

# Industria acuicola

Acuicultura y Negocios de México

**Sistemas de recirculación  
en acuicultura:  
una visión y retos diversos  
para Latinoamérica.**





UN EQUIPO DE CALIDAD PARA  
OFRECER EL MEJOR SERVICIO Y  
PRODUCTO ACUÍCOLA  
[www.nutrimar.com.mx](http://www.nutrimar.com.mx)



## Contamos con:

Planta de Alimento Balanceado  
Laboratorio de Post-Larvas  
Comercialización

Granjas Acuícolas  
Planta de Proceso  
Alimento Larvario - Zeigler  
Fondo de Aseguramiento Acuícola

### Empresa:

Nutrición Marina  
Nutrición Marina  
Larvas Gran Mar  
Acuicola Gran Mar  
Intramar  
Planta de Procesos GM  
Servicios Logísticos BPO.

### Contacto:

Oficina Planta  
Comercialización  
Oficinas  
Oficinas  
Oficinas  
Oficinas  
Oficinas

### Teléfonos:

(668) 817-5471 Y 5975  
(668) 815-7751  
(612) 141-8767  
(612) 141-8767  
(33) 1202-1566 y 67  
(668) 817-5471 y 5975  
(668) 817-5471 y 5975



# PROAQUA

EXCELENCIA EN INSUMOS ACUÍCOLAS

Porque nos apasiona lo que hacemos

alimentos: congelados • microencapsulados y líquidos para crustáceos y peces  
probióticos • promotores de crecimiento • insumos para tratamiento de agua  
esterilizadores uv • ozonificadores • filtros • bombas • equipos de medición  
biofiltros • mallas y desalinizadores de agua

<b>Matriz</b>	<b>Sucursal La Paz</b>	<b>Sucursal Cd. Obregón</b>	<b>Sucursal San Blas</b>
Av. Dr. Carlos Canseco 5994 1er. Piso .Col. El Cid C.P. 82110 Mazatlan, Sinaloa, Mexico Tel (669) 954.02.82 Fax (669) 954.02.84 proaqua@prodigy.net.mx	Calle Revolución N. 590 Esq. Benito Juarez. Col. Centro CP. 23000 Tel (612)127.10.79 proaqualapaz@prodigy.net.mx	Allende No. 1020 local C Col. Obregón, Sonora Tel (644) 415.67.37 Fax (644) 415.67.38 proaquaobregon@prodigy.net.mx	Paredes y Campeche s/n San Blas, Nayarit Tel (323) 285.01.04 acualab@hotmail.com

[proaquamexico.com.mx](http://proaquamexico.com.mx)



## DIRECTORIO

### DIRECTOR/EDITOR

Biol. Manuel Reyes Fierro  
manuel.reyes@industriaacuicola.com

### ARTE Y DISEÑO

LDG. Alejandra Campoy Chayrez  
diseno@industriaacuicola.com

### SUSCRIPCIONES Y CIRCULACIÓN

ventas@industriaacuicola.com

### VENTAS

Verónica Sánchez Díaz  
ventas@industriaacuicola.com

### CONTABILIDAD Y FINANZAS

Lic. Alma Martín del Campo  
administracion@industriaacuicola.com

### OFICINA MATRIZ

Olas Altas Sur 71 Int. 5-A  
Centro 82000  
Mazatlán, Sinaloa.  
Tel/Fax (669) 981-8571

### SUCURSAL

Coahuila No. 155-A Norte  
entre Hidalgo y Allende  
Centro 85000

Cd. Obregón, Sonora, México  
Tel/Fax (644) 413-7374

### COMENTARIOS Y SUGERENCIAS

manuel.reyes@industriaacuicola.com

[www.industriaacuicola.com](http://www.industriaacuicola.com)

La publicidad y promociones de las marcas aquí anunciadas son responsabilidad de las propias empresas. La información, opinión y análisis de los artículos contenidos en esta publicación son responsabilidad de los autores y no refleja, necesariamente, el criterio de esta editorial. INDUSTRIA ACUÍCOLA, Revista bimestral, Enero 2012. Editor responsable: Manuel de Jesús Reyes Fierro. Número de Certificado de Reserva otorgado por el Instituto Nacional del Derecho de Autor: 04-2007-100211233500. Número de Certificado de Licitud de Contenido: 11574 y número de Certificado de Licitud de Título: 14001, emitidos por la Secretaría de Gobernación. Registro Postal PP25-0003. Domicilio de la Publicación: Olas Altas Sur 71 Int. 5-A, Centro 82000, Mazatlán, Sinaloa. Impresión: Imprenta El Debate.

# Contenido

## Artículos

- 4** Sistemas de recirculación en acuicultura: una visión y retos diversos para Latinoamérica.  
INVESTIGACIÓN
- 9** INVE festeja 10 años en México.  
DIVULGACIÓN
- 10** Uso de diferentes fármacos para anestesiar camarones *Litopenaeus vannamei* Boone en prácticas de acuicultura.  
INVESTIGACIÓN
- 15** Se crea la UMA para el manejo de totoaba macdonaldi en el Centro Reproductor de Especies Marinas del Estado de Sonora (CREMES).  
DIVULGACIÓN
- 16** WSSV y TSV: Enfermedades que han dirigido a la industria del cultivo de camarón.  
INVESTIGACIÓN
- 20** El Dr. Donald Lightner, de la Universidad de Arizona, describe una nueva enfermedad en camarón.  
DIVULGACIÓN
- 22** Características múltiples a considerar en la selección de probióticos para el camarón.  
INVESTIGACIÓN
- 26** XI Simposio Internacional de Nutrición Acuícola.  
DIVULGACIÓN
- 28** Comparación de crecimiento de juveniles de caballitos de mar *Hippocampus ingens* alimentados con copépodos *Pseudodiaptomus euryhalinus* y *Artemia sp.*  
INVESTIGACIÓN
- 32** El Mercado del Camarón Diciembre-2011: El mercado del camarón está a la alza a pesar de la difícil situación económica mundial.  
MERCADOS

## Secciones fijas

- 3** Editorial
- 34** Noticias Nacionales
- 36** Noticias Internacionales
- 38** Libros
- 39** Oportunidades
- 40** Directorio de publicidad
- 40** Congresos y Eventos 2011
- 40** Receta
- 40** Un poco de humor...

# Editorial

## La naturaleza produce más camarón azul *¿Un llamado a nuestros acuicultores?*

La producción de camarón silvestre en el océano pacífico presenta una tendencia positiva durante los últimos 7 años, manteniendo una producción de 17,762 toneladas, en sus primeros 80 días de captura. En 2011, la producción de camarón asciende a 28,212 toneladas según datos preliminares. Una de las mejores temporadas desde los años 90 según las estadísticas.

Esta producción se concentra en tres estados; Sinaloa, Sonora y Nayarit y representan el 96.8 % del total de las capturas del total del litoral.

El litoral del pacífico representa más del 60% de las capturas nacionales del camarón, donde la composición de las capturas varía por zona de captura, donde la variación de las capturas es de 42% de camarón azul, 32% para el camarón café, 25% para el camarón blanco y el 1% de camarón cristal.

El INAPESCA estima que ya se ha explotado el 80% de la población y que se debe de proteger el remanente del stock. Los especialistas opinan que los buenos resultados se deben a varios factores, en donde se destacan los efectos ambientales positivos (varios fenómenos del niño secuenciales y de baja magnitud y presencia de la niña moderada) protección de la zona de las primeras 5 brazas de profundidad, además de mayores escurrimientos de en zonas de crecimiento de camarón.

Bajo estas circunstancias, es importante reflexionar y analizar si es conveniente iniciar pruebas nuevamente con camarón azul, como sucedió en 1996 con la presencia del síndrome de taura el camarón azul vino a salvar la industria en su momento, nuestra madre naturaleza nos indica que la población de camarón azul se está fortaleciendo y debemos prestarle atención y tomar decisiones al respecto, nuestra madre naturaleza es sabia y creo que debemos escucharla, ¿usted qué opina?



## Máxima Aireación

Maximice su producción y obtenga organismos más saludables con el Aireador Aspirador AIRE - O<sub>2</sub>



- Ligero y portátil.
- Ideal para sistemas de bajo a cero recambio
- Económico y mínimo mantenimiento

Pregunte a los expertos en aireación sobre el original Aireador AIRE-O<sub>2</sub>

Aeration Industries International, I.L.C.  
4100 Peavey Rd., Chaska, MN 55318 USA  
Tel: +1-952-448-6789  
Fax: +1-952-448-7293  
[www.aireo2.com](http://www.aireo2.com)  
[ventas@aireo2.com](mailto:ventas@aireo2.com)

Copyright 2010 AII, All Rights Reserved

# Sistemas de recirculación en acuicultura: una visión y retos diversos para Latinoamérica.



Sistemas de recirculación Perú

La acuicultura tradicional requiere de grandes cantidades de agua y grandes extensiones de terreno. En muchas áreas de los países de Latinoamérica el agua es un recurso que escasea cada vez más por crecimiento poblacional, cambio climático, entre otras.

Por otro lado, la producción mundial de la acuicultura ha ido aumentando constantemente y se ha duplicado más en la última década (FAO, 2001). Según la FAO las principales cuestiones que deben abordarse en acuicultura son los problemas a la tecnología apropiada y recursos financieros, junto con los impactos ambientales y las enfermedades.

La producción en sistemas de recirculación acuícola es una alternativa al cultivo de organismos acuáticos, por medio de la reutilización del agua previamente tratado de manera física, química y biológica, se utiliza menos del 10% del agua requere-

rida que en una producción convencional por estanque para producir rendimientos similares. Por ello los sistemas de producción acuícola en sistemas de recirculación cuando son bien diseñados proporcionan un ambiente adecuado para promover el crecimiento de los cultivos acuáticos, parámetros que incluyen concentraciones de oxígeno disuelto, nitrógeno amoniacal, nitritos, dióxido de carbono, temperatura, pH y los niveles de alcalinidad en el sistema. Y se presenta como una alternativa de solución para las cuestiones que deben abordarse en acuicultura según la FAO como son los impactos ambientales, tecnología apropiada y el control de las enfermedades.

Por esta razón, desde hace más de tres décadas, se han utilizado sistemas de recirculación acuícola (SRA) en la investigación (Timmons et al. 2002) y cerca de una década en la producción (Masser et al. 1998; Timmons et al. 2002).

Actualmente los sistemas de recirculación se usan a nivel industrial principalmente para la producción de semillas de peces y moluscos marinos, la producción de animales de aguas cálidas, como tilapia, bagre africano, y anguila, principalmente en regiones de clima templado del Norte América y Europa. En Latinoamérica países como Chile vienen implementando estos sistemas para el cultivo de Moluscos a nivel comercial, asimismo algunas empresas en el Salvador viene implementando sistemas acuaponicos (sistemas de recirculación acuícola con un subsistema hidropónico), en el Perú el reto va por desarrollar esos sistemas con materiales que sean fáciles de conseguir en la región. Como parte de ello, vengo desarrollando sistemas acuapónicos con el empresariado en mi país. Definitivamente una apuesta a una acuicultura responsable con el medio ambiente. Pero detengámonos un poco para definir que son los sistemas de recirculación en acuicultura.

## Definición de un sistema de recirculación en acuicultura

Los sistemas de recirculación acuícola son un conjunto de procesos y componentes que se utilizan para el cultivo de organismos acuáticos, donde el agua es continuamente limpiada y re-utilizada (Libey, 1993). Los sistemas de recirculación o sistemas cerrados presentan como ventaja, el uso racional del agua ya que el volumen de recambio es menor a un 10% diario del volumen total del sistema. Este tipo de sistemas permite el monitoreo y control de los parámetros físico-químicos tales como: la temperatura, la salinidad, el oxígeno disuelto, el dióxido de carbono, el potencial de hidrogeno (pH), la alcalinidad y los metabolitos como el nitrógeno amoniacal, los nitritos y los nitratos.

El control de los parámetros físico-químicos permiten la producción continua a lo largo del año (Timmons et al. 2002), además si se mantiene los parámetros físico-químicos adecuados los organismos cultivados pueden presentar mejores tasas de crecimiento y conversión alimentaria (Wheaton, 1977).

Para el cultivo de Anguilas en Japón cultivan densidades de hasta 40kg/m<sup>3</sup> el agua es reemplazada de un 5 a 15% de acuerdo al tamaño del organismo.

En el caso del lenguado Japonés se llegó a alcanzar densidades de hasta 38kg/m<sup>3</sup>, esto vale decir que se cultiva 1kg de lenguado en 44 litros de agua de mar.

Asimismo en este tipo de sistemas se necesita 320 litros de agua para producir 1kg de Tilapia.

## Partes o Componentes de un Sistema de Recirculación Acuícola (SRA)

Para que un sistema de recirculación sea eficiente y provea un ambiente adecuado deben poseer cinco procesos o características: a) Remoción de sólidos que consiste en remover los desechos producidos en los sistemas tales como las heces y el alimento no consumido, b) Biofiltración que tiene la función de controlar los compuestos nitrogenados producto del metabolismo de los organismos, c) Aireación u oxigenación que consiste



**nuevo**

**OXIMETRO**  
**HI9147N-04**



### INCLUYE:

- Sonda Galvánica de rápida respuesta con 4 mts. de cable
- Protector de membrana
- Maletín

**Por que usted lo pidió mismo precio del 2011**

**\$6,000**  
PRECIO REGULAR  
\$9,117.60

IVA incluido y flete gratis a las principales ciudades de México. Vigencia al 15 de Marzo de 2012

**Servicio y Calidad marcan la Diferencia**



**Hanna Instruments México**  
Vainilla 462, Col. Granjas,  
México C.P. 08400, México, D.F.  
Tel: (55)5649 1185  
Fax: (55)5649 1186  
hannapro@prodigy.net.mx

Cancún-Guadalajara- Monterrey-  
Querétaro-Veracruz

**www.hannainst.com.mx**





Sistemas de Recirculación CICESE

en adicionar aire u oxígeno al agua, d) Desgasificación que es el proceso de eliminar el dióxido de carbono acumulado en el sistema, y e) Circulación del agua (Losordo et al, 1992b).

**a) Remoción de sólidos:** Se dividen en Sólidos Sedimentables, sólidos suspendidos y sólidos finos.

-Sólidos Sedimentables: son generalmente los más fáciles de remover de las tres categorías y debe ser eliminado en el tanque de cultivo con la mayor rapidez como sea posible. Esto se logra fácilmente dando pendiente suave a un desagüe central, con un modelo de flujo circular o efecto de taza de té. La sólidos sedimentables se debe quitar desde el centro del tanque en un forma continua o por lo menos todos los días. Otra alternativa externa, al tanque de cultivo, es usar un componente que se conoce como hidrociclón o remolino de separación. En este diseño los sólidos del agua y las partículas entran al separador de manera tangencial, la creación de un flujo circular o remolino patrón en un tanque de forma cónica.

-Sólidos Suspendidos: Desde un punto de vista de Ingeniería

la diferencia entre sólidos suspendidos y sólidos sedimentables es netamente práctico, los sólidos suspendidos no están dentro de la columna de agua mientras que los sedimentables sí. Para remover estos tipos de sólidos se usa la filtración mecánica que incluye la Filtración por Pantalla y los filtros de medio granular expandible.

-Sólidos Finos: Muchos de los sólidos finos se acumulan dentro del cultivo intensivo y no pueden ser removidos por los sistemas anteriormente mencionados. Para remover los sólidos finos se utiliza el fraccionador de espuma o Skimmer (siglas en Inglés) es un proceso que se refiere como el aire-stripping o espumado de proteína, se emplea a menudo para eliminar y controlar la acumulación de estos sólidos.

**b) Biofiltración:** La nitrificación tiene la función de controlar el nitrógeno amoniacal total (NAT) el cual debe ser removido del sistema a una tasa igual a la que es producido para mantener niveles seguros para el crecimiento de los organismos (Losordo et al. 1992). La nitrificación es un proceso aeróbico que se lleva a cabo en dos partes, la primera, en la cual

el amonio es oxidado a nitrito mediante la acción de bacterias del género *Nitrosomonas*. La segunda parte consiste en la oxidación de nitrito a nitrato, realizado por bacterias del género *Nitrobacter*. Dentro de los mecanismos de remoción de compuestos nitrogenados tenemos los siguientes: Contactor Biológico Rotatorio (RBC), filtros de medio expandible, Filtros de cama Fluidizado, filtros de torre empacada. El diseño del Biofiltro es básico en un sistema de Recirculación por ello es indispensable saber diseñarlo haciendo un buen Balances de masas determinando el flujo óptimo.

**c) Aireación u Oxigenación:** Es el primer factor limitante en la calidad de agua en Acuicultura. El mantenimiento de OD en concentraciones superiores a 6mg/l y las concentraciones menores a 20mg/l contribuirá a reducir el estrés en la mayoría de especies cultivadas y mejorar las tasas de crecimiento. Colt y Watten (1988) y Boyd y Watten (1989). Dentro de los sistemas de Recirculación Acuícola están los cultivos de Baja Densidad hasta 40kg/m<sup>3</sup> con aireación y Alta densidad hasta 120kg/m<sup>3</sup> con oxígeno puro.

La Aireación se utiliza el termino presente a la disolución del oxígeno de la atmosfera en el agua opuesto a la adición de oxígeno como oxígeno puro. El proceso de la transferencia de oxígeno puro al agua se le conoce como Oxigenación. Para aireación se utiliza tecnologías como: Agitadores, sopladores, tubos Venturi. Para oxigenación se utiliza dos tipos de tecnologías tales como: Oxígeno no presurizado, (oxigenado de cono y tubos en U) Oxígeno presurizado (Torre presurizada con aspersor y columna empacada presurizada).

**d) Desgasificación:** El dióxido de carbono es un elemento impor-



tante en la calidad del agua. Hasta hace poco, la mayoría de los sistemas eran generalmente de baja densidad (menos de 40kg/m<sup>3</sup>) y se basaban en la aireación como el medio principal de suministro de oxígeno (Timmons et al 2002). Por ello, hay relativamente poca información sobre los efectos crónicos de Co<sub>2</sub> en Sistemas de Recirculación Acuícola.

### **Ventajas de los sistemas de recirculación en acuicultura.**

- Reduce la transmisión y propagación de Enfermedades.
- Disminuye en forma considerable los contaminantes al medio ambiente.
- Optimización en el uso de recursos, tales como agua, alimentos, energía, terrenos, personal, etc.
- Niveles más altos de Factor de Conversión Alimenticia.
- Programación más eficiente en la Producción.
- Se puede utilizar para los diferentes estadios en organismos acuáticos en agua dulce como en agua de mar tanto en peces, crustáceos y moluscos.

### **Desventajas de los sistemas de recirculación en acuicultura.**

- Inversión inicial de alto costo.
- Personal Calificado

### **Los sistemas de recirculación en acuicultura y su tendencia tecnológica en Latinoamérica.**

Los sistemas de recirculación están siendo utilizados para la producción comercial de organismos, esto ha hecho que cada componente de los SRA sea importante en estos sistemas. El reto para los países de Latinoamérica es desarrollar estas tecnologías utilizando materiales que sean fáciles de conseguir en su región de tal manera que maximicen la capacidad de producción por unidad de capital invertido. Este concepto refleja la necesidad por desa-

rollar Sistemas de Recirculación de Bajo costo y eficientes de acuerdo a la necesidad del cliente.

Por ejemplo la viabilidad de criar peces de ornato en agua dulce en sistemas de recirculación ha sido demostrado (Brousard y Simco, 1976; Pandeo et al. 1993).

Cuando se habla que en los países de Latinoamérica existe una necesidad de desarrollar estos sistemas de Recirculación a Bajo costo estamos hablando de desarrollar estas tecnologías fabricándolo con materiales que se puedan encontrar en la región, por ejemplo fabricando Biofiltros con materiales de PVC y material filtrante como cuentas flotantes de polietileno, que podrían reducir tremendamente los costos de importar estas tecnologías desde EEUU que resulta de muy alto costo.

Otra tendencia tecnológica es la Integración de las plantas (cultivo secundario) en los SRA minimiza el recambio de agua, impactando de manera positiva en la reducción de costos de operación, principalmente en el recurso hídrico (Zonas Áridas) y calefacción (Rakocy et al., 2006). Como producto final de la nitrificación realizada por los filtros biológicos en los SRA se obtiene el nitrato. Este metabolito se considera la principal fuente de nitrógeno absorbido por las plantas (Wiesler, 1997; Rakocy et al., 2006), por lo que no tiene por qué ser desperdiciado, canalizándose hacia cultivos secundarios, los cuales en pueden tener un valor económico y de manera indirecta benefician la producción primaria (peces) al depurar el agua (Rakocy et al., 2006). Los cultivos vegetales o secundarios cuando son bien diseñados y dimensionados pueden llegar en ocasiones a sustituir el uso de los filtros biológicos (Rakocy et al., 2006). A este tipo de cultivo

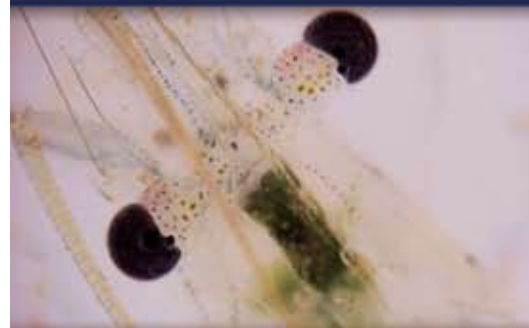


**Oceanic Shrimp**  
LABORATORIO DE PRODUCCIÓN DE LARVAS DE CAMARÓN

*Porque sabemos que  
la Calidad importa  
y no la cantidad...*

*No lo confundan:  
¡La Rentabilidad esta  
en el Crecimiento!*

*Somos un Laboratorio donde  
producimos larvas bajo estándares  
de calidad de acuerdo a las  
necesidades de la industria,  
cumpliendo todos los requisitos  
sanitarios y apegándonos al  
reglamento de las dependencias  
involucradas.*



#### **OFRECEMOS:**

Postlarvas en talla y peso de acuerdo a su requerimiento.

Postlarvas preaclimatadas en nuestras instalaciones.

Capacidad de transporte de acuerdo a su volumen.

Transporte, aclimatación y siembra por nuestro personal.

Seguimiento Técnico en su granja a través del cultivo

#### **OCEANIC SHRIMP**

(Laboratorio de Producción de Larvas de Camarón)

**BIOL. ADRIÁN A. GONZÁLEZ PATIÑO**

Oficina: Lobos No. 4512, Fracc. Los Portales, Mazatlán, Sinaloa, Mex. CP 82154

Tel. Fax: (669) 135-0465 Cel.: (669) 154-0051  
Nextel: (669) 121-2825 ID 62\*269488\*20

E-mail: camaronoceanico@hotmail.com

Laboratorio:

Carr. Matanchén-Aticama Km. 5.3, Bahía de Matanchén, San Blas, Nayarit, Mex.

Especialistas en diseño,  
ingeniería y manufacturación  
de equipos, sistemas y plantas de  
procesos especializados.

Proveemos tecnología y productos de  
nutrición para la elaboración de  
alimentos ACUICOLAS.

Además del procesamiento de Granos,  
Soya, Pastas, Forrajes, Ingredientes,  
Materias Primas, Subproductos,  
Recuperación de desperdicios,  
Proteína Vegetal (PVT), Cereales y  
Alimento para consumo  
humano de bajo costo.

Contamos con una amplia gama de  
equipos como:

Peletizadoras  
Extrusoras  
Termo Acondicionadoras  
Molinos y Texturizadoras  
Roladoras y Ojueladoras  
Pulverizadoras  
Post-Acondicionadoras  
Termo-Secadoras y Enfriadoras  
Sistemas y Plantas Completas  
Termo Procesadoras  
Zarandas y Cribas  
Micro-Dosificadoras  
Coaters y Cubridoras  
Ensacadoras



Highway 166 East Industrial Park  
P.O. Box 99  
Caney, Kansas 67333-0099  
Tel: 1 (620) 879.5841  
Fax: 1 (620) 879.5844  
info@midlandindustrialgroup.com

combinado entre la agricultura  
y la recirculación acuícola se  
denomina "Acuaponia".

Existe una necesidad de  
Desarrollar la Investigación en  
muchos países de Latinoamé-  
rica, pero asimismo se vienen  
llevando a cabo resultados muy  
interesantes para el desarrollo  
de estas tecnologías en países  
como México el Área de Tecno-  
logía y Desarrollo Acuícola del  
CICESE es un claro ejemplo de  
ello esta área liderada por el Dr.  
Manuel Segovia vienen desa-  
rrollando investigaciones muy  
puntuales y con buenos resul-  
tados para el desarrollo de estas  
tecnologías.

Chile viene introduciendo  
estas tecnologías tanto en su  
empresariado como en sus insti-  
tuciones académicas un claro  
ejemplo es la introducción de  
las tecnologías de Recirculación  
para el cultivo de las primeras  
etapas de vida del Salmon. Cabe  
resaltar asimismo que existe un  
gran impacto ecológico por el  
cultivo de esta especie en este  
país, causando un daño ecoló-  
gico en las zonas de cultivo del  
Salmon. Otro claro ejemplo de  
la introducción de estas tecno-  
logías a este país es para el cultivo  
del abulón donde por medio  
de la investigación se cambió  
el cultivo de flujo abierto del  
abulón a un cultivo cerrado  
de recirculación con resultados  
muy interesantes.

En el Perú vengo desa-  
rrollando proyectos con el  
empresariado para el desa-  
rrollo de cultivos acuaponicos,  
avizorándose resultados muy  
interesantes. Asimismo en el  
desarrollo de componentes de  
tecnologías de recirculación  
usando materiales de la región  
adaptando estas tecnologías a  
una realidad de mi país. En el  
área académica vengo desarro-  
llando el dictado de estas mate-  
rias en la Facultad de Biología  
Marina de la Universidad Cien-  
tífica Del Sur Lima-Perú introdu-

ciendo así el concepto de estas  
tecnologías amigables con el  
medio ambiente a mis alumnos  
de pre-grado.

Esta innovación tecnológica  
debe de ir muy de la mano con  
el empresariado y las universi-  
dades o centros de investiga-  
ción, ya que este tipo de tecno-  
logías es una realidad soste-  
nible en el tiempo y amigable  
con el medio ambiente, esta  
tecnologías ofrece un mercado  
muy interesante por ejemplo  
los peces de ornato, el cultivo  
de organismos en zonas áridas  
y la acuaponia. Pero también  
existe una gran necesidad de  
desarrollar una investigación  
sostenida en el tiempo.

Alberto Jesús Jiménez Sáenz  
Biólogo Universidad Ricardo Palma  
Estudios de Post-grado en el Diseño de  
Sistemas de Recirculación Acuícola.  
CICESE- México.  
Maestría en Acuicultura. Universidad  
Nacional Agraria la Molina.  
Docente de la Facultad de Biología Marina.  
Universidad Científica del Sur. UCSUR  
Especialista en el Diseño de Sistemas de  
Recirculación en Acuicultura y Acuaponia.  
Correo: jejimsa23@hotmail.com  
Celular: 0051-1-993765595

#### Bibliografía:

Boyd, C.E. and B.J. Watten. 1989. Aeration systems in aquaculture. CRC Critical Reviews in Aquatic Sciences 1 : 425-472.  
Broussard, M.C., Simco, B.A., 1976. High-density culture of Channel Catfish in a recirculation system. Prog. Fish. Cult. 38, 138-141.  
Losordo, T.M; M. Masser y J. Rakocy. 1992. Recirculating Aquaculture Tank Production Systems: an overview of critical considerations principles of biofiltration. Southern Regional Aquaculture Center. Fact Sheet No. 451  
Malone, F.R y Beecher L. 2000. Use of floating bead filters to recondition recirculating water in warmwater aquaculture production systems. Aquaculture Engineering. 22:57-73.  
Rakocy, J.E. 1997. Integrating tilapia culture with vegetable hydroponics in recirculating systems. En: Costa Pierce, B.A. y Rakocy, J.E. (eds.). Tilapia Aquaculture in the Americas. World Aquaculture Society. Baton Rouge, LA. pp. 163 -184.  
Rakocy, J.E. 2002. Aquaponics: Vegetable Hydroponics in Recirculating Systems. En: Timmons, M.B., Ebeling, J.M., Wheaton, F.W., Summerfelt, S.T. y Vinvi, B.J. (eds.). Recirculating aquaculture systems. Cayuga Aqua Ventures. pp. 631 - 672.  
Rakocy, J.E., Hargreaves, J.A. y Bailey, D.S. 1993. Nutrient accumulation in a recirculating aquaculture system integrated with hydroponic vegetable gardening. Proceedings Aquacultural Engineering Conference. St. Joseph, MI. 148 - 158 p.  
Rakocy, J.E., Masser, M.P. y Losordo, T.M. 2006. Recirculating Aquaculture Tank Production Systems: Aquaponics— Integrating Fish and Plant Culture. Report, Southern Regional Aquaculture Center.  
Segovia, M., 2002. Biofiltros de medio expandible: Una nueva opción en acuicultura. Panorama Acuicola 7(5):10-11

# INVE festeja 10 años en México



**E**ste 29 de Octubre del 2011, INVE festejó su décimo aniversario en México como proveedor de dietas de alta calidad para la acuicultura, por tal motivo realizó una reunión con sus clientes y amigos en un conocido hotel de Mazatlán, Sinaloa. La convivencia fue todo un éxito, se departieron ricos platillos, bebidas y regalos para los invitados.

Estuvieron conviviendo personal de diversos laboratorios de producción de postlarvas de camarón, entre ellos Fitmar, Prolamar, Aquapacific, Larvicultura Especializada del Noroeste, LarvMar, Ecolarvas, Acuicultura 2000, Biotecmar, Oceanic Shrimp y Biomarina reproductiva entre otros.

Felicidades a INVE y a todo su equipo.



Guillaume Chauvet, Marcelo Peralta y Juan Chacón.



Ramon Espinoza, Manuel Reyes, Marino Pinzón y Carlos Reyes.



Francisco Javier Hernández Nuñez, Guillermo Chauvet y Pamela E. Patiño Osuna.



Ramón Espinoza, Joel Lizarraga, Guillaume Chauvet, Manuel Reyes, Carlos Reyes y Marcelo Peralta.

# Uso de diferentes fármacos para anestesiar camarones *Litopenaeus vannamei* Boone en prácticas de acuacultura



Figura 1. Camarones *Litopenaeus vannamei* anestesiados.

Las prácticas rutinarias en camarón como la ablación ocular, inseminación artificial, toma de muestra de hemolinfa, colocación de sistemas de identificación (elastómeros), así como algunos manejos para investigación y transporte se dificultan, producen estrés y riesgo de muerte afectando el bienestar. El objetivo del presente trabajo fue determinar por primera vez el efecto anestésico del Hidrocloruro de lidocaína y el Halothano en el camarón *Litopenaeus vannamei* como medio para facilitar la práctica médica y el manejo de rutina. Se utilizaron camarones *Litopenaeus vannamei* de 15 a 20 g de peso, en agua marina con parámetros fisicoquímicos controlados. Se realizaron las pruebas en contenedores con 40 L, uno para cada lote de 5 camarones, probando por separado Hidrocloruro de lidocaína y Halothano a diferentes concentraciones en inmersión, midiendo el tiempo de sedación y anestesia general (AG) a diferentes dosis. Para verificar el estado anestésico se utilizaron como parámetros, el nado, movimientos, respuesta a la agitación del agua y al contacto físico. Al detectar el estado de anestesia general, se procedió a realizar ablaciones oculares, inseminación artificial, toma de muestra de hemolinfa y colocación de elastómeros. Después los camarones se regresaron a sus contenedores originales con una aireación continua y recambio de agua para establecer el tiempo de recuperación. En base a los resultados, se concluye que el anestesiar camarones con las sustancias propuestas, permite realizar los manejos anteriormente señalados con mayor facilidad y menor riesgo de daño o muerte de los mismos mejorando el bienestar animal.

## Introducción

La explotación de especies acuícolas con la finalidad de generar proteína de origen animal para la alimentación humana se ha incrementado considerablemente en las últimas décadas (Aguirre y col., 2000; Rodríguez y col., 2000). Asimismo, se ha detectado la necesidad de realizar investigaciones que conduzcan a conocer diferentes métodos de anestesia aplicables a estos organismos, con el objetivo de evitar el estrés y sus efectos secundarios, causados por algunos procedimientos productivos (Belaud y col., 1977), también para evitar el dolor y atender el bienestar animal (Soltani y col., 2004) aspecto que contempla tanto a organismos de granja como de laboratorio (Rollin, 2006; Croney y Millman, 2007).

La anestesia en crustáceos ha sido poco estudiada, como lo demuestra una investigación realizada por Coyle y col. (2005), en la que argumentan la falta de experimentos sobre anestesia de camarones, por lo que probaron la eficiencia como anestésicos del aceite de clavo, el MS-222, el sulfato de quinaldine y Aquí-S (TM), en camarones de agua dulce *Macrobrachium rosenbergii*, reportando que el aceite de clavo y el Aquí-S (TM) inducen más rápido el estado anestésico. En otro estudio se evaluó el uso de un anestésico tópico y un anticoagulante para mitigar los signos de estrés durante la ablación ocular en hembras adultas, al término de la investigación Taylor y col. (2004), concluyeron que los camarones anestesiados previo a la ablación, mostraron menos signos de estrés que los que no fueron anestesiados, por lo que sugieren el uso rutinario de estos fármacos, para lograr también un trato más humanitario a los animales.

Contenedor	Lidocaína	Contenedor	Halothano
1	400 mg / L	7	0,5 ml / L
2	500 mg / L	8	1 ml / L
3	600 mg / L	9	1,5 ml / L
4	700 mg / L	10	2 ml / L
5	800 mg / L	11	2,5 ml / L
6	Testigo	12	Testigo

Tabla 1. Dosis utilizadas de Hidrocloruro de Lidocaína y Halothano

Entre los anestésicos mayormente utilizados en la práctica médica se encuentran la Lidocaína (Xilocaína) y el Halothano. La Lidocaína es un anestésico local ampliamente usado en humanos y animales, se comercializa en la mayoría de las farmacias y su costo es bajo (Muir y col., 2008). El Halothano es un anestésico inhalatorio, el más ampliamente usado en humanos y animales hasta la década de los 80s, posee 197,4 de peso molecular, 1,87 g/ml de densidad. A temperatura ambiente es un líquido incoloro volátil, no es irritante; al exponerse a la luz se descompone, actúa como solvente del caucho y puede corroer el aluminio, bronce y plomo (Muir y col., 2008).

La ley de bienestar animal y sus reglamentos reconocen a las drogas como un medio para aliviar el dolor (Silverman y col., 2005). En el caso de los camarones, como en la mayoría de los crustáceos, los signos y respuestas al dolor no están tan claramente definidos como en los vertebrados. Sin embargo, recientemente se ha mostrado evidencia de que los crustáceos pueden experimentar dolor y estrés en formas que son análogas a las de los vertebrados (Elwood y col., 2009).

El presente trabajo se realizó para determinar la utilidad y el efecto anestésico del Hidrocloruro de lidocaína y el Halothano en el camarón *Litopenaeus vannamei* Boone como medio para reducir el estrés en la práctica médica, científica y el manejo de rutina, pudiendo ser éstas además causantes de dolor en estos crustáceos.

### Material y Métodos

La presente investigación se realizó en el laboratorio de organismos acuáticos (LABORA) de la Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia de la Universidad Autónoma de Tamaulipas, México. Se utilizaron 12 contenedores de 40 litros con agua marina a 28°C, 30%

Anestésico	Dosis en inmersión	Tiempo de sedación	Tiempo de AG	Tiempo de recuperación
Lidocaína	400 mg / L	4 min	5,5 min	18 min
Lidocaína	500 mg / L	3 min	5 min	21 min
Lidocaína	600 mg / L	2 min	4 min	22 min
Lidocaína	700 mg / L	1,5 min	3,5 min	22 min
Lidocaína	800 mg / L	1 min	2,5 min	24 min

Tabla 2. Dosis del Hidrocloruro de Lidocaína y tiempo de exposición por inmersión para lograr sedación y anestesia general en camarones *Litopenaeus vannamei*.



Presenta el **curso HACCP**  
Y SUS PROGRAMAS DE PRERREQUISITOS



**14 y 15 de Mayo del 2012**

#### Objetivo:

- COMPRENDER los peligros que afectan la inocuidad de los alimentos.
- ENTENDER los 7 principios de HACCP y su aplicación dentro de la industria de alimentos para controlar peligros.

#### Expositor:

**Samuel Rognon** -Instructor  
**Norman Cruz** -Mediador

**Sede: Instituto Tecnológico de Sonora,  
Cd. Obregón, Sonora**  
**Cupo limitado a 30 personas**

Presentación de materiales de discusión, trabajo en equipo y talleres prácticos.

Costo \$5,000.00 + Iva.

**Solicite BECA de FIRA del 70%.**



Cada asistente recibirá:

- Certificado de AIB
- Sello de Oro de la Alianza internacional de HACCP
- Reconocimiento de MFEMEX
- Consultores Pesqueros S.A.

**Curso avalado por:**



**Mayores informes:**  
**Tel: (644) 414-1523 y 22**  
**www.marfishmex.com**  
**contacto@marfishmex.com**

Anestésico	Dosis en inmersión	Tiempo de sedación	Tiempo de AG	Tiempo de recuperación
Halothano	0,5 ml / L	3 min	6,5 min	11 min
Halothano	1 ml / L	2 min	5 min	12 min
Halothano	1,5 ml / L	1,5 min	4 min	14 min
Halothano	2 ml / L	1 min	3 min	15 min
Halothano	2,5 ml / L	1 min	2,5 min	17 min

Tabla 3 Dosis del Halothano y tiempo de exposición por inmersión para lograr, sedación y anestesia general en camarones *Litopenaeus vannamei*.

de salinidad, pH de 8.0 y 5 a 6 mg / L de oxígeno. En cada contenedor se colocaron 5 camarones *Litopenaeus vannamei* de 15 a 20 g de peso vivo, con aireación permanente, recirculación de agua y sin alimento. Se mantuvieron así por 24 horas para evitar que el estrés por el cambio de ambiente afectara los resultados. Posteriormente se adicionó el Hidrocloruro de Lidocaína (Xilocaína) al 10% a 5 contenedores y Halothano a otros 5, agitando suavemente el agua con una varilla de vidrio para homogeneizar la mezcla; los 2 contenedores sobrantes sirvieron como grupos testigo (camarones sin anestesiar). Las dosis de Hidrocloruro de Lidocaína y Halothano utilizadas, se muestran en la tabla 1.

Se procedió a monitorear la actividad de los camarones, disminuyendo el flujo de aire para tener una mejor visión del comportamiento y se inició el conteo de tiempo con cronómetro, registrando los cambios que se presentaron en base a los parámetros; Nado, movilidad, respuesta al movimiento del agua y al contacto directo, se asentaron los tiempos en que se detectaron modificaciones en la actividad, comportamiento de los ejemplares y cambios de actitud ante los estímulos señalados (Brown, 1993). Cuando no hubo respuesta al contacto directo se sacaron los camarones de los contenedores, se manipularon por espacio de un minuto fuera del agua, aprovechando este tiempo para realizar prácticas rutinarias de manejo (ablación ocular, inseminación artificial, toma de muestra de hemolinfa y colocación de elastómeros), observando el comportamiento de los camarones durante cada uno de estos procedimientos y comparándolo con el comportamiento de camarones sin anestesiar a los que se les realizaron las

mismas prácticas rutinarias. Posterior a esto, se depositó cada lote de camarones en un contenedor con agua marina y con los mismos parámetros fisicoquímicos, sin anestésico, con aireación y recambio del 100% del volumen de agua cada 24 h para medir el tiempo de recuperación. Al finalizar el proceso de recuperación se pusieron en contenedores con capacidad de 1,000 litros con camarones de la misma especie y talla, observando el comportamiento por 24 horas, para detectar agresiones o comportamiento aberrante y asegurar la total recuperación. Durante 10 días posteriores se verificó el estado de los crustáceos para identificar secuelas producidas por el tratamiento. Los parámetros utilizados fueron: Sedación. El camarón disminuye considerablemente su nado y movimientos y permite el contacto con algún objeto; Anestesia General. El camarón deja totalmente de nadar, se mantiene inmóvil y permite ser tomado con la mano y sacado del agua sin hacer movimientos (Brown, 1993); Recuperación. Cuando los camarones nadan con normalidad y responden al movimiento del agua y al contacto físico igual que antes de someterse a la medicación. Se llevaron a cabo análisis de regresión lineal entre el tiempo de exposición y la dosis utilizada, para evaluar el efecto de las mismas en los tres parámetros examinados.

## Resultados

Con el Hidrocloruro de Lidocaína en diferentes dosis y tiempos de exposición (inmersión), se obtuvieron estados de sedación y

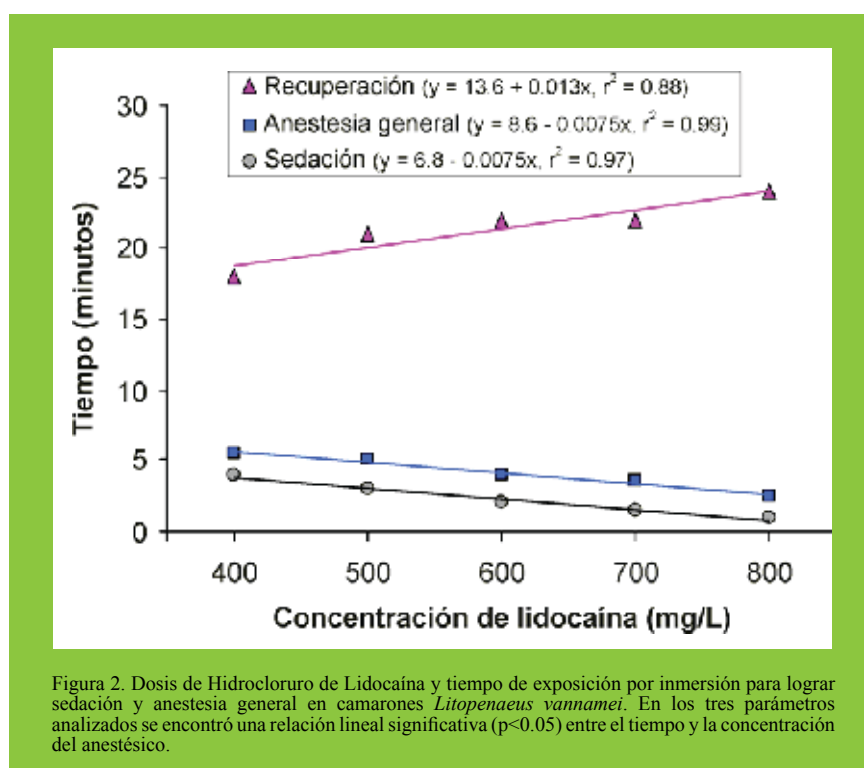


Figura 2. Dosis de Hidrocloruro de Lidocaína y tiempo de exposición por inmersión para lograr sedación y anestesia general en camarones *Litopenaeus vannamei*. En los tres parámetros analizados se encontró una relación lineal significativa ( $p < 0.05$ ) entre el tiempo y la concentración del anestésico.

anestesia general como se indica en la tabla 2.

Con el uso de ambos anestésicos, se realizaron prácticas médicas y de manejo, como la ablación ocular unilateral, inseminación artificial, toma de muestra de hemolinfa y colocación de elastómeros con mayor facilidad y precisión que en los camarones sin anestésicar (una imagen de camarones anestesiados se presenta en la figura 1). Durante 10 días posteriores al experimento no se detectaron en los camarones secuelas producidas por la anestesia. Cabe señalar que para todos los parámetros examinados se encontró una relación lineal significativa ( $p < 0.05$ ) entre el tiempo y la dosis utilizada, mostrando una pendiente significativamente diferente de cero, lo cual indicó un efecto significativo de la dosis con respecto a los tiempos de sedación, anestesia general y recuperación (Figs. 2 y 3).

### Discusión

Se sabe que la manipulación es una fuente importante de estrés para los organismos acuáticos en sistemas de cultivo y laboratorio (Biswas y col., 2004; Lorenzon y col., 2008), siendo las sustancias anestésicas una alternativa para reducir estos efectos (Taylor y col., 2004; Coyle y col., 2005). Asimismo, los anestésicos también han sido utilizados para disminuir o eliminar el dolor en crustáceos (Barr y col., 2008; Elwood y col., 2009). En este sentido, las alternativas de anestesia para *L. vannamei* que se presentan en nuestro trabajo, pueden ser de utilidad para reducir el estrés y sufrimiento de camarones que sean utilizados con fines de investigación, favoreciendo así el bienestar animal (Rollin, 2006).

En general el conocimiento sobre la anestesia de camarones peneidos es incipiente (Elwood y col., 2009), por lo que nuestro estudio representa el primer trabajo enfocado a lograr anestesia general en el camarón blanco (*L. vannamei*) utilizando el Hidrocloruro de Lidocaína y el Halothano. En base a los resultados obtenidos, el Hidrocloruro de Lidocaína es el producto a elegir en procedimientos que requieran sedación ligera y prolongada, debido a que el tiempo de recuperación es más largo, mientras que el Halothano es el anestésico de elección para procedimientos de manejo que requieren poco tiempo y recuperación más rápida. Es importante resaltar que con los camarones anestesiados, los procedimientos de manejo (ablación ocular, inseminación artificial, toma de muestra de hemolinfa



## Acuacultura Integral

Sinónimo de producción sana y rentable

**15 años de experiencia.**

**Apoyando al medio ambiente,  
ya contamos con certificación de  
empresa limpia.**

Capacidad de producción mensual:

- 70 millones de postlarvas (PI 15-18)
- 300 millones de Nauplios
- Aclimatación a baja salinidad



- Capacidad de transporte hasta 15 millones de post-larvas diarias
- Ofrecemos PI-30 si el cliente lo solicita
- Seguimiento técnico por personal altamente capacitado



- Ciclo cerrado bajo invernadero
- Selección de reproductores sometidos a altas densidades y monitoreo por PCR para **WSSV-TSV-YHV-IHHNV**
- El 100% de los reproductores están certificados individualmente libres de enfermedades virales

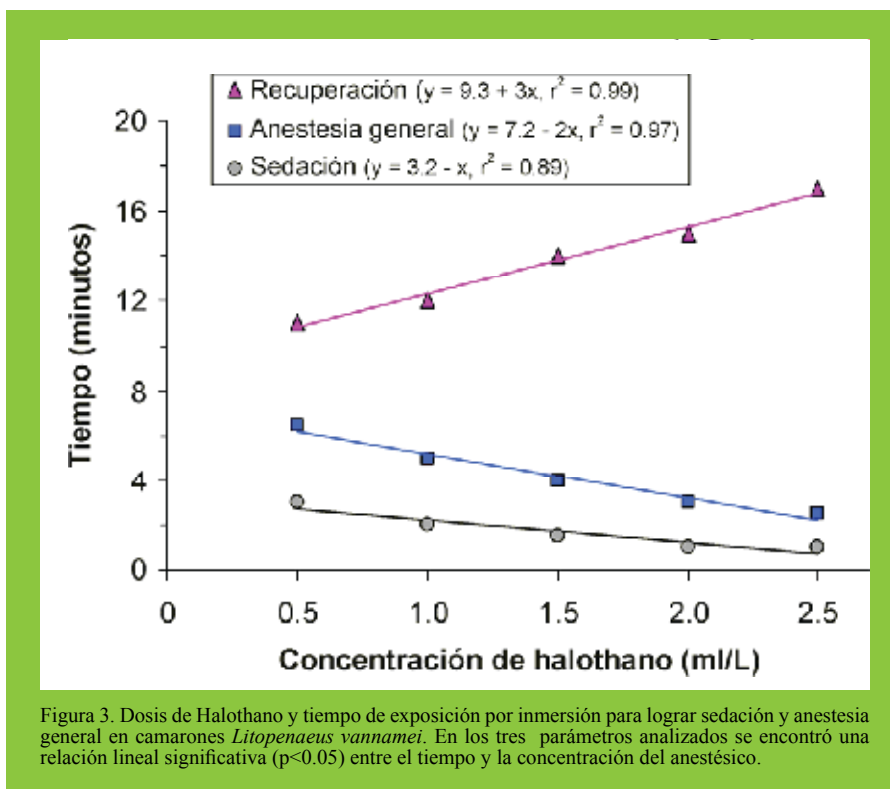
### INFORMES Y VENTAS

LABORATORIO: (311) 263 03 27 Y 29 VENTAS: (667) 180 80 64

e-mail: besagut@yahoo.com, e-mail: acuain@hotmail.com

Tel/Fax: (323) 285-0035

Dirección: Bahía de Matanchén Km. 8.3  
Carretera a San Blas-Miramar, San Blas, Nayarit



y colocación de elastómeros) se realizaron con mayor facilidad y precisión que en un grupo de camarones sin anestésico.

Algunas sustancias como la benzocaína, morfina y xilocaína han sido aplicadas para lograr anestesia local en crustáceos decápodos, reduciendo el estrés y signos de dolor (Lozada y col. 1988; Taylor y col., 2004; Barr y col, 2008). Sin embargo, consideramos que la anestesia general de los camarones utilizando el Hidrocloruro de Lidocaína y el Halothano podría ser, para algunos procedimientos en acuicultura, más ventajosa que la aplicación de anestesia local, ya que genera inactividad en los organismos, suprimiendo movimientos naturales de evasión y permitiendo su pleno manejo sin necesidad de emplear ninguna fuerza o destreza para sujetarlos. Esto reduce el riesgo de daño físico innecesario o muerte de los camarones y podría sugerir a su vez una reducción del estrés y dolor, tal como se ha observado en otros crustáceos (Elwood y col., 2009). No obstante, para corroborar lo anterior en el caso particular de *L. vannamei*, sería necesario investigar en un futuro próximo los signos clínicos y respuestas fisiológicas que presenten los camarones anestesiados con ambos fármacos bajo diversas fuentes de estrés y/o dolor. Además, sería conveniente explorar la utilidad de ambas sustancias propuestas para el transporte de animales vivos, evaluando el comportamiento, recuperación y sobrevivencia.

Guzmán-Sáenz, Francisco M.; González-Alanís, Pablo; Sanchez Martínez, Jesús G.; Gutierrez Salazar, Gilberto; Aguirre Guzmán,

Gabriel; Perez-Castañeda, Roberto.

Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia. Universidad Autónoma de Tamaulipas. Km. 5 Carretera Ciudad Victoria – Cd. Mante, Cd. Victoria, Tamaulipas, México. Tel (834) 31-2-10-61. correo-e: fmguzman@uat.edu.mx

#### Referencias

1. Aguirre G. G. y Ascencio V. F. Infectious disease in shrimp species with aquaculture potential. *Resent Results Developed of Microbiology*, 2000, 4:333-348.
2. Barr, S., Laming, P. R., Dick, J. T. A., Elwood, R. W. Nociception or pain in a decapod crustacean?. *Animal Behaviour*, 2008, 75:745-751.
3. Belaud, A., Barthelemy, L., Peyraud, C. Temperature and per se hydrostatic pressure reversal of pentobarbital anesthesia in fish. *Journal of Applied Physiology*, 1977, 42, pp. 329-334.
4. Biswas, A. K., Seoka, M., Takii, K., Maita, M., Kumai, H. Stress response of red sea bream *Pagrus major* to acute handling and chronic photoperiod manipulation. *Aquaculture*, 2006, 252:566-572.
5. Brown, L. A. Anesthesia and restraint. In: M.K. Stoskopf, D.P. Fish Medicine (eds.), W.B. Saunders company. Philadelphia, 1993, PA, pp. 79-90.
6. Coyle, S. D., Dasgupta, S., Tidwell, J. H., Beavers, T., Bright, L. A., Yasharian, D. K. Comparative efficacy of anesthetics for the freshwater prawn *Macrobrachium rosenbergii*. *Journal of the World Aquaculture Society*, 2005, 36:282-290.
7. Croney, C. C., Millman, S. T. Board-invited review: The ethical and behavioral bases for farm animal welfare legislation. *Journal of Animal Science*, 2007, 85:556-565.
8. Elwood, R. W., Barr, S., Patterson, L. Pain and stress in crustaceans?. *Applied Animal Behaviour Science*, 2009, 118:128-136.
9. Lorenzon, S., Giulianini, P. G., Libralato, S., Martinis, M., Ferrero, E. A. Stress effect of two different transport systems on the physiological profiles of the crab *Cancer pagurus*. *Aquaculture*, 2008, 278:156-163.
10. Lozada, M., Romano, A., Maldonado, H. Effects of morphine and naloxone on a defensive response of the crab *Chasmagnathus granulatus*. *Pharmacology, Biochemistry and Behavior*, 1988, 30:635-640.
11. Muir, W. W., Hubbell, J. A. E., Bednarski, R. M., Skarda, R. T. 2008. *Manual de Anestesia Veterinaria*, cuarta edición, Madrid, España.
12. Rodriguez, J., Le Moullac, G. State of the art of immunological tools and health control of penaeid shrimp. *Aquaculture*, 2000, 191:109-119.
13. Rollin, B. E. The regulation of animal research and the emergence of animal ethics: A conceptual history. *Theoretical Medicine and Bioethics*, 2006, 27:285-304.
14. Silverman, J., Garnett, N. L., Giszter, S. F., Heckman, C. J., Kulpa-Eddy, J. A., Lemay, M. A., Perry, C. K., Pinter, M. Decerebrate mammalian preparations: Unalleviated or fully alleviated pain? A review and opinion. *Contemporary Topics in Laboratory Animal Science*, 2005, 44:34-36.
15. Soltani, M., Marmari, G., Mehrabi, M. R. Acute toxicity and anesthetic effects of clove oil in *Penaeus semisulcatus* under various water quality conditions. *Aquaculture International*, 2004, 12:457-466.
16. Taylor, J., Vinatea, L., Ozorio, R., Schuweitzer, R., Andreatta, E. R. Minimizing the effects of stress during eyestalk ablation of *Litopenaeus vannamei* females with topical anesthetic and a coagulating agent. *Aquaculture*, 2004, 233:173-179.

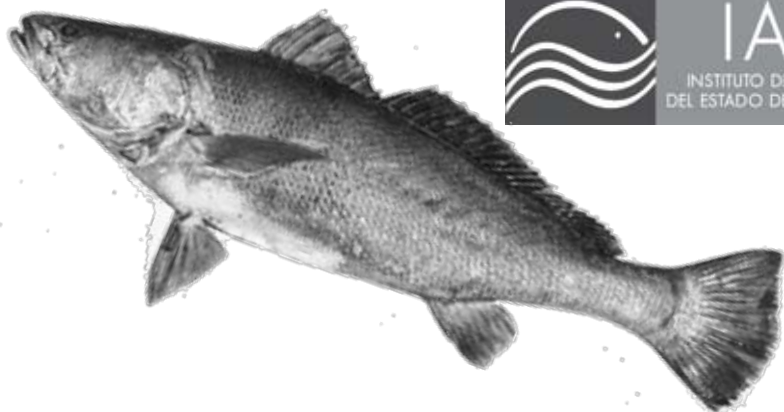
#### Fuente del artículo:

Este artículo "Uso de diferentes fármacos para anestésico camarones *Litopenaeus vannamei* Boone en prácticas de acuicultura" fue publicado en la revista REDVET (Revista Electrónica de Veterinaria), Ref. def. 031009\_RED VET - Publicado: 01.03.2010 2010, Vol. 11 N° 03 - <http://www.veterinaria.org>



# Se crea la UMA para el manejo de totoaba macdonaldi

en el Centro Reproductor de Especies Marinas del Estado de Sonora (CREMES)



Se obtuvo el plan para la operación de la unidad de manejo para la conservación de vida silvestre (UMA) para el Centro Reproductor de Especies Marinas del Estado de Sonora (CREMES), según clave de registro DGV5-CR-IN-1396-SON/11 para llevar a cabo la reproducción, repoblación, investigación y aprovechamiento extractivo de la especie marina *Totoaba macdonaldi*, la cual se encuentra sujeta al régimen de protección especial bajo la norma 059-ECOL-SEMA-NART-2001.

La Totoaba está siendo estudiada desde varios enfoques incluyendo el genético, tanto para conservar la especie como para su posible explotación sustentable mediante el cultivo en jaulas en aguas oceánicas.

Hay antecedentes sobre el estudio de la especie que ha realizado la Facultad de Ciencias Marinas de la Universidad Autónoma de Baja California (UABC), que van desde su

biología reproductiva, inducción a la maduración, desoves y etapas larvarias.

Con la suma de esfuerzos y recursos, el Gobierno del Estado de Sonora y el Gobierno Federal por conducto de la Comisión Nacional de Acuicultura y Pesca; buscan promover, fomentar y consolidar un nuevo polo de desarrollo para el sector acuícola y pesquero, con el estudio de viabilidad de la Totoaba, ejecutado a través del Instituto de Acuicultura, para lograr otra alternativa de nuevos empleos.

El objetivo primordial del estudio es validar la técnica y modelo de producción que permita aprovechar su explotación comercial de manera sustentable y contribuir en la recuperación la especie en el medio natural.

Responsable: Instituto de Acuicultura  
Hermosillo, Sonora  
Tels./fax: (662) 213-3452 y 217-1937  
[www.iaes.gob.mx](http://www.iaes.gob.mx)



**ACUA BIOMAR**

**OFRECEMOS**

**Econo Flake Negro**

**Quistes de Artemia**

**Biomasa de Artemia Adulta**

**Dietas Microparticuladas**

**Linea MP y ADVANCE**

**Shrimples WSSV kits**



**Informes:**

Tel/Fax: (669) **913 02 84**

Celular: (669) **102 58 43**

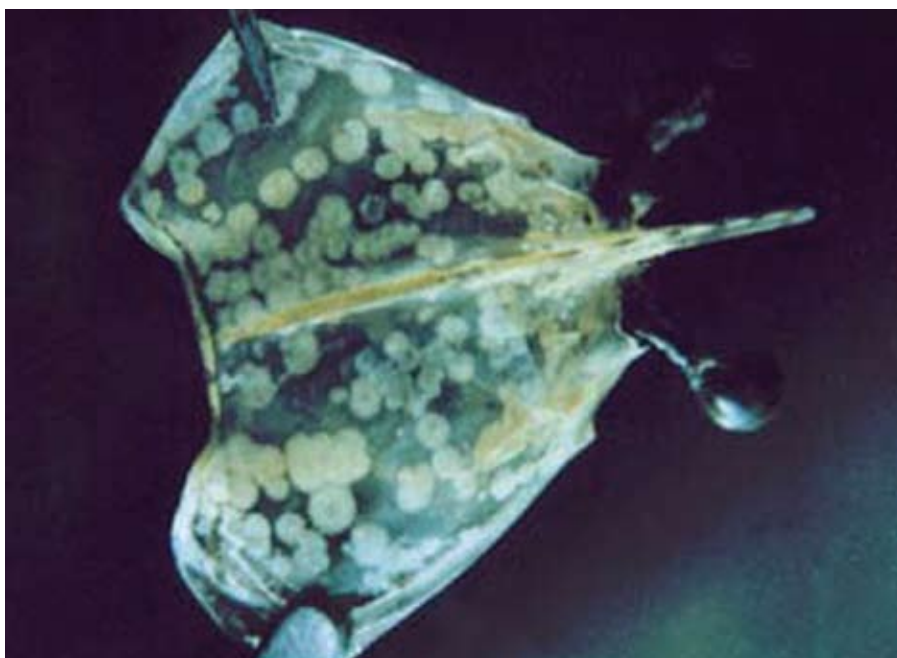
Celular: (669) **150 38 47**

**Mail:** [rsangha13@yahoo.co.uk](mailto:rsangha13@yahoo.co.uk)  
[acua-biomar@hotmail.com](mailto:acua-biomar@hotmail.com)

Francisco Solís No. 1280 Local 2  
Col. Francisco Villa, Mazatlán, Sin. Méx.



# WSSV y TSV: Enfermedades que han dirigido a la industria del cultivo de camarón.



Esta cutícula de camarón presenta los típicos puntos blancuecinos, reflejo de una infección por el WSSV. Foto cortesía del Dr. Carlos Pantoja.

**T**he Shrimp Book (El libro del camarón), publicado en 2010 por la Prensa de la Universidad de Nottingham (ISBN 978-1-904761-59-4), reúne a expertos de todo el mundo para cubrir la necesidad crítica de una fuente central de referencia sobre el estado de las prácticas de producción camaronera. Con la colaboración de 67 autores se escribieron capítulos donde se representa el espectro de la biología del camarón y la acuicultura; el libro está dirigido al público de diversos sectores que participan en la cadena del cultivo de camarón. La editora del libro es la reconocida patóloga de camarones Victoria Alday-Sanz, DVM, MS, Ph.D. En general, el libro representa un esfuerzo extraordinario por muchos de los investigadores más prominentes involucrados en el estudio de camarones peneidos. Con el permiso de la editorial, Global Aquaculture Advocate presentará una serie de resúmenes de artículos que

destacan los capítulos de "The Shrimp Book". Estos resúmenes tienen por objeto proporcionar una visión del vasto conocimiento disponible en el libro, y de ninguna manera puede sustituir a la lectura real de esta excelente publicación.

La actividad del cultivo de camarón es una actividad que se ha logrado consolidar en las regiones donde se practica, sin embargo las enfermedades virales se han acrecentado en las granjas de todo el mundo. Dos enfermedades en particular han sido diseminadas por el mundo a la par de la expansión de esta industria, el virus del síndrome de Taura (TSV) y el virus del síndrome de la mancha blanca

Año	País/Región
1992	Ecuador
1994	Colombia/América Central
1998	Taiwán
2000	Venezuela
2001	Belice
2002	Tailandia
2009	Colombia

Tabla 1. Resumen cronológico de la diseminación del WSSV.

(WSSV), los cuales son hasta el momento los virus de crustáceo más graves que se conocen actualmente en la industria.

La biología tanto de los virus como de los crustáceos hospederos se ha comprendido mejor, por tal motivo el impacto de estos patógenos en los sistemas de producción se ha reducido. En algunos casos, el manejo ha sido tan eficaz, que prácticamente se ha eliminado esta enfermedad en lo que respecta a la producción. En otros casos, todavía queda mucho por hacer para controlar el impacto de los virus en la producción.

## Cambio de especies

De las 10 enfermedades virales reconocidas actualmente por la Oficina Internacional de Epizootias, que afectan negativamente a la producción de camarones peneidos, el TSV y WSSV son responsables de la mayoría de las pérdidas económicas. Se estima que desde 1991, año en que se descubrió, el TSV ha representado aproximadamente mil millones de dólares en pérdidas, mientras que el WSSV ha causado pérdidas de hasta \$ 7 mil millones de dólares durante el mismo período.

La historia de estos dos virus y las medidas adoptadas para su control merecen una gran consideración, ya que

Año	País/Región
1992	Japón
1994	Tailandia/India
1995	Estados Unidos
1999	Ecuador/México/América Central
2004	Hawái
2005	Este Medio

Tabla 2. Resumen cronológico de la diseminación del TSV.

constituyen un reflejo de cómo la industria camaronera se ha desarrollado en todo el mundo. Como resultado de la movilización de animales en la acuicultura y la presencia de patógenos virales en la naturaleza, la propagación del WSSV y TSV por todo el mundo, como se indica en las tablas 1 y 2, no se hizo esperar.

Lejos de sucumbir ante estas enfermedades, los acuicultores han sido capaces de aumentar la producción. En Asia, esto se logró en gran medida debido al cambio del camarón tigre negro, *Penaeus monodon*, por el camarón blanco *Litopenaeus vannamei*, el cual ahora representa aproximadamente el 61% de la cosecha total exportada por la región, y es la especie de camarón de cultivo más importante en todo el mundo.

Esto sugiere que *L. vannamei* puede ser más resistente a los patógenos presentes en Asia que *P. monodon*, lo cual es una de las ventajas del cambio. Sin embargo, se observa que el rendimiento de *L. vannamei* en América Latina, presenta continuas dificultades tanto con WSSV y TSV.

### Estrategias de Producción

Las estrategias de producción siempre han diferido considerablemente entre el Este y el Oeste, y de hecho, entre las regiones de los países.

Existen diferencias fundamentales entre las granjas y sus filosofías encaminadas hacia la producción regional. La diferencia en el tamaño de los estanques, por ejemplo, refleja tanto la disponibilidad y el costo de la tierra, así como los aspectos sociales de la propiedad de la tierra y la acuicultura a pequeña escala, todo ello relacionado a cada región.

La situación de las pequeñas

granjas de peces, en la que los familiares son los propietarios, en el Oriente difieren enormemente a las de América Latina, donde el cultivo de camarón fue conducido por un pequeño número de empresas y particulares con grandes extensiones de tierras explotadas en bajas densidades. La operación de las granjas en Occidente por lo tanto, tiende a ser sobre la base de bajos insumos técnicos con un enfoque en la gestión de los costos fijos (o costos indirectos, como, por ejemplo, los salarios y el diesel para el bombeo de agua). Las operaciones en el Oriente tienden a ser de alta tecnología, con una especial atención en los costos variables o directos, como las postlarvas y el alimento. Estos elementos se resumen en la Tabla 3.

### El Riesgo de Enfermedades

Además de la dicotomía presentada por los dos métodos alternativos de producción practicado por los acuicultores asiáticos y americanos, es importante reconocer los riesgos que presentan las pequeñas granjas mal financiadas, a la producción regional en ambos sistemas. Especialmente en combinación, debe de existir un marco legal común en las regiones donde se cultiva camarón, ya que en ocasiones acuicultores inescrupulosos, mal preparados y financiados, simplemente representan grandes riesgos para las granjas que realizan inversiones sustanciales para el manejo de enfermedades.

Los países productores y las industrias, deben tomar en cuenta a estos pequeños acuicultores al planificar los programas regionales de manejo de enfermedades, con miras a minimizar el riesgo de introducción de enfermedades a los sistemas existentes. Como parte de la planificación, un punto clave es el acceso razonable a semillas de calidad a



# ASERACUA

Cultivos y Servicios Profesionales  
en camarón S.A. de C.V.



Nuestro laboratorio está ubicado en una excelente área natural para la reproducción del camarón y especies marinas comerciales.

- Nos adaptamos, a sus necesidades técnicas, de transportación y económicas.
- Contamos con capacidad de 60 millones de postlarvas mensuales



**Tenemos excelentes planes,  
pero sobre todo la mejor larva  
y el mejor servicio**

Ejido La Guásima, Km. 12  
Carretera, Los Pozos-El Caimanero  
El Rosario, Sinaloa  
Tel. 045 (694) 95 1 21 82

**B.P. Pablo Gerardo Rojas Zepeda**  
pablogrojas@hotmail.com

Oficina en Mazatlán, Sinaloa  
Tel/Fax: (669) 986-1668  
Cel.: (694) 113-6969

Criterio	Extensivo/Occidente	Costo Relativo	Intensivo/Asia	Costo Relativo
Tamaño de estanque	Mayor a 5 ha	Bajo	Menor a 2 ha	Alto
Densidad de siembra	Bajo (4-25/m <sup>2</sup> )	Bajo	Alto (más de 50/m <sup>2</sup> )	Alto
Monitoreo de postlarvas por PCR	No/bajo	Bajo	Si	Alto
Estirpe libre/resistente de patógenos específicos	No		Si	Alto
Estirpe resistente de patógenos específicos	Si	Bajo	No	
Conversión alimenticia	Menor a 1.5:1	Bajo	Mayor a 1.5:1	Alto
Costo directo/total	Menor al 50%	Bajo	Mayor al 50%	Alto
Costo indirecto/total	Mayor al 50%	Alto	Menor al 50%	Bajo
Programas genéticos	Si, tolerantes a patógenos específicos	Bajo	Escasos, resistentes/libres de patógenos específicos	Alto
Desinfección de estanques antes de sembrar	No	Bajo	Si	Alto
Recambio de agua durante la producción	Si	Alto	No	Bajo
Control de vectores de enfermedades	No	Bajo	Si	Alto
Filosofía de producción	Hacer frente a las enfermedades	Bajo	Evitar enfermedades	Alto
Movilización de organismos entre regiones	Restringido	Alto	Muy regulado	Bajo

Tabla 3. Comparación de las herramientas de control de enfermedades en granjas camaroneras de Asia y América.

precios razonables, con el fin de minimizar el riesgo de trasladar organismos ilícitamente que amenacen la producción regional.

### El papel del Mercado en el Manejo de Enfermedades

Durante los brotes de enfermedades, sobre todo los más importantes, como los causados por el WSSV en Asia y América, puede conllevar a que se produzca una respuesta simpática en los mercados, ya que la demanda sobrepasará a la oferta, siendo esta última menor debido a la mortalidad causada por la enfermedad. Este hecho, fue visto en el mercado del camarón blanco a partir de 1999. Sin embargo, es interesante que no sólo se tratara de una respuesta a los precios del mercado de corta duración, después de haber caído los niveles, previos al brote de WSSV, a finales de 2001; pero los precios continuaron cayendo desde ese punto. Hasta la fecha, los precios no se han recuperado a los niveles previos al brote de WSSV.

Los datos utilizados fueron obtenidos del monitor de precios más importante

en el mercado Norteamericano, Urner Barry's Comtell, y se limita a tres tallas para su simplicidad. Sin embargo, estas tres clases (36-40, 41-50 y 51-60) constituyen una gran proporción de las importaciones de camarón blanco en E.U.A., que cubre las tallas, desde unos 12 a 19 g.

Los impactos de estos cambios en los precios de los productores es muy importante, ya que el precio promedio general cayó \$ 1.74 USD/lb de un promedio de \$ 4.66/lb durante el período de enero de 1995 hasta julio de 2001, y de \$ 2.92/lb desde agosto de 2001 hasta abril de 2009. Esto equivale a una reducción del 37%.

Es posible que los mercados presenten características de control fuera de los modelos tradicionales de precios, los cuales típicamente suelen considerarse como conductores en el mercado. Con la aplicación del Acuerdo de Medidas Sanitarias y Fitosanitarias en el artículo 20 del Acuerdo General sobre Aranceles Aduaneros y Comercio, la Organización Mundial del Comercio reconoce la importancia que los organismos destinados al mercado,

representan para los países importadores.

Se ha demostrado claramente que el camarón congelado representa un riesgo significativo de transmisión de enfermedades tanto en la industria, como en el medio silvestre. Últimamente, este puede ser uno de los factores decisivos en cuanto a qué sistema de manejo de enfermedades es elegido por los productores.

### Eventos Futuros con Enfermedades

Se ha demostrado de manera concluyente que las poblaciones silvestres de camarón y otros crustáceos actúan como reservorios de enfermedades, así como fuentes de nuevas enfermedades, y es razonable suponer que aun no hemos visto lo más novedoso en enfermedades del camarón. Dicho esto, también es prudente suponer que a medida que las granjas intensifican su producción y disminuyen el uso de animales silvestres como pie de cría, el riesgo de que aparezca una nueva enfermedad se reducirá. Este es el razonamiento detrás del concepto "libre de patógenos específicos (SPF)", lo cual se relaciona con grandes medidas de bioseguridad y centros especiales de reproducción.

Sin lugar a duda, las granjas retiradas del mar y que operan bajo una estrecha bioseguridad, con estrategias de control para evitar enfermedades, serán menos propensas a presentar brotes de enfermedades nuevas, que aquellas granjas que operan con estrategias de hacer frente a las enfermedades. Por supuesto, esto supone una serie de condiciones, quizá lo más importante es que los acuicultores no sucumban ante las tentaciones financieras relacionadas con el mercado, ya que esto trae como consecuencia la mercantilización de los cama-



Dentro de los síntomas del síndrome de Taura se incluye el daño en urópodos.

rones y bajos rendimientos causados por un exceso de oferta. Las altas densidades de siembra y un ambiente estresante resultan favorables para que se presente una epidemia.

Hay reportes de mionecrosis infecciosa (IMN) en Indonesia, y los efectos posteriores de la enfermedad son un ejemplo de este escenario, el cual se produjo en un programa intensivo de prevención de enfermedades. Queda por ver hasta qué punto el modelo y su manejo son eficaces para limitar la propagación de la enfermedad en Indonesia y las regiones adyacentes, aunque en un principio parece haber sido un éxito.

Es interesante mencionar que la misma enfermedad en América está limitada únicamente a Brasil, lo cual indica que es factible controlar la propagación de la enfermedad a través de medidas adecuadas de bioseguridad.

### Perspectivas

La industria se ha movido claramente de una limitación de la oferta a una limitación de la demanda, este ajuste comenzará a eliminar a los productores menos eficientes de la industria. Durante los próximos años se presentarán cambios dramáticos en los esquemas de producción y métodos de comercialización, mientras que los productores tratarán de sobrevivir a un mercado

de materias primas cada vez más complicado. Además del mercado, siempre está presente el riesgo de otra pandemia que afecte a la estabilidad actual de la oferta mundial de camarón.

La clave para evitar el aumento y la caída cíclica de la producción y los precios, es incursionar hacia la reproducción controlada de camarones para poder llevar a cabo alguna de las opciones elegidas, ya sea enfrentando a la enfermedad o evitándola. Lo que no se puede asumir para una producción sustentable a largo plazo, es el uso de animales silvestres con un estado sanitario dudoso. Los modelos para la producción de otros organismos, tanto terrestres como acuáticos, han demostrado claramente que es económicamente viable a largo plazo, la producción de crías utilizando reproductores seleccionados, los cuales son criados en condiciones controladas y en donde la enfermedad no es una limitación.

Nos corresponde considerar que el hallazgo de la IMN en Indonesia significa que para poder controlar la enfermedad se deben hacer esfuerzos en todo el mundo. Como dice el refrán, hay que aprender de los errores o estar condenados por siempre a repetirlos. Las lecciones dolorosas y costosas aprendidas con los brotes de TSV y WSSV, representan importantes puntos de inflexión y claramente han sido fundamentales para el desarrollo del estado actual de la industria. Esperemos que los resultados en Indonesia no traigan consigo una nueva ronda de experiencias de aprendizaje para la industria.

David R. W. Griffith, B.S.  
Director Técnico C.I. Cartagenera de Acuicultura,  
Flybox #2469, 1551 N.W. 82nd Avenue, Miami,  
Florida 33126 USA. dgriffith@cartacua.com

David R. W. Griffith, B.S. "WSSV And TSV: Diseases As Drivers In The Shrimp-Farming Industry. Summarized From The Shrimp Book". Artículo publicado en la revista Global Aquaculture Advocate. Edición Noviembre-Diciembre 2011, Volumen 14, edición 6. Páginas 11-13.



# !No se arriesge!

**Nosotros SI cuidamos su cosecha desde el principio**



- Pioneros en la confección de filtros para estanques
- Ofrecemos seriedad, calidad y precio
- Distribuimos a toda la República Mexicana y Centroamérica

**Atendido por su propietario  
Dr. Juan Mathieu V.**

**Nuevo León #821 Col. Centro  
entre 6 de abril y  
Rodolfo Elías Calles  
Cd. Obregón, Sonora.  
CP: 85000  
Tel: (644) 416-2150  
info@mallasombra.com.mx**

## POSTLARVAS DE CAMARÓN BLANCO



# LENSA

**Entregamos resultados con postlarvas de rápido crecimiento**

- Producción de 140 millones mensuales.
- Sistema de maduración de ciclo cerrado.
- Postlarvas certificadas libres de WSSV, TSV, YHV e IMNV.
- Puntualidad y confianza en entrega sin costo hasta su granja.
- Personal técnico altamente calificado.

**Siembre a tiempo, reserve su pedido.**



### VENTAS:

**Larvicultura Especializada del Noroeste S.A. de C.V.**

Av. de la Marina No. 421-H,  
Fracc. Alameda C.P. 82123,  
Mazatlán, Sinaloa, México  
Tel. (669) 983-26-62,  
Cel. (669) 918-36-93,  
NEXTEL ID 62\*202074\*3  
larvi\_cultura@hotmail.com  
www.lensa.com.mx

## DIVULGACIÓN

# El Dr. Donald Lightner, de la Universidad de Arizona, describe una nueva enfermedad en camarón

**E**n 2010 una nueva enfermedad en camarón denominada, el Síndrome de la Mortalidad Temprana (EMS), apareció en granjas camaroneras del sur de China y la isla Hainan. A principios de 2011, se diseminó a Vietnam y Malasia.

La enfermedad aparece durante los primeros 20 - 30 días después de haber sembrado. El camarón tigre, *Penaeus monodon* y el camarón blanco, *P. vannamei*, han sido afectados. Los organismos enfermos permanecen letárgicos, dejan de alimentarse, y la mortalidad en los estanques afectados logra alcanzar casi el 100%. El hepatopáncreas se encoge y presenta líneas blanquecinas y negras. Otros signos incluyen, una cutícula blanda, que por lo general es más oscura y presenta manchas.

En muestras de camarón preservadas para histología, los efectos del EMS aparentemente se limitan al hepatopáncreas. La patología degenerativa del hepatopáncreas sugiere una etiología tóxica. Se han reportado lesiones similares en hepatopáncreas de camarón expuesto a la aflatoxina B1 (una toxina producida por varias especies del hongo *Apergillus*) y el benomilo (un inhibidor de la mitosis).

Los estudios para determinar la causa del EMS no han sido exitosos. Los investigadores han descartado los alimentos comerciales de



El Dr. Donald Lightner

camarón utilizados en las granjas donde se produjo el EMS, y un producto comúnmente utilizado en la región para eliminar vectores de la mancha blanca. Las muestras de camarón congelado con EMS no infectan a otros camarones. Hasta la fecha, los investigadores no han sido capaces de inducir experimentalmente lesiones en hepatopáncreas como las observadas en camarones con el EMS.

The Global Aquaculture Advocate (The Global Magazine for Farmed Seafood). Editor, Darryl Jory

Early Mortality Syndrome Affects Shrimp in Asia. Dr. Donald V. Lightner, OIE Referencia del laboratorio de enfermedades del camarón, Departamento de Veterinaria Ciencias y Microbiología de la Universidad de Arizona, Tucson, AZ 85721, USA, R.M. Redman, C.R. Pantoja, B.L. Noble and Loc Tran (Departamento de Veterinaria Ciencias y Microbiología, Universidad de Arizona). Volumen 15, Edición 1, Pagina 40, Enero/Febrero 2012.

# Aquaculture America 2012



Bringing all Players to the Table

Del 29 de Febrero al 2 de Marzo de 2012  
Hotel Paris, Las Vegas  
Las Vegas, Nevada, EUA.

CONFERENCIA NACIONAL Y EXPOSICIÓN DE



NATIONAL  
**Aquaculture**  
ASSOCIATION



Patrocinadores Asociados

American Tilapia Association  
American Veterinary Medical Association  
Aquacultural Engineering Society  
Aquaculture Association of Canada  
Catfish Farmers of America

Global Aquaculture Alliance  
International Association of Aquaculture  
Economics and Management  
Latin American Chapter WAS  
Striped Bass Growers Association  
US Shrimp Farming Association  
US Trout Farmers Association  
World Aquatic Veterinary Medical Association  
Zebrafish Husbandry Association



WAS Premier Sponsor  
**NOVUS AQUACULTURE**  
SOLUTIONS FOR A SUSTAINABLE FUTURE

Gold Sponsor



Session Sponsor



Hosted by:  
California Aquaculture Association

**Para mayores informes contactar:**

**Conference Manager**

**P.O. Box 2302**

**Valley Center, CA 92082 USA**

**Tel: +1.760.751.5005**

**Fax: +1.760.751.5003**

**Email: [worldaqua@aol.com](mailto:worldaqua@aol.com)**

**[www.was.org](http://www.was.org)**

## Características múltiples a considerar en la selección de probióticos para el camarón.

Los autores realizaron estudios en Brasil para desarrollar un probiótico destinado al cultivo de camarón. Se eligió una bacteria con la mayor velocidad de crecimiento, mayor capacidad para inhibir patógenos, y la capacidad de resistir las sales biliares, diferentes valores de pH y salinidad. Después de 75 días de cultivo, los camarones que recibieron una dieta complementada con *Lactobacillus plantarum*, tuvieron una tasa de supervivencia mayor y una menor tasa de conversión de alimenticia que los camarones control, sin alteración de su tasa de crecimiento.



Se evaluó el uso de *L. plantarum* bajo condiciones intensivas en un estanque comercial en la Granja Experimental Yakult USFC. Después de 75 días, los camarones que recibieron una dieta suplementada con probióticos obtuvieron una mayor supervivencia y menor tasa de conversión alimenticia que el grupo control, sin alteración en la tasa de crecimiento.

La mayoría de las personas en este planeta no se dan cuenta de que los microorganismos representan la mayoría de los habitantes de la Tierra en número, biomasa y diversidad genética. Dentro de este inmenso mundo de microorganismos, el desarrollo de un probiótico específico para su uso en la acuicultura es una tarea ardua que incluye el aislamiento de microorganismos, la selección de acuerdo a las características observadas *in vitro* y los ensayos en escala piloto y comercial.

Con el apoyo financiero del Ministerio Brasileño de Pesca y Acuicultura (MPA), la Agencia para el Financiamiento de Estudios y Proyectos (FINEP), y la Fundación de Apoyo a la Investigación Científica y Tecnológica de Santa Catarina (FAPESC), los autores realizaron estudios en la Universidad Federal de Santa Catarina en Brasil para desarrollar un probiótico para el cultivo de camarón.

### El Aislamiento de las Cepas de Bacterianas

El aislamiento de las bacterias del tracto intestinal del animal en estudio, es el primer paso hacia el desarrollo exitoso de un probiótico. Se utilizaron medios de cultivo selectivos y diferenciales para aislar grupos específicos de bacterias benéficas. En este caso, los autores trataron de aislar las bacterias ácido lácticas debido a que tienen características beneficiosas como, una fácil multiplicación, la producción de compuestos que inhiben a las bacterias patógenas (peróxido de hidrógeno, ácidos orgánicos y bacteriocinas), y la producción de enzimas

exógenas y compuestos inmunoestimulantes.

Para aislar las cepas, se utilizó el medio de Man Rogosa y Sharpe con azul de anilina como indicador, por lo tanto las colonias de las bacterias ácido lácticas fueron coloreadas de azul. En este paso, se aislaron 78 cepas de bacterias ácido lácticas del tracto intestinal de camarón *Litopenaeus vannamei* cultivado en un sistema superintensivo con biofloc.

### Selección de Cepas *in vitro*

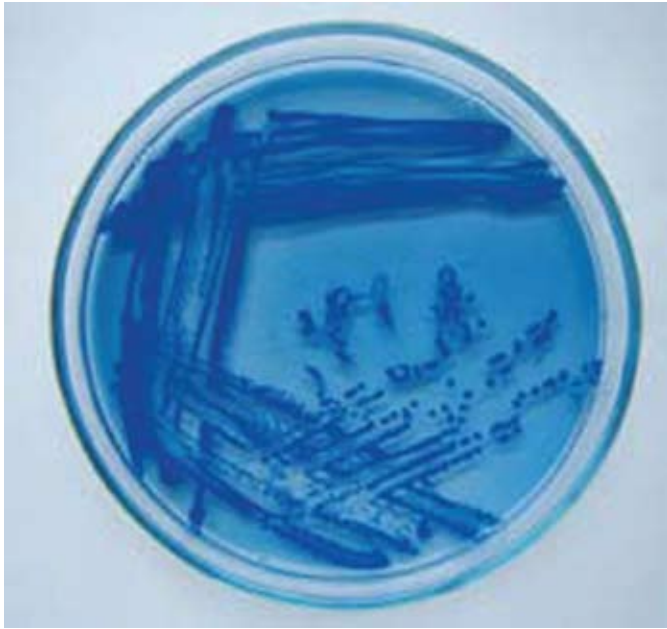
Con el elevado número de cepas bacterianas aisladas, fue difícil realizar una evaluación directa de los efectos de cada cepa en los organismos de cultivo. En el laboratorio se realizaron varios estudios *in vitro* para seleccionar un pequeño número de cepas, las cuales se probarían con los animales. En este estudio, para lograr una selección de cepas se consideraron las siguientes características.

**Inhibición de patógenos.** Evaluación de la capacidad de las cepas aisladas de inhibir el crecimiento de bacterias patógenas para el camarón, a través del diámetro de la zona de inhibición (técnica de Kirby-Bauer por difusión en agar).

**Cinética de crecimiento.** La velocidad de crecimiento es una característica importante, ya que permite procesos de producción comercial más eficientes y puede indicar una mayor competitividad de la cepa en el medio ambiente.

**Resistencia a diferentes salinidades.** En el





Crecimiento de bacterias ácido lácticas en agar con azul de anilina como indicador.

cultivo de camarón, las variaciones en la salinidad dependen de la región, época del año y las precipitaciones, además puede variar de concentraciones de casi cero hasta valores más altos que en las aguas oceánicas. Es muy importante para las bacterias probióticas comerciales poder sobrevivir a las amplias variaciones de salinidad.

**Resistencia a diferentes valores de pH.** Dado que el pH del agua utilizada para el cultivo no es constante y puede variar de cerca de 6 en un cultivo de camarón super-intensivo con biofloc hasta 9 en sistemas eutróficos, la cepas probióticas debe manejar un amplio rango de pH.

**Resistencia a las sales biliares.** Las sales biliares tienen una función emulsionante, aumentando la solubilidad de las grasas y las vitaminas liposolubles para ayudar a su absorción. Este efecto detergente es un microbicida, ya que puede afectar a los fosfolípidos y ácidos grasos de las paredes celulares de los microorganismos. Para que un probiótico pueda colonizar eficientemente las vías digestivas de un animal, es importante que resistan a la acción de las sales biliares.

A partir de estas pruebas in vitro, se definió una cepa teóricamente ideal basada en los mejores resultados obtenidos a partir de las cepas evaluadas. La bacteria seleccionada tenía la velocidad de crecimiento más alta, mayor capacidad para inhibir patógenos y una mayor capacidad para resistir a las sales biliares, los diferentes valores de pH y salinidad. *Lactobacillus plantarum* fue seleccionada para estudios posteriores.

## Probióticos en Cultivo Larvario

La colonización de las bacterias benéficas en el tracto digestivo de larvas de camarón, puede ser una estrategia importante para la prevención de enfermedades. El tracto digestivo de las larvas puede ser colonizado totalmente cuando hay una transformación al estadio protozoa, que es cuando inicia la alimentación exógena. Por lo tanto, el suministro de una dieta complementada con probióticos en esta etapa puede conducir a la creación de una favorable microbiota intestinal bacteriana desde el principio.

En una granja experimental, se observó que desde la etapa de nauplio V hasta postlarva 1, la dieta suplementada con *L. plantarum* aumentó la supervivencia de la larva, alcanzando tasas de supervivencia del 51% para aquellos con tratamiento probiótico y 21% para el grupo control. También hubo una modificación de la microbiota bacteriana de las larvas, con un aumento en la concentración de bacterias benéficas (ácido láctico) y una disminución en la población de las especies de *Vibrio* (Figura 1). Las larvas alimentadas con *L. plantarum* mostraron una mayor resistencia a *V. harveyi* en un desafío experimental, con un 80% de supervivencia en rela-

# Gama Electrónica

**Reparación y Mantenimiento de equipo electrónico de laboratorio**

- Oxímetros YSI
- Termocicladores
- Conductivímetros
- Refractómetros
- Centrífugas
- Hornos de esterilización
- Sistemas de energía de respaldo (UPS)



Priv. Francisco Villa #7, Centro, CP: 82000  
 Mazatlán, Sinaloa, México  
 Tel/fax: (669) 982-2567  
 Cel: (669) 126-3789  
 joserrano03@yahoo.com.mx  
 Contacto: Ing. José Serrano Villegas

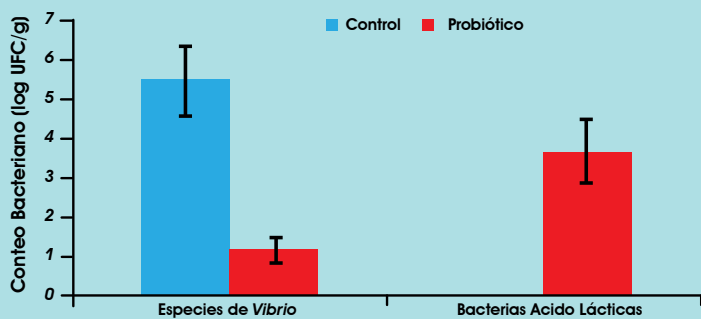


Figura 1. Conteo bacteriano en larvas de camarón alimentadas con la dieta suplementada con *L. plantarum* o la dieta control.

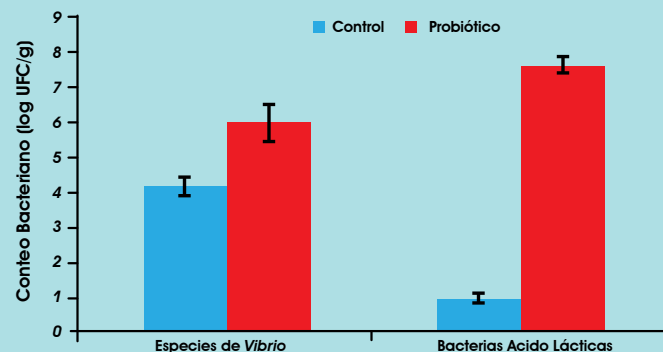


Figura 2. Conteo bacteriano en el intestino de camarones alimentadas con la dieta suplementada con *L. plantarum* o la dieta control.

ción al 50% en el grupo control.

### Probióticos en Cultivo Experimental

En este estudio, el cultivo experimental se llevó a cabo en agua clara durante 60 días, con postlarvas de camarones en etapa 20. En los camarones alimentados con probióticos se observó una modificación en la microbiota bacteriana intestinal, con una disminución en la población de las especies de *Vibrio* y un aumento de las bacterias ácido lácticas (Figura 2).

Sin embargo, en ambos tratamientos no hubo alteración en la tasa de supervivencia (81%) y el peso final promedio (6 g). Estos resultados eran esperados, ya que los camarones se mantuvieron bajo excelentes condiciones de cultivo, con un intercambio de agua diario del 70% y una temperatura de 30 °C durante el experimento.

Al final del cultivo, los camarones fueron desafiados con *V. harveyi* por inyección intramuscular. Después de 12 horas, se observó que los camarones alimentados con probióticos tenían una tasa de supervivencia del 66%, en comparación con la supervivencia del grupo control que fue del 40%.

### Probióticos en una Granja de Camarón

Los estudios llevados a cabo bajo condiciones controladas de laboratorio son importantes, sin embargo los resultados no siempre son reproducibles a escala comercial. Por lo tanto, para la etapa final de este trabajo se evaluó el uso de *L. plantarum* bajo condiciones comerciales en la Granja Experimental Yakult, de la Univer-

sidad Federal de Santa Catarina. Se utilizaron seis estanques de 12,000 m<sup>2</sup>, con una densidad de siembra de 14 camarones/m<sup>2</sup>. Tres estanques fueron alimentados con la dieta suplementada con probióticos y los otros Tres se mantuvieron como grupos control.

Después de 75 días de cultivo, el camarón cuya dieta se complementó con probióticos presentó una mayor supervivencia y menor tasa de conversión alimenticia (Tabla 1), sin alteraciones de su ritmo de crecimiento. Este resultado debe estar asociado con un cambio en la microbiota bacteriana intestinal de los camarones alimentados con probióticos. La disminución en la población de *Vibrio* en los intestinos de los organismos, permitió una mayor supervivencia de los camarones en los estanques alimentados con probióticos.

Mientras tanto, el índice de conversión alimenticia más bajo puede estar relacionado con la capacidad de las bacterias probióticas para estimular la producción de enzimas digestivas en el huésped, mejorando la digestibilidad de la ración. En un estudio de tesis de maestría realizado por Celso Buglione Neto, se demostró que la adición de *L. plantarum* a la dieta del camarón mejora la digestibilidad aparente de la proteína en cada ración, lo que corrobora la hipótesis de los autores.

Dr. Felipe do Nascimento Vieira, Universidade Federal de Santa Catarina, Departamento de Aquicultura, Laboratorio de Camaroes Marinhos. Ademar Gonzaga Street, 1346, Florianopolis, Santa Catarina, Brazil. vieirafn@lcm.ufsc.br

Dr. José Luis Mouriño, Bruno Correa da Silva, M.S., Dr. Walter Quadros Seiffert, Dr. Luis Alejandro Vinatea, Universidade Federal de Santa Catarina, Departamento de Aquicultura, Laboratorio de Camaroes Marinhos.

Do Nascimento Vieira F., Mouriño J. L., Correa da Silva B., Quadros Seiffert W., Vinatea L. A. "Multiple Characteristics Considered In Selection Of Probiotics For Marine Shrimp". Artículo publicado en la revista Global Aquaculture Advocate. Edición Noviembre-Diciembre, Volumen 14, edición 6. Páginas 64-66.

Tratamiento	Supervivencia (%)	Factor de Conversión Alimenticia	Peso Final (g)	Días de Cultivo
Probiótico	83.02 ± 6.12	0.84 ± 0.44	11.23 ± 0.62	77.00 ± 6.42
Control	74.65 ± 9.07	0.96 ± 0.73	11.96 ± 0.35	72.33 ± 9.70

Tabla 1. Rendimiento del camarón de cultivo alimentado con una dieta suplementada con *L. plantarum* o una dieta control.



Personal con  
**Amplia  
Experiencia**



Nuestro compromiso: **LA CALIDAD**

Producción de 150 millones  
mensuales de postlarvas

20 millones de naupilos diarios

Instalaciones totalmente bioseguras

Sistema de maduración propio

Reproductores y postlarvas  
certificadas TSV, YHV y WSSV  
de acuerdo a la norma

900 toneladas de raceways

Selección de familias

**Ofrecemos postlarva GRANDE, solicítela con tiempo.**



Ventas:

**Manuel Reyes** Nextel 62\*245447\*11  
Cel. (669) 147-0305

[manuelreyes@grupomarquez.com.mx](mailto:manuelreyes@grupomarquez.com.mx)

Tel.: (668) 815 7227 Fax: (668) 815 7280

Carretera Vieja Mochis San Blas S/N, Col. Miguel Hidalgo,  
Los Mochis, Sinaloa. CP 81210, Apdo. Postal 730

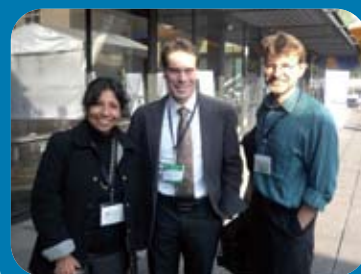
# XI Simposio Internacional de Nutrición Acuícola

Del 23 al 25 del pasado mes de Noviembre, se llevó a cabo en la Facultad de Estudios Superiores Iztacala de la UNAM, en Tlalnepantla, Edo. de México, el XI Simposio Internacional de Nutrición Acuícola organizado por la UANL, UNAM, UABC, CIBNOR, UNISON, CESUES, CICESE, UJAT y el CIAD.

El evento contó con la asistencia de investigadores nacionales e internacionales, productores, proveedores y estudiantes. Así mismo, se presentaron conferencias sobre avances y tendencias en materia de nutrición de organismos acuáticos, además de nuevas opciones para diversificar los cultivos y el mercado. La presentación de trabajos de investigación en modalidad de póster, fue otro de los rubros que cubrió el programa, donde participaron alumnos e investigadores de diversas instituciones nacionales.

Uno de los momentos más emotivos del evento fue el Homenaje al Dr. Ronald Harvey, por su valiosa contribución en el ramo de la nutrición acuícola, realizado por la Dra. Elizabeth Cruz Suárez y el Dr. Denis Ricque de la UANL.

Una felicitación al comité organizador y los participantes de este simposio, el cual año con año y desde 1993 se ha llevado a cabo exitosamente, trayendo consigo novedosa y valiosa información al sector de la nutrición de organismos acuáticos. Los esperamos en nuestra próxima cita del 21 al 23 de Noviembre del 2013 en Villahermosa Tabasco en la Universidad Juárez Autónoma de Tabasco, bajo la batuta del Dr. Alfonso Alvarez.



Dra. Elizabeth Cruz Suarez, Dr. Dominique P. Bureau, Dr Denis Ricque Marie



Dr. Michael T. Morrissey



Dr. Luis Héctor Hernández Hernández de la facultad de Estudios Superiores de la UNAM.



Dr. Ronald W. Hardy recibiendo reconocimiento, de manos de la Dra. Elizabeth Cruz.



Presentación y evaluación de carteles.



Asistentes al XI Simposio Internacional de Nutrición Acuícola.

¡NUEVA IMAGEN!

# Almacenamos lo que dá Vida



Por que con nuestros 8 Años de Vida, Nuestra Alta Calidad y Excelente Servicio, nos ha permitido satisfacer las necesidades del mercado en los requerimientos de Estanques de Acuicultura, Estanques para almacenamiento, Recubrimiento de Estanques Rústicos, Biodigestores, Invernaderos y Acuaponia.



## MEMBRANAS LOS VOLCANES

Visitenos en internet y solicite una cotización en [www.membranaslosvolcanes.com/contacto.php](http://www.membranaslosvolcanes.com/contacto.php)  
al correo [ventas@membranalosvolcanes.com](mailto:ventas@membranalosvolcanes.com)

llámenos al teléfono 01 (341) 414-6431 desde México o al +52 (341) 414-6431 desde el extranjero.



## Comparación de crecimiento de juveniles de caballitos de mar *Hippocampus ingens* alimentados con copépodos *Pseudodiaptomus euryhalinus* y *Artemia* sp.

Los caballitos de mar (género *Hippocampus* y familia *Syngnathida*) son un grupo de peces marinos muy particulares, presentan características únicas que los diferencian del resto de los peces marinos, tales como su desplazamiento vertical lento, ojos con movimiento independiente, capacidad de mimetismo mediante cambios de coloración de la piel y estrategia de reproducción, ya que el macho incuba y libera a las crías (Lourie et al., 1999).

Los caballitos son utilizados en la medicina tradicional china, como peces de ornato y en artesanías como organismos secos, además se les consideran afrodisíacos en algunos países asiáticos, todo lo anterior ha originado una gran demanda mundial, por lo cual su comercialización, así como la degradación y vulnerabilidad de su hábitat ha gene-

rado un tráfico no sustentable (Vincent, 1996). A partir del establecimiento de la Convención Internacional sobre el Comercio de Especies Amenazadas de Flora y Fauna Silvestre (CITES por sus siglas en inglés) en el año 2004, todas las especies de caballito de mar se encuentran enlistadas en el Apéndice II que reúne las especies protegidas por posibles problemas relacionados con la supervivencia de la especie por motivos diversos (CITES, 2011), y también están incluidos en la Lista Roja de Especies Amenazadas de la Unión Internacional de la Conservación Natural (IUCN, por sus siglas en Inglés) (IUCN, 2011).

A nivel nacional, la Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010 incluye las cuatro especies de *Hippocampus* en su lista de especies "Sujetas a Protección Especial" (DOF, 2010). Sin embargo, sus capturas y comercialización continúan, la producción por acuicultura pudiera ser una estrategia para disminuir la presión de la pesca dirigida a satisfacer la demanda de los mismos en el mercado. Sin embargo, es importante recalcar que para su cultivo se requieren permisos especiales.

La distribución de las especies de caballitos de mar en México es la siguiente: en el Golfo de México: *H. zosterae*, *H. erectus* y *H. reidi*, y en las costas del Pacífico Mexicano únicamente *H. ingens* conocido también como caballito del Pacífico, (Lourie et al., 1999).

La supervivencia del caballito de mar durante los primeros meses se considera un periodo crítico. Estos organismos se alimentan exclusivamente de presas vivas, *Artemia* ha sido la principal fuente de alimento en los laboratorios de cultivo a pesar de que naturalmente consumen copépodos, anfípodos, carideos y misidáceos.





El copépodo calanoide *Pseudodiaptomus euryhalinus* ha sido incluido en la dieta de larvas de peces marinos como *Sphaeroides annulatus* y *Lutjanus guttatus* en el CIAD-Mazatlán con resultados exitosos. Se ha determinado altos niveles nutricionales en este copépodo ( $70.6 \pm 0.1\%$  proteína y  $10.5 \pm 0.2\%$  lípidos) y la metodología de cultivo ya está descrita (Puello et al. 2011). La información existente sobre caballitos de mar y sus requerimientos nutricionales, comportamiento alimentario y enfermedades es escasa o nula para *H. ingens*. Este estudio sienta las bases para estudios posteriores con el fin de incrementar la supervivencia en *H. ingens* cultivados.

### Metodología

**Cultivo de *P. euryhalinus*:** Los copépodos fueron cultivados en ocho tanques ubicados al exterior, parcialmente sombreados por un techo de láminas galvanizadas a 5 m de altura. El agua era filtrada a través de cartuchos de 10 y 2  $\mu\text{m}$ . Los tanques eran fertilizados con Bayfolan® y metasilicatos (3.75 g·100 L<sup>-1</sup> de agua marina para cada uno) para ser inoculados con *Chaetoceros calcitrans*, se colocaba una piedra difusora de aireación en el fondo de los tanques y posteriormente se sembraban los copépodos *P. euryhalinus* (1 copépodos·mL<sup>-1</sup> con tallas entre 1520 y 1735  $\mu\text{m}$ ) y se dejaron "madurar"



Copepodo *Pseudodiaptomus euryhalinus*.



ecológicas...  
y económicas

Postlarvas de laboratorio  
cultivadas de manera  
"silvestre".

Certificadas contra Mancha  
Blanca, Taura e IHHNV.

Transporte, entrega y  
aclimatación.

Asesoría técnica.

Capacidad de producción  
de 40 millones de postlarvas  
mensual.



Calidad  
Servicio  
Precio

Lláme y nosotros vamos

Estamos ubicados en Mazatlán,  
Sinaloa, Ejido Isla de la Piedra

Tel/fax: (669) 917-41-99  
Cel. (669) 142-22-02

[ecolarvas@hotmail.com](mailto:ecolarvas@hotmail.com)



Artemias

por 15 días hasta que fueron cosechados completamente para alimentar a los juveniles de caballito de mar, este procedimiento se hizo escalonado a tiempos diferentes de dos a tres días con tres o cuatro tanques por vez para poder contar con cosechas diarias.

**Cultivos de Artemia:** Las Artemias fueron cultivadas en 4 contenedores con 30 cm de profundidad, ubicados a la intemperie sin sombra. Se alimentaron con cebada y se les colocó aireación con burbujeo moderado, se cosechaban los metanauplios (tallas alrededor de 2000  $\mu\text{m}$ ) y contaban para alimentar a los juveniles de caballito de mar.

**Experimento con juveniles de caballito de mar:** Los organismos a cultivar fueron obtenidos de desoves naturales de reproductores cultivados en la granja INGENS-Cultivos Marinos. En el interior de un laboratorio húmedo, se colocaron nueve acuarios de vidrio (110 L de capacidad) con sistema de recirculación con filtración mecánica y biológica, los recambios de agua logrados en cada acuario eran del 100% por hora. El agua marina fue filtrada a través de cartuchos de 10 y 2  $\mu\text{m}$ . La variación de la temperatura fue de  $24.2 \pm 0.06^\circ$

C y salinidad de  $32.4 \pm 2.5\%$ . En cada acuario se colocaron once juveniles de 41 días de edad con promedio de longitud de  $3.42 \pm 2.08$  cm. En estudios preliminares se determinó que un juvenil de *H. ingens* consume 2,500 copépodos adultos o 125 *Artemia* durante 24 h, a esto lo denominamos para este trabajo, Índice de Consumo por Día (ICD-1). Los diferentes tratamientos alimenticios propuestos para este experimento fueron T1: 1 ICD-1 de copépodos-juvenil-1, T2: 0.5 ICD-1 de copépodos-juvenil-1+ 0.5 ICD-1 de *Artemia*-juvenil-1y T3: 1 ICD-1 de *Artemia*-juvenil-1.

Los tratamientos fueron corridos por triplicados. La cantidad de alimento se incrementó en un 20% cada 7 días. También se tomaron fotos cada 7 días de los caballitos con una cámara digital para calcular la talla de los organismos usando el programa Image-Pro Plus versión 6.0. La supervivencia se determinó al final del experimento.

### Resultados y discusión.

Con la intensión de suministrar la misma cantidad de alimento en peso seco, se incrementó el ICD-1 de *Artemia*-juvenil-1 a 130 *Artemia* de tal manera que el peso final de alimento proporcionado para cada juvenil de caballito fue de 83.25 mg-peso seco-1 de copépodos y 85 mg-peso seco-1 de *Artemia*.

En la Figura 1 se pudo observar una tendencia al aumento de la tasa de consumo diario de alimento en los tres tratamientos conforme aumentaba la edad de los caballitos.

El número de organismos sujetos al sustrato media hora posterior a la incorporación del alimento mostró que los caballitos del tratamiento

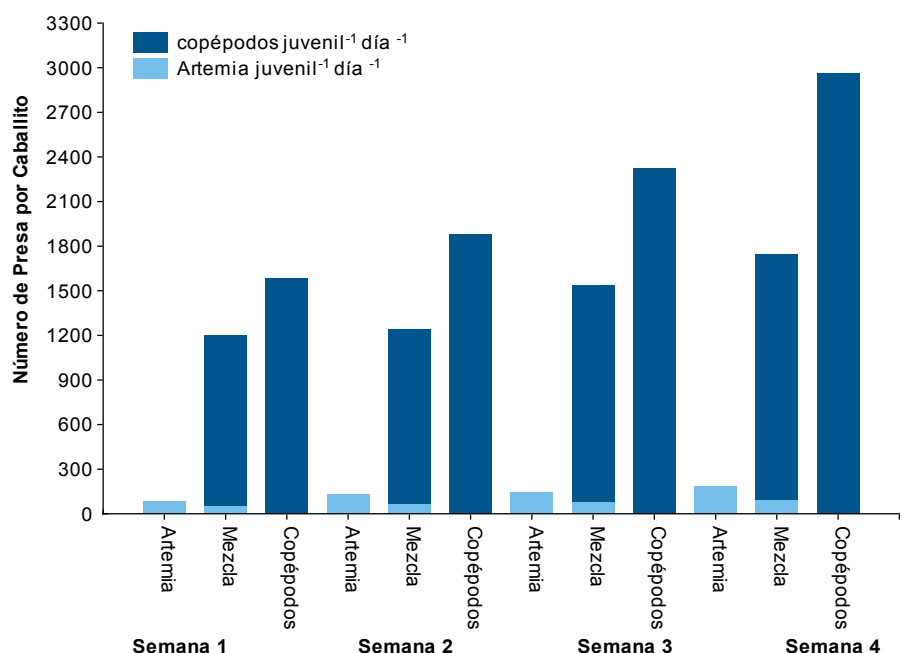


Figura 1. Tasa de alimento por día (TCD) de juveniles de caballito de mar Hippocampus ingens durante 4 semanas de cultivo con tres tratamientos: Artemia únicamente, copépodos únicamente y mezcla (copépodos y Artemia).



de copépodos eran los que se sujetaban más, seguidos de la mezcla. Y aquellos que se alimentaron de *Artemia* tenían en menor número de organismos sujetos al sustrato después de comer (ANOVA,  $p < 0.05$ ).

Los valores medios de la altura medida en *H. ingens* al final del experimento no mostraron diferencia significativa (ANOVA,  $p > 0.05$ ) entre los tratamientos (Fig. 2).

### Conclusión

A pesar de que los copépodos es el alimento natural y una mejor fuente nutricional para *H. ingens*, los resultados de este experimento no muestran diferencias entre los diferentes regímenes alimenticios proporcionados.

Un régimen de alimentación de 2500 copépodos juveniles-1 día-1 y 130 *Artemias* juveniles-1 día-1 (relación 1:1 en biomasa) resulto adecuado para el mantenimiento de juveniles de *H. ingens*.

Los resultados demuestran que al incrementar el tamaño del caballito, es necesario incrementar el tamaño y número de

la presa a proporcionar.

Después de 30 min de alimentación, los juveniles de *H. ingens* comienzan un comportamiento alimentario sujetos al sustrato, en especial cuando son alimentados únicamente de copépodos.

Ana C. Puello Cruz<sup>1</sup>, Jarintzin Mones Saucedo<sup>1</sup> y Eliezer A. Zuñiga Villareal<sup>2</sup>.  
<sup>1</sup>Centro de Investigación en Alimentación y Desarrollo (CIAD), A.C., Unidad Mazatlán, Laboratorio de Nutrición Acuicola. Av. Sábalo Cerritos s/n, Estero El Yugo A.P. 711. Mazatlán, Sinaloa, México. C.P. 82010  
<sup>2</sup>INGENS Cultivos Marinos. Eduvijos Sánchez #113, Anabella de Gavigia, Mazatlán, Sinaloa, México. C.P.82000  
 \*puello@ciad.mx; jmones@estudiantes.ciad.mx

### REFERENCIAS

DOF. 2010. Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010, Protección ambiental-Especies nativas de México de flora y fauna silvestres-Categorías de riesgo y especificaciones para su inclusión, exclusión o cambio-Lista de especies en riesgo. Diario Oficial de la Federación, Segunda sección, 30 diciembre 2010. México, D.F. También disponible online en: [http://www.profepa.gob.mx/innovaportal/file/435/1/NOM\\_059\\_SEMARNAT\\_2010.pdf](http://www.profepa.gob.mx/innovaportal/file/435/1/NOM_059_SEMARNAT_2010.pdf)  
 CITES. 2011. Acerca de CITES. Disponible online en: <http://www.cites.org/esp/index.php>  
 IUCN. 2011. The IUCN red list of threatened species. Disponible online en: <http://www.iucnredlist.org/>  
 Lourie, S.A., Vincent, A.C.J., Hall, H.J., 1999. Seahorse: an identification guide to the world's species and their conservation. Project Seahorse and Zoological Society of London, London. 214 pp.  
 Puello-Cruz A. C., González-Rodríguez B. y García-Ortega A. 201. Capítulo 7: "Compilación sobre el uso y producción de copépodos como alimento vivo para larvicultura marina en CIAD-Mazatlán. En: Avances en Acuicultura y Manejo Ambiental (Eds). Arturo Ruiz Luna, Cesar Alejandro Berlanga Robles y Miguel Betancourt Lozano. Trillas. pag: 123-135. ISBN: 978-607-17-0754-3.  
 Vincent, A.C.J., 1996. The international trade in seahorse. TRAFFIC International, Cambridge. 163 pp.

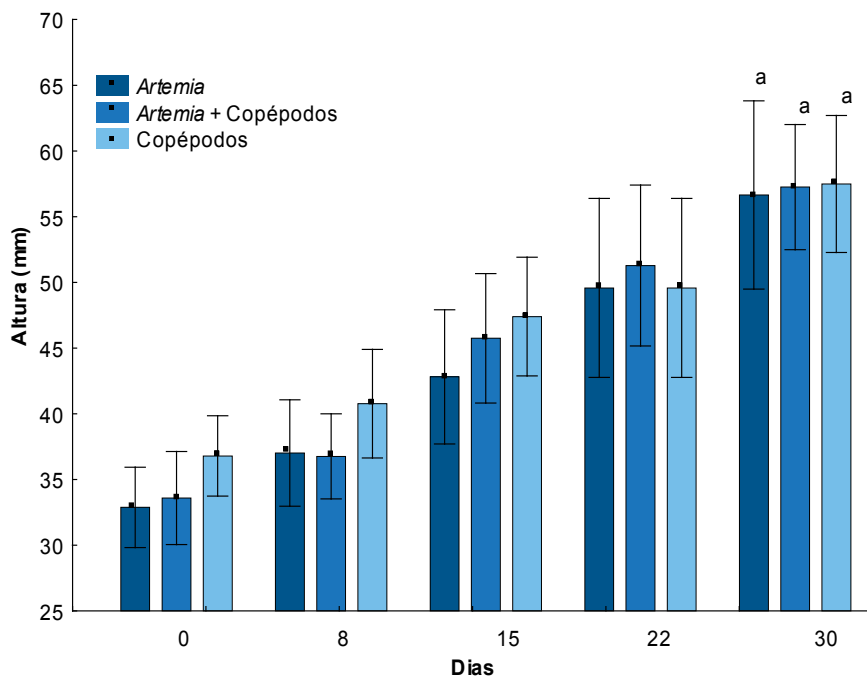


Figura 2. Valores medios de la altura del caballito de mar *Hippocampus ingens* durante 30 días de cultivo bajo diferentes tratamientos alimenticios. Letras iguales indican que no existió diferencias significativas entre tratamientos ( $p > 0.05$ ).



# Grupo Líder

## En Geosintéticos y Mallas






















### Un servicio integral a tus proyectos...





#### Uso Arquitectónico

- Malla Privacidad
- Malla Decorativas (cocheras, jardines, estacionamiento, albercas, patios, etc.)
- Mallas para viveros
- Mallas Perimetrales
- Malla Ciclónica
- Malla Residencial

#### Uso Geosintéticos

- Geomalla (Monoaxial y Biaxial)
- Geotextiles (Tejido y no Tejido)
- Geomembrana (Poliétileno y PVC)
- Gaviones
- Geodren
- Hidrosiembra
- Malla Triple Torsión
- Geoceldas
- Fibra de coco

#### Uso Agrícola

- Malla sombra tipo Raschel y monofilamento 90, 80, 70, 50 y 35%
- Malla espaldera (pepino, tomate, etc.)
- Malla antigranizo
- Malla antipajaros
- Malla antiáfidos (contra insectos)
- Agrípon
- Ground Cover
- Plásticos para invernadero
- Plásticos y geomembranas para olla de agua

#### Uso Acuicultura

- Filtros y Bolsos
- Cubiertas antipajaros
- Mallas 1000, 500, 300 micras
- Malla mosquito
- Malla cuadrada y hexagonal
- Estanques Circulares
- Estanques Rusticos
- Lagos artificiales
- Malla camaronesa y ostionera

Culiacán, Sinaloa  
(667) 7147878  
(667) 7170175

Tijuana B.C.  
(664) 9038859  
(664) 1048713

Guadalajara, Jalisco  
(333) 6849824  
(333) 1880258

[www.dmttecnologias.com.mx](http://www.dmttecnologias.com.mx)    [www.mallstenax.com.mx](http://www.mallstenax.com.mx)

Inf: aaron\_tenaxcln@hotmail.com

# El Mercado del Camarón, Diciembre-2011

## El mercado del camarón está a la alza a pesar de la difícil situación económica mundial.



**D**urante el primer semestre de 2011, el mercado mundial del camarón se mantuvo positivo a pesar de una menor oferta y los fuertes precios a nivel mundial. En Japón, la demanda de camarón procesado se incrementó después del terremoto y tsunami, mientras que la demanda de camarón congelado disminuyó. Las importaciones de camarón procesado también fueron más altas en otros mercados como la Unión Europea y E.U.A., con lo que se confirma una tendencia positiva para el camarón con valor añadido.

En Tailandia, la cosecha de camarón vannamei de temporada se ha retrasado como consecuencia de las graves inundaciones, mientras que en Mekong, Vietnam, la producción del camarón tigre negro fue azotada fuertemente por enfermedades, trayendo consigo una escasez de materia prima y disparando los precios hacia arriba.

India aumentó también significativamente el cultivo de *L. vannamei* en la zona del sur, con una consecuente disminución en la producción del camarón tigre negro. La temporada de captura del camarón silvestre Karikadi y el

poovalaan fue decepcionante, y ahora las emparadoras enfrentan dificultades para cumplir con los compromisos acordados.

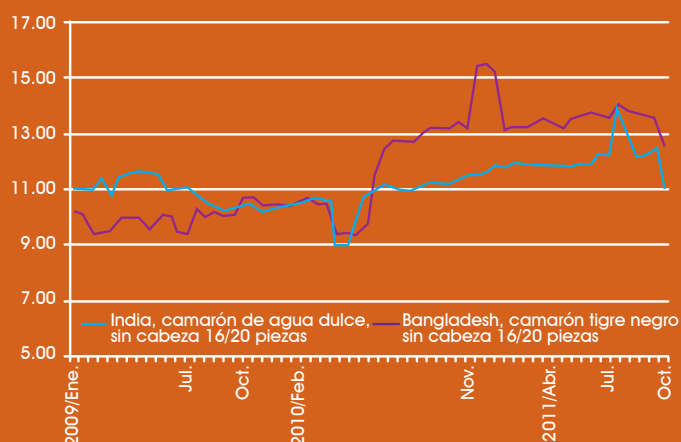
En Japón, el mercado del camarón comenzó a recuperarse en junio después del tsunami, esta tendencia se confirmó en julio y agosto. Las ventas de camarón procesado y semi procesado se incrementaron, pero hubo una disminución en la venta de camarón crudo con cascara. Las importaciones de camarón congelado disminuyeron durante el período enero-julio de 2011, pero hubo un aumento del 8 % para el camarón procesado.

Los países asiáticos productores de camarón se enfrentan a una serie de diferentes desafíos. Después de las graves inundaciones en Tailandia y el tifón que azotó Vietnam, así como las decepcionantes capturas de camarón silvestre en la India; la cadena del suministro de camarón se verá afectada en un futuro próximo. Ante este escenario, se espera que los precios se mantengan firmes. La industria camaronera de Tailandia revisando su pronóstico de este año, tuvo una baja del 5 % en el incremento de exportaciones (a partir de una estimación anterior de un 8 %).

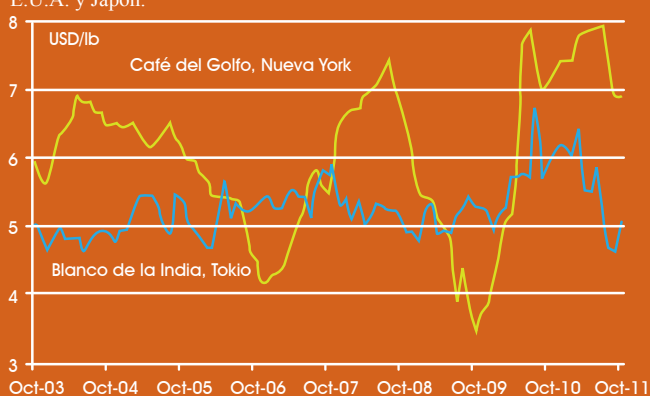
Las exportaciones de China aumentaron este año en casi un 20 % durante el período de enero a junio, en comparación con el mismo período de 2010. Las importaciones de todo tipo de camarón aumentaron hasta las 178, 704 toneladas, mientras que en 2010 fueron de 149, 760 toneladas.

En E.U.A., los productores nacionales están teniendo dificultades para vender sus productos debido al incremento de importación de camarón con cascara, así como el incremento en la disponibilidad de producto camaronero de Ecuador.

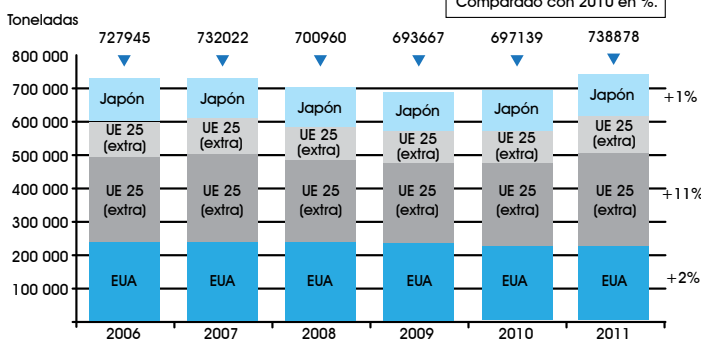
Camarón congelado, Europa (USD/kg)



Precio del camarón (16-20 piezas) en los principales mercados mayoristas de E.U.A. y Japón.



Volumen de importación camaronesa en la UE, E.U.A. y Japón, Enero – Junio (en toneladas)



En el período de enero a julio, en términos generales, las importaciones de E.U.A. aumentaron un 2.1 % en comparación con el mismo periodo de 2010.

Tailandia sigue siendo el principal proveedor de E.U.A., seguido de Ecuador e Indonesia. Los desembarques totales nacionales de enero-agosto, aumentaron en un 65.7 % en comparación con el mismo periodo de 2010, pero todavía por debajo del máximo registrado en 2009. La condición económica está limitando una mejora en la demanda.

En México, los acuacultores decidieron cosechar temprano, debido a la preocupación por la enfermedad de la mancha blanca. Esto podría causar una disminución en la disponibilidad de las tallas más grandes.

En Europa, las actividades comerciales disminuyeron en el segundo trimestre del año, mientras que la demanda se mantuvo fuerte en otros grandes mercados como los de E.U.A. A pesar de la crisis en la zona del euro, las importaciones de camarón en la UE aumentaron durante el primer semestre de 2011, alcanzando 386,000 toneladas. Del mismo modo, el volumen de las importaciones de camarón congelado aumentó también en un 10 % durante este período, siendo Ecuador, India, Groenlandia, Argentina y China los principales proveedores de esta categoría. La demanda de los principales países de la UE se mantuvo firme con la excepción de Francia, donde se observó una disminución del 7.5 %. Las importaciones de España, Reino Unido, Italia y Alemania crecieron un 33.5 %, 31.6 %, 7.8 % y 4.6 % respectivamente, durante el periodo de enero a junio.

Los minoristas están procurando adquirir producto para las ventas de diciembre/enero, ya que hay un aumento de la demanda de camarones. El mercado sigue siendo sensible a los precios, lo que favorecerá las ventas del camarón vannamei y otras especies de camarón que se encuentran en las categorías de menor precio.



**Calidad y entrega**  
Calidad y entrega  
Calidad y entrega

*al servicio de usted...*

Proveedora de Larvas, S.A. de C.V.  
Ventas  
Rodolfo Rivera Flores  
Cel: (669) 116-0688  
ID 72\*835446\*2  
fitmar.ventas@hotmail.com

Producción:  
Fernando Marino Pinzón M.  
Cel: (669) 159-0962  
fitmar.produccion@hotmail.com

Prados del Sol No. 6826  
Col. Real Pacífico  
Mazatlán, Sinaloa C.P. 82124  
e-mail: fitmar.admon@hotmail.com  
Tel./Fax: (669) 980-8915



# México la sexta potencia mundial en producción de camarón: SIAP

**M**éxico se ubica como la sexta potencia mundial en producción de camarón, el cual se ubica como primer lugar en generación de divisas entre los productos pesqueros, y en tercero por volumen, representando el mayor valor económico del subsector, casi la mitad (45.2%) de los ingresos por este concepto, reveló un estudio realizado por el Servicio de Información Agroalimentaria y Pesquera (SIAP) del gobierno federal.

A través de "Disemina, el organismo gubernamental, dio a conocer, que a partir del año 2003, el volumen de camarón creció en promedio anual 13 mil toneladas, hasta llegar en 2009 a un monto récord de 181 mil toneladas.

De cada tonelada producida en el país, 671 kilogramos corresponden a la acuicultura; se trata de un sistema de producción controlado, eficaz y de rápidos resultados que coadyuva en la preservación de los recursos pesqueros y complementa la oferta en épocas de veda.

En México, la camaronicultura ha ganado terreno, creciendo en los últimos diez años a razón de nueve mil toneladas al año, según el SIAP, sustentado en cifras del Anuario Estadístico más reciente de la CONAPESCA.

Sonora y Sinaloa, son las entidades líderes en la producción del crustáceo: durante el último lustro (2005-2010) generaron un volumen promedio anual de 75 mil 159 y 50 mil 528 toneladas, respectivamente. Ambas demarcaciones producen siete de cada diez toneladas (71.6%) del volumen nacional.

No obstante, en captura marítima, Sinaloa tiene primacía: en 2010 aportó 29.5%, mientras que en sistemas controlados Sonora es líder con 47.5%.

En la pesca de altamar, la recertificación de la flota camaronera nacional por Estados Unidos en el mes de octubre de 2010 garantiza la continuidad de las exportaciones del crustáceo pues el vecino del norte es el mayor importador del orbe (567 mil toneladas en 2008).

La pesca del crustáceo en altamar aporta 22.8% de la producción mexicana; la que se realiza en esteros y bahías 14.5% y la acuicultura 62.6 por ciento.

La especie predominante en la pesca de altura es el camarón café, que representa 55.3% de la captura en tal modalidad; de esa cifra 31.2% corresponde al producto descabezado, el cual alcanza un mayor valor económico por las tareas de preparación que se realizan en las embarcaciones. Le sigue el camarón pacotilla, también descabezado, con una



participación de 24.1%.

En la pesca ribereña predomina el camarón en su estado natural, mientras que en la acuicultura la única especie que se cultiva es el blanco, el cual se comercializa en su mayoría en estado fresco y entero.

Fuente: Mi Morelia  
2 de Enero de 2012

## Impulsa Conapesca el desarrollo tecnológico de la acuicultura en México

**C**onapesca ejerció 20 millones de pesos en 2011 en innovación tecnológica para el cultivo y reproducción de especies como tilapia, pargo, jurel y totoaba.

Durante el presente año se invirtieron 20 millones de pesos en innovación tecnológica para el cultivo y reproducción de especies como tilapia, pargo, jurel, totoaba y pepino de mar.

Estas acciones permiten consolidar la reproducción de organismos marinos, ya que se firman convenios con productores, empresas y centros de investigación.

Como parte del Programa de Vinculación Productiva, la Comisión Nacional de Acuicultura y Pesca (Conapesca) ejerció durante este año 20 millones de pesos en el desarrollo de 10 proyectos de innovación tecnológica, que beneficiaron directamente a los sectores acuícola y maricultor del país.

La Dirección General de Organización y Fomento de la Conapesca destacó que estos proyectos permitirán consolidar la reproducción de organismos marinos —como peces y de otras especies de invertebrados marinos—, mediante la firma de convenios con productores, empresas y centros de investigación precursores de modelos de innovación tecnológica y de especies emergentes.

Entre las especies con las que se trabaja y que representan un modelo

productivo para las comunidades de pescadores ribereños se encuentran la tilapia, con una variedad traída de Cuba, cuya engorda realiza en el estado de Sonora mediante jaulas marinas flotantes, con prometedores resultados de crecimiento, detalló el titular de la DGO, Víctor Manuel Arriaga Haro.

Expuso también tres proyectos relacionados con la producción y cultivo de pargo, con lo que se consolida la producción de crías en Sinaloa en el Centro de Investigación en Alimentación y Desarrollo (CIAD), para su utilización en proyectos de engorda en jaulas marinas flotantes en Sinaloa y Baja California Sur.

Arriaga Haro mencionó además la producción de crías de pargo en unidades de crianza periféricas, a partir de huevo obtenido de desoves realizados en el CIAD.

Refirió que en cuanto a la totoaba, se impulsa la producción masiva de crías en el estado de Sonora mediante procedimientos que se aplican en Baja California y que permitirán, en el mediano plazo, ofrecer crías para la producción acuícola comercial.

Se trabaja también, refirió, con la producción masiva de crías de pepino de mar en Sinaloa y el desarrollo de modelos de engorda a escala comercial en estantería rústica en el estado de Sonora.

**Producción de alimentos**

Bajo el esquema del Programa de Vinculación Productiva también se llevó a cabo el proyecto de producción de alimentos balanceados específicos para peces marinos a escala piloto e industrial en Baja California, a través de la Universidad Autónoma de Baja California, y una empresa privada localizada en Jalisco, con lo que se podrá dotar de alimentos especializados a los proyectos innovadores.

Se encuentra también el proyecto de engorda de tilapia en jaulas en el Lago de Chapala, con la participación de cooperativas pesqueras de la ribera del embalse, donde se prevé la producción de 70 toneladas de la especie en un periodo de seis meses. Esto con el fin de demostrar la viabilidad de la actividad acuícola sin perjuicio del ambiente y brindar una alternativa productiva a los pescadores.

El funcionario de la Conapesca destacó que estas acciones impulsan significativamente a la maricultura, al ofrecer la disponibilidad de crías con la oportunidad, cantidad y calidad que requiere el inminente desarrollo de esta industria nacional.

De igual forma dotar al sector con alimentos balanceados específicos para especies marinas en los volúmenes y con las formulaciones requeridas.

Fuente: CONAPESCA  
Mazatlán, Sinaloa, 31 de Diciembre de 2011

# Inician operaciones las nuevas Oficinas Regionales de la Conapesca

**E**l Comisionado Nacional de Conapesca, Ramón Corral Ávila, designó a los titulares de las cinco Oficinas Regionales de Pesca y Acuicultura (ORPAS), que funcionan desde el 1 de enero de 2012. También nombró al titular de la Unidad que coordinará la operación de esas cinco oficinas.

Con el objetivo de fortalecer a la Conapesca y atender de manera más efectiva las actividades pesqueras y acuícolas en el país, a partir del 01 de enero del presente año inició la regionalización de las oficinas de la Comisión Nacional de Acuicultura y Pesca.

El Comisionado Nacional de Acuicultura y Pesca (Conapesca), Ramón Corral Ávila, designó al licenciado Ernesto Navarro Adame como titular de la Unidad de Operación Regional, quien tendrá la responsabilidad de coordinar a los titulares de cada una de las cinco Oficinas Regionales de Pesca y Acuicultura (ORPAS) en que se dividió la Conapesca a nivel nacional.

El Acuerdo que establece la nueva estructura orgánica de la Conapesca, con la cual se crean las Oficinas Regionales que tendrán como principal objetivo fomentar y atender las actividades del sector pesquero y acuícola nacional, se publicó en el Diario Oficial de la Federación del 18 de agosto de 2011, firmado por el Secretario de Agricultura, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación (Sagarpa), Francisco Javier Mayorga Castañeda.

Además, el titular de la Conapesca nombró a los cinco servidores públicos que estarán al frente de las Oficinas Regionales de Pesca y Acuicultura, que quedaron de la siguiente manera:

Oficina Regional Pacífico Norte, atenderá los estados de Baja California, Baja California Sur, Nayarit, Sinaloa y Sonora. Su sede se ubicará en Culiacán, Sinaloa, y como titular quedó Marco

Antonio Muratalla Olivas.

Oficina Regional Pacífico Sur, tendrá como sede la ciudad de Guadalajara, Jalisco, con jurisdicción en Chiapas, Colima, Guerrero, Jalisco, Michoacán y Oaxaca, y como titular de la misma se nombró a la oceanóloga Elena Thelina Cárdenas Zermeño.

Oficina Regional Golfo de México, tendrá su sede en el puerto de Veracruz y quedarán bajo su circunscripción los estados de Tabasco, Tamaulipas y Veracruz. Como titular de esta oficina se designó al biólogo Roberto de la Garza de los Santos.

Oficina Regional Caribe operará desde la ciudad de Mérida, Yucatán, con cobertura en las entidades de Campeche, Quintana Roo y Yucatán, y como titular de la misma fue designado el biólogo Víctor Manuel Alcántar Cárdenas.

Oficina Regional Aguas Interiores, quedará establecida en la capital del país y abarcará todas las entidades que no cuentan con litoral, como son el Distrito Federal y los estados de Aguascalientes, Chihuahua, Coahuila, Durango, México, Guanajuato, Hidalgo, Morelos, Nuevo León, Puebla, Querétaro, San Luis Potosí, Tlaxcala, y Zacatecas. Y como titular de esta Oficina Regional fue designada la M. en C. María del Carmen Arcos Ávila.

El Comisionado Ramón Corral explicó que entre las atribuciones y funciones de los titulares de las cinco Oficinas Regionales de Pesca y Acuicultura, se encuentran las de ejecutar la política general de inspección y vigilancia en materia acuícola y pesquera, además la de supervisar la correcta ejecución de los programas de la Conapesca, así como fomentar la promoción de las actividades del sector y el desarrollo integral de quienes participen en las mismas.

Asimismo, en coordinación con las unidades administrativas de la Conapesca y del Servicio de Información y Estadística

Agroalimentaria y Pesquera (SIAP) promoverán la realización de cuadros estadísticos y geográficos.

Los funcionarios regionales, quienes dependerán del titular de la Conapesca, también coordinarán acciones para verificar la acreditación de la legal procedencia de los productos y subproductos pesqueros y acuícolas, así como supervisar el control de inventarios durante las épocas de veda.

De igual forma, se encargarán de integrar y dictaminar las solicitudes de otorgamiento y modificación de los permisos en materia de pesca y acuicultura, así como proponer a la unidad administrativa competente de la Conapesca la revocación, declaración de caducidad y anulación de esas autorizaciones.

Entre sus atribuciones destacan la vigilancia, en coordinación con las autoridades competentes, de los sitios de desembarque y acopio para las operaciones pesqueras y acuícolas, así como promover ante las autoridades competentes la ubicación de los mismos.

También determinar las zonas de captura y cultivo para la recolección de reproductores, y las épocas y volúmenes a que deberá sujetarse la colecta. Además se encargarán de prestar la capacitación y servicios de asesoría a las organizaciones pesqueras y acuícolas que lo soliciten.

Corral Ávila informó que los recursos materiales, humanos y financieros con los que cuentan actualmente las Subdelegaciones de Pesca, adscritas a las Delegaciones Estatales de la Sagarpa, se transfieren en su totalidad a la Conapesca, con el objeto de realizar las gestiones necesarias para dar cumplimiento a la creación y operación de las Oficinas Regionales.

Fuente: CONAPESCA  
Mazatlán, Sinaloa, 16 de Enero de 2012

## Cultivo experimental de tilapia cubana da resultados en Sinaloa

**E**l cultivo en el mar de una nueva especie de "tilapia híbrida de excelente textura, sabor y tamaño" se ha convertido en una opción viable de explotación para los pescadores de Sinaloa y en una importante fuente alimentaria de bajo costo para la población. Sin embargo, no se tienen los apoyos necesarios para poner en marcha el proyecto en forma masiva.

Desde hace dos años en la bahía de Altata, municipio de Navolato en el noroeste de Culiacán, la investigadora del Centro de Ciencias del Estado, Martha Zarain Herzbeng, experimenta con esa nueva especie procedente de Cuba y adaptada al agua salada. La simiente de la especie, obtenida en la isla caribeña y



adaptada al clima de la costa del Pacífico mexicano (-ubicada a unos 66 kilómetros de la capital del estado-), mediante el uso de jaulas flotantes ha pasado a ser

una clara alternativa de empleo.

Fuente: El Universal  
6 de Enero de 2012



# Nueva fuente de proteína puede reemplazar la harina de pescado

**P**etroAlgae Inc. una empresa líder de energía renovable que licencia su tecnología de micro-cultivos comerciales a nivel mundial, ha anunciado que un estudio realizado por el Instituto de Investigación de Acuicultura de la Universidad de Idaho ha encontrado que la proteína concentrada de PetroAlgae (PPC), producida como un co-producto junto con la materia prima de combustibles renovables para el sistema de la empresa de tecnología de micro-cultivo puede reemplazar la proteína de harina de pescado menhaden en niveles de hasta 100 por ciento en la alimentación de la tilapia.

“Estamos muy animados por los resultados de este amplio estudio, ya que muestran a la proteína PetroAlgae como un reemplazo muy conveniente para la harina de pescado en un momento en que se espera que la demanda de piensos aumente dramáticamente frente a la limitada oferta tradicional”, dijo el Dr. Ronald W. Hardy, quien dirigió el estudio.

El estudio también encontró que el PPC sería conveniente como un reemplazo de harina de pescado de otras especies de peces de piscifactoría. Según el estudio, la tilapia es una de las especies de peces de mayor volumen de cría, y se espera un crecimiento en la producción de tilapia de 2,8 millones de toneladas a más de 9 millones de toneladas en 2020, lo que requiere 13 millones de toneladas de alimento (por arriba de los 8 millones de toneladas en 2010).

La tecnología de micro-cosecha de PetroAlgae emplea microorganismos acuáticos indígenas adecuados a los climas locales y está diseñado para permitir que su tecnología produzca una alternativa rentable a los combustibles fósiles, así como un alto valor proteico del co-producto, mientras que absorbe el dióxido de carbono de las emisiones de gases de efecto invernadero. Granjas de micro-cultivo que utilizan la tecnología de PetroAlgae son altamente productivas y producen fuentes nuevas de proteínas a nivel local que no son genéticamente modificados y son resistentes a las enfermedades locales. Además de sus usos en la industria de la acuicultura, la compañía espera que PPC sea adecuado para la cría de cerdos, aves de corral y, en última instancia, para el consumo humano directo. El Dr. Hardy, quien dirige el Instituto de Investigación de Acuicultura, condujo el estudio de PPC de nueve semanas de duración de la Universidad de Idaho. El estudio concluyó que:

- PPC es capaz de reemplazar la proteína de harina de pescado hasta el 100 por ciento en la alimentación de la



La proteína concentrada de PetroAlgae puede reemplazar la proteína de harina de pescado menhaden en niveles de hasta 100 por ciento en la alimentación de la tilapia.

tilapia, sin la necesidad de suplementos de aminoácidos o de otros ajustes a la formulación, y pueden proporcionar un rendimiento de crecimiento similar a la harina de pescado.

- PPC, cuando es combinado con la harina de pescado, logra un mayor aumento de peso de pescado que con solo harina de pescado, lo que sugiere un efecto sinérgico positivo muy probablemente relacionado con el balance favorable de aminoácidos en la alimentación.

- PPC no cambia la composición de la tilapia y no aumenta las tasas de mortalidad de la tilapia. En conjunto, estos hallazgos indican que el PPC es un ingrediente seguro, sin indicios de toxicidad después de nueve semanas de alimentación.

- El rendimiento de los nutrientes de PPC son de alta digestibilidad, lo que demuestra un gran potencial como un componente en la alimentación de otras especies de peces de piscifactoría.

- PPC tiene una aptitud excelente para la producción de alimentos de baja contaminación que reducen la contaminación ambiental de la acuicultura en las zonas densas.

“La proteína de micro-cultivo de PetroAlgae presenta una ruta única y sostenible a una fuente de nuevas proteínas a gran escala para superar el gran reto de sustituir la harina de pescado en la dieta de la acuicultura”, dijo Hardy.

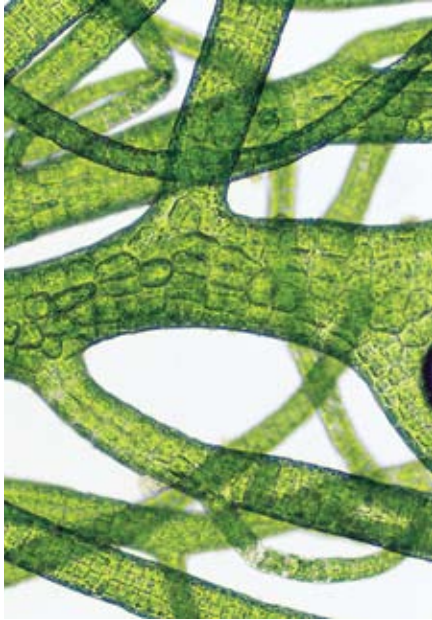
Debido a que el centro de la industria de harina de pescado de la producción principal es América Latina, lejos de los centros de consumo de China y Europa, la harina de pescado es uno de los productos básicos más comercializados a nivel internacional del mundo. La Asociación Internacional de la Harina de Pescado y el Aceite de Pescado, una organización profesional, que estima que cada tonelada de harina de pescado viaja un promedio de 5.000 kilómetros

para llegar a su usuario final en la industria de la acuicultura. En comparación, el PPC permite una cadena de suministro y reduce el riesgo del negocio, porque las granjas utilizando micro-cultivo PPC, pueden estar situadas a nivel local, cerca de los centros de consumo. Por lo tanto, PPC tiene la capacidad de reducir la huella de carbono de la industria, y su producción en estado estacionario permite un control mayor calidad y gestión de inventario. Otros beneficios ambientales de PPC incluyen la reducción de la presión sobre la pesca oceánica, menor riesgo de enfermedades zoonóticas, un balance positivo de carbono y una ruta de combustible renovable que es añadida a la cadena alimentaria humana y animal.

**CEO Dr. John Scott:** “Estamos muy entusiasmados con los hallazgos del Dr. Hardy y su equipo de la Universidad de Idaho, dijo el Dr. John Scott, presidente y consejero delegado de PetroAlgae. Su reputación los pone en la parte superior de su campo, y podemos continuar con un alto grado de confianza para ayudar a nuestros concesionarios en la comercialización de proteínas concentradas PetroAlgae como un reemplazo de alto valor para la harina de pescado tradicionales, tanto en la calidad y el impacto ambiental.”

**Acerca de PetroAlgae Inc.:** PetroAlgae Inc., con sede en Melbourne, Florida, es una compañía de energía renovable que licencia e implementa la plataforma líder en la producción de biomasa para atender las crecientes necesidades existentes y no satisfechas en la energía global y los mercados agrícolas. La tecnología de la compañía permite el cultivo y la recolección de una amplia variedad de cultivos de microorganismos acuáticos adaptados a los climas locales en biorreactores de estanques abiertos.

# Aonori Aquafarms finaliza la construcción de una granja innovadora.



**A**onori Aquafarms ha completado la construcción de su innovadora granja camaronera en San Quintín, Baja California, México.

Aonori Aquafarms planea cultivar una alfombra de algas verdes (*Ulva clathrata*, una macroalga con alto valor proteico, utilizada frecuentemente en el sushi) en la superficie de los estanques camaroneros tradicionales. Esa alfombra de algas, que Aonori llama "alfombra mágica", junto con la red de pequeños organismos invertebrados "presa" que alberga, purifican el agua y proporcionan alimento y oxígeno a los camarones. El sistema no requiere aireación y, se utiliza alimento suplementario bajo en proteína y de bajo costo para fertilizar la cadena alimentaria, en lugar de alimentar a los camarones. Los costos de alimentación del camarón disminuyen en

un 45%. Los costos de mano de obra también disminuyen, debido a que se dedica menos tiempo a la alimentación del camarón. El cultivo de algas y la cadena alimenticia natural en el estanque proporcionan la mayor parte del alimento para los camarones. Basándose en ensayos de engorda, Aonori prevé densidades poblacionales de 30 animales por metro cuadrado y una producción de 15 a 20 toneladas métricas por hectárea por año.

Información: Armando A. León, Aonori Aquafarms, Inc., 8684 Avenida de la Fuente, Suite 11, San Diego, CA 92154, USA (teléfono 1-619-785-3905, celular 408-439-4752, Skype: ArmandoALeon, teléfono en México 52-664-687-4856, email: aonoriaquafarms@aol.com).

Shrimp News International de Armando León.  
México, 13 de Noviembre de 2011

## El gobierno dice no a las granjas industriales de atún

**L**os planes de las Granjas Atuneras de Golfito S.A. de construir corrales flotantes para atún en la boca del Golfo Dulce de Costa Rica se han detenido por orden judicial, citando información aparentemente falsificada de los estudios de impacto ambiental de la compañía, de acuerdo con una declaración del Programa de Restauración de la Tortuga Marina, Pretoma.

Además, las autorizaciones de las Granjas Atuneras de Golfito para construir los corrales emitidas en 2004 y 2008 han expirado.

"Mucha gente trabajó para

detener las granjas atuneras," dijo Andy Bystrom, un asesor de Pretoma, aplaudiendo la decisión de detener este proyecto.

El proyecto habría creado 10 jaulas flotantes aproximadamente a 1.5 kilómetros de la costa del Pacífico, en donde el atún de aleta amarilla atrapado por los botes pesqueros cercanos habrían estado en engorda. Las granjas habrían sido capaces de producir hasta 360 toneladas métricas de atún para venta al año.

La oposición al proyecto se enfocó en el desperdicio biológico generado por las granjas y su proximidad

a las áreas donde anidan las tortugas marinas. Las cantidades masivas de excremento de atún generado por las granjas, de acuerdo a Pretoma, podrían haber tenido efectos potencialmente adversos en la calidad del agua, las playas locales que son importantes para el surfing y el ecoturismo, y las poblaciones de peces que no son de criadero. Los representantes de Pretoma dijeron que están pendientes de nuevos proyectos de acuicultura que la organización predice surgirán en Costa Rica en un futuro cercano.

Costa Rica, [www.aquafeed.com](http://www.aquafeed.com)  
29 de Diciembre de 2011

## El precio de harina de pescado seguirá arriba

**D**urante el 2012, el precio de la harina de pescado se mantendrá en niveles históricamente elevados (en US\$1.350 por tonelada). Sin embargo, no es probable que alcance los niveles máximos de los primeros meses del 2011 (US\$1.800 por tonelada), según proyectó el Departamento de Estudios Económicos del Scotiabank.

La misma fuente indicó que es probable que la producción en el Perú se mantenga relativamente estable el próximo año, puesto que hasta el momento no se informa sobre la presencia del fenómeno de El Niño o La Niña, esta última de gran impacto en el 2010.

Por lo tanto, estimó que los desembarques de anchoveta durante el 2012 alcancen 6,1 millones TM y que la producción de harina de pescado local sea de 1,4 millones de toneladas.

De otro lado, el Ministerio de la Producción publicó ayer en el diario "El Peruano" el texto único ordenado del Reglamento de Inspecciones y Sanciones Pesqueras y Acuícolas.

**LA CIFRA:** 7,6% cayó este año el precio de la harina de pescado, luego de alcanzar picos en el primer trimestre

Perú, El comercio  
08 de Diciembre de 2011

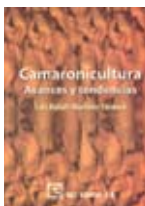


# Los mejores libros de Acuicultura




**Alimento vivo para organismos acuáticos** \$175.00  
*Castro, 2003*

Contiene los principales métodos de cultivo de alimento vivo para organismos de agua dulce o salada, ya sea en una pecera, una tina o un estanque, acorde a los requerimientos de los organismos que se desea cultivar, ya sean peces (comestibles o de ornato) o crustáceos.



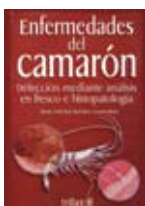
**Camaronicultura Avances y Tendencias** \$290.00  
*Martínez, 2002*

Esta obra trata de manera clara y precisa la temática para entender hacia donde va el desarrollo de la actividad. Entre los temas están el manejo sustentable de sistemas de producción, reproducción desde el punto de vista fisiológico, herramientas moleculares, estrategias para la prevención de epizootias virales.




**Ecología de los Sistemas Acuícolas** \$300.00  
*Martínez, 1998*

Se incluyen temas de gran interés como: características fisicoquímicas del agua que se relacionan con las especies cultivadas. Se especializa énfasis al estudio de las comunidades bióticas y su relación con los parámetros del agua y su influencia en los organismos acuáticos.



**Enfermedades del Camarón** Detección mediante análisis en fresco e histopatología \$400.00  
*Morales, 1998*

Este libro incluye la descripción de la enfermedad, los signos clínicos y los medios de diagnóstico y control de las distintas enfermedades causadas por diferentes patógenos.




**La Jaiba. Biología y manejo** \$270.00  
*Palacios, 2002*

La jaiba es uno de los principales recursos pesqueros, este libro permite conocer su biología y los elementos necesarios para su captura, comercialización e industrialización. Se presenta también como se produce la jaiba suave (soft shell crab).



**La Rana. Biología y Cultivo** \$125.00  
*Morales, 1999*

La ranicultura es una actividad pecuaria que ha cobrado importancia en algunos países en donde las características climáticas e hidrológicas, son favorables ecológicamente para su cultivo. Con el desarrollo de esta actividad, se cumplen objetivos como la producción de alimentos y la generación de empleos.



**Los Peces de México** \$200.00  
*Torres, 1991*

Información que solo se veía en revistas especializadas, este libro trata sobre los peces, trátase de su ciclo de vida, comportamiento, nombre científico o importancia pesquera y deportiva.



**Manual de Hidrobotánica** Muestreo y análisis de la vegetación acuática \$290.00  
*Ramos, 2004*

Dirigido a estudiantes y profesores en las áreas de ecología y botánica de ambientes acuáticos, así mismo una obra de consulta para hidrobiólogos y especialistas de diversas disciplinas que se interesan en el análisis de la vegetación de sistemas acuáticos continentales y marinos, prevención de epizootias virales.



**Biología, cultivo y comercialización de la Tilapia** \$400.00  
*Morales, 2003*

El autor describe claramente la biología de esta especie, así como los aspectos fundamentales para su producción, con ilustraciones y diseños de los artes de cultivo, asimismo incluye las técnicas de captura y los principales aspectos para su comercialización.



**Camaronicultura y Medio Ambiente** \$400.00  
*Páez, 2001*

Se recopila información relevante en este texto para lograr un equilibrio entre el cultivo del camarón y el medio ambiente.



**El Fitoplancton en la Camaronicultura y Larvicultura** \$250.00  
*Alonso, 2004*

El Fitoplancton en la camaronicultura y la larvicultura: Importancia de un buen manejo.



**Guía de prácticas de campo** Protozoarios e invertebrados estuarinos y marinos. \$125.00  
*Aladro, 1992*

Dirigida a los alumnos de carreras universitarias cuyo currículo contempla salidas al campo para el estudio de protozoarios en su hábitat natural, en especial los ciliados y algunos grupos de invertebrados del medio marino y estuarino.




**La contaminación por nitrógeno y fósforo en Sinaloa** \$250.00  
*Páez, Ramírez, Ruiz y Soto, 2007*

Flujos, fuentes, efectos y operaciones de manejo




**NOVEDADES**  
**La Acuicultura en México** \$200.00  
*Arredondo, 2003*

En este libro el autor expone al lector el marco global en el que la actividad acuícola se desarrolla, las especies que se cultivan en México y los principales modelos de producción.




**Introducción a la identificación automática de organismos e estructuras microscópicas y macroscópicas** \$550.00  
*Álvarez-Chávez, 2008*

Este libro integra conceptos fundamentales de la óptica, las matemáticas, la biología, la microbiología y la electrónica en una obra coherente y con un objetivo claro como lo es la capacidad de identificar células, microorganismos, así como organismos y objetos más complejos, utilizando conceptos avanzados en el procesamiento de imágenes.



**Técnica de evaluación cuantitativa de la madurez gonádica en peces** \$125.00  
*Morales, 1998*

En este libro se muestran los diferentes métodos directos e indirectos para evaluar la madurez gonádica, dependiendo de las posibilidades y necesidades del evaluador.



**Ictiología** \$400.00  
*Lagler-Bardach-Miller-Passino, 1990*

Este libro tiene incorporado los últimos estudios conocidos sobre ictiología desarrollados en distintas partes del mundo.



**La tilapia en México biología, cultivo y pesquerías** \$250.00  
*Morales, 1991*

Cuando los métodos intensivos de cultivo que se proponen en este libro sean aplicados adecuadamente, se obtendrá el mayor aprovechamiento de ellos.



**El Robalo. Avances biotecnológicos para su crianza** \$200.00  
*Escárcega, 2005*

Se presentan a detalle los aspectos más importantes de la biología del robalo (*Centroponus spp.*), así como los elementos para su reproducción y engorda en cautiverio, con los últimos avances en la biotecnología de esta especie.




**La Acuicultura en Palabras** \$250.00  
*De la Lanza, 1991*

El explosivo crecimiento de la Acuicultura ha rebasado el desarrollo de un marco conceptual que defina y precise sus límites, lo que se manifiesta en vocablos con interpretaciones diversas, poco claras o aun contradictorias. La presente obra contribuye a precisar este marco conceptual a través de un glosario con los términos de mayor empleo en la Acuicultura.




**La Langosta de Agua Dulce. Biología y Cultivo** \$160.00  
*Morales, 1998*

Desde hace algunos años se ha mostrado la factibilidad del cultivo de la Langosta de agua dulce en México. En esta obra se precisan las técnicas para la construcción y operación de granjas de producción de esta especie.



**Las Mareas Rojas** \$290.00  
*Cortés, 1998*

Esta obra presenta una clara visión del fenómeno de las mareas rojas, tema que cada día cobra mayor interés por el impacto que tiene en la salud humana y en la economía pesquera.



**Piscicultura y Ecología en Estanques Dulceacuícolas** \$260.00  
*Navarrete, 2004*

El objetivo de este libro es introducir al lector en la piscicultura y proporcionar las herramientas necesarias para que sea capaz de llevar a cabo un cultivo en aguas dulces, sean tropicales o templadas, manteniendo el ecosistema en sus niveles óptimos.



**Técnicas de evaluación cuantitativa de la madurez gonádica en peces** \$125.00  
*Morales, 1998*

En este libro se muestran los diferentes métodos directos e indirectos para evaluar la madurez gonádica, dependiendo de las posibilidades y necesidades del evaluador.

Solicítelos en: Aqua Negocios S.A. de C.V. Coahuila 155-A Nte. C.P. 85000  
Tel / Fax: (644) 413-7374 Cd. Obregón, Sonora.  
Efectuar pago a nombre de: Aqua Negocios S.A. de C.V.  
BANORTE Cuenta 0171017498

Enviar ficha de depósito escaneada a [ventas@industriaacuicola.com](mailto:ventas@industriaacuicola.com) y confirmar dirección de envío.



**Se vende granja en Nayarit**

Pequeña propiedad con permisos y concesiones vigentes. Superficie construida de 745 has. y cuenta con equipo de bombeo en buenas condiciones. Con terreno adicional

**Se vende granja en Nayarit**

Superficie construida: 100 has. Equipada con bombas y electricidad.

**Se vende granja en el sur de Sinaloa**

40 hectáreas  
Equipada  
1 generador de 50 Kw  
12 aireadores O<sup>2</sup>

**Se vende granja en el Norte de Sinaloa**

Superficie construida: 127 has.  
Superficie total: 207 Has.

**Se vende granja en el Sur de Sinaloa**

Superficie total: 188 has.  
Superficie construida: 153 has.  
Energía eléctrica  
Acceso pavimentado

**Se vende granja en el Sur de Sinaloa**

Superficie total: 300 has.  
Superficie construida: 89 has.  
Energía eléctrica  
Acceso pavimentado

**Se vende granja en el norte de Sonora**

1236 has. de concesión federal con 13 años mas de vigencia  
500 has de estanquería de diversos tamaños.  
**Zona libre de mancha blanca.**

**Se vende terreno en el sur de Sinaloa**

23 hectáreas  
Frente al mar  
Energía eléctrica  
Carretera pavimentada

**Se vende terreno en el sur de Sinaloa**

1300 hectáreas

**Terreno en Bahía de Kino (Hermosillo, Sonora)**

500 hectáreas  
2 km frente al mar  
Cuenta con estudios topográficos y ambientales  
Tierra virgen  
Venta o renta

- 1 Proaqua.
  - 3 Aire O<sub>2</sub>.
  - 5 Hanna Instruments.
  - 7 Oceanic Shrimp.
  - 8 ESE & Intec.
  - 11 Marfish México.
  - 13 Acuicultura Integral.
  - 15 Acuabiomar.
  - 17 Aseracua.
  - 19 Protecciones Ecológicas.
  - 20 Lensa.
  - 21 Aquaculture America 2012.
  - 23 Gama Electrónica.
  - 25 Larvmar.
  - 27 Membranas Los Volcanes.
  - 29 Ecolarvas Isla de Piedra.
  - 31 DM Tecnologías.
  - 33 Fitmar.
- 1 Forro: Corporativo BPO
- 2 Forro: Membranas Plásticas de Occidente
- Contraportada: Aquatic Eco-Systems, Inc.

## FEBRERO

23-25 Curso de Cultivo Intensivo de Camarón en Sistemas de Biofloc  
Cd. Obregón, Sonora  
Acuaponia-Bofish  
carlos@acuaponia.com  
Tel. (33) 120 -100873

28-2 Marzo  
AQUACULTURE AMERICA 2012  
Las Vegas, Nevada, USA  
www.worldaqua.com

## MARZO

8-10 AquaMéxico 2012  
Centro de Convenciones  
Mazatlán, Sinaloa  
carmen.michel@aquamexico.com  
marycarmen@aquamexico.com  
Tels.: (667) 716 82 22 y 712 40 42

11-13 International Boston Seafood Show  
Boston Convention & Exhibition Center  
shows@divexhibitions.com.au  
food@divcom.com

16-17 HACCP y sus programas de prerrequisitos  
Cd. Obregón, Sonora  
contacto@marfishmex.com, (644) 414-1522

## ABRIL

26-28 Curso de Producción de Tilapia y Ensilado de Pescado  
Guadalajara, Jalisco  
carlos@acuaponia.com  
Tel. (33) 120 -100873

## MAYO

24-26 Expo Acuícola 2012  
Huancayo – Perú  
Centro Intl. De Negocios  
www.expoacuicola.com.pe

31-2 Junio Curso de Cultivo de Basa  
Guadalajara, Jalisco  
carlos@acuaponia.com  
Tel. (33) 120 -100873

## JUNIO

18-23 Curso Avanzado en Sistemas de Recirculación, Biofloc y Acuaponia  
Guadalajara, Jalisco  
acuaponiajal@gmail.com  
Tel. (33) 120 -100873

## Pescado al horno



### Ingredientes:

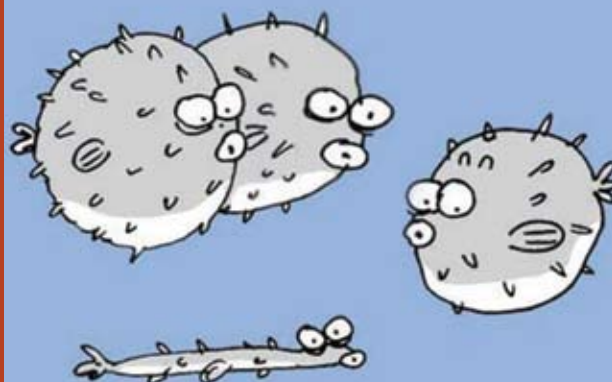
8 filetes de 250 gramos o 12 pequeños  
3/4 taza de vino blanco  
1 taza de tomates cortados en cubos  
3/4 taza de cebollas picadas fino  
2 cucharadas de albahaca picada  
2 cucharadas de perejil picado  
2 cucharadas de aceitunas picadas  
2 dientes de ajo picado  
1 y 1/2 cucharada de aceite de oliva  
Sal y pimienta

### Elaboración

Aceitar ligeramente un refractáneo para horno, olocar en él, el pescado e incorporar el vino. Mezclar el tomate, la cebolla, la albahaca, el perejil, las aceitunas y el ajo picado. Colocar la mezcla de verduras sobre los filetes. Finalmente, agregar el aceite de oliva, salpimentar y hornear a temperatura media (180° C) durante aproximadamente 20 minutos.

## Un poco de Humor...

### Test de percepción: Identifique el pez globo con bulimia





## SOMOS FABRICANTES

- Somos fabricantes de estanques circulares de uso rudo para acuicultura
- Utilizamos geomembrana alemana marca AGRU 100% virgen, la única para uso específico de acuicultura por su acabado tipo espejo
- Nuestros equipos de termofusión son de marca Leister de última generación
- Personal técnico profesional, altamente capacitado
- Contamos con stock de materias primas para surtidos inmediatos
- Su proyecto requiere ser atendido por una empresa reconocida y con alto sentido de la responsabilidad
- Hemos participado en los proyectos acuícolas más importantes del país

### Fabricación e instalación de:

- Estanques para acuicultura
- Estanques reservorios de agua
- Recubrimiento de estanques rústicos
- Servicio especial a laboratorios de larvas de camarón

### Asesoría en la definición de su proyecto:

- Visitas técnicas
- Asesoría en la elaboración del proyecto
- Asesoría en el diseño de ingeniería
- Capacitación en la instalación y manejo de los estanques
- Elaboración de proyectos integrales



SERVICIO EN TODA LA REPUBLICA MEXICANA

**MEMBRANAS PLÁSTICAS DE OCCIDENTE S.A. DE C.V.**

Gabino Barrera No. 931 Col. San Carlos

Sector Reforma C.P. 44460

Guadalajara, Jalisco, México

Tels: (33) 36 19 10 80 / 36 19 10 85

[www.membranasplasticas.com](http://www.membranasplasticas.com)

# Selección. Servicio. Soluciones.



El tamaño ó la dimensión de su proyecto acuícola no representa un obstáculo para nosotros. En Aquatic Eco-Systems le asistimos para que su visión sea una realidad.

Por más de 30 años Aquatic Eco-Systems ha surtido a la industria acuícola con el diseño y equipamiento de sistemas acuícolas completos apoyados en nuestro inventario consistente en más de 13,000 productos.



Nuestro Catálogo Master 2011 está ahora disponible. Obtenga una copia gratuita con su orden ó visite nuestro sitio web en [www.aquaticeco.com](http://www.aquaticeco.com) para descargar su copia digital o visualizar una versión virtual.



**AQUATIC**  
ECO-SYSTEMS, INC.  
Since 1978

Correo: 2395 Apopka Blvd. Suite 100, Apopka, FL 32703, USA

Tel: +1 407 886 3939 | Fax: +1 407 886 4884

Véalo todo en el Web: [www.AquaticEco.com](http://www.AquaticEco.com)

Email: [InternationalSales@AquaticEco.com](mailto:InternationalSales@AquaticEco.com)

