isotérmicos con la mitad lleno de hielo de la mezcla. Tener los contenedores pre-llenados minimiza el número de trabajadores necesarios para la cosecha del estanque, lo que reduce los costos laborales; se revuelve con una paleta y se sumergen completamente los camarones en el hielo. Se puede refrigerar cosechado a 24-28° C a-2 ° C en menos de cinco minutos en los contenedores. La refrigeración constante y uniforme elimina los puntos calientes que existen al embalar con otras formas de hielo.

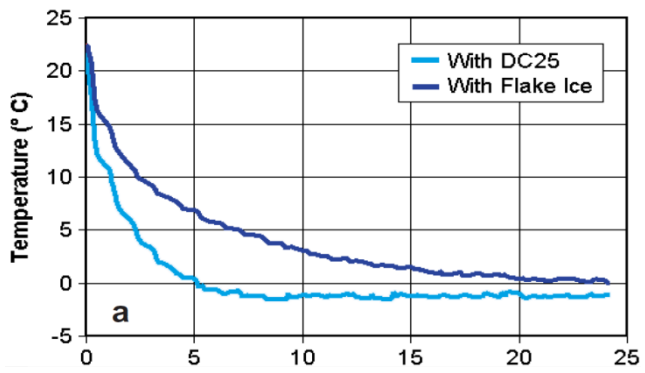
Además, el cristal de hielo en la mezcla suspende el camarón y reduce la fractura y contusiones. El transporte y almacenamiento en los contenedores no sólo previene el daño y mantiene la frescura, sino que también mejora el rendimiento. Una vez que el camarón llega a la planta de procesamiento, el hielo de la mezcla se ha utilizado con éxito en la recepción, almacenamiento, cocinado, enfriado, pelado, y zonas de maduración, asegurando una temperatura baja para el control a lo largo de la línea de transformación antes de la congelación o envío.

La capacidad de enfriamiento del hielo de la mezcla fue probada en la planta de procesamiento en Tailandia con camarones Tigre cultivados de 40-50 g (ver figura 3). La mezcla de pruebas medidas con fracciones de hielo de 20% (DC20) y 25% (DC25), así como con escamas de hielo hasta 30 mm de longitud y unos 2 mm de espesor. Muestras de cinco kg de camarón, fueron recogidas al llegar a la planta, colocadas en recipientes de plástico y cubiertas uniformemente de hielo DC25 o escama.

Tras el proceso de pelado, los camarones de cada grupo fueron tomados desde la línea de producción en cantidades idénticas y puestos en contenedores llenados de DC20 o una mezcla de hielo y agua de escama para la refrigeración de la comparación. Además, muestras de Camarón pelado también fueron tomadas inmediatamente de la olla y sumergidas en DC20 antes de ser alimentado en el congelador. Se midió la temperatura de cada muestra de camarón para cada prueba.

Resultados de la prueba demostraron que la mezcla de hielo proporciona enfriamiento a tasas de al menos tres veces más rápidas que el hielo de la escama o una mezcla de hielo y agua de escama para camarón pelado y sin pelar. Usando esta mezcla en un baño frío substancialmente había reducido el período de enfriamiento entre la olla y el congelador. Aplicar la mezcla de hielo a través de boquillas aumentó la velocidad de enfriamiento, de modo que podría alcanzarse una temperatura de producto cerca de 0 ° C en cuatro minutos.

Puesto que la temperatura de los camarones en el congelador fue menor, resultó un ahorro aproximado del 30% en el consumo de nitrógeno. La mezcla de hielo baja la temperatura de los camarones de la cocina rápidamente en contacto y había prevenido un mayor cocinado. El procesador del enfriamiento rápido también conserva la humedad en los cuerpos de camarón y les impidió tomar formas no aptas para la comercialización (acurrucados).



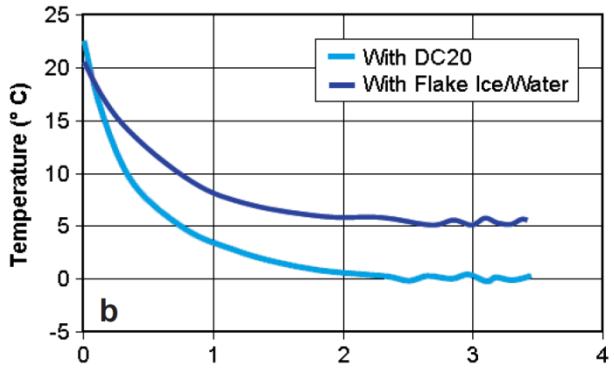


Figura 3: curvas para camarón antes (a) y después de peeling (b). Pruebas miden la mezcla de hielo con fracciones de hielo del 20% (DC20) y 25% (DC25) y hielo de la escama.

Aplicación en Salmón

El uso de hielo en estado variable también es utilizado para refrigeración y embalaje de salmón fresco. Un procesador de salmón cerca de Puerto Montt en Chile, ha implementado un proceso de control de calidad total con hielo mezclado en estado variable de Sunwell, Inc., desde el año 2001. Salmón vivo es enviado de las plantas de cosecha a la fábrica de procesamiento y depositadas en estanques de recepción. Luego se bombean directamente en un tramo de 28 m3 a un tanque en la fábrica que contiene la mezcla con una fracción de hielo bajo.

En este tanque, los peces rápidamente se enfrían de 14° C, a aproximadamente 2-3° C, pero siguen vivos. Usando el hielo de la mezcla, el pescado puede enfriarse sin utilizar dióxido de carbono y causar estrés en los peces. El salmón se extrae en el tanque, cortar y colocada en un tanque de sacrificio. Este tanque también contiene hielo de mezcla para continuar el enfriamiento y la preservación de los peces. La etapa final es el eviscerado y fileteado de los peces. El salmón se guarda en contenedores llenos de hielo de la mezcla hasta que es fileteada, manteniendo los salmones frescos y de alta calidad posible. En otra instalación de Sunwell en Francia, la aplicación es ligeramente diferente de la anterior. Cuando salmón llega a una planta de procesamiento, algunas son embalados y enviados al mercado, mientras que otros son fileteados y ahumados. El siguiente procedimiento se utiliza para embalar los peces con mezcla de hielo. Los peces son destripados, se limpia y se coloca manualmente en cajas de espuma de polietileno, cerca de dos tercios de cada caja. Luego los contenedores son trasladados a la estación de entrega donde la mezcla de hielo con un contenido de aproximadamente el 40% se bombea en los contenedores, llenándolos hasta la parte superior con la mezcla de hielo liquido.

Exceso de agua se ejecuta fuera del contenedor a través de los agujeros de drenaje, dejando el pescado embalado firmemente en los cristales de hielo seco restante. Los contenedores empacados y cubiertos, se colocan sobre pallets, listos para enviar. La operación para salmón fileteado y ahumado es un proceso oportuno; para mantener el salmón fresco hasta el procesamiento; contenedores aislados se llenan con la mezcla de hielo y los pescados son arrojados en cuanto llegan a la planta de procesamiento. Trabajadores que hacen el fileteado han encontrado que salmones son más fríos cuando se utiliza la mezcla de hielo, facilitando el trabajo de los salmoneros.

Figura 4: mezcla de hielo para el salmón

Figura 5: La baja temperatura de enfriamiento constante por el hielo de la mezcla ha mejorado la calidad de la perca plateada y redujo las pérdidas de producción.

Aplicación de la perca plateada

Para mejorar la calidad y la eficiencia de trabajo, una de las más exitosas empresas de piscicultura y procesamiento en Japón instaló un sistema de hielo de estado variable de la mezcla de Sunwell en 2006. Esta empresa procesa cerca de 1 500 toneladas de pescado al año, incluyendo la perca plateada, jurel, pargo rojo, rígida y jurel japonés La mezcla de hielo se utiliza para mantener una temperatura de producto de pescado justo por debajo de 0° C a lo largo de la cosecha y el ciclo de procesamiento, asegurando la preservación de sus filetes y productos. El sistema utiliza agua de mar de 20° C para producir tanto como 6,6 mts de cristales de hielo seco o 18,5 toneladas de hielo de la mezcla diariamente.

Antes de instalar el sistema, esta empresa utiliza un hielo picado y mezcla de agua de mar para pez sangrado en la granja y de refrigeración en la planta procesadora. Temprano en la mañana, dos empleados agitan hielo y agua en los tanques de sangrado durante dos horas. Luego se traslada a los tanques a la base y cargan en el barco que llevaría a las jaulas de pescado de alta mar 15 minutos de distancia. Con el sistema de mezcla de hielo, el proceso es tan simple como pulsar un botón para bombear el hielo desde el tanque de almacenamiento aislado junto a la planta de procesamiento a los tanques en la base, unos 180 metros de distancia.

El hielo se entrega con una temperatura de-1.7 ° C. Los peces son cargados en el barco de funcionamiento en la granja y mata rápidamente con una máquina de sangrado. Cuando inicialmente se coloca en el tanque a bordo, los peces tienen una temperatura de 16° C. La carga se coloca en tanques en la mezcla con una fracción de hielo de 25 a 30%. Los tanques se entregan a la planta procesadora, donde el pescado fresco durante una hora adicional a 4° C., incluso con los peces en el tanque, la temperatura del hielo se mantiene a-1.5 ° C. Los peces son procesados, se limpia y se coloca una vez más en el hielo de la mezcla por 30 minutos adicionales, bajar la temperatura del pescado a 0° C, el pescado es secado, embalado y enviado.

Aplicación de mejillón y Ostiones

Refrigeración y embalaje ha demostrado para ser otra excelente aplicación del hielo en estado variable. A finales de 2005, una granja de acuacultura en la región Atlántica de Canadá se unen a otros empacadores de mejillón en el área y había integrado un sistema de hielo estado variable de Sunwell en sus instalaciones de procesamiento existentes. Cristales de hielo como

medio de conservación y refrigeración esta tecnología avanzada se utiliza para embalar a los mejillones y enviarlos fresco a los mercados de América del Norte, con el objetivo de reducir la pérdida por goteo y aumentar la vida útil al mantener una temperatura más fría, especialmente durante la temporada de desove de mejillón en junio y julio. El sistema en esta instalación utiliza agua de mar para producir tanto como 10 toneladas de hielo seco o casi 20 metros de hielo de la mezcla por día. Mezcla con una fracción de hielo de 50 a 60% se bombea automáticamente a cuatro lugares en la instalación.

Figura 6: el estado variable hielo descargado en contenedores llenos de mejillones.

En los dos primeros lugares, el hielo de la mezcla se descarga en 360-410 kg., de mejillones envasados en bolsas de malla de recipientes a granel. Los mejillones se enfrían justo por encima de 0° C., comparado con el sistema de hielo escama que requiere mucha mano de obra para trasladar hielo en cada caja y el tina, el sistema de mezcla de hielo proporciona un método automático para formación de hielo que se pusiera entre cada mejillón en cada bolsa, para garantizar una refrigeración rápida de todo el producto. Una tercera ubicación de la descarga es una sala enfriamiento de mejillones del embalaje en cajas enceradas en configuraciones de 50, 25 y 10 lb (22.6, 11.3 o 4,5 kg). Bolsas de malla de mejillones se colocan en las cajas, y mezcla de hielo se descarga sobre las bolsas, que fluye en cada espacio para proporcionar enfriamiento contacto final. La estación de descarga final también se encuentra en la sala enhielada, más de 45 metros de distancia de los generadores de hielo. Se utiliza para el embalaje de los contenedores y cajas enceradas y como una estación re-enhielado para mantener llenos en días de no envío de mejillones. Los clientes que recibieron mejillones envasados en cristal de hielo confirman una vida útil de 10 a 12 días, un aumento del 50% en comparación con el producto empaquetado con otros tipos de hielo.

.

Bolsa de trabajo para Biólogos Mexicanos

síguenos en facebook

https://www.facebook.com/BolsaDeTrabajoParaBiologosMexicanos?ref=hl

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

SENASICA

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DEL ESTADO DE MORELOS

FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS

unam donde se construye el futuro

ConcerVet

Morelos 2013

60 años 1953-2013

CESAEM

Universidad Nacional Autónoma de México
Facultad de Medicina Veterinaria Zootecnia
Universidad Autónoma del Estado de Morelos
Facultad de Ciencias Agropecuarias
Comité Estatal de Sanidad Acuícola del Estado de Morelos

2° Congreso Internacional de Sanidad e Inocuidad Acuícola

Del 16 al 18 de Octubre de 2013

Auditorio **Emiliano Zapata,**
Universidad Autónoma del Estado de Morelos.

CUOTA

PROFESIONALES	$800.00
ESTUDIANTES:	$550.00
COMITÉS Y EXPOSITORES DE TRABAJOS LIBRES	$600.00

CONFERENCIAS MAGISTRALES • TRABAJOS LIBRES • EXPOSICIÓN DE CARTELES

Informes e Inscripciones:
Secretaría de Educación Continua y Tecnología, FMVZ. UNAM.
Cd. Universitaria, Edif. de Postgrado Planta Alta
Delg. Coyoacán, México, D.F. 04510
Tel. (55) 5622-5852 y 53 Fax: (55) 5622-5851
http://www.fmvz.unam.mx decvet@unam.mx

El campo mexicano

Elaborado po: **Mayra Karina Solís López, mksl3hs @gmail.com**

El campo mexicano no responde a una sola definición, tiene una amplitud casi indefinida que va mutando con el tiempo y de acuerdo a las condiciones del momento, lo mismo sucede con los distintos actores que forman parte de este gran rompecabezas, sus funciones y los diferentes papeles que asumen son dinámicos y pudiese decirse que se adaptan a las condiciones en una lucha por la supervivencia. Encontrar una vía de desarrollo para este escenario no es nada sencillo ya que es un proceso demasiado complejo que ya ha iniciado y quizá no bajo las mejores condiciones, encuentro más pertinente dirigir los esfuerzos a la transformación de esa realidad presente de una manera discreta pero contundente.

El modelo económico que impera hoy en día, tiende a beneficiar básicamente a un reducido sector de la sociedad, ello observándose en el alto costo que deben pagar los países en vías de desarrollo a causa de esta inequitativa distribución de los recursos (Villalobos, 1999:3), sin embargo el sector agropecuario tiene un papel importante en la economía mexicana que puede convertirse en un factor determinante para impulsar el desarrollo humano. Para Calva (2001:39) una de las funciones relevantes que debe desempeñar dicho sector es la provisión de una oferta interna suficiente de alimentos y materias primas agrícolas, cubrir en primera instancia las demandas de la población es un gran paso que debe de darse en el sector agrícola si se quiere generar un desarrollo integral y con ello permitir que surjan posibilidades verdaderas de cambio no solo en el medio rural.

El campo mexicano tiene las posibilidades y el potencial para producir lo necesario y cubrir las demandas de la población bajo las condiciones actuales del uso de la tierra (Turrent, 1997:97), pero aquí nos topamos con una serie de factores limitantes, en primer lugar está la falta de descentralización que impide la eficiencia de servicios agrícolas prestados a la población rural (Smith, 2002:4), lo que genera entre muchas otras cosas que el campesino no produzca mas allá de lo que requiere para su autoconsumo y no logre cubrir la demanda poblacional creciente de alimentos. La falta de políticas públicas dirigidas al campo y que representen una opción real para

el sector rural es otra limitante para el cambio. Ante esto surgen muchas interrogantes acerca de cómo subsanar estas debilidades que se presentan en tal situación, la respuesta ideal sería la construcción de modelos viables de desarrollo económico rural, que promuevan desde el interior justicia social y un aprovechamiento respetuoso de los recursos naturales. Estos modelos deben de ser autogestionarios que determinen la base de una nueva relación entre el estado y la sociedad campesina y deben apoyarse en la observación y la constante práctica de casos reales (Villalobos, 1999:2), aquí es donde entran en escena las diversas relaciones que se presentan entre los diferentes actores sociales y que participan en gran medida en el funcionamiento de los modelo de desarrollo agrícola rural, sin olvidar que los contextos son altamente inestables y cambiantes, y que lo rural y lo urbano están íntimamente ligados el uno con el otro y son escenarios distintos que poseen actores propios entrelazados en una realidad ambivalente.

México y en especial el campo mexicano es un refugio de culturas y tradiciones íntimamente ligado a ellas y que presenta un abanico de usos y colores distintos en cada región, heterogeneidad que pone aun mas difícil el reto de impulsar el desarrollo nacional pero por otro lado nos brinda la preciada oportunidad de empezar generando estrategias a nivel regional que puedan desembocar en la consolidación de los procesos de desarrollo nacional.

Un enfoque territorial nos permite entender la diversificación de las actividades de toda índole por regiones, para así poder enfocar la atención hacia territorios con mayores desventajas económicas, identificar los problemas más importantes y reducirlos a sus aspectos y relaciones fundamentales a fin de poder iniciar su estudio intensivo (Soriano, 2006:69), si el problema se considera o no sujeto de ser abordado por una estrategia de desarrollo agrícola regional, va a depender de la creatividad de los diferentes actores de la sociedad, de los intereses colectivos e individuales, pero sobre todo de la ética que esté presente en la conciencia de cada individuo.

Si consideramos que la mayor parte de los insumos utilizados en la vida diaria provienen del campo, entonces tal vez logremos entender que una estrategia para el desarrollo agrícola regional está encaminada aunque tal vez sus objetivos no lo especifiquen: al beneficio de todos los sectores de la sociedad, hablando de que realmente se trate de una estrategia y considerando que los actores involucrados posean cierto grado de responsabilidad ética aplicada en el diseño, para que las consecuencias de su operación se traduzcan en factores de cambio social. La permanencia en el tiempo de la estrategia va a depender de los mecanismos de evaluación a la que sea sujeta y de la retroalimentación continua.

Bibliografía

Calva (2001). El rol de la agricultura en la economía mexicana. En Gómez Cruz M., Schwentesius Rindermann R., (2001). Estrategias para el cambio en el campo mexicano. México. Plaza y Valdez pp 31-52.

Smith L. D., (2004). Reforma y descentralización de servicios agrícolas: un marco de políticas. Roma. FAO.

Rojas Soriano R. (2006) Guía para realizar investigaciones sociales. México. Plaza y Valdez.

Turrent Fernández A., Aveldaño Salazar R., (1997) Posibilidades técnicas de la autosuficiencia sostenible de maíz en México. En Torres Salcido G., Morales Ibarra M., (1997) Maíz-Tortilla Políticas y Alternativas. México. Universidad Nacional Autónoma de México. pp71-100

Villalobos L. G. (1999) La certificación de los derechos agrarios en México. Hacia la definición de una política agrícola complementaria. Estudios Agrarios, Año 5 No. 11 pp 1-44

TUPEZ

¡el pescado fresco veracruzano!

Empresa 100% mexicana, ubicada en el Estado de Veracruz, dedicada a la producción y engorda de mojarra tilapia para el consumo nacional e internacional.

Información
LAE. Ramón Canseco Bremont ramon.bremont@tupez.com.mx
CP. Gonzalo Martinez Villicaña gonzalo.martinez@tupez.com.mx

Domicilio
Carretera Federal Paso del Toro – Alvarado Km. 17 S/N La Piedra, Alvarado, Veracruz.

CORPORATIVO MÉXICO
LAS MEJORES EMPRESAS
REVISTA-BOLETÍN
DIVULGACIÓN
ACUÍCOLA
Ranicultura
Acuaponia como altern
Acuicultura como herra
Equipo para traslado de
Pejerrey
Educación Ambiental
DIVULGACIÓN ACUÍCOLA
les en acuacultura
de producción
CORPORATIVO MÉXICO LAS MEJORES EMPRESAS
ANO 1 No. 1 Publicación mensual septiembre distribución gratuita
REVISTA-BOLETÍN
DIVULGACIÓN
ACUÍCOLA
Bagres Armados
Mortalidad y desarrollo de enfermedades en peces
Trucha Arcoíris
Producción de Lombriz
Sistemas Excluidores
ACUÍCOLA
producción de tilapia
de la calidad de agua
molusco bivalvos
CSAEM
www.faceb
Sistemas de recirculación
Acciones ante enfermedades de herpes virus
Situación sanitaria de tilapia en Tabasco
Evaluación de hábitos alimenticios de la taricaya
AÑO 1 No.6 REVISTA MENSUAL MARZO 2013 DISTRIBUCIÓN GRATUITA
ACUÍCOLA
Bagres Armados
Mortalidad y desarrollo de enfermedades en peces
Trucha Arcoíris
Producción de Lombriz
Sistemas Excluidores

Sección de Comercialización

Participa y anúnciate aquí.

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
FIDEICOMISOS INSTITUIDOS EN RELACION CON LA AGRICULTURA
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

AQUAMAR INTERNACIONAL

NOV. 6,7 Y 8 - 2013

MAZATLÁN
SINALOA, MÉXICO

HOTEL EL CID CASTILLA

Nuestro punto de encuentro

Participa y Sumérgete con nosotros

Reserva tu espacio comercial

INTERCAMBIO DE CONOCIMIENTOS
TRANSFERENCIA TECNOLÓGICA

CONFERENCIAS
CASOS DE ÉXITO

EXHIBICIÓN COMERCIAL
BUSINESS SHARK (Encuentro de Negocios)

AQUACHEF/MISS AQUAMAR
EVENTOS ESPECIALES

La Expo Acuícola y Pesquera más grande de México

www.aquamarinternacional.com
Tel. México: +52(55) 5135 5697 / Cancún: +52(998) 267 8293

FONDO PYME Fondo de Apoyo para la Micro, Pequeña y Mediana Empresa
SINALOA ES TAREA DE TODOS
SECRETARÍA DE DESARROLLO ECONÓMICO
conapesca
FIRA Más que un buen crédito
IMEMSA
SINALOA ES TAREA DE TODOS
SECRETARÍA DE AGRICULTURA GANADERIA Y PESCA
SE SECRETARÍA DE ECONOMÍA