

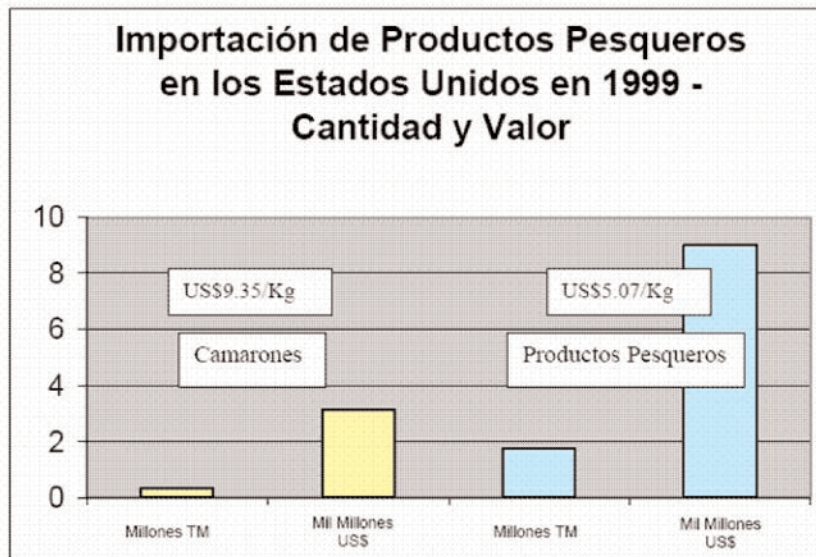
## **B**UENAS PRACTICAS DE ACUICULTURA PARA LA CALIDAD E INOCUIDAD DEL PRODUCTO

Steve Otwell  
Laura Garrido  
Victor Garrido  
Ron Benner  
Aquatic Food Products Program  
University of Florida, Sea Grant Program  
Gainesville, FL 32611

### **IMPORTANCIA DE LA CALIDAD Y LA INOCUIDAD DEL PRODUCTO**

#### **EXPECTATIVAS DEL MERCADO**

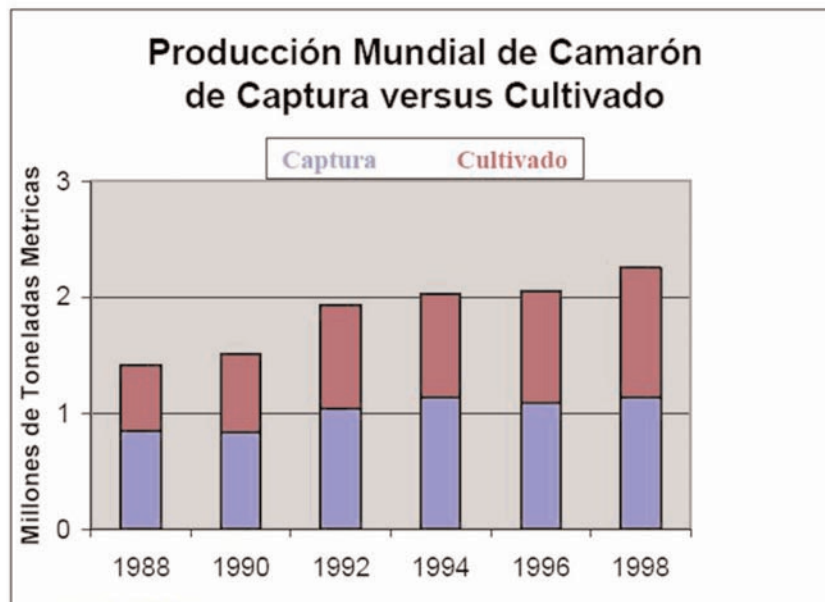
**E**l camarón permanece como uno de los mariscos más populares y de más valor en el mercado mundial. La producción mundial actual por año de camarón silvestre y cultivado en granjas se estima en unas 3,000,000 toneladas métricas con un valor estimado de producción que excede los \$ 12,000 millones. Con esto, la producción de camarón no es solo una de las industrias pesqueras más grandes del mundo, sino una de las más lucrativas. Por ejemplo, en Estados Unidos en 1999, las importaciones de camarón representaron el 18.8% en peso de las importaciones totales de productos pesqueros, y un 35% en su valor, lo que indica una fuerte demanda del mercado. En algunos países, el consumo de camarón cultivado ha aumentado hasta exceder al del silvestre.



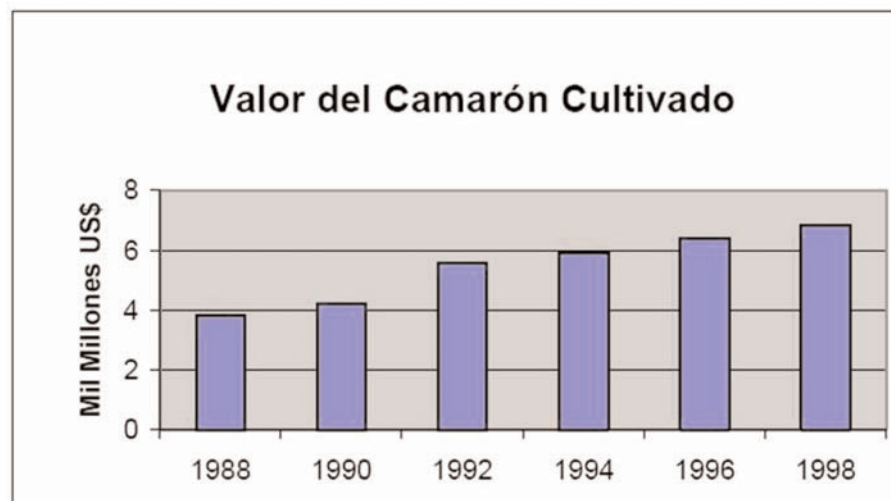
Fuente: [WWW.NMFS.GOV](http://WWW.NMFS.GOV) datos del comercio exterior, 2001

Mientras la mayoría de las industrias pesqueras del mundo están experimentando su máxima producción sostenible o se acercan a la sobre explotación, la producción de camarón puede seguir aumentando con el establecimiento de más operaciones de granjas. La camaronicultura continúa en crecimiento constante a pesar de las condiciones adversas y los nuevos desafíos que experimentan los acuacultores. En 1988, el camarón cultivado representó el 40.6% de la producción total del camarón mundial, aumentando a 49.4% en 1998.

El crecimiento de la producción del camarón cultivado asegura un futuro próspero a la



Fuente: [WWW.FAO.ORG](http://WWW.FAO.ORG) FishStat Plus 2000



Fuente: [WWW.FAO.ORG](http://WWW.FAO.ORG) FishStat Plus 2000

demanda mundial. Pero esta nueva industria está cambiando rápidamente con su expansión a nuevos países, aumentando la utilización de alimentos formulados y cultivos más intensivos. Los mercados tradicionales de alimentos, usualmente son cautelosos con estas nuevas fuentes y métodos de producción. La continuidad de la demanda y el alto costo de estos productos nuevos dependerá de la calidad e inocuidad del producto. Algunas consideraciones del mercado son:

- ¿Es el camarón cultivado tan bueno como o mejor que el tradicional?
- ¿Sabe y huele igual?
- ¿Mantiene la misma apariencia, crudo o cocinado?
- ¿Se cocina de la misma forma?
- ¿Mantiene la misma vida útil, cuando está fresco o congelado?
- ¿Se considera al camarón cultivado seguro para el consumo humano?
- ¿Su cosecha y procesamiento producen contaminación con químicos?
- ¿La cosecha y el procesamiento producen contaminación con bacterias patológicas?
- ¿Pueden las enfermedades de estos animales afectar al ser humano (por ejemplo, cierto tipo de virus)?
- ¿Practican los acuicultores y procesadores buenas prácticas de saneamiento, higiene y estándares de inocuidad básicos para los alimentos (HACCP)?

Estas son las preguntas razonables y esperadas del mercado relacionadas con todos los alimentos, pero las respuestas se han vuelto más complicadas a medida que el suministro de alimentos se hace más distante y global. De hecho, la capacidad de contestarlas se ha convertido en una ventaja para la comercialización. Esta competencia implica:

- camarones de cultivo vs. silvestres;
- competencia de país a país; y
- competencia entre camaroneras.

Además de los requisitos de producción diaria, los acuicultores deben darse cuenta que la demanda y el valor de su camarón dependerá de la calidad y de la inocuidad de los mismos.

**INOCUIDAD Y CALIDAD = VALOR DEL CAMARÓN**

## IMPORTANCIA DE LA INOCUIDAD Y LA CALIDAD DEL PRODUCTO

### EXPECTATIVAS DE LAS AUTORIDADES REGULADORAS

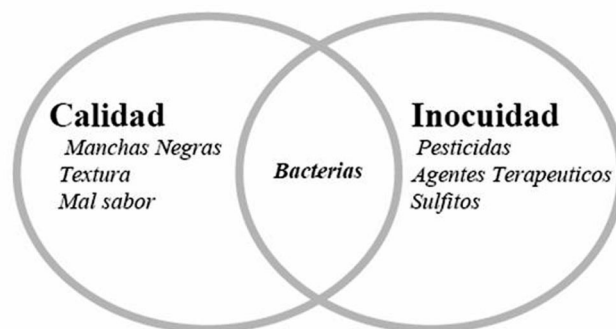
Los camaroneros deben conocer las expectativas de regulación de su país y de los países donde será vendido y consumido su producto. En la mayoría de las naciones las autoridades reguladoras son creadas con el fin de proteger la "seguridad" de los consumidores. La mayoría de los países tienen regulaciones específicas para la inocuidad de los productos producidos e importados. En muchos casos, estas regulaciones implican o influyen en la calidad del producto. Las expectativas de las agencias regulatorias se basan en reglas y medidas para la inocuidad y calidad del producto.

La calidad e inocuidad del camarón están estrechamente relacionadas. Un camarón de baja calidad debido a descomposición bacteriana se considerará menos seguro para el consumo, a pesar que al ser cocinado se podría eliminar cualquier riesgo. Así mismo, uno aparentemente de buena calidad causará enfermedades si se contamina con un peligro alimentario potencial. Las autoridades reguladoras intentan distinguir ciertos problemas de inocuidad. El camarón cultivado podría ser peligroso para el consumo si:

- se contamina con ciertos tipos o niveles de bacterias peligrosas;
- contiene cantidades excesivas de aditivos permitidos o no;
- pesticidas, herbicidas u otros productos químicos potencialmente tóxicos introducidos durante la cosecha en el tanque; o
- contiene niveles excesivos de residuos de agentes terapéuticos o de medicamentos no autorizados utilizados durante el cultivo en el estanque.

### Áreas de preocupación en la calidad e inocuidad del camarón

El enfoque tradicional de las regulaciones ha sido fijar pautas o tolerancias que aseguren productos inocuos. Estos estándares cumplen con la inspección de los productos después de ser procesados, combinada con inspecciones ocasionales de las instalaciones de procesamiento para reforzar las Buenas



Prácticas de Fabricación (BPF), que contienen requisitos básicos de saneamiento diseñados generalmente para el procesamiento. Las Buenas Prácticas de Acuicultura (BPA) son integradas para vincular la actividad del cultivo con la de procesamiento.

## Pasos tradicionales para la inocuidad de los alimentos

Así como con las expectativas del mercado, las autoridades reguladoras están más preocupadas por las nuevas fuentes o métodos de producción de alimentos, esto ha sido demostrado recientemente por muchas naciones que han integrado a sus regulaciones de inocuidad de alimentos, conceptos basados en los principios de Análisis de Peligros y Puntos Críticos de Control (HACCP).

Estos requisitos se enfocan en la "prevención" de posibles problemas de inocuidad de alimentos, al contrario del enfoque tradicional de examinar o identificar problemas en el producto terminado, cuando ya han ocurrido. El HACCP no substituye el enfoque tradicional, lo 'complementa' y depende de una fundación sanitaria sólida, incluyendo las BPF y las BPA.



## Nuevos enfoques para la inocuidad de los alimentos

Los programas HACCP añaden requisitos de documentación o registros de prácticas rutinarias durante la producción y posterior procesamiento del camarón. Estos registros son evidencia del uso de procedimientos apropiados de control higiénico y saneamiento al criar, cosechar y procesar el camarón. La clave principal del HACCP es el monitoreo de ciertos puntos críticos de control para mantener los límites especificados que aseguren que el camarón sea inocuo para el consumo humano.

Los registros típicos de HACCP para el camarón cultivado incluyen:

1. Registro del Uso de Agentes Terapéuticos (Apéndice 4)
2. Registro del Control de la Alimentación y Peso (Apéndice 4)
3. Registro de la Evaluación del Producto Previo a la Cosecha (Apéndice 4)

Las regulaciones tradicionales y nuevas saben que la inocuidad del camarón empieza en los estanques. Los acuicultores no pueden depender más en que los procesadores eliminen o reduzcan posibles problemas. Acuicultores y procesadores deben trabajar juntos para mantener la calidad e inocuidad durante el cultivo, cosecha, procesamiento y distribución a los mercados.



**“CALIDAD E INOCUIDAD = ACEPTACION DEL CAMARON”**

## CONSIDERACIONES DE CALIDAD DEL CAMARÓN CULTIVADO

La calidad del camarón es esencial para mantener su valor. La baja calidad no solo reduce su valor económico, sino que también daña la reputación de la granja, procesador o país. En cuanto a la inocuidad del producto, se deben considerar ciertos controles para mantener la calidad. La siguiente lista de problemas y controles ha sido basada en la experiencia de la industria, especificaciones y regulaciones relacionadas con el camarón producido y vendido mundialmente.

Consideraciones de Calidad	Defectos	Medidas Preventivas
Apariencia	Manchas negras	Uso apropiado de sulfito o de Everfresh
	Maltrato y daño	Apropiados manejo y colocación en hielo
	Decoloración debido al calor	Colocación a tiempo del producto en hielo
	Cabezas caídas (camarón con cabeza)	Manejo apropiado del producto en hielo solamente
	Cabezas rojas	Parar alimentación 48 horas antes de la cosecha.
	Cáscaras suaves (camarón con cabeza o colas (shell-on))	Cosecha en el tiempo apropiado basado en chequeos periódicos
	Coloración amarillenta	Uso apropiado de sulfitos
	Cáscaras picadas o arenosas	Uso apropiado de sulfitos
	Camarones con apariencia lechosa	Extracción de la cosecha
	Especies mezcladas	Separación de especies en la planta
Olor / sabor	Descomposición	Colocación inmediata del producto en hielo
	Cloro	Utilice concentración y tiempo de exposición apropiados
	Olor Petroquímico	Prevenga la contaminación con aceite, diesel, etc.
	Olor a Choclo o Tierra, y Cabeza Amarga	Prueba sensorial antes de la cosecha
Textura	Textura esponjosa o suave	Ración apropiada de hielo y camarón y su colocación a tiempo
Defectos derivados del proceso	Bajo peso	Chequeos rutinarios de las especificaciones apropiadas
	Conteo inexacto	
	Uniformidad	
	Deshidratación	Glaseado y empaque apropiado
	Materiales extraños	Extracción apropiada

**CONTROLES APROPIADOS SON NECESARIOS  
PARA PREVENIR, ELIMINAR O REDUCIR  
PROBLEMAS DE CALIDAD**



## CONSIDERACIONES DE INOCUIDAD ALIMENTICIA DEL CAMARON

El camarón sigue siendo una de las fuentes de mariscos más segura en el mundo. Los problemas relacionados con su inocuidad son raros, pero pueden producirse enfermedades significativas y causar daños costosos a la industria y reputación del producto. La siguiente lista de posibles problemas de inocuidad alimenticia se basa en experiencias del mercado y evidencias científicas que indican que estos problemas "pueden ocurrir" en el camarón cultivado. Todos se pueden eliminar o reducir con controles apropiados.

Consideraciones de Inocuidad	Controles
<p><b>Biológicas</b></p> <p>Bacterias patógenas</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- <i>Salmonella spp.</i></li> <li>- <i>Vibrio colera</i></li> <li>- <i>Escherichia coli Patógena</i></li> </ul>	<p>Aumente el intercambio del agua, use agentes antibacterianos, o cambie el formato del producto terminado a valor agregado. Determine la fuente de la contaminación y aplique controles.</p>
<p><b>Productos químicos</b></p> <p>Pesticidas</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- agrícolas</li> <li>- insecticidas, rodenticidas, y otros productos químicos</li> </ul> <p>Herbicidas</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- compuestos de cloranfenicol</li> <li>- herbicidas del triazine, y otros</li> </ul> <p>Fertilizantes y compuestos de tratamiento</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Compuestos de amonio, fosfato de aguas calcio, ácido fosfórico, cloruro de potasio, silicato del sodio, cal, cal hidratada y piedra caliza</li> </ul> <p>Otros contaminantes</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- metales pesados (mercurio metálico)</li> </ul> <p>Agentes Terapéuticos</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Oxitetraciclina, ácido oxalánico, furazolidona, quinolona, y terrivet</li> </ul> <p>Aditivos alimenticios</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- sulfitos</li> </ul> <p>Residuos de compuestos sanitarios</p>	<p>No aplique pesticidas en las cercanías de los estanques o de los alimentos. Infórmese sobre el uso de estos compuestos en fincas agrícolas adyacentes. Prevenga la contaminación generada a través de movimientos de agua.</p> <p>No aplique herbicidas en las cercanías de las lagunas o de los alimentos. Infórmese sobre el uso de estos compuestos en las fincas agrícolas adyacentes. Prevenga la contaminación generada a través de movimientos de agua.</p> <p>Los compuestos fertilizantes y de tratamientos de agua no se consideran normalmente un problema de inocuidad alimenticia. No se debe aplicar fertilizantes cuando se acercan los días de cosecha.</p> <p>No se consideran una preocupación en la inocuidad alimenticia del camarón. El cadmio, plomo y mercurio son los más comúnmente encontrados en pescados y mariscos.</p> <p>El uso de estos compuestos es una gran preocupación en la camaronicultura y ciertos controles son necesarios. El camaronero necesita saber cual compuesto es legal y en qué país cuando envíe su producto. Los registros del uso y tiempos recomendados de eliminación deben ser respetados.</p> <p>Se sabe que los sulfitos causan una reacción alérgica a ciertos consumidores asmáticos, por ello deben ser controlados. Si son utilizados, el producto necesita ser etiquetado correctamente.</p> <p>El etiquetado y uso apropiado de los productos de limpieza y sanidad son esenciales para prevenir cualquier contaminación en el producto. Use concentraciones y tiempos de exposición apropiados.</p>
<p><b>Físico</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Materiales extraños</li> <li>- Suciedad</li> </ul>	<p>La suciedad y materiales extraños se consideran un defecto de calidad, y necesitan ser reducidos al mínimo para evitar problemas en el puerto de entrada del país importador. Ambos problemas se pueden reducir con apropiadas extracciones y lavados secuenciales posteriores a la cosecha.</p>

## CONSIDERACIONES MICROBIOLÓGICAS EN CAMARONES CULTIVADOS

Las bacterias y virus son las consideraciones microbianas asociadas a la mayoría de los productos marinos, incluyendo el camarón cultivado. Estos microorganismos son demasiado pequeños para ser observados a simple vista y se encuentran en los alimentos, y en el exterior e interior del cuerpo humano y animales. Las bacterias son el problema más común en la inocuidad de alimentos, en relación con su descomposición y contaminación. Los virus pueden también contaminar productos marinos, y cierta variedad puede dañar la salud y crecimiento del camarón cultivado. Un conocimiento básico de este tema es esencial para el desarrollo y mantenimiento de controles preventivos en la calidad e inocuidad del alimento.

### ¿Qué son las bacterias?

Son organismos vivos unicelulares microscópicos de numerosas formas y tipos. En relación con los alimentos pueden clasificarse en dos grupos principales: las de descomposición y las patógenas. Las primeras son las que causan que los alimentos desarrollen malos olores y mal gusto y conducen a su descomposición, y al rechazo eventual del mercado. Los tipos de descomposición se pueden clasificar con más detalle dependiendo del rango de temperatura en el que éstas pueden crecer. Por ejemplo, las bacterias que crecen y descomponen al camarón cosechado en granjas a temperaturas (frías) de refrigeración (0-15 °C) son principalmente la *Shewanella putrefaciens* y *Pseudomonas spp.* Las que crecen y descomponen al camarón a temperaturas calientes (> 15 °C) tienden a ser dominadas por las especies del género *Vibrio*.

Las bacterias patógenas pueden causar enfermedades al consumidor humano. Ejemplos comunes son la *Salmonella*, el *Vibrio cólera*, *E.coli*, *coliformes*, y la *Listeria monocitogena*. En la mayoría de los casos, la *Salmonella* es el patógeno de principal preocupación. Esta preocupación no se basa en actuales enfermedades humanas resultado del consumo de

Las bacterias comunes asociadas al camarón	
Bacterias de descomposición	Bacterias Patógenas
<i>Shewanella utrefaciens</i>	<i>Salmonella</i>
<i>Vibrio</i>	<i>V. cólera</i>
<i>Pseudomonas</i>	Otros Patógenos Fecales

camarón contaminado, si no en ciertas regulaciones que requiere una tolerancia de "cero" o una condición en la que los productos del camarón, crudos o cocinados, y frescos o congelados se encuentren libres de *Salmonella*, pues las leyes consideran que su presencia en el camarón y otros productos pesqueros indica la carencia de controles sanitarios durante la producción, cosecha, y/o proceso.

### ¿Cómo crecen las bacterias?

Las bacterias crecen por fisión binaria o por simple separación. Esto significa que una célula bacteriana se divide en dos, estas dos en cuatro, cuatro se dividen en ocho, y así sucesi-



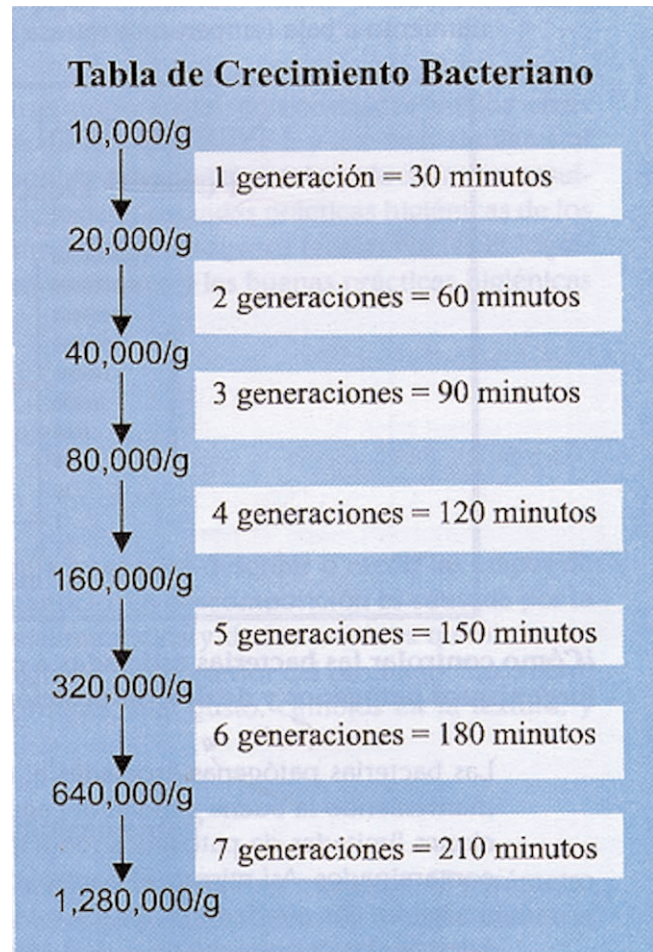
vamente (crecimiento exponencial). El tiempo que toma una célula bacteriana para dividirse en dos células es el tiempo de generación. Cuanto más corto sea, más rápido será el crecimiento de la colonia de bacterias. Por ejemplo, si un camarón tiene 10,000 células por gramo que viven en él y el tiempo de generación de las bacterias es de 30 minutos, el siguiente panorama ocurrirá a temperaturas cálidas:

En este ejemplo, han ocurrido siete generaciones que tomaron 30 minutos cada una, dando por resultado el crecimiento bacteriano de 10,000/g a 1,280,000/g. El tiempo total necesario para este proceso fue de 7 x 30 minutos igual a 210 minutos ó 3.5 horas. Esto demuestra cuán rápido puede multiplicar las bacterias en muy poco tiempo.

### ¿Qué parámetros afectan el crecimiento bacteriano?

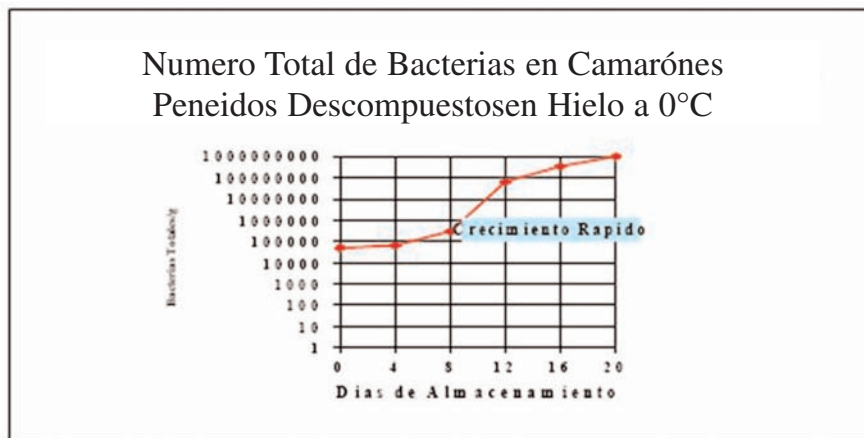
Varios factores afectan el crecimiento bacteriano en el camarón, incluyendo:

- cantidad inicial y tipo de bacterias (microflora) en el camarón;
- nutrientes presentes (alimento) para el crecimiento; y
- la temperatura durante el manejo y el almacenaje.



Los números y tipos de bacterias inicialmente presentes en el producto y los requerimientos específicos de su crecimiento determinan qué tipo de bacteria prosperará en el producto después de la cosecha. Además, los nutrientes para el crecimiento bacteriano (fuente de energía, agua, minerales, etc.) se consideran abundantes en el camarón. Teniendo en cuenta esto, el factor más importante de crecimiento asociado con la producción de camarón de buena calidad e inocuo, es el control de la temperatura. Mientras la temperatura y el tiempo de exposición del producto sean mayores, la bacteria crecerá más rápido y descompondrá el producto. En el ejemplo anterior del crecimiento bacteriano por fisión binaria, se

mostró que 10,000 células bacterianas por gramo aumentaron a 1,280,000 durante un periodo de 3.5 horas bajo condiciones donde el tiempo de generación era 30 minutos. Si el camarón es almacenado a 36 °C, la tasa de crecimiento de la bacteria se aproximará a ésta. Toma cerca de 12 días (288 horas) para que las bacterias en el camarón almacenado a 0 °C (en hielo) aumenten de 10,000 a 1,280,000 células por gramo lo que significa un tiempo de generación aproximado de 41.14 horas. Se concluye que el almacenamiento a baja temperatura retrasa significativamente el crecimiento bacteriano.



### **¿Cómo controlar las bacterias asociadas a camarones cultivados (organismos patógenos y de descomposición)?**

Las bacterias patógenas asociadas al camarón cultivado son controladas principalmente manteniendo la buena calidad del agua en estanques. Una fuente de agua con concentraciones limitadas de patógenos reducirá al mínimo la probabilidad de cosechar productos contaminados. Así mismo, el control de la contaminación fecal (desechos humanos y animales) en los alrededores de los estanques previene la contaminación adicional del agua. Además, las concentraciones de bacterias de descomposición, patógenos fecales y otros patógenos presentes en el camarón cultivado, pueden ser reducidas al mínimo disminuyendo la exposición a altas temperaturas usando hielo limpio. El uso de agentes antimicrobianos (lavados con cloro) para reducir cualquier bacteria presente es un paso adicional de protección que se puede aplicar durante la cosecha y el proceso.

### **¿Qué son los virus?**

Se definen como patógenos sub-microscópicos compuestos esencialmente de una base de un solo ácido nucleico cubierto por una capa de proteína. Solo son capaces de replicarse en células vivas.

### **¿Qué tipo de virus son importantes en el camarón cultivado en fincas (patógenos virales del camarón y humanos)?**

Existen dos grupos de virus que causan preocupación en el camarón cultivado, los patógenos del camarón y los patógenos humanos. Los primeros, como el síndrome de Taura, Cabeza Amarilla y Mancha Blanca causan enfermedades en el camarón. Estos virus no causan enfermedad en los seres humanos y por lo tanto no son de preocupación para la inocuidad del alimento.

Los patógenos virales humanos son los virus que causan enfermedades en los seres humanos. Los virus de preocupación son los de la hepatitis A y E y los virus similares al Norwalk. Estos se asocian generalmente a la contaminación fecal del producto como resultado de las aguas de cultivo contaminadas y de las inapropiadas prácticas higiénicas de los trabajadores que manejan el producto. El control de los patógenos fecales virales es logrado manteniendo la buena calidad del agua en estanques y las buenas prácticas higiénicas según lo discutido previamente.

## **DESCOMPOSICION DEL CAMARON**

### **¿Que es la descomposición?**

Es un término usado por las autoridades reguladoras para describir o medir las etapas de avance de la decadencia de un producto alimenticio. La descomposición es causada por la digestión bacteriana inicial de los productos alimenticios y de los cambios químicos enzimáticos adicionales que contribuyen a la degradación posterior del producto. Estos cambios son notados y descritos por olores anormales, mal gusto, cambios en la textura, y decoloración del producto.

### **¿Cómo se mide la descomposición (sensorial y químicamente)?**

Los análisis de descomposición se basan en análisis sensoriales y químicos. El parámetro principal evaluado en los análisis sensoriales es el olor del producto. El olor del camarón se evalúa usando un sistema de 3-clases el cual se describe a continuación.

#### **•Clase 1 - Aceptable**

Incluye productos pesqueros desde los muy frescos a los que contienen olores a pescado u otras características del producto comercial, no definitivamente identificables como descomposición.

#### **•Clase 2 - Descompuesto (leve pero definitivo)**

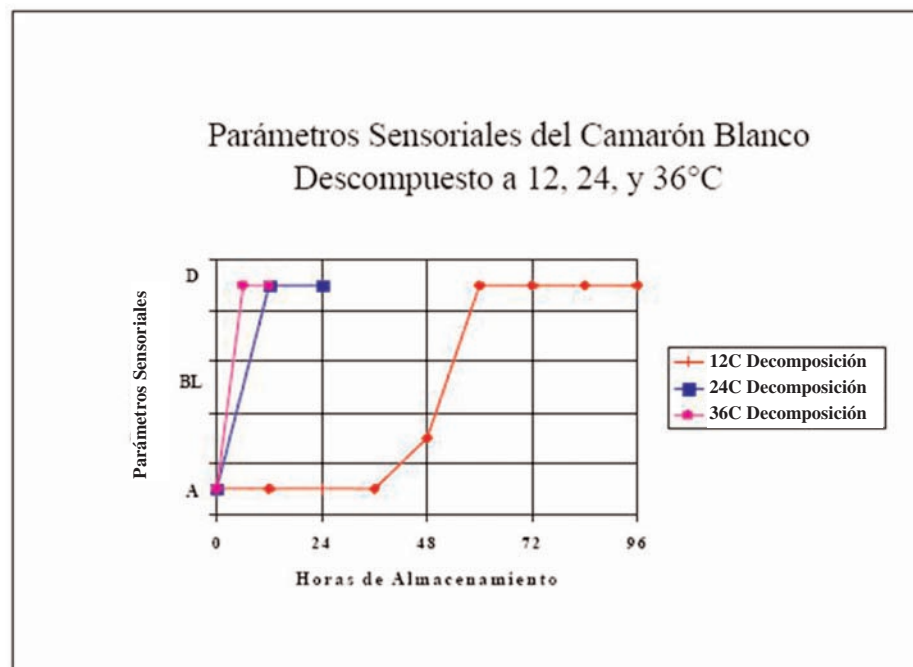
Representa la primera etapa de la descomposición definitivamente identificable. Un olor a descomposición está presente, aunque no es realmente intenso, es persistente y fácilmente perceptible al examinador experimentado.

- **Clase 3** - Descompuesto (avanzado)

Posee un olor fuerte a descomposición que es persistente, distintivo, e inequívoco.

La descomposición también se mide por análisis químicos, analizando los compuestos que se desarrollan durante la descomposición progresiva. Los compuestos más eficientes para estos análisis son la putrescina, la cadaverina, y el indol. El indol a un nivel de 25- mg/100g ha sido usado tradicionalmente por el FDA para la confirmación de la descomposición sensorial. Pruebas más recientes indican que la putrescina o la cadaverina a ciertas concentraciones son más exactas en sus concentraciones que el indol. Hay investigaciones en progreso para entender mejor los usos potenciales de estos indicadores para las agencias reguladoras y la industria.

### ¿Cuál es la influencia de la temperatura en la descomposición del camarón?



El gráfico muestra los cambios progresivos en la clasificación sensorial de camarones cultivados (*Litopenaeus vannamei*) durante almacenamiento a 12, 24 y 36 °C. En el gráfico, la sección más baja indica el producto aceptable (A), la sección central indica el que se encuentra en el borde de aceptación (BL), y la superior indica el de rechazo (D) considerado en la Clase 2 o superior.

El camarón descompuesto a 12 °C no pasó el análisis sensorial en la hora 60 de almacenamiento. El camarón mantenido a 24 °C no pasó a las 12 horas, y el camarón mantenido

a 36 °C fue rechazado a las 6 horas. La descomposición sensorial del camarón aumentó más rápidamente en almacenamiento a 24 °C y 36 °C que el camarón descompuesto a 12 °C. Observe que existe un período de descomposición sensorial rápido similar al período rápido de crecimiento bacteriano.

## **SUCIEDAD EN EL CAMARON**

### **¿Qué es la suciedad en referencia al camarón cultivado?**

Es un término utilizado por las autoridades reguladoras que se refiere a materiales indeseables e impurezas mezcladas con los alimentos. Estos materiales pueden incluir objetos tales como astillas de madera, palillos, piedras, ramas, fango, arena, óxido, residuos de bolsas de saco, colillas de cigarrillos, virutas de pintura, etc., que no se consideren como parte típica del alimento. Entre las impurezas que se pueden encontrar están: insectos, pedazos o fragmentos de insectos, pelos de roedores, plumas y otros pedazos de animales indeseables, y heces de insectos y roedores, que puedan mezclarse con el camarón durante la cosecha y el procesamiento.

### **¿Qué tipo de impurezas o materiales extraños son inaceptables para las autoridades reguladoras?**

Las muestras de camarón crudo, fresco o congelado, son detenidas cuando el análisis de suciedad resulta en los siguientes niveles:

- **MOSCAS Y OTROS INSECTOS (ENTEROS O PARTES DE ESTOS)**
  1. Insectos acarreadores de enfermedades(-2 en una muestra)
  2. Otros insectos(-3 de la misma especie en una muestra.)
  
- **FRAGMENTOS DE INSECTOS**
  1. Fragmentos de insectos acarreadores de enfermedades(- 5 fragmentos a excepción que el grupo de fragmentos no sean identificados claramente como partes de insectos acarreadores de enfermedades)
  2. Partes grandes del cuerpo de insectos acarreadores de enfermedades (es decir cabeza, tórax, abdomen)(-1 en por lo menos de 2 de 6 sub-muestras\*.)
  
- **PELOS**
  1. De rata o ratón (- 1 por sub-muestra\*, de cualquier tamaño.)
  2. Estriado (de mamíferos) pero no de rata o ratón (-4 por sub-muestra\*, cualquier tamaño.)

\* Son muestras de la muestra original tomada por el inspector oficial.



Estas medidas de suciedad son pautas establecidas por el FDA (Administración de Alimentos y Drogas) de Estados Unidos. Estas son similares en Europa, Canadá y otros países. Los expertos son entrenados para examinar los alimentos por medio de observaciones directas o con la ayuda de microscopios. La guía anterior no incluye todos los tipos de impurezas o diferentes tipos de impurezas combinadas que se pueden encontrar en el camarón. Las pautas establecidas para la suciedad se consideran como una medida indirecta de las condiciones de manejo previas, que no fueron sanitarias y pueden contribuir a posibles enfermedades producidas por los alimentos.

### **¿Puede la suciedad causar enfermedades si es consumida con los alimentos?**

Toda impureza o material indeseable en los alimentos puede causar enfermedades. Obviamente las virutas de pintura, fragmentos de madera y pedazos de cristal pueden ser dañinos. Así mismo, las enfermedades pueden asociarse a ciertas acarreadas por insectos. Todos los insectos acarreadores de enfermedades poseen las siguientes cualidades:

- Poblaciones silvestres conocidas por acarrear *E. coli*, *Salmonella* y *Shigella*.
- Sinantropia (-preferencia a vivir cerca de las poblaciones humanas)
- Endofilia (-tendencia a entrar en edificaciones)
- Comportamiento comunicativo (moviéndose entre el sucio y el alimento humano)
- Atracción a los excrementos humanos y animales y a otros reservorios de patógenos.
- Reconocidos por las autoridades entomológicas médicas como especies acarreadoras de enfermedades.

Algunos ejemplos incluyen:

#### Moscas

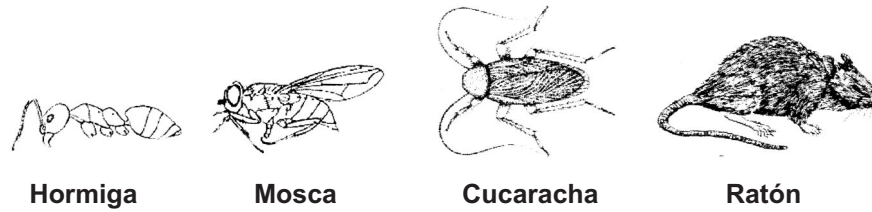
- Mosca pequeña de casa (*Fannia canicularis* (L.))
- Mosca de letrina (*Fannia scalaris* (F.))
- Mosca doméstica (*Musca domestica* (L.))
- Mosca de establo (*Stomoxys calcitrans* (L.))
- Mosca azul cosmopolita (*Calliphora vicina* (Robineau-Desvoidy))
- Mosca azul holártica (*Calliphora vomitoria* (L.))
- Mosca oriental de letrina (*Chrysomya megacephala* (F.))
- Mosca azul (*Cynomyopsis cadaverina* (R.-D.))
- Gusano secundario atornillado (*Cochliomyia macellaria* (F.))
- Mosca verde (*Phaenicia sericata* (Meigen))
- Mosca sopladora negra (*Phormia regina* (Meigen))
- Mosca de carne de cola roja (*Sarcophaga haemorrhoidalis* (F.))

Hormigas:

- Hormiga faraón (*Monomorium pharaonis* (L.))
- Hormiga ladrón (*Solenopsis molesta* (Say))

Ésta no es necesariamente una lista completa de los insectos acarreadores de enfermedades que pueden encontrarse en el camarón.

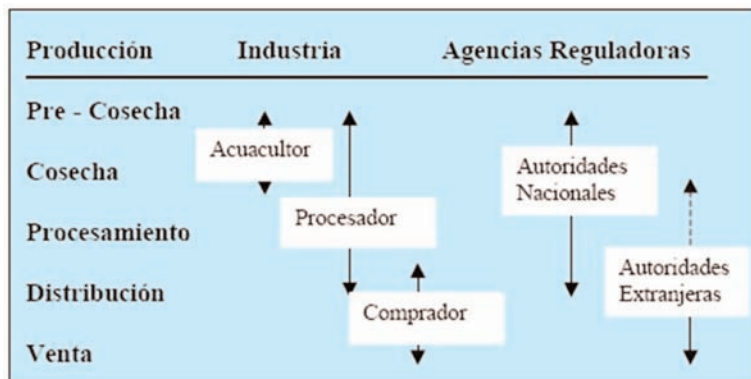
### Ejemplos



## CONTROLES DE CALIDAD E INOCUIDAD DEL PRODUCTO

Los camaroneros, procesadores y compradores comparten la responsabilidad de la inocuidad y calidad del camarón. Las responsabilidades empiezan antes de la cosecha y continúan durante la distribución. Controles apropiados son requeridos durante el crecimiento, cosecha, procesamiento, distribución y almacenaje. Debido a las expectativas del mercado y autoridades reguladoras, el procesador asume generalmente la responsabilidad desde la producción hasta la venta final. Los granjeros deben trabajar con el procesador para asegurar el uso de controles apropiados durante el crecimiento, actividades pre-cosecha y operaciones de cosecha.

### Elementos para un control responsable



Asimismo, se espera que las autoridades reguladoras del país donde se cultiva sirvan como autoridad competente o terceros al proporcionar vigilancia y garantía que el camarón es cultivado y procesado bajo estándares internacionales de control con el fin de proporcionar un producto inocuo en el país y el mundo. La ley, y la forma en que esta es usada, debe apoyar a la industria camaronera y proporcionar

la información necesaria que atraiga y establezca confianza entre los consumidores. Los acuacultores y procesadores deben cooperar con las autoridades nacionales y extranjeras para asegurar la inocuidad y el valor comercial de su camarón.

## **CONTROLES PREVIOS A LA COSECHA**

Las condiciones de crecimiento en estanques pueden influir significativamente en la calidad e inocuidad final del producto. La calidad es generalmente superior al momento de la cosecha, por lo que los métodos de procesamiento y distribución deben ser diseñados para mantenerla. Aunque la forma y aspecto del producto puedan cambiar, es muy difícil (casi imposible) mejorar la calidad e inocuidad del mismo después de cosechado. Existen métodos usados para disminuir o eliminar la contaminación bacterial o contaminantes químicos, pero requieren costos adicionales de procesamiento y los mismos no garantizan que cumplan con las especificaciones de las autoridades reguladoras. Así, una camaronicultura exitosa no es solo producir una cantidad suficiente de camarones. La calidad e inocuidad de la cosecha inicial influye mucho en los costos de procesamiento, aprobaciones legales y aceptación del mercado. El mantener buenas prácticas antes, durante y después de la cosecha es la mejor y más eficiente manera de optimizar costos en la producción de camarones con calidad aceptable.

### **Cuidados del Estanque**

#### **Ubicación**

##### **¿Cuál ha sido el uso histórico de los terrenos?**

El uso previo de los terrenos donde se planea construir los estanques juega un papel importante en la calidad química del suelo. Si la camaronera se construye en terrenos antes usados para cultivos agrícolas, la acumulación de residuos de pesticidas o herbicidas podrían afectar el apropiado crecimiento y desarrollo del camarón, y la inocuidad de los mismos. Antes de la construcción, el dueño de la camaronera debe considerar lo siguiente:

- ¿Fueron utilizados los terrenos para producción agrícola?
- ¿Qué se cultivó en estos terrenos?
- ¿Qué fertilizantes, pesticidas o herbicidas fueron utilizados?
- ¿Contiene el suelo niveles de residuos agroquímicos?

Para contestar algunas de estas preguntas, el futuro acuacultor necesitará examinar el suelo para rastrear contaminantes químicos. Cuando la granja opere, deberá conducir periódicamente análisis químicos si hay sospecha de algún tipo de contaminación o si los estanques están ubicados cerca de áreas agrícolas bajo producción.

##### **¿Por qué es importante la localización de la finca?**

Las camaroneras pueden ser afectadas por sus alrededores, a través del abastecimiento de agua, el contacto directo con animales, o la contaminación aérea (aerosoles químicos). En

ocasiones, las granjas están situadas cerca de fuentes potenciales de contaminación como áreas ganaderas o agrícolas activas o cualquier otro tipo de efluentes industriales o de aguas residuales. Si se sitúa cerca de un área ganadera o agrícola, o de una comunidad o un pueblo, los acuicultores deberán monitorear el impacto de éstas en las lagunas o terrenos de la granja. Las regiones agrícolas que utilizan intensivamente pesticidas y fertilizantes, podrían afectar negativamente el crecimiento y la inocuidad del animal criado en fincas.



La actividad agrícola puede contaminar con pesticidas a los camarones ya sea con el agua de irrigación o de lluvia.

Existen peligros potenciales para la salud humana asociados con el consumo de alimentos cosechados en aguas expuestas a contaminación química. El riesgo de enfermedades asociadas con estos productos es generalmente muy bajo y requiere exposiciones a largo plazo, pero sigue siendo un problema de inocuidad alimenticia que debe ser controlado. El acuicultor debe intentar conocer:

- **¿QUE** tipo de productos químicos se utilizan?
- **¿CUANDO** se aplican los productos químicos? ; y
- **¿COMO** se aplican los productos químicos?



Los efluentes de fincas ganaderas y las aguas residuales de comunidades pueden ser una fuente significativa de contaminación por bacterias patógenas (*Salmonella*, *Vibrio cólera*, virus de hepatitis, etc). Las camaronerías necesitan estar situadas lejos de este tipo de actividades para disminuir las probabilidades de contaminación. De nuevo, el acuicultor necesita conocer:

El ganado puede afectar los niveles de bacterias patógenas en los estanques

- **¿QUE** tipo de contaminación podría provenir del ganado?
- **¿CUANDO** la operación ganadera es más activa?; y
- **¿COMO** el contaminante puede llegar al estanque?

Las respuestas a estas preguntas pueden indicar cuan a menudo debe realizar un acuacultor muestreos en sus estanques para detectar posibles residuos químicos y microbianos. El procesamiento o cocción normal no siempre elimina todos los contaminantes potenciales químicos y/o microbianos asociados al uso previo de los terrenos o localización de la finca.

<p style="text-align: center;"><b>EL PROCESAMIENTO Y LA COCCION NO SIEMPRE ELIMINAN EL PELIGRO POTENCIAL DE CONTAMINACION QUIMICA Y MICROBIANA EN LOS ALIMENTOS</b></p>
---

**¿Qué tipo de pruebas químicas debe conducir un acuacultor?  
¿Cuándo? ¿Cómo?**

La mayoría de los acuacultores y de las operaciones de cultivo pequeñas no necesitan conducir sus propios análisis químicos del suelo, agua o camarones más allá de las pruebas de calidad de agua rutinarias (Capítulo 1). Las pruebas para metales pesados, pesticidas y otros químicos contaminantes no son medidas rutinariamente en la mayoría de las granjas. Estas pruebas pueden ser complicadas, costosas y usualmente requieren de equipo y laboratorios especializados. Debido a que una gran variedad de residuos químicos dañinos podrían estar presentes, se necesita realizar una variedad de pruebas. Éstas generalmente son conducidas por laboratorios del gobierno o privados, en los cuales las pruebas deben realizarse bajo procedimientos estándares reconocidos. Los acuacultores deben familiarizarse lo suficiente con las pruebas y sus protocolos para determinar si se están realizando las pruebas correctas y si están siendo llevadas a cabo con métodos oficiales reconocidos (Apéndice 5: Tolerancias en Regulaciones).

Un enfoque razonable es determinar la presencia de un producto químico en particular y luego tratar de estimar la probabilidad de que esté presente en el agua. Documente cualquier evidencia que apoye la conclusión de que un contaminante puede o no estar presente. Esta evidencia podría ser que:

- no existen actividades agrícolas cerca de los estanques;
- no existen drenajes o aguas que conectan actividades agrícolas locales con los estanques; o
- no existen actividades de fumigación química aérea cerca de los estanques.



Para la mayoría de las camaroneras la conclusión será que no existe evidencia sobre la existencia de productos químicos potencialmente peligrosos en las aguas de los estanques. Si existe evidencia, como drenajes obvios de las regiones agrícolas o cultivos que fumiguen cerca de las lagunas, se debe conducir pruebas de muestreo del agua y del camarón. El muestreo debe hacerse tan seguido como sea necesario (por lo menos una vez por cosecha de camarón). Se recomienda examinar el agua inicialmente antes de la siembra para detectar problemas potenciales, y analizar el camarón antes de cosecharlo. El tiempo de muestreo necesario está entre 2 y 4 semanas dependiendo de los procedimientos analíticos y del laboratorio. Los costos e inconvenientes de las pruebas químicas son compartidos generalmente con el eventual procesador. Es conveniente establecer la ayuda gubernamental a través de universidades y agencias locales.

**¿Qué tipo de pruebas microbianas debe conducir un acuacultor?  
¿Cuándo? ¿Cómo?**

Igual que con los residuos químicos, primero debe encontrarse alguna evidencia sobre la posible existencia de contaminación microbiana; ésta debe documentarse considerando las siguientes posibilidades:

- agua contaminada que podría entrar a los estanques desde ríos, lagos u otras fuentes naturales locales;
- drenaje proveniente de una operación ganadera vecina;
- animales domésticos (cerdos, vacas, patos, etc) que tengan acceso al agua de los estanques;
- defecación humana en o cerca de los estanques; o
- aguas residuales humanas que entran en contacto directo con los estanques debido al desbordamiento de las letrinas.



Los desechos de humanos y animales (salvajes o domésticos) son un factor importante en cuanto a disminuir la contaminación microbiana del estuario y de los estanques.



Si estas situaciones no son evidentes, la conclusión para el acuacultor pudiera ser que no existe evidencia sobre la presencia de peligros microbianos en las aguas de los estanques. Desgraciadamente, la potencial contaminación microbiana de fuentes naturales (ríos, pestes y fauna locales) es generalmente evidente. Los resultados de estudios realizados mundialmente respaldan esta conclusión. Los controles para prevenir esta contaminación natural son difíciles. Por esto, se recomienda el muestreo para realizar pruebas microbianas.

El muestreo es recomendado tan seguido como sea necesario basado en la evidencia (por lo menos una vez por cosecha). El muestreo se debe conducir antes de la cosecha y los resultados requieren usualmente de 2 a 10 días dependiendo de los métodos y del laboratorio de análisis. Si los resultados indican cierta contaminación microbiana, el acuacultor y el procesador deben considerar procedimientos correctivos. Se recomienda tomar nuevas muestras y exámenes para demostrar si las medidas correctivas fueron efectivas.

## **Agua**

### **¿Por qué la calidad de agua en los estanques es tan importante en la acuacultura?**

La calidad del agua es esencial en la salud, calidad e inocuidad del camarón. El agua contaminada en estanques podría producir su muerte, estrés (que reduce el crecimiento) o producir camarones con residuos en la porción comestible lo que podría provocar enfermedades en los humanos. Consultar el Capítulo 1 para más información. La fuente del agua usada siempre debe inspeccionarse. Las fuentes de agua dulce o salobre (ríos, pozos, lagunas, etc.) están más expuestas a ser contaminadas por los desarrollos urbanos y agrícolas circundantes. Si la calidad del agua es cuestionada, los acuacultores deben considerar métodos para controlar la cantidad de contaminación química y microbiana. Las opciones pueden incluir el volumen y frecuencia de los recambios de agua o el uso de sistemas cerrados. Los costos y consecuencias de estos métodos podrían influir en el éxito de la granja.

## **Alrededores**

### **¿Cómo pueden los alrededores afectar la inocuidad del producto?**

El buen mantenimiento del suelo de las granjas puede ayudar a reducir o eliminar varios problemas económicos de inocuidad. Manteniendo vegetación alrededor de los estanques (mangles) los acuacultores pueden reducir la erosión (que podría traer contaminantes químicos y microbianos). Al mismo tiempo, es necesario mantener las áreas limpias de malezas altas, excesos de basura y desperdicios que pueden atraer o servir de escondites a plagas o roedores.

- La erosión puede arrastrar contaminación química y microbiana.
- La maleza, basura y desechos pueden atraer a plagas y roedores.

### ¿Cómo las plagas y los animales pueden afectar la inocuidad del camarón?

El control eficaz de animales silvestres en la finca es un gran desafío. Los roedores (ratas, ratones o nutrias), pájaros (patos y cormoranes), y otros animales silvestres pueden ser una fuente de contaminación microbiana (*Salmonela*). Las especies migratorias aéreas (patos o gaviotas), o animales terrestres (roedores) deben restringirse de las áreas de estanques, los alimentos o el camarón, pues al defecar en o alrededor de los estanques o almacenes de alimentos, pueden hacer que los microbios contenidos en sus organismos entren en contacto con el agua, alimentos y eventualmente en camarones.



La basura y desperdicios pueden atraer roedores

Esta contaminación será llevada a través del procesamiento y manejo del producto y consecuentemente causará enfermedades a los consumidores. Los roedores son portadores de enfermedades y si no son controlados correctamente podrían contaminar los alimentos, de ahí la importancia del control. Los pájaros pueden contaminar los estanques y causar problemas económicos debido a la depredación del camarón. El problema de los pájaros ha sido controlado colocando redes o rejas sobre los estanques pequeños o usando ruidos intensos o perros en los estanques más grandes. Si se usan perros, éstos podrían ser una fuente de material fecal que podría introducir contaminación microbiana a los estanques.

### ¿Cómo se controlan a roedores y plagas en las áreas adyacentes a los estanques y almacenes?

La incidencia de los roedores en la finca puede reducirse mediante un plan de dos etapas:

1. **Elimine la atracción de alimentos y escondites.** Todas las áreas cercanas al almacén y las de procesamiento necesitan permanecer libres de basura, desechos, charcos de agua, maleza alta y vegetación. Todas las áreas de almacén y procesamiento deben limpiarse regularmente, y toda la basura y derrames deben recogerse inmediatamente. Los alimentos deben protegerse y empacarse en forma segura.

- 2. Ponga en práctica un programa de control de plagas.** Las trampas y sistemas de cebo o programas de fumigación pueden utilizarse en las instalaciones, siempre y cuando se tenga cuidado de no convertirlos en atractivo de pestes o fuente de contaminación para los alimentos o el producto. Las trampas o actividades de fumigación no deben ser colocadas o realizadas sobre o cerca de los productos del camarón, materiales de empaquetado, alimentos o utensilios usados durante cosechas o manejo del camarón. Si estos compuestos químicos no son utilizados y almacenados correctamente pueden convertirse en una fuente de contaminación para camarones, e incluso mortales para la persona que los aplica. Cualquier manejo de materiales tóxicos debe realizarse con el equipo de protección adecuado (gafas, guantes, respiradores, etc). Los materiales usados para el control de peste vienen con instrucciones del fabricante y deben ser seguidas al pie de la letra. Los productos para el control de plagas deben ser:

- comprados a distribuidores certificados o reconocidos
- etiquetados correctamente; y
- utilizados de manera apropiada

**Etiqueta recomendada para los productos utilizados:**

*Etiqueta Original del Envase*

- Nombre del Fabricante / del Distribuidor
- Dirección del Fabricante / del Distribuidor
- Compuesto (Ingredientes Activos)
- Instrucciones de Uso
- Instrucciones de Desechado

*Etiqueta del Envase de Trabajo*

- Compuesto (Ingredientes Activos)
- Instrucciones de Uso

## Prácticas Higiénicas

Las prácticas higiénicas implican controles sobre microbios patógenos potenciales originados en actividades humanas o en el uso de desechos animales (estiércol) como fertilizante. La principal preocupación es que los desechos o materia fecal de los mamíferos u otros animales de sangre caliente los acarreen, y sean pasados a los camarones.

<b>Microbios Patogénicos Potenciales Originados de Desechos Humanos y Animales</b>		
<b>Tipo</b>	<b>Posibles Enfermedades</b>	<b>Fuente</b>
<i>Salmonela</i>	Gastroenteritis	Desechos fecales de humanos y animales
<i>E. coli</i>	Gastroenteritis	Desechos fecales de humanos y animales
Virus	Gastroenteritis	Desechos fecales humanos

### **¿Cómo pueden los acuicultores controlar los problemas de desechos humanos?**

Las buenas prácticas de higiene en el área de los estanques pueden minimizar la contaminación fecal del agua. No se debe permitir al personal que trabaja en la granja defecar cerca de las áreas del estuario o estanques, o ninguna otra parte donde la lluvia pueda arrastrar las heces hacia el estuario o las lagunas. La contaminación fecal en áreas remotas no provistas de letrinas, plomería o agua corriente, debe ser controlada. Los desechos humanos deben ser manejados para prevenir su filtración en los estanques. Esto puede ser logrado permitiendo la defecación en envases señalados tales como cubos plásticos, retretes, o letrinas de campo que sean tratados posteriormente con desinfectantes (cal o cloro) y sean vaciados de forma sanitaria. Las instalaciones sanitarias deben estar situadas lejos de los estanques o suministros de agua y se deben mantener regularmente para prevenir posibles filtraciones en los estanques o fuentes de agua. Otra manera de eliminar los desechos humanos es la de quemar el excremento en un receptáculo establecido.

### **¿Pueden los acuicultores fertilizar las lagunas con materiales orgánicos (estiércol)?**

Aunque no se recomienda, algunos métodos de cultivo en el pasado han usado estiércol como fertilizante orgánico durante la preparación del estanque y después de sembrado con el fin de promover la productividad primaria. Estas prácticas pueden tener consecuencias adversas en la calidad e inocuidad del camarón. Por ejemplo, el estiércol no tratado o incorrectamente curado puede ser una fuente de microbios patógenos, y su uso debe ser evitado ya que los fertilizantes inorgánicos son más eficientes y no presentan riesgos de inocuidad (ver capítulo 5). El uso excesivo de fertilizantes también puede producir demasiado plancton (que reduce el oxígeno disuelto en el agua) y un mal sabor en el camarón.

### **Cuidado de los alimentos para camarón**

Los alimentos del camarón también pueden causar problemas de inocuidad alimenticia en los consumidores, debido a atracción de plagas o a través de sus ingredientes transmitidos posteriormente al camarón.



### ¿Cómo se debe almacenar los alimentos?



Debe ser almacenados en áreas secas y frescas para prolongar su vida útil. Almacenar el producto en un ambiente mojado puede dar lugar a la formación de mohos y al desarrollo de sustancias tóxicas. Nunca utilice alimentos mohosos. Si los alimentos se almacenan bajo calor extremo o exposición directa al sol, la calidad alimenticia puede ser reducida. Los alimentos que contienen agentes terapéuticos o medicamentos deben almacenarse separados de los alimentos regulares y estar bien marcados.

- Nunca acepte alimentos que parecen haber sido mal manejados, mojados o viejos.
- Los alimentos deben estar etiquetados o ser identificados correctamente.
- Almacénelos en áreas limpias, secas, sombreadas, frescas y protegidas contra plagas.
- No los almacene cerca de áreas donde puedan tener contacto con pesticidas, herbicidas, fertilizantes o combustibles.
- Siga la regla "primero que entra, primero que sale", para evitar problemas de alimentos viejos.
- Mantenga un control exacto del inventario y siempre separe los alimentos nuevos de los otros.
- Separe los alimentos regulares y los medicados (agentes terapéuticos).

Ver Capítulo 4 para más información sobre el correcto uso y almacenamiento de los alimentos.

### Medicamentos / Agentes Terapéuticos

Son usados en el cultivo de camarón y en la piscicultura. Las aplicaciones de estos productos van desde la selección del sexo hasta la reducción o eliminación de las enfermedades. El uso de estos medicamentos o agentes terapéuticos debe ser limitado a situaciones extremas que no puedan controlarse de ninguna otra forma. Algunas pocas enfermedades

del camarón pueden ser tratadas con éxito con agentes terapéuticos, así, el uso de éstos trae pocos beneficios mientras origina inseguridades en el consumo. El uso abusivo de estos compuestos puede resultar en la creación de microorganismos resistentes a los mismos. Los agentes terapéuticos deben ser usados solo por individuos entrenados apegándose a las instrucciones del fabricante y con conocimiento del tiempo de eliminación de los mismos en el camarón. Los problemas potenciales asociados al uso de agentes terapéuticos incluyen:

- Reacciones alérgicas
- Efectos tóxicos
- Cambio del comportamiento de la flora bacteriana del intestino humano
- Desarrollo de resistencias a medicamentos por algunos microbios patógenos.

### **¿Cómo los acuicultores deben manejar los agentes terapéuticos?**

El manejo cuidadoso durante su uso, dosificación, tiempo de eliminación, almacenaje y desecho es muy importante para reducir el impacto negativo en animales tratados, personal de la granja, ambiente y consumidores. Todos los agentes terapéuticos usados deben ser registrados en bitácoras. Un ejemplo del Registro del Uso de Agentes Terapéuticos (ver apéndice 4) es diseñado para proporcionar la información e instrucciones que aseguren los tiempos apropiados de eliminación de los mismos del camarón. Este registro también es de ayuda en la investigación de problemas potenciales.

**La aplicación** de agentes terapéuticos se realiza mediante el alimento o dispersándolos en el agua. Ciertas restricciones son aplicadas dependiendo de los medicamentos usados. Siga siempre los niveles recomendados de uso y tiempos de eliminación. Altos niveles de agentes terapéuticos pueden causar irritación o muerte del animal, o causar mal sabor en el producto. Mantenga los registros exactos de fechas, dosis y justificaciones del uso. El uso excesivo de estos agentes puede conducir al desarrollo de enfermedades resistentes y podría también dar lugar a residuos químicos en la porción comestible del camarón. Es necesario controles y registros estrictos cuando se aplican agentes terapéuticos prescritos.

**Las dosificaciones** deben depender de los niveles recomendados por el fabricante y del método de uso. Lea y comprenda la etiqueta del producto.

**El tiempo de eliminación** debe estar especificado en todos los agentes terapéuticos. Es el tiempo (en número de días) necesario para eliminar o reducir los residuos en el camarón. Estos tiempos asegurarán que los niveles de medicamentos en el camarón permanezcan dentro de la tolerancia permitida. Los nuevos medicamentos aprobados para animales tienen determinados los tiempos apropiados de eliminación para el uso recomendado. Los tiempos de eliminación se calculan en días (24 horas desde la aplicación) y duran de 7 a 10 días después de la aplicación.

**El almacenaje, manejo y desecho** de medicamentos o alimentos medicados deben seguir las indicaciones del fabricante. Las etiquetas correctamente diseñadas proporcionan instrucciones de cómo almacenar, mezclar, aplicar y disponer del producto. Siempre almacene el producto lejos de alimentos o sus superficies de contacto, utensilios usados para alimentos o empaques de alimentos. Solo personal entrenado debe manejar estos productos. Deseche todos los envases sin etiqueta. Los agentes terapéuticos o alimentos medicados deben etiquetarse nuevamente si la etiqueta original fue eliminada.

Se deben llevar registros del uso de alimento regular y medicado empleando el Registro de Control de Alimento /Peso (Ver ejemplo en Apéndice 4).

### **¿Qué agentes terapéuticos han sido aprobados para el uso en camarón cultivado?**

En Estados Unidos, la Administración de Drogas y Alimentos (FDA) clasifica los agentes terapéuticos en tres categorías principales: 1) medicamentos para animales recientemente aprobados, 2) medicamentos para animales no aprobados de baja prioridad reguladora, y 3) medicamentos para animales bajo investigación.

**Los medicamentos para animales recientemente aprobados** son los aprobados por la FDA para el uso en especies de acuicultura para consumo humano. Para el camarón peneido el único medicamento aprobado es formalina (Parasite-S de Western Chemical, Inc.) usada para el control de parásitos protozoarios; el tiempo de eliminación recomendado es de 10 días después de su uso.

**Los medicamentos para animales no-aprobados** de baja prioridad reguladora no son específicamente aprobados para su uso en acuicultura, pero no son asociados a problemas de inocuidad. Siempre que se utilice producto de grado alimenticio, la sustancia se utilice a niveles prescritos, se sigan buenas prácticas de manejo, y no existan efectos nocivos en el ambiente, no es probable que las autoridades reguladoras ejecuten algún tipo de acción legal sobre el producto tratado. Ejemplos de este tipo de medicamentos son: Ácido acético (1000-2000 ppm), cloruro del calcio (hasta 150 ppm en agua para transportar pescado), ajo (entero para controlar piojos de mar), peróxido de hidrógeno (250-500 mg/L para controlar hongos), sulfato de magnesio (para tratar el trematodo monogénico), y hielo (para transportar pescados vivos). A pesar de que esta lista es limitada y contiene medicamentos que no son usados comúnmente en camarón, es la única aprobada. El productor de camarón siempre deberá chequear los medicamentos aprobados por el país que compra, pues los medicamentos que usa no siempre serán aprobados.

**Los medicamentos para animales bajo investigación** son las medicinas que se utilizan bajo permiso de investigación. La FDA y CVM otorgan los permisos, y la mayoría son acordes con las regulaciones locales y estatales.

### ¿Cuáles son los medicamentos con etiquetado adicional?

En Estados Unidos, los granjeros encuentran enfermedades para las que no existen medicamentos aprobados. En estos casos, un médico veterinario certificado puede aplicar bajo ciertos criterios predefinidos otros agentes terapéuticos aprobados. Esta práctica basada en la aprobación veterinaria es llamada aplicación de medicamentos con etiquetado adicional.

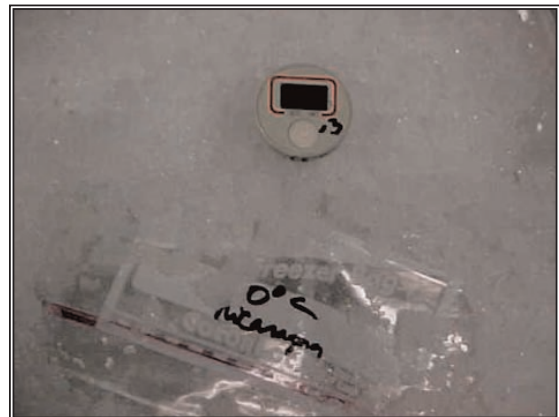
### Evaluación del Producto (microbiana y de calidad)

Todos los granjeros monitorean rutinariamente el tamaño, cantidad y condición del camarón durante la producción o la cría en estanques. Estos chequeos son una excelente oportunidad para juzgar la calidad e inocuidad del camarón. Se recomienda realizar un chequeo previo a la cosecha para determinar si los estándares están de acuerdo a la calidad e inocuidad del camarón. Una vez que se ha cosechado, no hay mucho que el acuicultor o procesador pueda hacer para corregir ciertos problemas de la calidad e inocuidad. Si no se cumple con los estándares, las medidas correctivas aplicadas en el estanque podrían ayudar a reducir o eliminar el problema.

### ¿Cómo debe un acuicultor coleccionar muestras para la evaluación previa a la cosecha?



Colección de muestra antes de la cosecha



Empaque de la muestra durante el transporte al laboratorio

Deben recogerse muestras de camarones vivos (2 a 3 libras) de diversos lugares del estanque con una red o atarraya limpia y lanzada de forma que no arrastre el camarón a través del fango del estanque o la suciedad de la orilla. Las muestras se deben combinar y transferir, sin desechos o fango, a un envase estéril. Es necesaria una manipulación meticulosa para evitar contaminar las muestras. Los trabajadores deben manejar las muestras con las manos limpias. El envase debe colocarse inmediatamente en suficiente hielo de manera que quede rodeado para mantenerse bajo los 1.7 °C (35 °F) hasta ser entregado para su análisis microbiano en la planta de procesamiento o en un laboratorio designado. Si se usan bolsas plásticas, es necesario usar dos y tener cuidado que el camarón no la pinche y esté en contacto con el agua del hielo derretido. Esta muestra debe ser analizada dentro de un plazo no mayor a 24 horas después de haber sido tomada.

Una parte de la muestra será utilizada para el análisis microbiano y la restante en **evaluaciones de calidad** como la condición de la cáscara, la cabeza, la textura, el color y el sabor. Estas medidas también pueden realizarse en la granja o en un laboratorio de procesamiento teniendo las facilidades apropiadas para cocinar correctamente el camarón con el fin de realizar las pruebas de sabor y de olor. Si estas pruebas son conducidas a cierta distancia del estanque, las muestras deben ser colocadas y transportadas en un envase similar al utilizado para la muestra microbiana. Las evaluaciones de calidad e inocuidad deben realizarse en menos de 24 horas después que la muestra ha sido recogida. Todos los resultados de la evaluación deben constar en el **Registro de Evaluación del Producto Previo a la Cosecha** (Ver Apéndice 4) en la granja o en el laboratorio de procesamiento.

### **¿Cómo se realizan las evaluaciones y se corrigen los problemas encontrados?**

La prueba microbiana previa a la cosecha debe examinar la potencial presencia de *Salmonella* en el producto, basada en un procedimiento microbiano estándar que debe realizarse en un laboratorio. Los procedimientos estándares pueden requerir de 4 a 7 días para finalizar; en algunos casos, se puede utilizar pruebas no oficiales para proporcionar una medida más rápida pero menos precisa sobre la presencia de *Salmonella*. Si la prueba es negativa (no se detecta presencia de *Salmonella*), el camarón puede ser cosechado. Si es positiva, deben considerarse opciones correctivas para reducir o eliminar la *Salmonella*. Debido a que el agua del estanque se considera generalmente como su principal fuente, el recambio de agua debería reducir o eliminar los organismos del estanque y/o del camarón. Si esto no resulta, el acuicultor deberá trabajar con el procesador para planear la venta del camarón en un mercado donde la *Salmonella* sea aceptable en el producto crudo o ejecutar procesamientos secundarios para reducirla o eliminarla. El procesamiento secundario del producto puede incluir el descabezado, pelado y desvenado con tratamientos antimicrobianos subsecuentes, o el procesamiento de valor añadido con una cocción como paso final. Se recomienda que el producto final sea analizado para la detección de *Salmonella* cuando cualquiera de estas opciones de procesamiento haya sido utilizada con el fin de cerciorarse de la eliminación total de ésta del producto.



**La condición y textura de la cáscara** son determinadas sintiendo la superficie y la fuerza de la cáscara, e intentando pelar el camarón crudo con la mano. Las cáscaras suaves debido a la muda reciente o a posibles enfermedades deben ser evitadas. Si más de un 5% de los camarones de un estanque específico tienen cáscara suave, el acuicultor debe esperar algunos días hasta que las cáscaras se endurezcan.

**Los sabores y olores del camarón** se juzgan con más exactitud cuando está cocinado. Se recomienda hervirlo en una bolsa plástica sellada para mantener los olores liberados durante la cocción. Una bolsa nueva limpia, con camarones enteros (aproximadamente de 1/2 libra o 250 gramos) se puede colocar directamente en el agua hirviendo por 1 a 3 minutos para asegurar una prueba efectiva. Hay que tener cuidado que la bolsa no se rompa. Cuando la bolsa se abra cuidadosamente los olores serán obvios. Mas pruebas de olor se deben realizar después de separar los segmentos del camarón cocinado de las cabezas, para realizar evaluaciones directas de olor y sabor. Los olores son generalmente más indicativos de problemas que el sabor.

Sólo deben cosecharse los estanques con olores y sabores aceptables. Como es difícil eliminar ciertos sabores naturales después de la cosecha, el camarón debe mantenerse en los estanques hasta que estos sabores sean purgados. Los granjeros deben eliminar cierto tipo de algas que causan este sabor, incrementando el pH del agua. Esto se puede lograr mediante una cuidadosa aplicación de cal. Este tratamiento debe realizarse gradualmente entre 3 y 5 días hasta que el incremento de pH elimine las algas. Otra práctica es incrementar el recambio de agua y airear con agitadores. Otra muestra debe tomarse para determinar si las correcciones fueron efectivas.

**Los tratamientos con agentes terapéuticos** usados durante el ciclo de producción deben ser documentados en el Registro del Uso de los Agentes Terapéuticos (Ver Apéndice 4). Este registro debe ser consultado antes de la cosecha para asegurar que los tiempos apropiados recomendados para la eliminación de todos los terapéuticos usados se completen, si esto no ha sucedido, el camarón debe permanecer en el estanque hasta que se cumpla el tiempo.

## CONTROLES DE LA COSECHA

Las operaciones de cosecha implican un sin número de pasos que influyen la inocuidad y calidad final del producto. Los pasos clave son: reducción del alimento; preparación del equipo, materiales y trabajadores; cosecha; y manejo del producto y transporte. El acuacultor debe considerar procedimientos adecuados en cada etapa para reducir la contaminación microbiana y prevenir cambios de color en el producto.

### ¿Qué necesita hacer el acuacultor para asegurar la calidad y la inocuidad del camarón después que la planta de procesamiento ha aprobado la cosecha?

- **REDUCIR EL ALIMENTO:** La alimentación debe suspenderse mínimo 48 horas antes de la cosecha. Esto reducirá el desarrollo de decoloración en la cabeza del camarón (conocido como "cabeza roja") provocado por la digestión de alimentos (segmento del cefalotórax). Esta decoloración no es un problema de inocuidad alimenticia o de calidad comestible, pero los compradores lo consideran como un defecto del producto.
- **PREPARACIÓN DEL EQUIPO, MATERIALES y TRABAJADORES:** Si en la granja no hay insumos limpios (agua, hielo y envases) para recoger el producto, el acuacultor debe confirmar que la planta procesadora o el comprador envíe suficientes cantidades. Por regla general, la relación hielo vs. camarón cosechado que tienen los acuacultores debe ser de 2:1, o por lo menos 1:1. Esto prevendrá los problemas de descomposición debido a la carencia de hielo.

#### *RECOMENDACION*

**ES RECOMENDADO TENER 2 PORCIONES DE HIELO POR CADA PORCIÓN DE CAMARÓN**

Si no existe en la finca los materiales para el tratamiento del camarón como controles para las manchas negras, compuestos para el lavado y agua potable limpia al momento de la cosecha, los acuacultores deben pedirlos al procesador o comprador para que los provea. La cantidad de materiales necesarios depende de la cantidad a cosechar, mas un suplemento adicional en caso de problemas inesperados o exceso de camarones.

Es **crítico** tener suficiente agua limpia disponible (no del estanque o del río) para preparar los lavados y soluciones para el tratamiento del camarón (vea Melanosis y Desinfección con Cloro).

**El agua limpia** debe estar acorde con los estándares internacionales de agua potable establecidos por FAO/WHO los cuales indican los niveles máximos de productos químicos y los niveles microbiológicos de contaminantes contenidos en el agua.

A pesar que la cosecha puede ser una operación sucia, el equipo usado para capturar el camarón debe limpiarse para eliminar el sucio y los residuos de camarón muerto que podrían contaminar al fresco. Todas las cestas, tinas o compartimientos para manejar y transportar el camarón deben limpiarse y esterilizarse correctamente. El procedimiento de limpieza incluye 4 pasos:

1. Lavado con detergente
2. Enjuague con agua limpia
3. Esterilizado con cloro a una concentración de 200 ppm
4. Enjuague final con agua limpia antes de su uso.

Todos los empleados asignados para trabajar durante la cosecha deben poseer buena salud y no tener ninguna cortada infectada en sus manos. La mejor regla preventiva es la de evitar cualquier contacto de las manos con el camarón cosechado.

### **¿Cómo debe manejarse el producto durante y después de la cosecha?**

- **COSECHA:** En la mayoría de las granjas el camarón se cosecha con una red o una bolsa que lo recoge mientras que se drena el estanque. Este proceso debe hacerse con un cierto nivel de cuidado para prevenir daños o acumulación excesiva de fango y suciedad mezclado con el camarón. La bolsa debe vaciarse en cestas, tinas o bins limpios aproximadamente cada 15 o 20 minutos. Dependiendo de la cantidad a cosechar, las unidades del almacenamiento temporal deben pesar no más de 50 a 60 libras para permitir una manipulación razonable.

El camarón debe ser tratado en la granja para prevenir el desarrollo de melanosis (manchas negras) y para reducir el potencial de bacterias nocivas. Los tratamientos de las manchas negras (bisulfitos o Everfresh) son más eficaces si se aplican inmediatamente después de cosechar, incluso mientras el camarón está todavía vivo. Asimismo, si se sospecha de la presencia de alguna bacteria patógena como la *Salmonella*, debe aplicarse tratamientos antimicrobianos para reducirla (lavados de desinfección con cloro) y evitar transportarla a la planta procesadora. La secuencia y métodos de tratamiento dependerán del camarón en particular y del lugar de cultivo. Los granjeros y procesadores deben determinar las mejores opciones de tratamiento teniendo en cuenta que algunos tratamientos antimicrobianos podrían influenciar la eficacia del tratamiento contra la melanosis. No importa que tipo de tratamiento se use, este debe ser aplicado siempre usando agua potable limpia.

**TODOS LOS TRATAMIENTOS DEBEN SER  
APLICADOS USANDO AGUA LIMPIA**

- **MANEJO DEL PRODUCTO Y TRANSPORTE:**

El enhielado final para el transporte del camarón debe asegurar un enfriamiento apropiado sin daños. El empaquetado solo con hielo debe hacerse en secuencia de diferentes capas, una capa de hielo se debe colocar en el fondo del recipiente seguida por otra de camarón y así sucesivamente. Cuando el recipiente ha sido completamente embalado, una capa final de hielo debe colocarse sobre el resto de las capas para maximizar el efecto. Cuando se utiliza agua con hielo, el camarón y el hielo deben ser mezclados uniformemente para eliminar cualquier gran acumulación de camarones en el recipiente. Una vez más, una capa final de hielo sobre el empaque maximizará el efecto de enfriado.

El camarón que no es cosechado por drenaje del estanque nunca debe mezclarse con el capturado por drenado, pues puede ser de calidad inferior y al mezclarlo con el cosechado en el drenaje inicial reducirá el valor total del lote. Estos camarones de barrida o cosechados a mano deben colocarse en recipientes separados y etiquetarse como camarones "cosechados manualmente o de barrida". Este camarón debe separarse e identificarse correctamente para la evaluación adicional por la planta de procesamiento.

**EL CAMARÓN DEBE SER ENVIADO CUANTO  
ANTES A LA PLANTA PROCESADORA**

**Otras Consideraciones:**

- El producto debe ser monitoreado para evitar la contaminación química provocada por generadores, camiones, etc., utilizados durante la cosecha.
- El acuicultor debe mantener controlados los animales y las plagas durante la cosecha, para prevenir la contaminación por suciedad.
- Los envases asignados para transportar el camarón de la finca a la planta de procesamiento nunca deben entrar en contacto con el suelo.

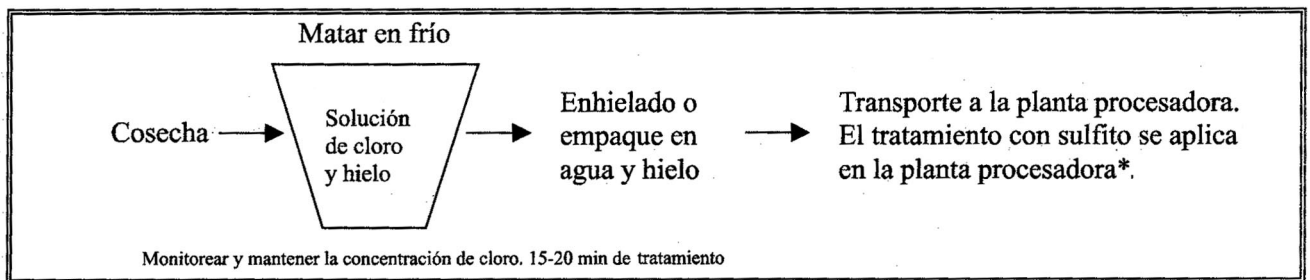
### ¿Cuales son los métodos recomendados para el uso del cloro y los tratamientos para la melanosis?

Tratamientos apropiados y muy cuidadosos son necesarios para obtener los beneficios de ambos químicos. No existe un solo método de aplicación, varían dependiendo de la granja, localización de la planta procesadora y tipo de producto que se va a procesar. La mejor opción es la que la experiencia le ha enseñado al acuicultor.

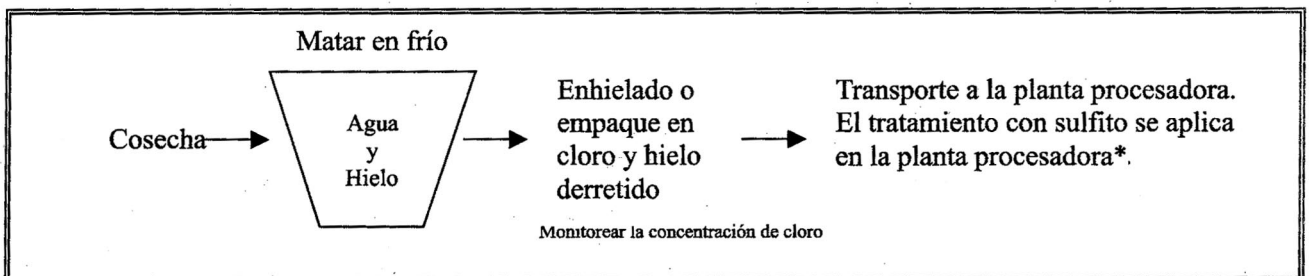
#### Camarones que van a ser pelados o cola (shell-on) opciones A y B

Note que estas opciones asumen que la cosecha es realizada muy cerca a la operación de procesamiento, por lo que no hay demoras en la entrega del camarón fresco. Si se retrasa en su transporte a la planta procesadora, la aplicación de sulfitos debe ser arreglada cerca de la operación de cosecha.

\* **A. Si los controles antimicrobianos son necesarios inmediatamente después de la cosecha**



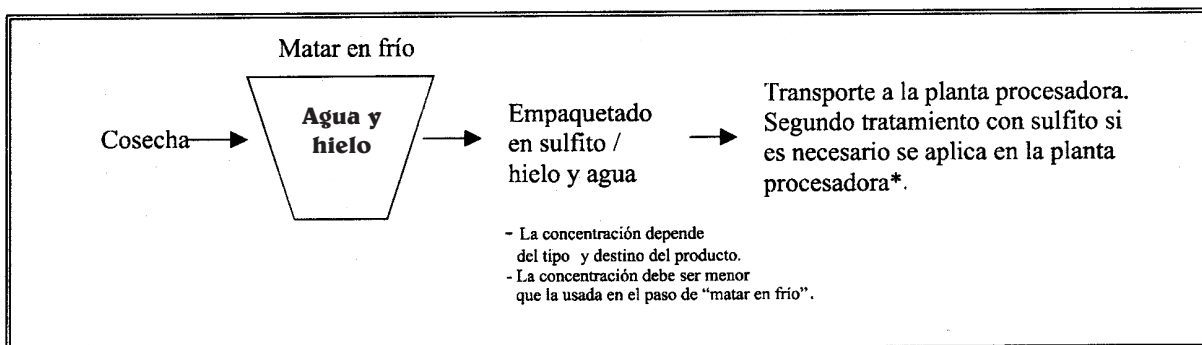
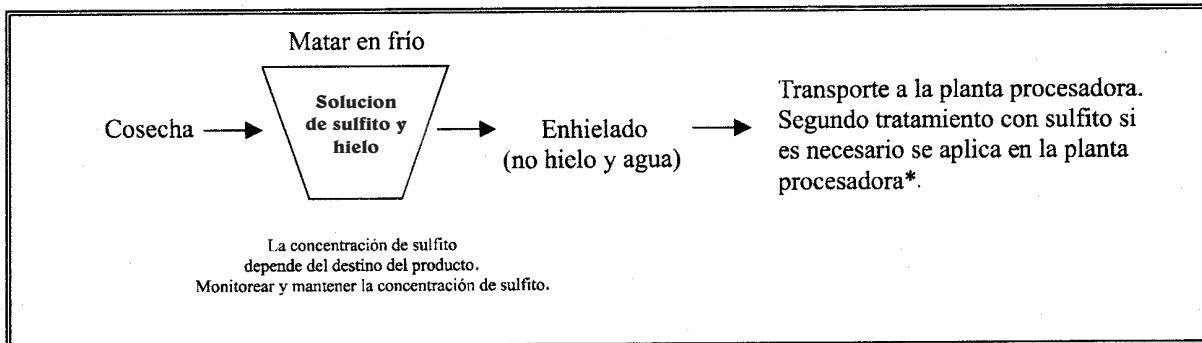
**B. Si hay necesidad de controles antimicrobianos menores después de la cosecha.**



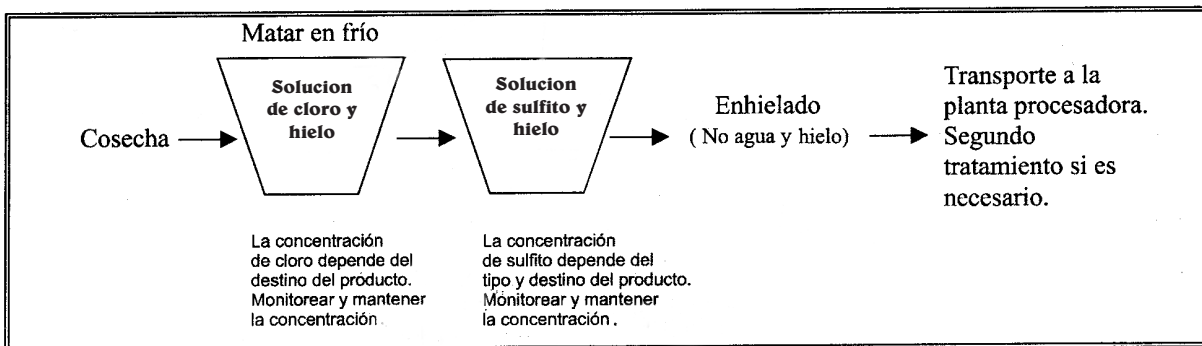
NOTA: Estas opciones son para cuando la planta procesadora se encuentra localizada cerca de la finca, y de esta manera el producto no tarda en llegar a la planta. Si el período entre la cosecha y la entrega a planta o el procesamiento es muy largo, entonces se debe seguir la opción D.



Un tratamiento inmediato y más concentrado contra la melanosis es necesario para controlar la mancha negra en la cabeza del camarón, ya que ésta contiene enzimas y niveles altos de oxígeno que promueven el ennegrecimiento del camarón.



**D. Controles bacteriales y anti-melanosis necesarios inmediatamente después de la cosecha.**



### **Consideraciones adicionales: C. Aplicaciones inmediatas de controles con sulfito**

La experiencia con un camarón específico y la situación particular de la granja determinará la mejor combinación de tiempos de inmersión y de concentraciones para prevenir la melanosis y reducir las bacterias. Estos tratamientos son más eficaces cuando son aplicados inmediatamente después de la cosecha, mientras el camarón todavía está vivo. Las inmersiones son repetidas a menudo en la planta de procesamiento para asegurar tratamientos eficaces. El cloro y los aditivos para controlar la melanosis nunca deben ser utilizados en la misma solución. Se recomienda drenar y enjuagar el producto entre tratamientos. El cloro reducirá la eficacia de los aditivos utilizados para controlar la melanosis. El acuicultor y procesador deben aprender la mejor combinación de inmersiones para que estas permanezcan eficaces sin dejar residuos excesivos de sulfitos en el camarón. El exceso de tratamientos también pueden cambiar el sabor del camarón o decolorarlo.

Todas las soluciones deben prepararse con agua limpia. Las soluciones deben cubrir totalmente la cesta del camarón. Una agitación suave de arriba hacia abajo permite que la solución se mezcle uniformemente alrededor del camarón.

Para cierto tipo de camarones cultivados, la sospecha de posibles bacterias patógenas exige un tratamiento antimicrobiano inicial con un enjuague en una solución de cloro con hielo. Se cree que este tratamiento es más eficaz si el camarón activamente "ingiere" la solución para matar cualquier bacteria interna. Entonces, hay que aplicar la solución mientras el camarón vive. Después de este tratamiento de saneamiento, el camarón debe ser lavado con agua potable limpia, antes de tratar las manchas negras.

Para prevenir la melanosis, el camarón debe lavarse inmediatamente en una solución de 1.25% de sulfito (Ver Melanosis - Sulfitos). El tiempo del tratamiento varía dependiendo si el producto ha sido enjuagado para remover el lodo y restos previos de inmersión y si el producto ha sido enfriado. A pesar que un pre-enjuague con agua dulce podría matar algunos camarones, lodo y residuos pueden reducir el efecto de la inmersión en sulfito. Por lo general, el camarón limpio tratado con 1.25% de concentración por 1 a 3 min, tiene un nivel residual de 100 ppm. Si el producto va a ser empacado entero, o si no ha sido pre-lavado, una solución mas concentrada y un mayor tiempo de exposición es necesario. En algunas situaciones, el acuicultor o el procesador puede decidir mantener el camarón dentro una solución de sulfito con hielo por un tiempo más largo durante el transporte a la planta procesadora. Una solución de 0.25% de sulfito o menor debe usarse en este caso.

Una solución de Everfresh puede ser usada si el procesador desea eliminar el uso de sulfitos. Se necesitan cuidados especiales en su uso para garantizar que sea aplicado antes de que el camarón empiece a morir (Apéndice 3: Melanosis - Everfresh). El Everfresh no puede ser utilizado con agua tratada con cloro.

## DEFECTOS DEL PRODUCTO

### ¿Qué problemas de calidad pueden resultar del mal manejo en la granja?

#### Defectos en la apariencia:



#### ● Mancha Negra o Melanosis:

La Melanosis es una reacción química natural que ocurre en el camarón consistente en una decoloración que puede variar de marrón, verde oscuro a negro. Esta reacción no es un problema de inocuidad alimenticia sino un problema cosmético o de aspecto producido por las reacciones químicas naturales relacionadas únicamente con la cáscara y el ciclo de muda en el camarón. Este proceso ocurre primero en la cáscara, y si su progreso es permitido se expandirá a la superficie de la carne. Los lotes con melanosis severa deben ser rechazados o devaluados. El camarón manchado debe ser

separado en el proceso de evaluación durante el procesamiento. Si los problemas de melanosis persisten, la planta procesadora y la granja deben considerar un plan para su control.

**Medidas Preventivas:** Las manchas pueden controlarse o prevenirse usando bisulfito o metabisulfito de sodio, o Everfresh. La reducción de la exposición a la luz solar y el enhielado inmediato reducen la oportunidad de formación de manchas en el producto.

#### ● Camarón Maltratado y Dañado

Cualquier camarón machacado, mutilado, cortado, que le falte segmentos del cuerpo o las aletas de la cola, puede considerarse roto o dañado.

**Medidas Preventivas:** El manejo cuidadoso, uso apropiado de la proporción del camarón y el hielo, y el empaquetado cuidadoso ayudan a prevenir daños durante el transporte.



- **Decoloración por Abuso de Calor:**

Esta condición es causada por la exposición excesiva al calor. Si el camarón no se enhiela correctamente después de la cosecha, comenzará a verse como que si estuviese cocinado. La temperatura elevada promoverá el crecimiento bacteriano y por consiguiente la descomposición. La decoloración rosada ocurre comúnmente a lo largo del borde dorsal (sobre la espalda), en las extremidades ventrales (en la parte de abajo y en los pleopodos), y en la cola.

**Medidas Preventivas:** Mantener el camarón en hielo siempre previene este problema. Se recomienda cosechar en la noche mientras no hay luz solar y la temperatura es más fresca. Como regla general, la exposición total del camarón durante la cosecha no debe exceder los 30 minutos, sobre una temperatura de 35 °F acumulados desde el momento de la cosecha hasta el enhielado. ESTA RECOMENDACION GENERAL NO ES UN REQUISITO OBLIGADO POR LA LEY.

**RECOMENDACIÓN**

**MENOS DE 30 MINUTOS POR ENCIMA DE 35 °F DURANTE LA COSECHA**



- **Cabezas Caídas:**

Esta condición ocurre cuando la cabeza (cefalotórax) se ha separado del cuerpo del camarón, y se debe a la actividad enzimática, por el manejo inapropiado del camarón o porque ha sido cosechado cerca de la muda. Es una muestra del mal manejo y abuso en la temperatura del camarón.

**Medidas Preventivas:** el enfriamiento apropiado con hielo limpio y el transporte en bins del camarón apropiadamente enhielado pueden ayudar a prevenir esta condición.

- **Camarones con Apariencia Lechosa:**

Los camarones con carne de aspecto blancuzco, y lechoso son conocidos como "camarones lechosos". Esto es causado por la infección microscópica natural de parásitos; no se considera como un problema de inocuidad alimenticia, pero devalúa el valor del producto.

**Medidas Preventivas:** El camarón que muestra este problema debe ser rechazado durante el proceso de selección y limpieza.

- **Especies Mezcladas:**

El color del camarón debe ser uniforme dentro del paquete. Los colores mezclados indican generalmente mezcla de especies, algunos de los cuales pueden ser de tipo o calidad inferior. Esto también puede resultar de la mezcla de camarones de estanques y granjas diferentes.

**Medidas Preventivas:** Este defecto se asocia solamente a las granjas con ventas directas puesto que la separación de tipo de camarones ocurre durante el procesamiento. La separación apropiada y cuidadosa del camarón por especies y fuentes puede prevenir este problema.

- **Cáscaras Picadas o Arenosas:**

En algunos casos el bisulfito o el metabisulfito de sodio no se disuelve completamente en el agua antes de ser aplicado al camarón. Este aditivo, en cantidades excesivas, puede corroer las cáscaras del camarón, dejando una textura similar al papel de lija.

**Medidas Preventivas:** La aplicación apropiada implica que el bisulfito o el metabisulfito de sodio sea primero disuelto en el agua antes de que el camarón sea inmerso en la solución del tratamiento. Nunca aplique el polvo del bisulfito o el meta bisulfito de sodio en el camarón o sobre el hielo usado para empaquetarlo. La aplicación con el polvo puede causar las picaduras y da lugar generalmente a un tratamiento no uniforme de la melanosis.

- **Cabezas Rojas:**

Cuando el camarón se cosecha con alimentos todavía dentro de su sistema digestivo se produce una coloración rojiza dentro del cefalotórax. Otros colores pueden aparecer dependiendo de la dieta del camarón. Esto no es un problema de calidad o de inocuidad, pero los compradores pueden percibirlo así.

**Medidas Preventivas:** Suspender la alimentación por lo menos 48 horas antes de la cosecha.





- **Cáscaras Suave:**

Esta es una condición natural que se podría considerar un defecto si el producto es vendido entero o con la cáscara.

**Medidas Preventivas:** Los acuicultores deben supervisar los ciclos de muda y cosechar el camarón solamente cuando un 5% o menos de la población tiene cáscaras suaves.



- **Coloración Amarillenta:**

Puede ser causada por el uso excesivo del bisulfito de sodio. Las indicaciones de esta situación se presentan como una coloración amarillenta inusual en la superficie inferior del camarón (pleopodos, cola, etc.), así como, un aspecto blancuzco.

**Medidas Preventivas:** El mantener la concentración y tiempo de tratamiento apropiado del metabisulfito de sodio en la solución previene este problema.

### Defectos en el Olor y/o Sabor:

- **Olores de Descomposición:** Olores no aceptables, debidos al deterioro bacteriológico

**Medidas Preventivas:** El enhielado apropiado y el control de la temperatura.

- **Olor a Cloro o Productos Químicos:** Son resultado del lavado y saneamiento del camarón con una solución muy concentrada de cloro. El cloro es utilizado también con el fin de enmascarar los olores en camarones de calidad inferior. El FDA no permite la presencia de este olor.

**Medidas Preventivas:** Supervisión sobre cantidades de cloro o cualquier otro compuesto en el agua y tiempos apropiados de enjuague.

- **Olor a Choclo / Tierra** El crecimiento no deseado de ciertas algas en el estanque puede causar este mal olor. Una vez que el camarón es cosechado, el procesador no puede eliminar este olor inaceptable.

**Medidas Preventivas:** La práctica común indica que la mejor forma de tratar estos olores es por medio de la evaluación sensorial del camarón antes de cosecha. Si las algas están

presentes, el acuacultor del camarón puede eliminarlas con cambios del agua o por el aumento de agentes que contengan cal. El camarón eliminará este sabor y entonces estará listo para la cosecha. El FDA no acepta la presencia de este olor puesto que no es característico del camarón y sugiere la presencia de descomposición.

- **Olor Petroquímico:** La exposición mínima del camarón al diesel o aceite por el contacto directo o por gases impregnará indirectamente un olor a este tipo de químicos en el camarón.

**Medidas Preventivas:** La supervisión de los productos químicos para prevenir la contaminación potencial durante la cosecha.

- **Cabeza Amarga:** Cuando la cabeza del camarón tiene un sabor amargo debido a descomposición o el uso de ciertos alimentos. Este defecto afecta la comercialización del camarón entero.

**Medidas Preventivas:** Evaluación sensorial antes de la cosecha.

### **Defectos en la textura:**

- **Textura Esponjosa o Suave:** Ocurre cuando cantidades excesivas de hielo son colocadas en el camarón resultando en el aplastado del producto. La textura suave puede también provenir de la descomposición del camarón.

**Medidas preventivas:** Almacene el camarón en hielo en una proporción no menor de una porción de hielo por una de camarón, preferiblemente una proporción de camarón por dos de hielo.

## APÉNDICE 1

### USO DEL CLORO PARA EL CAMARÓN CULTIVADO

Las ventajas del uso de los compuestos de cloro para el saneamiento son obvias e indiscutibles. Es altamente utilizado para mantener la seguridad del agua en todo el mundo, y los beneficios de su uso en la manipulación del camarón y otros alimentos son bien conocidos. Aguas clorinadas se utilizan durante la cosecha para reducir las bacterias naturales de estanques, mientras que los tratamientos adicionales se utilizan durante el procesamiento final. El cloro es el desinfectante más extensamente usado en el procesamiento de mariscos y pescados, posiblemente por ser el menos costoso y más eficiente. Es por esto que se necesitan ciertos controles para prevenir su uso excesivo. Las concentraciones elevadas y tiempos prolongados de exposición pueden dañar al camarón por decoloración, olores y sabores químicos, y afectar su textura superficial. Así mismo, su mal uso puede contribuir a la corrosión de equipos y a la formación de subproductos adversos potenciales.

#### ¿Qué tipo de compuestos de cloro deben utilizarse en el camarón?

Hay 3 tipos básicos usados en el cultivo y procesamiento del camarón y de otros mariscos.

**Cloro gaseoso** ( $\text{Cl}_2$ ), viene en botellas cilíndricas, se utiliza comúnmente para tratar el agua usada en las plantas procesadoras. Los niveles residuales en el agua tratada de procesamiento pueden llegar hasta 1.0 ppm.

**Cloro líquido** (hipoclorito de sodio;  $\text{NaOCl}$ ), el cual puede proveerse en concentraciones que varían desde el 2 hasta el 15%; es más conocido como "cloro".

**NOTA:** antes de usar este producto, siga las instrucciones de la etiqueta para cerciorarse de que esta forma líquida es aprobada para la utilización en alimentos.

**Cloro en polvo** (hipoclorito de calcio;  $\text{Ca(OCl)}_2$ ), el cual es cloro al 100%, se puede disolver en agua para preparar diversas concentraciones. Esta forma es la que más comúnmente se utiliza en las camaroneras.

**PRECAUCIÓN:** El polvo debe ser almacenado seco hasta ser utilizado y debe ser manejado cuidadosamente para prevenir el contacto peligroso con los ojos.

#### ¿Cómo funciona el cloro?

Una solución de cloro puede contener muchos productos químicos eficaces con diferentes niveles de acción bactericida. El compuesto ácido hipocloroso ( $\text{HOCl}$ ) proporciona la

acción bactericida más eficaz. Todas las soluciones de cloro contienen HOCl, pero el poder de eliminar las bacterias depende del pH de la solución y la temperatura. Un rango de pH de 6 a 7.5 es el más eficaz. Si la solución no tiene la capacidad de mantener (amortiguamiento) este rango eficaz de pH, se disminuirá perceptiblemente el nivel de acción bactericida. En valores de pH menores de 5, la solución puede ser más corrosiva, y cuando el pH es muy bajo, la solución podría emanar gases tóxicos de cloro. A un nivel de pH mayor de 7.5, la solución pierde el poder de eliminación bacteriana y podría ser peligrosa. Por esta razón el cloro y el amoníaco **nunca** deben mezclarse. Puesto que el amonio es básico y eleva el pH, liberando cloro gaseoso.

**LA PRACTICA DE ANADIR MAS CLORO A LA SOLUCION PARA AUMANTAR LA ACCION BACTERICIDA NO ES EFICAZ, A MENOS QUE EL pH SE MANTENGA DE 6 A 7.5.**

A pesar que las altas temperaturas de la solución pueden aumentar el nivel de acción bactericida, las soluciones de cloro funcionan bien a bajas temperaturas. También toleran su preparación con aguas duras. Los tratamientos en las camaroneras se aplican generalmente en baños de inmersión fríos. La preparación cuidadosa de las concentraciones debe tomar en cuenta la cantidad de hielo usada, pues diluirá la solución a medida que se derrite.

### ¿Qué concentraciones de cloro deben ser utilizadas en el cultivo del camarón?

De acuerdo con recomendaciones en Estados Unidos, la concentración de residual de cloro que puede aplicarse a alimentos (incluyendo al camarón), es de 10 ppm. Frecuentemente hay confusión con la concentración residual antes de su aplicación al producto y la concentración cuando el camarón entra en contacto con la solución. La última definición es lo correcto. Así mismo, algunas recomendaciones son contradictorias para varios países.

	<b>CONCENTRACIONES RECOMENDADAS DE CLORO EN LA SOLUCIÓN (ppm)</b>		
	<b>EN CONTACTO CON EL ALIMENTO</b>	<b>PARA SUPERFICIES QUE ENTRAN EN CONTACTO CON EL ALIMENTO</b>	<b>PARA SUPERFICIES FUERA DE CONTACTO CON EL ALIMENTO</b>
Codex	10	100-200	
EE.UU.	10	100-200	400
Tailandia	2-10		
Canadá	7		
Japón	1		
China	0.3		
Finlandia	0.1		

**Fuente:** ASEAN-Canadá Proyecto de Tecnología Posterior a la Cosecha de las Industrias Pesqueras, 1977.

Las concentraciones recomendadas de cloro para la limpieza de las superficies en contacto con los alimentos (mesas, envases, contenedores, utensilios) y para las que no entran en contacto (pisos, drenajes) son más altas que las recomendadas para el contacto directo con el alimento.

### **¿Cómo se puede medir la concentración del cloro?**

Las concentraciones del cloro son inestables en la solución y disminuirán cuando sean expuestas a materiales orgánicos tales como el camarón. La cantidad de cloro reducida o absorbida se conoce como "demanda de cloro". La cantidad de cloro libre o restante se conoce como "cloro libre o residual" el cual proporciona la acción bactericida. Este residuo libre se puede medir simplemente con las tiras de medición de cloro. El olor no es un indicador confiable de la concentración del cloro o del poder de acción bactericida. Ocasionalmente, puede ser necesario tener que agregar más cloro para mantener el poder de eliminación bacteriana dependiendo de los resultados obtenidos usando las tiras de medición.



## APÉNDICE 2

### CONTROL DE LA MELANOSIS CON SULFITOS

#### ¿Por qué es necesario utilizar sulfitos en el procesamiento del camarón?

Los agentes sulfitos como el metabisulfito y bisulfito de sodio, se utilizan actualmente para prevenir la melanosis o las "manchas negras" en ciertos camarones, langostas y otros crustáceos. Estos compuestos previenen reacciones químicas causadas por enzimas conocidas como polifenoloxidasas (PFO), que están implicadas en el proceso natural de muda de la cáscara de los crustáceos. Después de la cosecha y la muerte, los sistemas de PFO siguen activos y pueden promover el desarrollo de pigmentos negros (melaninas) sobre la cáscara y en la superficie de la carne. La exposición apropiada al hielo o el congelado pueden reducir la actividad de PFO, pero la actividad enzimática continúa lentamente durante las temperaturas de la refrigeración y se puede acelerar cuando el producto es descongelado. La melanosis o la decoloración negra no es tóxica ni causa enfermedades, pero es interpretada comúnmente como muestra de mala calidad y mal manejo del producto. Aplicados correctamente justo después de la cosecha, los sulfitos pueden reducir la actividad enzimática de las PFO y proporcionar cierto blanqueado parcial para ayudar a mantener el aspecto preferido del camarón.

#### ¿Qué concentración de sulfito se debe utilizar?

Experiencias previas que datan de los años 50's determinaron que la acción recomendada para el control uniforme y eficaz de la melanosis era una inmersión de un minuto en una solución de 1.25% de sulfito, seguida por un enjuague, drenaje y almacenaje en hielo, refrigeración o congelado. Una concentración mayor es más eficaz y más costosa, pero podría causar problemas de calidad como hoyos en la cáscara o textura de papel de lija, y decoloración amarillenta.

#### ¿Cuál es el mejor método de uso de los sulfitos?

Los sulfitos usados para prevenir la melanosis del camarón son más efectivos si se aplican justo después de la cosecha. El tratamiento más eficaz es colocar el camarón que va a ser tratado en una cesta, luego sumergirla en la solución de inmersión de 1,25% sulfitos por 1 a 3 minutos. Seguidamente, el camarón se drena y después se almacena en hielo para ser transportado a la planta procesadora. Las maneras no confiables e ineficaces de utilizar los sulfitos incluyen la dispersión del polvo en la capa superior del hielo o en cada capa de camarón. Tampoco se recomienda aplicar los tratamientos de sulfito sobre o en el hielo usado para enfriar el camarón. Estos métodos no proporcionan un tratamiento eficaz y uniforme, y su uso excesivo puede dar lugar a una pérdida considerable del peso y la textura de la carne del producto.

En algunas situaciones, el acuicultor o el procesador puede decidir mantener el camarón en una solución de agua con hielo y sulfito por un tiempo mayor o durante el transporte a la planta procesadora. En este caso, una concentración de 0.25% de sulfitos o menor debe utilizarse.

### ¿Cómo se prepara una solución de sulfito?

Se preparan disolviendo el bisulfito de sodio o el meta bisulfito de sodio en agua. La tabla siguiente muestra las cantidades necesarias para preparar una solución de 1,25%.

<b>Solución 1.25% de Sulfito</b>	
<b>Agua Limpia</b>	<b>Cantidad de Sulfito</b>
1 Litro	12.5 g
1 Galón	47.3 g o 0.1 libras
10 Galones (85 libras)	1 libra o 1.5 tazas *
30 Galones (250 libras)	3.1 libras o 4 1/2 tazas *
60 Galones (500 libras)	6.2 libras o 9 tazas *

\* 1 taza es el equivalente a 8 onzas fluidas; el sulfito viene en polvo.

### ¡PRECAUCIÓN!

**Los sulfitos pueden liberar gases tóxicos de dióxido de azufre al contacto con la humedad o el agua. Almacene sulfito en polvo en envases sellados, a prueba de agua y colóquelos en áreas bien ventiladas. Prepare estas soluciones en áreas ventiladas o abiertas. Una solución 1.25% no es peligrosa, pero puede irritar los ojos y el sistema respiratorio si es inhalada de cerca.**

### ¿Cuántas veces puedo utilizar esta solución?

Los baños de inmersión de sulfito pierden gradualmente su concentración con el uso. Se recomienda que las concentraciones sean medidas a intervalos regulares con tiras de papel de prueba. Éstas cambiarán de color según la concentración de sulfitos. Las soluciones débiles deben desecharse. La experiencia con ciertas especies y tamaños de camarón, y las diversas condiciones de la granja indicarán las mejores tasas de uso. Una regla general es tratar 50 libras de camarón por 10 galones de solución fresca.

### ¿Cómo se afectan las concentraciones de sulfito en el camarón durante el almacenaje en hielo, deshielado y cocción?

El almacenamiento prolongado en hielo, lavados y descongelación pueden reducir parcialmente la cantidad residual de sulfito en el camarón tratado. Si el almacenaje prolongado en

hielo o en agua con hielo es necesario, un tratamiento adicional de menor concentración se puede aplicar en la planta procesadora. La experiencia indicará la necesidad de tratamientos adicionales. El deshelado y lavado reduce los niveles residuales, pero la cantidad de reducción residual es limitada. La mayoría de los métodos típicos de cocción ofrecen pocas ventajas en la reducción de niveles de sulfito en el camarón.

### **¿Cómo son regulados los agentes del sulfito en el camarón?**

No hay límite especificado en las regulaciones de los Estados Unidos para la cantidad de sulfito residual que puede estar presente en el camarón, pero se implica que niveles residuales menores de 100 ppm son adecuados para alcanzar el efecto previsto para prevenir la melanosis. Otros países han especificado límites que se extienden desde 60 a 100 ppm para el camarón crudo, y menores de 30 ppm para el cocinado. Estos límites no están basados en las medidas para la inocuidad del producto. Los niveles peligrosos de sulfito residual son desconocidos y varían con las diversas sensibilidades del consumidor.

### **¿Por qué es importante incluir los sulfitos en la lista de ingredientes del producto?**

Las regulaciones han especificado los límites residuales de sulfito para muchos alimentos y su uso está prohibido en frutas y vegetales frescos o servidos crudos. Estos controles son necesarios para prevenir efectos adversos para ciertos consumidores, particularmente las personas asmáticas extremadamente sensibles que podrían tener reacciones severas respiratorias y alérgicas que podrían arriesgar sus vidas. Rara vez se han reportado problemas de salud relacionados con consumo de camarones tratados con sulfitos. A pesar de esto, las autoridades reguladoras y el consumidor en Estados Unidos, todavía abogan por el control en su uso. El etiquetado incorrecto está sujeto a detención y penalidades legales. El procesador debe reportar sulfitos en la lista de ingredientes cuando el nivel residual en el camarón crudo o cocinado sobrepasa las 10 ppm.

### **¿Es necesario la supervisión para identificar si existen residuos de sulfito?**

Generalmente, el procesador o la compañía de venta al por menor no controlan directamente el uso de los sulfitos. Para asegurar la inocuidad del producto y estar de acuerdo con las leyes, estos compradores necesitan realizar procedimientos de monitoreo. En la mayoría de los casos, el monitoreo de los residuos de sulfito debe ser una parte integral de un firme programa HACCP (análisis de peligros y puntos críticos de control). Los métodos de análisis necesitan ser rápidos y estar al alcance para satisfacer el uso diario, pero los procedimientos analíticos son complicados debido a que los residuos del sulfito se pueden concentrar firmemente a la carne del camarón.

### **¿Cómo se monitorean los residuos de sulfito en la porción comestible del camarón?**

Los procedimientos analíticos deben medir los residuos de sulfito tal como se encuentran en la parte comestible. Simples pruebas como la prueba rápida por gotas y la de la tira de

papel son recomendadas para la investigación rutinaria durante el procesamiento y la compra. Análisis más exactos requieren métodos más elaborados en laboratorios y con personal entrenado. Estos tipos de metodología no son recomendados para monitoreos rutinarios fuera de un laboratorio.

## ¿Qué procedimientos están disponibles para la detección de sulfitos ?

### Prueba Rápida por Gotas

**Procedimiento**-Uso directo de una gota de una solución activadora y de una gota del reactivo de prueba en la superficie del producto (Neogen Corp.).

**Interpretación**- Las reacciones de color azul a violeta indican la presencia de sulfitos. Una tonalidad violeta ligera o la desaparición completa del color dentro de un minuto sugiere el uso excesivo del sulfito. Existen variaciones leves de color que se observan en las diferentes especies del camarón y otros crustáceos. La utilidad de la prueba debe evaluarse con los productos particulares en cuestión. Es decir, la compañía debe analizar las posibles reacciones de color para el producto que no haya tenido ningún contacto anterior con sulfito.

**Limitaciones**- Esta prueba se utiliza para indicar la presencia o el uso previo de agentes durante el tratado del camarón. No se la puede utilizar para medir exactamente los niveles residuales en ppm del sulfito en el camarón.

### Tiras de Papel de Prueba para Sulfitos

**Procedimiento**-La superficie de la cáscara, o entre la cáscara y la carne del camarón examinado debe permanecer en contacto por 30 segundos con una de estas tiras. El sulfito presente en el camarón producirá un cambio del color en el papel de prueba.

**Interpretación**- El papel cambia a un color específico dependiendo de la concentración del sulfito presente. La medición del cambio del color de la tira es determinada por la comparación con una escala de color proporcionada en la etiqueta del envase.

**Limitaciones**- Esta prueba ha sido desarrollada para líquidos, por lo tanto los resultados de la prueba en muchos "falsos positivos" son dudosos (sugiriendo que existen sulfitos presentes, a pesar que no lo están). La prueba no se puede utilizar para medir exactamente los niveles residuales del sulfito en el camarón en ppm.



### **Prueba de la Malaquita Verde**

**Procedimiento**-Cierta cantidad de tinte formulado verde se aplica a cierta cantidad de muestra de carne molida de camarón.

**Interpretación**-Los residuos excesivos del sulfito blanquearán el color verde dependiendo de la cantidad del tinte y de camarón utilizadas para corresponder a cierto nivel de sulfito (es decir, 100 ppm o menor.) Este método es útil para indicar la presencia de los sulfitos si el tinte es medido para blanquear aproximadamente 50 ppm. La mayoría de los tratamientos eficaces de sulfito para el tratamiento del camarón dejan un residuo de mas o menos 50 ppm.

**Limitaciones**-La interpretación requiere la experiencia con el uso de estándares conocidos y el uso de fotos de referencia. Los resultados indican solamente la conformidad o los residuos excesivos de una concentración determinada de sulfito.

## **¿Qué métodos están disponibles para la verificación de los residuos de sulfito?**

### **Prueba De Monier-Williams (Método Oficial)**

**Procedimiento**-Extracción prolongada en ácido y calor utilizando cristalería especial y productos químicos tóxicos, seguidos por una tediosa titulación.

**Interpretación**-Representa el procedimiento oficial actual reconocido por las autoridades reguladoras para la determinación de la concentración residual del sulfito presente (es decir, ppm.)

**Limitaciones**- Los resultados están sujetos a variaciones de los diferentes tipos de productos y experiencia técnica. El limite de detección analítica para los residuos de sulfito es 10 ppm aproximadamente, el cuál sirve como límite legal para el etiquetado requerido para los productos del camarón tratado.

### **Rápida Destilación y Titulación de Redox**

**Procedimiento**-Una destilación ácida usando equipo especializado seguida por una titulación de yodo hasta un punto límite de cambio de color.

**Interpretación**-Las muestras son destiladas por medio de vapor mientras que el condensado es titulado con yodo. Es necesario comparar el color de la solución del punto límite con los estándares preparados al principio de la titulación.

**Limitaciones**-Variaciones leves pueden ocurrir debido a determinaciones subjetivas del punto límite.



### **Titulación Volumétrica Del Yodo**

**Procedimiento**-Consiste de una extracción alcalina seguida de una titulación con yodo hasta que ocurra un cambio de color (punto límite). Dos muestras de camarón son expuestas a la solución alcalina. Después de ser neutralizadas, peróxido de hidrógeno se agrega a la muestra y ambos son titulados con una solución de yoduro.

**Interpretación**-La diferencia entre las muestras es determinada como la concentración de sulfito residual. La prueba es comparativamente conveniente, pero requiere de experiencia para juzgar el punto límite de las titulaciones.

**Limitaciones**-Variaciones leves pueden ocurrir debido a determinaciones subjetivas del punto límite.

## APÉNDICE 3

### CONTROL DE LA MELANOSIS CON EVERFRESH

#### ¿Que es EverFresh?

Es el nombre común de un producto químico especializado(4-hexylresorcinol) que se une a la enzima que causa la melanosis y la inactiva permanentemente. Después de sumergir el camarón en una solución de EverFresh, la melanosis no ocurre después de los lavados, refrigeración, congelación o descongelación. Trabaja mejor cuando se aplica al camarón vivo.

#### ¿Cómo puedo utilizar Everfresh en la granja?

EverFresh se utiliza en inmersiones como los sulfitos. Una bolsa de EverFresh trata 250 kilogramos (550 libras) de camarón. Cada bolsa se disuelve en 25 galones (95 litros) de agua dulce limpia, o salobre o de mar. El único requisito es que el agua no este tratada con cloro.

#### ¿Cuánto tiempo tarda el tratamiento con EverFresh?

El camarón se coloca en una cesta para una inmersión de 2 minutos agitándola de arriba a abajo para cerciorarse que todas las superficies estén en contacto con la solución.

#### ¿Cómo se prepara una solución de Everfresh?

AGUA	BOLSAS DE EVERFRESH (200 g)	LIBRAS DE CAMARÓN QUE PUEDEN SER TRATADAS ANTES DE CAMBIAR LA SOLUCIÓN
25 galones (210 libras)	1	500 a 600
50 galones (420 libras)	2	1000 a 1200
75 galones (625 libras)	3	1500 a 1800

#### ¿Qué mas se debe considerar al usar EverFresh?

- Trate el camarón con EverFresh antes de exponerlo a soluciones concentradas de cloro o salmueras.
- Evite preparar la solución de Everfresh con agua que tenga cloro.
- La temperatura del agua debe estar entre 20 y 27 °C. Everfresh trabaja mejor a temperatura ambiente.
- Nunca añada el EverFresh directamente sobre los camarones.
- El uso de mas Everfresh o tiempo prolongado de exposición sobre el camarón no aumentará su eficacia.

## APÉNDICE 4

### Registro del Uso de los Agentes Terapéuticos

Nombre de la Finca: \_\_\_\_\_ Localización: \_\_\_\_\_

Laguna Número	Enfermedad del Camarón	Agente Terapéutico Usado	Método de Uso	Dosificación	Tiempo de Eliminación (días)	Primera Aplicación (Fecha/hora)	Ultima Aplicación (Fecha/hora)	Aplicador	Fecha de la Cosecha

### Registro Sobre el Control de la Alimentación y Peso

Estanque Número: \_\_\_\_\_ Fecha de la siembra: \_\_\_\_\_

Fecha de la Cosecha: \_\_\_\_\_

Nombre de la Granja: \_\_\_\_\_ Localización de la Granja: \_\_\_\_\_

Tipo de alimento					
Día	Mes	Mes	Mes	Mes	Mes
1					
2					
3					
4					
5					
6					
7					
8					
9					
10					
11					
12					
13					
14					
15					
16					
17					
18					
19					
20					
21					
22					
23					
24					
25					
26					
27					
28					
29					
30					
31					

### Registro de la Evaluación del Producto Previo a la Cosecha

Estanque Número: \_\_\_\_\_

Fecha	Primera Evaluación			Segunda Evaluación (si es necesaria)			Tercera Evaluación (si es necesaria)		
	Fecha:			Fecha:			Fecha:		
Parámetro	✓ / X	Acción(es) Correctiva(s)	Listo Para la Cosecha  (Si/No)	✓ / X	Acción(es) Correctiva(s)	Listo Para la Cosecha  (Si/No)	✓ / X	Acción(es) Correctiva(s)	Listo Para la Cosecha  (Si/No)
Cáscara - condición y textura									
Sabor de la cabeza (mal sabor)									
Sabor de la cola (mal sabor)									
Salmonela en el camarón (presencia o no)									
Uso de medicinas Chequeo de control									

✓ = aceptables X = no aceptable



## APÉNDICE 5

### TOLERANCIAS, MÉTODOS Y AUTORIDADES REGULADORAS DE ESTADOS UNIDOS

#### Tolerancias

PESTICIDAS		
Materia Deletérea de la Sustancia	Nivel	Tipo de Alimento
Aldrin/Dieldrin <sup>a</sup>	0.3 ppm	pescados y mariscos
Hexachloride de benceno	0.3 ppm	ancas de rana
Chlordane	0.3 ppm	pescados y mariscos
Chlordecone <sup>b</sup>	0.3 ppm	pescados y mariscos
	0.4 ppm	carne de cangrejo
DDT, TDE, DDE <sup>c</sup>	5.0 ppm	pescados y mariscos
Diquat <sup>d</sup>	0.1 ppm	pescados y mariscos
Fluridone <sup>d</sup>	0.5 ppm	pescados y cangrejo de río
Glyphosate <sup>d</sup>	0.25 ppm	pescados
	3.0 ppm	crustáceos
Heptachlor / HeptachlorEpoxide <sup>e</sup>	0.3 ppm	pescados y mariscos
Mirex	0.1 ppm	pescados y mariscos
Polychlorinated Biphenyls (PCB's) <sup>d</sup>	2.0 ppm	pescados y mariscos
Simazine <sup>d</sup>	12 ppm	pescados
2,4-D <sup>d</sup>	1.0 ppm	pescados y mariscos

WWW.FDA.GOV, Guía de Peligros y Controles de Pescados y de Productos Pesqueros del FDA: Segunda Ed. 1998

ELEMENTOS TÓXICOS		
Elementos tóxicos	Nivel	Tipo de Alimento
Arsénico (total)	76 ppm	crustáceos
Cadmio	3 ppm	crustáceos
Cromo	12 ppm	crustáceos
Plomo	1.5 ppm	crustáceos
Níquel	70 ppm	crustáceos
Mercurio metílico	1 ppm	pescados y mariscos <sup>b</sup>

WWW.FDA.GOV, Guía de Peligros y Controles de Pescados y de Productos Pesqueros del FDA: Segunda Ed. 1998

<sup>a</sup> El nivel de acción para el aldrin y la dieldrina es para residuos de pesticidas individualmente combinados. Sin embargo, en la adición de las cantidades de aldrin y de dieldrina, no cuente el aldrin o la dieldrina encontrado por debajo de 0,1 ppm.

<sup>b</sup> Previamente conocido como Kepone, el nombre comercial de chlordecone.

<sup>c</sup> El nivel de acción para el DDT, TDE, y el DDE es para residuos de los pesticidas individualmente o en su combinación. Sin embargo, en la adición de las cantidades de DDT, TDE, y el DDE, los niveles encontrados por debajo de 0,2 ppm no cuentan.

<sup>d</sup> Los niveles publicados en 21 CFR y 40 CFR representan las tolerancias, más bien que los niveles de la dirección o los niveles de la acción.

<sup>e</sup> El nivel de acción para el heptachlor y el epoxide del heptachlor es para los pesticidas individuales o en su combinación. Sin embargo, en la adición de las cantidades de heptachlor y de epoxide del heptachlor, no cuente el heptachlor o el epoxide del heptachlor encontrado por debajo de 0,1 ppm.

Nota: el término "pescado" refiere al pescado de aleta de agua dulce o de agua salada, a crustáceos, a otras formas de vida animal acuáticas con excepción de pájaros o de mamíferos, y a todos los moluscos, según lo definido en 21 CFR 123.3(d.)



## APÉNDICE 6

### Metodología Analítica para Contaminantes Químicos y Agentes Terapéuticos

#### Plomo

Plomo en los pescados: Método espectrofotométrico de absorción atómica (AOAC, 1995d).  
Plomo en los pescados: Método polarográfico (AOAC, 1995e).

#### Mercurio

Mercurio (metílico) en pescados y crustáceos: Método cromatográfico de gas (AOAC, 1995f).  
Mercurio (metílico) en pescados y crustáceos: Método cromatográfico de gas rápido (AOAC, 1995g).  
Mercurio (metílico) en mariscos: Cromatográfico líquido - absorción atómica método espectrofotométrico (AOAC, 1995h).

#### Pesticidas

Residuos de pesticidas orgánoclorados y organofosfóricos: Método del multi-residuo general (AOAC, 1995<sup>a</sup>).  
Residuos de pesticidas orgánoclorados y organofosfóricos: Método del gas cromatográfico (AOAC, 1995b).  
Residuos de pesticidas orgánoclorados y de bifenilos en pescados: Método cromatográfico de gas (AOAC, 1995c).

#### Agentes Terapéuticos

Oxitetraciclina en alimentos: (AOAC, capítulo 1995 5, p.47).  
Oxitetraciclina en tejido fino animal: (AOAC, capítulo 1995 23, p.19).  
Furazaciclona en alimentos y premezclas: (AOAC, capítulo 1995 5, p.11-13).  
Cloranfenicol en leche: (AOAC, capítulo 1995 33, p. 42-43).  
Formaldehído en alimentos: (AOAC, capítulo 1995 47, p. 16).

## APÉNDICE 7

### **Agencias Reguladoras de Alimentos y del Ambiente de los Estados Unidos**

(Fuente: publicación - B-5085 guía para los Medicamentos, Vacunas, y el Uso de Pesticidas en acuicultura)

#### **Agencias Federales**

- a. **Administración de Alimentos y Drogas de los Estados Unidos (FDA)** - [www.fda.gov](http://www.fda.gov) Responsable de la inocuidad, salubridad y etiquetado apropiado de los productos alimenticios; responsable de asegurar la conformidad con las leyes actuales de los pescados y mariscos, incluyendo HACCP.
- b. **Centro de Medicina Veterinaria (CVM)** - [www.usda.gov](http://www.usda.gov) Responsable por la regulación de la fabricación, distribución y uso apropiado de los medicamentos animales.
- c. **Centro de Ciencias de los Alimentos y Nutrición Aplicada (CFSAN)** - [www.cfsan.fda.gov](http://www.cfsan.fda.gov) Responsable de conducir la investigación y desarrollo de estándares para la composición, calidad, nutrición, etiquetado e inocuidad de los alimentos, los aditivos alimenticios y los colorantes aditivos.
- d. **Agencia de Protección del Medio Ambiente de los Estados Unidos (EPA)** - [www.epa.gov](http://www.epa.gov) responsable de registrar y licenciar todos los pesticidas usados en los Estados Unidos. También, fija las tolerancias y los límites máximos de los residuos pesticidas en los alimentos humanos y animales.
- e. **Servicios de Inspección y Sanidad de los Animales y las Plantas (APHIS-USDA)**- [www.usda.gov](http://www.usda.gov) Regula los productos biológicos veterinarios producidos en, enviados dentro, o exportados de los Estados Unidos, incluyendo vacunas, terapéuticos y las pruebas para diagnóstico.

#### **Agencias Estatales**

Regulan todo alimento procesado o puesto a la venta para el consumo humano en cada estado norteamericano.

## APÉNDICE 8

### FUENTES DE INFORMACIÓN ADICIONAL

**TEMAS SOBRE  
HACCP, INOCUIDAD, Y CALIDAD RELACIONADOS  
CON LOS DE PESCADOS Y MARISCOS EN EL INTERNET:  
Lista de sitios seleccionados con breves descripciones**

21 USC capítulo - 9, Acta de Drogas y Cosméticos

**<http://www.law.cornell.edu/uscode/21/ch9.html>**

Acceso al código de Alimentos y Drogas título - 21 de los EE.UU. , con una conexión directa a la Acta Federal de Alimentos, Drogas, y Cosméticos

AFSIC Recursos de Acuicultura - NAL USDA

**<http://www.nal.usda.gov/afsic/afsaqua.htm>**

Incluye una gran base de datos de los sitios relacionados con la acuicultura y conexiones en la Red.

Centro de Información y Conexión de la Acuicultura (AquaNIC)

**<http://ag.ansc.purdue.edu/aquanic/>**

Buena fuente de los boletines de noticias de la acuicultura y de conexiones con sitios web relacionados con la acuicultura.

ASEAN Red de Información Posterior a la Cosecha de las Industrias Pesqueras de la Asociación de Naciones Asiáticas

**<http://www.asean.fishnet.gov.sg/p19.html>**

Un sitio diverso de Asia sur oriental que incluye publicaciones en la Red (por ejemplo, Control de peligros para el camarón cultivado) y además tiene la Biblioteca electrónica del Departamento de las Industrias Pesqueras Marinas.

Comisión Codex Alimentarius

**<http://www.fao.org/waicent/faoinfo/economic/esn/CODEX/Default.htm>**

Actividades generales del Codex Alimentarius incluyendo informes y reuniones del comité.

Codex Alimentarius- Textos Básicos de Higiene Alimenticia

**[http://www.fao.org/waicent/faoinfo/economic/esn/CODEX/STANDARD/fh\\_basic.pdf](http://www.fao.org/waicent/faoinfo/economic/esn/CODEX/STANDARD/fh_basic.pdf)**

Textos que incluyen los principios generales de la higiene alimenticia y de HACCP.

CSIRO Australia

**<http://www.csiro.au/>**

Sitio de información de carácter general de la Organización de Investigación Científica e Industrial de la Unión Australiana. Las divisiones de Procesamiento de Alimentos, Carne, Productos Lácteos, y Acuicultura son las más importantes.

CSIRO Introducción a la Acuicultura

**<http://www.marine.csiro.au/aquaculture/intro.html>**

Información adicional del CSIRO referente la acuicultura y a la investigación marina. Esta localización en la Red puede ser lenta y difícil de conectar.

Europa: Políticas de la Unión Europea

**<http://europa.eu.int/>**

Locación de la Unión de las Políticas Europeas que trata sobre la producción y la comercialización de los pescados y de los productos pesqueros, así como la carne, los huevos, etc.

Administración de Alimentos y Drogas (FDA)

**<http://www.fda.gov/>**

Entrada al FDA por medio de la Red.

FDA - Centro para la Inocuidad de los Alimentos y Nutrición Aplicada - pescados y mariscos

**<http://vm.cfsan.fda.gov/seafood1.html>**

Fuente excelente acerca de HACCP de los pescados y mariscos y de información sobre inocuidad en general. El sitio incluye las últimas leyes de HACCP, la Guía de Controles y Peligros de Pescados y Productos Pesqueros, preguntas y respuestas sobre HACCP, y buenos vínculos a otros sitios.

FDA - Oficina de Asuntos Reguladores

**[http://www.fda.gov/ora/ora\\_home\\_page.html](http://www.fda.gov/ora/ora_home_page.html)**

Un vínculo directo al Manual de Cumplimiento de las Guías y Procedimientos Reguladores del FDA. Este sitio también incluye referencias de inspección, referencias científicas, y el programa de importación.

Harbor Branch Oceanographic Institution, Inc.

**<http://www.hboi.edu/>**

Este sitio tiene secciones dirigidas hacia la enseñanza y la investigación en las áreas de la acuicultura de los pescados y mariscos. Se enfatizan los métodos y los sistemas del cultivo.

InfoFish

**<http://www.jaring.my/infofish/>**

Un buen sitio en la Red publicado por una organización intergubernamental que proporcione la comercialización y la información técnica a la industria de los pescados y mariscos en el área Pacífico Asiático. Los vínculos más útiles son el Inspector de los Pescados e InfoFish Internacional.

Infopesca - Español

**<http://tips.org.uy/infopesca/>**

Similar al sitio de InfoFish pero convertido para la región de América Latina y el Caribe.

Base Nacional de Datos producida por USDA-FDA

**<http://www.foodsafety.org/dbseai.htm>**

Información de la inocuidad de los alimentos para una variedad amplia de productos alimenticios, incluyendo los pescados y mariscos.

NOAA -Servicio Nacional para las Industrias Pesqueras

**<http://www.nmfs.gov/>**

Este sitio en la Red tiene vínculos con una amplia variedad de asuntos de las industrias pesqueras. La División para la Inspección de los Pescados y Mariscos es de interés particular para las secciones relacionadas con HACCP, el entrenamiento sensorial, las publicaciones (HACCP y saneamiento), y las actividades internacionales. Tiene también un vínculo a una página muy útil de las estadísticas de industrias pesqueras.

SeafoodNIC- Pescados y Mariscos NIC-Dirección en la Red

**<http://www-seafood.ucdavis.edu/>**

Este sitio en la Red tiene excelentes conexiones con locaciones relacionadas a la Alianza HACCP de Pescados y Mariscos, a UC Davis- información sobre pescados y mariscos, y a la División Tecnológica de los Pescados y Mariscos de IFT. La sección de la Alianza HACCP de Pescados y Mariscos tiene vínculos a las Pautas y Regulaciones y al Compendio de Procesamiento, Peligros y Controles de los Pescados y Productos Pesqueros. También tiene buenos vínculos con otras fuentes de información.

SeafoodNIC -Pescados y Mariscos NIC- Planes de HACCP

**<http://www-seafood.ucdavis.edu/haccp/Plans.htm>**

Este sitio es un vínculo directo a UC Davis- información sobre pescados y mariscos, planes genéricos HACCP, etc.

## **RECONOCIMIENTOS**

Varias personas y organizaciones han asistido y apoyado la producción de estos materiales de entrenamiento para las buenas prácticas acuícolas del camarón de cultivo. Concretamente, queremos dar las gracias a la Sra. Mónica Drazba, coordinadora de NOAA por la coordinación y organización general de todas las actividades a lo interno del país. Este proyecto y capítulo de entrenamiento no hubiese sido posible sin su ayuda. Agnes Saborío, Directora del Centro de Investigación de Ecosistemas Acuáticos(CIDEA)/Universidad Centroamericana y el Ministerio Agropecuario y Forestal(MAG-FOR) de Nicaragua por su agradable hospitalidad, apoyo técnico y conocimiento de la industria del camarón en Nicaragua. Larry Drazba, Gerente General y Jorge Areas, Gerente de Control de Calidad de Camarones de Nicaragua, S.A., por su apoyo en todas las actividades del proyecto, visitas de campo, esenciales enlaces comerciales en Nicaragua y actividades relacionadas al comercio internacional. Gary Cummings, Gerente de Operaciones y Tommy Guerrero, Gerente de Producción de Shalman Seafoods por sus perspectivas comerciales, apoyo y valioso tiempo para hacer mas práctico este capítulo. Marty Williams y Birgitt Alber de Sahlman Seafoods y Roberto Corrales de Granjas Marinas San Bernardo(GMSB), Honduras, por su asistencia en el envío de materiales para los entrenamientos. Carlos Omaña de Lamar Seafood, Miami, FL por donar muestras de productos para análisis de laboratorio. Don Toloday, CONAGRA, Jim Barnett, Hans Loechelt-Yoshioka, Walter Staruskiewics y Brett Koontz, de la Administración de Drogas y Alimentos de los Estados Unidos por proveer información técnica. María Elena Vivas, USDA Nicaragua y Ana Gómez USDA Honduras por su ayuda en la coordinación de los entrenamientos piloto en sus respectivos países y a la Asociación Nacional de Acuicultores de Honduras (ANDAH) por su apoyo como enlace del proyecto con Nicaragua. Este proyecto fue posible gracias al apoyo financiero de los Proyectos de Recuperación post- Huracán Mitch de la USAID a través de Asociación Atmosférica y Oceanográfica Nacional (NOAA)/ALO, Programa Nacional Sea Grant y los Servicios Cooperativos de Extensión en Educación, Investigación y Educación con el apoyo adicional de los Programas Internacionales de IFAS de la Universidad de la Florida en conjunto con los programas Universitarios de Sea Grant con sede en Michigan y Florida, y el Centro de Recursos Costeros y de Acuicultura de la Universidad de Hawaii, Hilo.