



BUENAS PRÁCTICAS EN LA PRODUCCIÓN ACUÍCOLA

**Directrices sanitarias y de inocuidad
para la producción acuícola
destinada al consumo humano**



SUBGERENCIA DE PROTECCIÓN Y REGULACIÓN PECUARIA

www.ica.gov.co

ISBN 978-958-8214-64-1



9 789588 214641



**SUBGERENCIA DE PROTECCIÓN Y REGULACIÓN PECUARIA
GRUPO DE INOCUIDAD EN LAS CADENAS AGROALIMENTARIAS PECUARIAS
GRUPO DE PREVENCIÓN Y ANÁLISIS DE RIESGOS ZOOSANITARIOS Y
ASUNTOS INTERNACIONALES**

BUENAS PRÁCTICAS EN LA PRODUCCIÓN ACUÍCOLA

**Directrices sanitarias y de inocuidad para la
producción acuícola destinada al consumo humano**

2007



Autores: Margy Aliethe Villanueva Soto, Bióloga, MSc.
Grupo Prevención y Análisis de Riesgos Zoonosarios y
Asuntos Internacionales
Tatiana Cardona, Bióloga Marina
Grupo Prevención y Análisis de Riesgos Zoonosarios y
Asuntos Internacionales
Mc Allister Tafur Garzón, MV, MSc., PhD.
Asesor de la Gerencia General
Alexander Barbosa, MV
Grupo Inocuidad en Cadenas Agroalimentarias Pecuarias

Fotos cortesía: Dr. Jorge Mario Díaz
CENIACUA
Dr. Jorge Cuéllar-Anjel
Camaronera de Coclé-CAMACO S.A.-Panamá
Dr. Carlos Mario Rocha, MVZ, Esp.
Coordinador Seccional ICA Huila
Dr. Reynaldo Ramírez
AQUAPRIMAVERA

Edición: Grupo Capacitación y Difusión Tecnológica, ICA
ISBN: 978-958-8214-64-1
Código: 00.11.27.07
Tiraje: 1.000 ejemplares
Producción editorial:



www.produmédios.com
Tel.: 285 7311 - Bogotá, D.C.

Impreso en Colombia
Printed in Colombia

CONTENIDO

	Pág.
1. INTRODUCCIÓN	5
2. DEFINICIONES	8
3. BUENAS PRÁCTICAS EN LA PRODUCCIÓN.....	10
4. IMPLEMENTACIÓN DE LAS BUENAS PRÁCTICAS DE PRODUCCIÓN ACUÍCOLA.....	13
4.1. Instalaciones y áreas	13
4.1.1. Criterios en la selección del terreno para el establecimiento de una explotación acuícola.....	13
4.1.2. Consideraciones de instalaciones, equipos y utensilios	15
5. BIOSEGURIDAD EN LA PRODUCCIÓN ACUÍCOLA.....	18
5.1. Selección del laboratorio proveedor de postlarvas y alevinos y verificación de la calidad de la semilla.....	20
5.2. Prácticas generales de bioseguridad en las explotaciones acuícolas.....	21
5.3. Consideraciones especiales en las etapas de producción de cultivos de camarón	25
5.3.1. Reproducción y maduración	25
5.3.2. Larvicultura	26
6. CONSIDERACIONES SANITARIAS EN LA PRODUCCIÓN ACUÍCOLA.....	28
7. BUENAS PRÁCTICAS Y CONSIDERACIONES DE INOCUIDAD EN EL MANEJO DEL AGUA EN ACUICULTURA.....	30
8. SECADO Y PREPARACIÓN DE LA UNIDAD DE PRODUCCIÓN ACUÍCOLA.....	34
9. CONTROL INTEGRAL DE PLAGAS.....	35
10. BUENAS PRÁCTICAS PARA EL USO DE MEDICAMENTOS VETERINARIOS – BPUMV	36
10.1. Sustancias prohibidas	39
11. BUENAS PRÁCTICAS PARA LA ALIMENTACIÓN ANIMAL – BPAA.....	40
12. REQUISITOS PARA EL ALMACENAMIENTO DE INSUMOS AGROPECUARIOS	42
13. TRAZABILIDAD	44
14. BIENESTAR ANIMAL	45
15. CONDICIONES PARA EL TRANSPORTE.....	46
16. PERSONAL.....	48
17. MANEJO DE DESECHOS	49

18. CONSIDERACIONES PARA MITIGAR EL IMPACTO AMBIENTAL GENERADO EN LA PRODUCCIÓN ACUÍCOLA.....	50
19. ANEXOS	51
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	63

ÍNDICE DE FIGURAS

	Pág.
Figura 1. Tilapia plateada (<i>Oreochromis niloticus</i>).....	11
Figura 2. Camarón blanco del Pacífico (<i>Litopenaeus vannamei</i>).....	11
Figura 3. Terreno apto para la ubicación de una unidad acuícola.....	14
Figura 4. Zona de parqueo ampliamente definida	16
Figura 5. Identificación de instalaciones de producción y administrativas.....	17
Figura 6. Zoea de camarones.....	19
Figura 7. Alevinos de tilapia roja	19
Figura 8. Zona de cuarentena para nauplios de camarones.....	20
Figura 9. Zona de cuarentena para peces	20
Figura 10. Prácticas de bioseguridad	23
Figura 11. Pediluvios o lavabotas.....	23
Figura 12. La calidad del agua es fundamental en acuicultura	30
Figura 13. Secado y preparación de la unidad acuícola	34
Figura 14. Todos los medicamentos deben tener registro ICA	36
Figura 15. Almacenamiento seguro y clasificación de medicamentos veterinarios	38
Figura 16. Los peces deben recibir una alimentación balanceada.....	41
Figura 17. Bodega de almacenamiento de alimentos	42
Figura 18. El mantenimiento de los registros es fundamental para asegurar la trazabilidad de los productos	44
Figura 19. Transporte de animales acuáticos	47
Figura 20. Minimizar el impacto ambiental.....	50

1. INTRODUCCIÓN

La apertura comercial y la globalización de mercados han acelerado los procesos de intercambio de productos alimenticios frescos y procesados entre diversos países y bloques económicos. Por lo tanto, asegurar que el consumo de los alimentos no sea nocivo para la salud humana se torna en un requisito de acceso a los mercados internacionales, y en una garantía sanitaria para los productos importados destinados al consumo local.

Todas las personas tienen derecho a que los alimentos que consumen sean inocuos. Es decir, que no contengan agentes físicos, químicos o biológicos en niveles o de naturaleza tal, que pongan en peligro su salud. De esta manera se concibe la inocuidad como un atributo fundamental de la calidad.

En la medida que el comercio mundial de alimentos ha alcanzado un nivel sin precedentes, igualmente se presencia la globalización de algunas enfermedades transmitidas por los alimentos o ETA.

En todas partes del mundo, la seguridad sanitaria de los alimentos se ha convertido en una de las prioridades de la salud pública. Para garantizarla, es preciso utilizar un método global, aplicable *desde la explotación acuícola hasta la mesa*. Con el fin de presentar una orientación general, es necesario entrar a examinar la primera etapa de la cadena alimentaria y las medidas que pueden tomarse para mejorar al máximo posible el control sanitario de los productos de origen animal.

Así mismo, es necesario identificar todos los peligros y cuyo control en la producción primaria puede ser beneficioso, e incluso decisivo, para la seguridad sanitaria de los alimentos de origen animal, incluidos los productos de la acuicultura.

Con el propósito de que el encadenamiento desde la producción al consumo de los alimentos, garantice la preservación de la calidad y la inocuidad, se han concebido unas estrategias de calidad en cada fase del proceso, que permiten alcanzar el objetivo de obtener un alimento inocuo y de calidad. Tales estrategias se conocen con el nombre de “*Buenas Prácticas*”, que en términos generales son las condiciones y prácticas operativas básicas, necesarias para la producción primaria de alimentos inocuos. Estas prácticas establecen un proceso racional y documental para asegurar la calidad de los productos, identificando con precisión los procedimientos más adecuados en la producción, transformación, transporte, preparación y aun el consumo de los alimentos.

La responsabilidad de un sistema de vigilancia y control recae en el Estado. Sin embargo, y particularmente en lo que respecta a los análisis de laboratorio, no tendría ningún sentido llevar a cabo grandes esfuerzos financieros y técnicos, por ejemplo para la detección de residuos de medicamentos veterinarios o de contaminantes microbiológicos en los alimentos, si paralelamente no se emprenden masivas e intensas campañas de educación para que estos no se generen en el campo. Este es precisamente el valor de las buenas prácticas, puesto que minimizan el riesgo de que sustancias químicas, microorganismos u otros agentes biológicos en los animales generen niveles inadmisibles de residuos u otras alteraciones de la inocuidad de los alimentos, que deterioren la idoneidad de los mismos para el consumo humano.

Por lo tanto y con base en el concepto de que la inocuidad se construye, de manera creciente, se debe privilegiar el enfoque “DE LA FINCA A LA MESA”, “DE LA EXPLOTACIÓN ACUÍCOLA A LA MESA” o “DE LA EXPLOTACIÓN ACUÍCOLA AL TENEDOR”, para abordar de manera integral los controles sanitarios en la cadena alimentaria y garantizar la obtención de alimentos inocuos. Con este enfoque los consumidores pueden esperar que la protección frente a los riesgos, tenga lugar a lo largo de toda la cadena alimentaria, desde el producto primario, hasta la mesa del consumidor.

En este sentido, el establecimiento de Buenas Prácticas en las explotaciones acuícolas hace parte de una estrategia integral

para vincular el eslabón de la producción rural en un sistema de aseguramiento de calidad que involucra los otros eslabones de la cadena alimentaria, como la transformación, el transporte y la comercialización. La estrategia de Buenas Prácticas puede responder o derivarse de una norma oficial o ser adoptada como un sistema de autorregulación por parte de los productores. Tal vez lo más conveniente es la combinación de ambos sistemas para una adopción completa y participativa.

El presente documento pretende presentar los lineamientos generales de prácticas para contribuir a la disminución en la presentación de peligros biológicos y químicos producto de las actividades corrientes en producción acuícola.

2. DEFINICIONES

- **Acuicultura.** Se puede definir como el cultivo de organismos acuáticos, incluyendo peces, moluscos, crustáceos y plantas acuáticas. La actividad de cultivo implica la intervención del hombre en el proceso de cría para aumentar la producción en operaciones como la siembra, la alimentación, la protección de los depredadores, etc. La actividad de cultivo también presupone que los individuos o asociaciones que la ejercen son propietarios de la población bajo cultivo.
- **Alimento inocuo.** Es aquel que no causa efectos nocivos en la salud del consumidor.
- **Buenas Prácticas en la Alimentación Animal – BPAA.** Son los modos de empleo y prácticas recomendadas en alimentación animal, tendientes a asegurar la inocuidad de los alimentos de origen animal para consumo humano, minimizando los peligros físicos, químicos y biológicos que impliquen riesgo para la salud del consumidor final.
- **Buenas Prácticas en el Uso de Medicamentos Veterinarios- BPUMV.** Se define como el cumplimiento de los métodos de empleo oficialmente recomendados para los medicamentos de uso veterinario, de conformidad con la información consignada en el rotulado de los productos aprobados, incluido el tiempo de retiro, cuando los mismos se utilizan bajo condiciones prácticas.
- **Enfermedades de declaración obligatoria.** Designa una enfermedad inscrita en una lista por la Autoridad Veterinaria y cuya presencia debe ser señalada a esta última en cuanto se detecta o se sospecha, de conformidad con la reglamentación nacional.

• Buenas prácticas en la producción acuícola

- **Explotación acuícola o de producción acuícola.** Predio destinado a la producción de animales acuáticos en cualquiera de sus etapas de desarrollo.
- **Inocuidad.** Característica o atributo de la calidad de un alimento, que determina que el consumo del mismo no causa riesgo para la salud del consumidor.
- **Medicamento Veterinario.** Toda droga, principio activo o mezcla de estos, con o sin adición de sustancias auxiliares, presentado bajo una forma farmacéutica, en empaques o envases y rotulado; empleado con fines de diagnóstico, prevención, control y tratamiento de las enfermedades de los animales o para modificar las funciones fisiológicas o el comportamiento.
- **Peligro.** Agente biológico, químico o físico presente en cualquier producto de origen animal o propiedad de éste, que puede provocar un efecto nocivo para la salud humana.
- **Plaga.** Animales vertebrados e invertebrados tales como aves, roedores, cucarachas, moscas y otros que puedan estar presentes en el establecimiento o sus alrededores y causar contaminación directa o indirecta al alimento, transportar enfermedades y suciedad a los mismos.
- **Riesgo.** Probabilidad de que un peligro ocurra.
- **Tiempo de retiro.** Es el periodo de tiempo que debe transcurrir entre la última aplicación o administración del medicamento veterinario y el sacrificio del animal para el consumo humano.

3. BUENAS PRÁCTICAS EN LA PRODUCCIÓN

La aplicación de estas normas previene que los productos obtenidos en las explotaciones acuícolas se vean afectados por condiciones tales como: contaminación por descargas industriales, agrícolas o de asentamientos humanos, ausencia de instalaciones de producción adecuadas, la carencia de prácticas de higiene adecuadas para el personal que labora en la explotación acuícola, e igualmente de los procesos de limpieza de los equipos e instalaciones, la utilización no controlada de productos químicos y fármacos, y el uso de alimentos contaminados.

Las Buenas Prácticas pueden definirse como “hacer las cosas bien” y además “dar constancia de ello”. La FAO las define como *“la aplicación del conocimiento disponible en la utilización sostenible de los recursos naturales básicos para la producción, en forma benévola, de productos alimentarios y no alimentarios inocuos y saludables, a la vez que se procuran la viabilidad económica y la estabilidad social”*.

La producción de peces y camarones (Figuras 1 y 2) para consumo humano nacional e internacional, requiere que todas las actividades antes, durante y después de la misma estén encaminadas hacia la obtención de productos de calidad sanitaria e inocuos. Por tanto, es necesario aplicar los principios de Buenas Prácticas en todos los eslabones de producción de la cadena alimentaria.

La implementación de las Buenas Prácticas en la explotación acuícola, genera entre otras las siguientes ventajas:

- a) Mejoramiento de la calidad sanitaria y de la inocuidad de los productos obtenidos en las explotaciones.



Figura 1. Tilapia plateada (*Oreochromis niloticus*)



Figura 2. Camarón blanco del Pacífico (*Litopenaeus vannamei*)

- b) Contribuye a consolidar la buena imagen y la credibilidad de su empresa frente a los consumidores, a la vez que le brinda mayor competitividad frente al mercado nacional e internacional.
- c) Contribuye a reducir costos al disminuir significativamente la destrucción o re-procesamiento de productos, lo que contribuye al aumento de la productividad.
- d) Aumenta la conciencia del trabajo en grupo y la autoestima de los individuos; al considerar que la producción en la que participan se realiza con un alto margen de seguridad.
- e) Facilita las relaciones de los acuicultores con las autoridades sanitarias, ya que al comprometerse la empresa en la implementación y el cumplimiento de las Buenas prácticas sanitarias y el control de procesos, asegura así la calidad sanitaria y la inocuidad de los productos obtenidos, que es el principal objetivo que deben poseer las políticas de alimentos de cualquier gobierno.

4. IMPLEMENTACIÓN DE LAS BUENAS PRÁCTICAS DE PRODUCCIÓN ACUÍCOLA

4.1. Instalaciones y áreas

4.1.1. Criterios en la selección del terreno para el establecimiento de una explotación acuícola

En general en acuicultura la selección del sitio para la construcción de las instalaciones depende del tipo de explotación que se vaya a establecer; la importancia de contar con un terreno adecuado para la misma radica en la prevención de la contaminación química presente en el medio ambiente y la interacción del suelo y el agua, como factores que pueden tener un efecto en la calidad del agua como recurso para utilizarse en la producción y por ende en la salud de los animales y en la inocuidad de los productos que de estos se obtengan (Figura 3).

Es de especial importancia que el acuicultor averigüe la historia de utilización del sitio, y mediante análisis, se descarte o confirme la presencia de contaminantes químicos que puedan afectar la salud de la especie cultivada y su calidad como producto final. Así mismo, para la elección del sitio se requiere tener en cuenta el Plan de Ordenamiento Territorial (POT) del municipio.

De igual forma, la calidad del agua a utilizar no solo debe ser óptima y presentar condiciones físico-químicas adecuadas que aseguren el crecimiento de las especies cultivadas, sino que también debe estar libre de contaminación por residuos industriales, agrícolas, mineros o domésticos



Figura 3. Terreno apto para la ubicación de una unidad acuícola

contiguos al sitio, que puedan llegar a contaminar la producción. Todo esto con el fin de asegurar su proyecto a largo plazo o advertir que en un corto plazo se vea comprometida su inversión.

Siguiendo estas normas se puede controlar en gran medida el riesgo por contaminación química en la explotación:

- a) Instalar el sistema de cultivo en un sitio adecuado en el que se asegure que con el uso previo del lugar, este no ha sido contaminado; ni el agua o el suelo.
- b) Asegurarse de que el área que rodea el sitio seleccionado para instalar la explotación acuícola, se encuentra libre de peligros potenciales de contaminación de agua o bien que la contaminación pueda ser controlada.
- c) El diseño y construcción de la explotación acuícola debe asegurar el control de peligros y prevenir la contaminación del agua.
- d) Todas las explotaciones acuícolas deben operar en una manera aceptable para el medio ambiente, y además es conveniente llevar un

registro constante del agua que se va a utilizar en la explotación, de acuerdo con los peligros potenciales (análisis de plaguicidas, metales pesados, biotoxinas).

Para la instalación de nuevas explotaciones antes del emplazamiento definitivo del sitio, se recomienda realizar la evaluación para metales pesados, plaguicidas y otros productos potencialmente peligrosos por laboratorios aprobados. Ubicar una explotación acuícola en un sitio libre de contaminación ahorrará gastos en el futuro, como la inversión constante de realizar análisis al final del ciclo para confirmar la ausencia de contaminantes en el producto que se cosecha, o perder la producción por un residuo de contaminante no permitido.

Un estanque o piscina bien diseñado facilitará el intercambio de agua, la cosecha del producto, la colección y eliminación de desperdicios y la alimentación. Cada estanque debe tener por lo menos una compuerta para llenar y una para drenar el agua.

Para diseñar y construir una unidad de producción que minimice el daño ambiental que se pueda generar durante la construcción y operación, se sugiere:

- Incorporar áreas de amortiguamiento (por ejemplo, áreas de manglar), que minimicen la erosión y la salinización de las áreas circundantes durante la construcción de la unidad de producción.
- Conservar la biodiversidad, y fomentar el reestablecimiento de hábitats naturales en el diseño de la unidad de producción.
- Separar los puntos de descarga del efluente y del canal de entrada de la unidad acuícola, para reducir la contaminación y mantener la bioseguridad.

4.1.2. Consideraciones de instalaciones, equipos y utensilios

Toda explotación acuícola debe contar con instalaciones, equipos y utensilios adecuados para realizar correctamente las actividades diarias, tanto en número como en condiciones y disponer de secciones o áreas adecuadas para los procesos de producción. Igualmente, deberá contar

Buenas prácticas en la producción acuícola •

con los servicios de mantenimiento, apoyo y reparación necesarios; además, tener en cuenta que:

- a) Las políticas para entrada a las instalaciones, así como el ingreso de vehículos, personas, equipos y materiales, deberán estar claramente definidas y ser acatadas (Figura 4). La afluencia de personal ajeno debe ser controlada, y se deben establecer perfectamente los límites de la explotación acuícola mediante cercado.



Figura 4. Zona de parqueo ampliamente definida

- b) Deben existir áreas separadas y ubicadas adecuadamente, para disminuir el riesgo de contaminación química y biológica entre las diferentes unidades, la cual puede atentar significativamente contra la inocuidad del producto.
- c) Debe existir espacio suficiente en cada área para permitir la instalación de equipos e instrumentos de medición requeridos, con el fin de que el personal efectúe sus labores correctamente y se puedan llevar a cabo con facilidad los servicios de limpieza y de mantenimiento necesarios. Así mismo, se deberá contar con áreas de tránsito que permitan el paso de equipo, material, personal y la intercomunicación entre las áreas que así lo requieran.

- d) Se deberá contar con instalaciones sanitarias tales como: baños, duchas, lavamanos, áreas de limpieza, etc., las cuales deben ser provistas con agua corriente limpia, papel higiénico, jabón desinfectante, toallas desechables, y recipientes para la basura. Estas instalaciones deben ubicarse en sitios separados de los lugares donde se manipulen los alimentos y de las áreas de producción.
- e) Los sistemas sanitarios deberán contar con un suministro de agua suficiente y además contar con sitios adecuados para su almacenamiento y distribución, mismos que estarán separados de las áreas de suministro de agua para la producción. Se deberá contar con un sistema de drenaje independiente para las descargas efluentes de los servicios sanitarios, y estas no deben desembocar a la fosa de sedimentación, o en conjunto con las de los sistemas de producción de la explotación acuícola.
- f) Es recomendable la instalación de sistemas de desinfección para los vehículos y pies (rodiluvios, pediluvios, etc.) en los accesos de la explotación acuícola.
- g) Todas las unidades de producción de la explotación deben estar debidamente identificadas, por ejemplo, estanques, piscinas, laboratorios, bodegas de insumos, casinos, zona de administración, zona de descargue, entre otros (Figura 5).



Figura 5. Identificación de instalaciones de producción y administrativas

5. BIOSEGURIDAD EN LA PRODUCCIÓN ACUÍCOLA

5.1. Selección del laboratorio proveedor de postlarvas y alevinos y verificación de la calidad de la semilla

Contar con una fuente confiable de semilla contribuye a asegurar el éxito económico de la producción. Las postlarvas y alevinos de buena calidad deben estar libres de organismos infecciosos, y mostrar un desarrollo y estado nutricional acorde con su edad.

Para la producción de semilla de peces y camarón, el laboratorio proveedor debe:

- a) Contar con procedimientos estrictos y bien definidos de bioseguridad y asegurar su implementación efectiva, por ejemplo rigurosas medidas sanitarias tales como el uso de lavamanos, desinfección de materiales y equipos por los trabajadores, restricción de acceso por áreas, etc.
- b) Tener cerca perimetral para controlar el acceso de personas, animales y vehículos.
- c) Tener disponibilidad de agua de buena calidad que haya sido filtrada y desinfectada de forma adecuada, por ejemplo con el uso de filtros de arena, filtros de malla de diferentes medidas, luz ultravioleta, ozono y carbón activado.
- d) Contar con un diseño del laboratorio que permita que las diferentes etapas de la crianza de semilla estén aisladas unas de otras, para un mejor control e implementación de medidas de exclusión de patógenos.

- e) Utilizar exclusivamente padrotes domesticados, con un historial conocido de ausencia de patógenos de relevancia, esto ayuda a mitigar este riesgo. Sin embargo, un historial así sólo puede alcanzarse a través de un programa a largo plazo que incluya la vigilancia de enfermedades y la reproducción controlada, en instalaciones con un plan de bioseguridad totalmente funcional y efectivo.
- f) Evitar el uso de padrotes silvestres, ya que son una potencial fuente de patógenos de relevancia (Boyd *et al.*, 2005).

El abastecimiento de “semilla” (postlarvas, larvas, alevinos y juveniles) deberá ser realizado de tal forma que se evite el traslado de potenciales agentes peligrosos, productores de enfermedades o parasitismos, en las poblaciones destinadas al cultivo (Figuras 6 y 7).

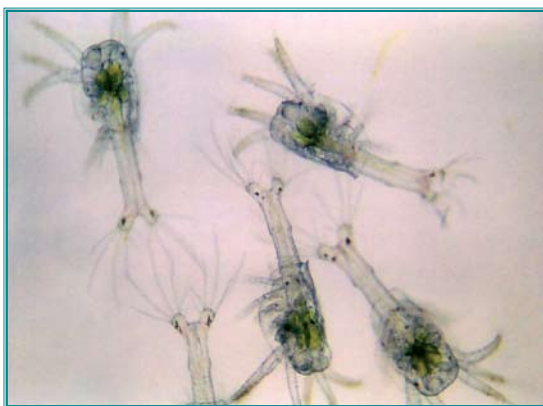


Figura 6. Zoea de camarones

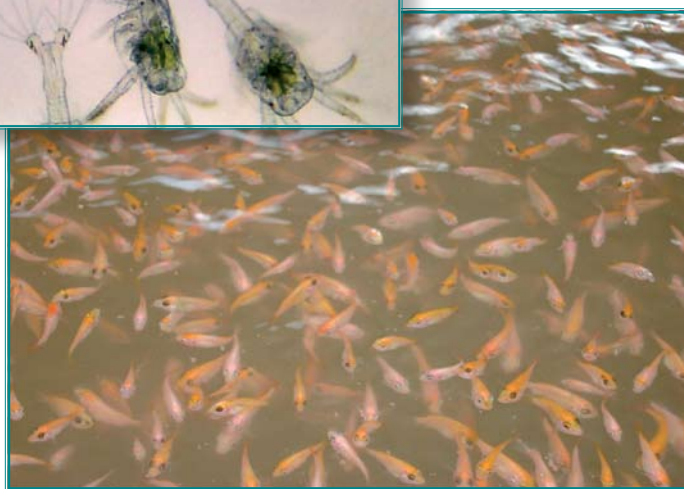


Figura 7. Alevinos de tilapia roja

5.2. Prácticas generales de bioseguridad en las explotaciones acuícolas

Las siguientes son las prácticas o rutinas que todo acuicultor debe conocer y hacer cumplir:

- a) Al adquirir animales nuevos, es necesario aislar o cuarentenar los ejemplares (Figuras 8 y 9), para lo cual se debe tener en cuenta lo siguiente:



Figura 8. Zona de cuarentena para nauplios de camarones



Figura 9. Zona de cuarentena para peces

• Buenas prácticas en la producción acuícola

- El agua en la cual se transportan los animales debe ser preferiblemente estéril y se debe monitorear constantemente su calidad para mantenerla en los rangos químicos y físicos óptimos para la especie transportada. Esto se realiza con el objetivo de eliminar posibles factores de enfermedad.
- El área de cuarentena debe estar aislada de las demás instalaciones y el personal encargado de la cuarentena debe estar capacitado en las labores que adelantará.
- Los animales acuáticos nuevos, deben ser desinfectados al ingresar a la unidad de cuarentena.
- Las cajas y bolsas en las cuales se transportan los animales acuáticos, deben ser destruidos al llegar al predio y no deben ingresar al área de cuarentena.
- La ropa de los operarios que laboran en el área de cuarentena debe ser exclusiva para esta zona y debe existir una estación de desinfección que incluya lava pies y lavamanos, en la cual los operarios se desinfecten al ingreso y salida de la unidad de cuarentena.
- Los materiales e implementos que se utilicen en el área de cuarentena deben estar marcados y ser de uso exclusivo para esta área.
- El agua que ingresa al área de cuarentena debe ser en lo posible estéril o ser desinfectada antes del ingreso, con el fin de eliminar posibles agentes que se encuentren en ella y puedan infectar a los animales allí introducidos. Así mismo, esto evitará diagnósticos erróneos en caso de presentarse una enfermedad, ya que el agua puede servir de vector de patógenos nativos que puedan provocar brotes de enfermedad y de ésta forma definir, si el brote de enfermedad fue producido por un agente transportado por el agua o fue introducido con los animales.
- Se deben realizar monitoreos periódicos a la calidad de agua de la unidad de cuarentena, con el fin de eliminar riesgos ambientales que puedan desencadenar una enfermedad.
- Se deben realizar monitoreos permanentes del estado sanitario de los animales acuáticos y realizar los diagnósticos correspondientes en caso de presentarse morbilidad o mortalidad.
- En caso de presentarse morbilidad o mortalidad, se debe informar a la oficina del ICA más cercana.

- La eliminación de desechos líquidos y sólidos debe realizarse de manera que no se presente contaminación por agentes patógenos.
 - Para realizar cuarentena de especies o lotes diferentes, se debe efectuar el aislamiento en zonas o módulos separados, eliminando la contaminación entre las diferentes zonas y evitando el uso compartido de materiales y equipos.
 - Los operarios encargados de la cuarentena de los animales acuáticos, no deberán visitar otros establecimientos acuícolas y respetar las condiciones de bioseguridad establecidas.
 - Se deben establecer procedimientos escritos para la unidad de cuarentena y mantener registros de todas las actividades adelantadas en las mismas.
-
- b) Limite el número de visitantes a sus instalaciones y controle el contacto con los animales. Pregunte acerca del último contacto con otras explotaciones acuícolas y el nivel de salud de la última explotación con la que tuvieron contacto.
 - c) Ofrezca a cada visitante, en lo posible, un juego completo de overol y botas.
 - d) Exija que todos los visitantes se laven bien las manos con jabón desinfectante antes de entrar a las unidades de producción.
 - e) Provea de estaciones efectivas para limpiar botas y desinfectar y/o mandiles y botas dedicadas en sitios específicos de sus instalaciones de producción (Figuras 10 y 11).
 - f) Solicite a visitantes, profesionales y empleados que respeten un tiempo libre de al menos 72 horas después de haber visitado otro predio.
 - g) Prohíba que los visitantes o empleados consuman alimentos en las unidades de producción.
 - h) Prohíba la entrada a sus instalaciones o áreas de descarga a conductores, ayudantes de camión o motoristas de botes. Asegúrese de que sigan las medidas de bioseguridad apropiadas, y que el camión, camioneta, trailer

• Buenas prácticas en la producción acuícola



Figura 10. Prácticas de bioseguridad



Figura 11. Pediluvios o lavabotas

- o botes que requieran ingresar, estén limpios y desinfectados antes de entrar en su explotación.
- i) Se debe definir un área de estacionamiento que impida la posibilidad de contacto de los vehículos que ingresen al predio, con las áreas de manejo.

- j) Los vehículos que realizan la entrega o salida de productos o animales que se requieran para el funcionamiento de la explotación, deberán disponer de un área definida para el cargue o descargue, alejadas de las áreas de producción.
- k) Cada piscina o estanque debe contar con elementos o utensilios individuales para la manipulación de los animales.
- l) Se debe contar con protocolos escritos de limpieza y desinfección para los utensilios utilizados en cada una de las piscinas o estanques, después de ser utilizados.
- m) Tome medidas para evitar el ingreso de la fauna nativa a la explotación.
- n) Las mortalidades y los desechos biológicos deben ser incinerados o enterrados en fosas alternando capas de cal, las cuales deben tener 2 metros de profundidad; así se evitará la dispersión de enfermedades. No se debe permitir que sean devueltos al medio acuático (Chávez, 2000).

5.3. Consideraciones especiales en las etapas de producción de cultivos de camarón

5.3.1. Reproducción y maduración

Es la primera fase del proceso productivo del cultivo de camarón, en la cual se cuenta con animales sexualmente maduros y aptos para iniciar el ciclo de vida.

Selección de reproductores: se recomienda obtener reproductores domesticados, de los cuales es esencial obtener la información adecuada sobre la procedencia, el historial de ausencia de patógenos de relevancia y el rendimiento anterior de los lotes.

Los laboratorios de maduración deben contar con las siguientes unidades:

- a) **Cuarentena.** La unidad de cuarentena debe estar aislada físicamente del resto de las instalaciones, de manera que no haya posibilidad de contaminación. Esta es una medida esencial de bioseguridad.

El objetivo de esta unidad es dar seguimiento al estado de salud de los reproductores mediante un programa de monitoreo y vigilancia (FAO/NACA, 2000; en Chávez, 2004). Para determinar si los animales están enfermos se deben tener en cuenta tres niveles de diagnóstico:

1. Reconocer los signos clínicos de las enfermedades
2. Se deben llevar a cabo análisis microbiológicos de los animales.
3. Contar con laboratorios especializados que realicen técnicas de histopatología y biología molecular para la detección de virus.

Los reproductores enfermos deben ser aislados hasta obtener los resultados de diagnóstico. En caso de presentarse enfermedades virales o de declaración oficial, éstos deberán ser destruidos.

b) Maduración. El objetivo de esta unidad es dar seguimiento a la producción de larvas y el mantenimiento de camarones maduros. Las condiciones de la unidad deben ser controladas con el fin de evitar el estrés en los animales: luz tenue, acceso restringido, poco ruido, tanques redondeados de color oscuro y paredes lisas. Se requiere renovar el agua una vez al día, y realizar el monitoreo de las condiciones ambientales, T°, O₂ y pH.

c) Desove y eclosión. Las hembras son depositadas dentro de tanques en el cuarto de desove, en los cuales desovarán después de 3 a 5 horas. Luego del desove éstas son devueltas al tanque de maduración.

En esta unidad se controlará la puesta de huevos y su calidad. La recolección de huevos se realiza con un sistema apropiado por medio de filtros. Se debe evitar altas densidades de huevos por tanque y eliminar los huevos dañados, infértiles o muertos para impedir la proliferación de hongos.

Luego de la recolección, los huevos son llevados a los tanques de eclosión bajo condiciones adecuadas de producción. Los nauplios eclosionan 8 horas después de la siembra de los huevos.

Es importante llevar a cabo un programa de vigilancia y monitoreo que permita un seguimiento del estado sanitario de los camarones, y establecer estrategias de control para evitar la dispersión de patógenos.

5.3.2. Larvicultura

Se recomienda especial cuidado en el tránsito de las fases de nauplio a postlarva. Esta actividad se realiza en los laboratorios de larvicultura, los cuales constan de varias unidades como son: aclimatación y área de producción de fito y zooplancton, utilizados para la alimentación de los primeros estadios de vida del camarón.

Aclimatación. En esta unidad los nauplios deben ser acostumbrados a las nuevas condiciones de las instalaciones en las cuales serán sembrados. El momento de la siembra en los estanques es sumamente crítico para la sobrevivencia de los animales.

Durante el proceso de aclimatación todos los esfuerzos del personal técnico deben enfocarse en reducir al máximo el estrés y la mortalidad de las larvas mientras estas se adaptan gradualmente a las nuevas condiciones de calidad de agua de las piscinas. Una aclimatación exitosa contribuye a asegurar el éxito económico del ciclo de cultivo. Se deben alimentar las larvas con alimento vivo (algas y artemia), de principio a fin.

Se recomienda realizar monitoreos periódicos con el fin de determinar que las larvas están libres de patógenos, en los estadios larvales críticos, los cuales son:

- zoea 3 -mysis 1;
- mysis 3 – postlarva 1;
- postlarva 4 y postlarva 6.

Después de comprobar que las larvas se encuentran en óptimas condiciones sanitarias y cumplen los estándares de calidad, se procederá a la cosecha y cuantificación de los animales, previo al transporte a las explotaciones camaroneras (Villamar, 2004).

Durante la etapa de larvicultura se suministra alimento vivo como algas y artemia (*Artemia salina*). Se puede considerar que las dietas, especialmente las vivas, son un riesgo en la transmisión de patógenos debido a que el

alimento puede ser contaminado en el sitio de producción o captura o por manejo inadecuado.

Como norma de bioseguridad, los quistes de artemia deben ser sometidos a pruebas de laboratorio, por PCR (reacción en cadena de la polimerasa), en donde se demuestre que no son portadores de los virus de declaración obligatoria.

La artemia reactivada a nivel de laboratorio debe ser manipulada de tal manera que sus propiedades nutritivas se conserven tan completas como sea posible, hasta el momento en que se alimente con ellas a las larvas de camarón. Es de primordial importancia que la artemia sea utilizada de la manera más eficiente.

6. CONDICIONES SANITARIAS EN LA PRODUCCIÓN ACUÍCOLA

Las explotaciones acuícolas deben estar registradas ante el ICA, de conformidad con la Resolución 1414 de 2006. Adicionalmente se debe tener en cuenta las siguientes recomendaciones:

- a) Los laboratorios y las explotaciones acuícolas deben establecer un monitoreo y procedimiento de control para minimizar el riesgo de presentación y manifestación de enfermedades. El estado patológico de los animales debe ser divulgado cuando sea requerido.
- b) Contar con un programa sanitario diseñado por un profesional universitario con formación académica relacionada con el manejo técnico y sanitario de las explotaciones acuícolas, teniendo en cuenta consideraciones como: prevalencia, dinámica de las enfermedades en la zona y carácter endémico de las mismas.
- c) Identificar de manera diferencial las unidades acuícolas sometidas a tratamientos veterinarios.
- d) Cuando ingresen animales al predio, deberán hacerlo con la guía (salvoconducto) de movilización expedida por el ICA, y preferiblemente aislarlos por un tiempo determinado con el fin de minimizar el riesgo de ingreso de enfermedades y plagas.
- e) Contar con un registro del ingreso y salida de personas, vehículos y animales, con la siguiente información:

• Buenas prácticas en la producción acuícola

- Fecha.
 - Hora de ingreso y salida.
 - Número de identificación o placa del vehículo.
 - Número de animales o peso movilizado e identificación de los mismos.
 - Lugar de origen y destino.
 - Objeto de la visita.
 - Persona encargada de diligenciar el registro.
- f) Cuando el ICA adopte una medida de control o de protección sanitaria, todos los vehículos, implementos y equipos que vayan a traspasar el perímetro de la explotación, al ingreso y a la salida del predio, deben ser lavados y desinfectados con un producto idóneo para tal fin y siguiendo las especificaciones del rotulado del mismo. Para tal propósito se debe contar con un instructivo ubicado en un lugar visible.
- g) El personal encargado del cuidado de las unidades acuícolas contaminadas o comprometidas en un problema sanitario, debe evitar el contacto con otras unidades, con el fin de minimizar el riesgo de transmisión de enfermedades.
- h) Contar con un programa continuo de capacitación para el personal involucrado en el proceso productivo, que garantice el conocimiento y la aplicación de las normas de bioseguridad establecidas.
- i) El personal encargado de los animales deberá informar al ICA, de manera inmediata, la presentación de signos compatibles con enfermedades de declaración obligatoria o que afecten de manera evidente la sanidad de las especies acuícolas.

7. BUENAS PRÁCTICAS Y CONSIDERACIONES DE INOCUIDAD EN EL MANEJO DEL AGUA EN ACUICULTURA

El agua deberá ser adecuada para la especie cultivada, con el fin de obtener productos sanos e inocuos para el consumo humano (Figura 12).

Toda el agua utilizada en las diferentes unidades debe ser tratada apropiadamente para eliminar patógenos y sus portadores.



Figura 12. La calidad del agua es fundamental en la acuicultura

El deterioro de la calidad de agua en los estanques puede afectar severamente la salud de los peces y camarones, a tal punto de poner en riesgo la cosecha entera.

Se debe establecer como rutina, el monitoreo mínimo de los siguientes parámetros físico-químicos para el manejo de la calidad de agua de los estanques:

- a) **Oxígeno disuelto:** Los muestreos se deben realizar en la mañana y en la tarde. Cada especie tiene requerimientos óptimos de oxígeno. Para un crecimiento adecuado en camarones las concentraciones de oxígeno están entre 5 mg/L y 15 mg/L. Para la tilapia se requieren concentraciones mayores de 5 mg/L.
- b) **Medición de pH:** Las aguas ácidas afectan el desarrollo y la supervivencia de los animales acuáticos, siendo el fondo y los sedimentos los responsables de la acidez; cuando el pH es bajo, se recomienda la aplicación de cal agrícola para elevarlo. Este parámetro debe medirse directamente en el campo. El pH óptimo para camarones oscila entre 7.8 y 8.3 (Boletín Nicovita, -Volumen 1, Ejemplar 10. 1996). El pH óptimo para el cultivo de los peces se encuentra en intervalos de 6.5 a 9 y algunas especies pueden sobrevivir en pH más extremos.
- c) **Temperatura:** La temperatura elevada aumenta el metabolismo de los animales acuáticos y permite obtener un crecimiento más rápido, pero esto crea condiciones favorables para el desarrollo de enfermedades, por lo cual se requiere realizar un control del medio ambiente y proporcionar la temperatura adecuada para la especie cultivada. Por ejemplo, para obtener el óptimo crecimiento de la tilapia, la temperatura debe estar en el rango de 26 a 30 °C; para el camarón blanco del Pacífico (*Litopenaeus vannamei*), la temperatura debe ser superior a 20 °C, con crecimiento óptimo entre 26 y 32 °C.
- d) **Turbidez:** La turbidez es un parámetro que se utiliza para medir la calidad del agua, cuanto más turbia, menor será su calidad. Las partículas suspendidas absorben calor de la luz del sol, hacen que las aguas turbias se vuelvan más calientes, reducen la concentración de oxígeno en el agua y provocan enfermedades y hasta la muerte de los animales. Este parámetro se mide con el disco Secchi. Se considera que un estanque se

encuentra en condiciones adecuadas si la visibilidad del disco está entre 30-45 cm de profundidad (Boyd C. et al., 2005).

e) Salinidad: Los cambios en la salinidad producen desequilibrios osmóticos en los peces y camarones. Los rangos de salinidad dependen de la especie a ser cultivada. Sin embargo, la salinidad recomendada para camarones está entre 20 - 35 p.p.m. (Villamar A., 2004).

El deterioro de la calidad de agua en los estanques de cultivo puede ser causado por excesivas densidades de siembra, elevadas tasas de alimentación y por el uso de fertilizantes, que causan un enriquecimiento desmedido del medio y por consiguiente una disminución del oxígeno.

Determinación de puntos de muestreo y control de calidad del agua

El encargado de la calidad del agua en la explotación acuícola deberá identificar cuáles son los peligros químicos o biológicos que pueden contaminar el agua, tales como:

1. Contaminación proveniente de otras explotaciones acuícolas.
2. Contaminación proveniente del suelo de los estanques o canales.
3. Contaminación por plaguicidas.
4. Contaminación industrial.
5. Contaminación por aguas residuales.

Con el análisis realizado deberá programar el muestreo para determinación de la calidad del agua de cultivo. Este muestreo se deberá realizar con el fin de identificar los principales peligros biológicos y químicos que puedan afectar los animales, la inocuidad de los productos obtenidos en la explotación y establecer las medidas de mitigación y control para contrarrestar los riesgos correspondientes.

El programa de muestreo podrá incluir los siguientes puntos para la toma de muestras:

- a) Adyacente a la fuente de contaminación (ej. Al lado del drenaje agrícola o en el cuerpo de agua que acarrea desechos de minas, cercano a una zona urbana).

• Buenas prácticas en la producción acuícola

- b) Antes de que el agua entre en las instalaciones o en el manantial.
- c) En el canal de distribución de agua.
- d) A la entrada de la sala de producción de alevinos o crías.
- e) A la entrada y salida de cada uno de los estanques o canales que conforman el sistema de cultivo.
- f) En el canal de descarga de la explotación.

8. SECADO Y PREPARACIÓN DE LA UNIDAD DE PRODUCCIÓN ACUÍCOLA

Un buen secado y preparación de los estanques contribuye a un desarrollo saludable de los animales cultivados y garantiza estanques libres de sustancias nocivas, patógenos y predadores que pudieran incrementar las mortalidades y afectar el rendimiento final de las cosechas.

El drenado, secado, limpieza, desinfección y encalado, son actividades que también contribuyen a disminuir los riesgos de diseminación de enfermedades a otras explotaciones acuícolas vecinas y al ambiente. La limpieza general de los estanques y sus alrededores permite eliminar posibles fuentes de contaminación para los animales cultivados, y asegura la inocuidad del producto final (Boyd C. *et al.*, 2005).

Se recomienda realizar esta actividad luego de cada cosecha, ya que un fondo limpio, libre de altas cantidades de materia orgánica, garantiza que los animales no se estresen por un medio sin oxígeno (Figura 13).



Figura 13. Secado y preparación de la unidad acuícola

9. CONTROL INTEGRAL DE PLAGAS

Para el control integral de plagas, los predios productores de peces y camarones, deberán seguir las siguientes recomendaciones:

- a) Mantener las bodegas de almacenamiento ordenadas, limpias y cerradas; disponer los bultos de alimento sobre estibas; evitar el contacto de los bultos con las paredes; mantener los empaques en buen estado; almacenar los alimentos bajo condiciones adecuadas de humedad y temperatura.
- b) Contar con un sistema para la disposición final y tratamiento de basuras y desperdicios, que minimice el riesgo de proliferación de plagas.
- c) Cuando se identifique la infestación de plagas, se deben implementar medidas de control requerido y en última instancia el uso de plaguicidas de uso pecuario con registro ICA.

10. BUENAS PRÁCTICAS PARA EL USO DE MEDICAMENTOS VETERINARIOS - BPUMV

Todos los predios dedicados a la producción acuícola deberán seguir las siguientes recomendaciones:

- a) Utilizar únicamente productos veterinarios con registro ICA. En ningún caso se deben utilizar sustancias prohibidas por el ICA, o sin el registro correspondiente (Figura 14).

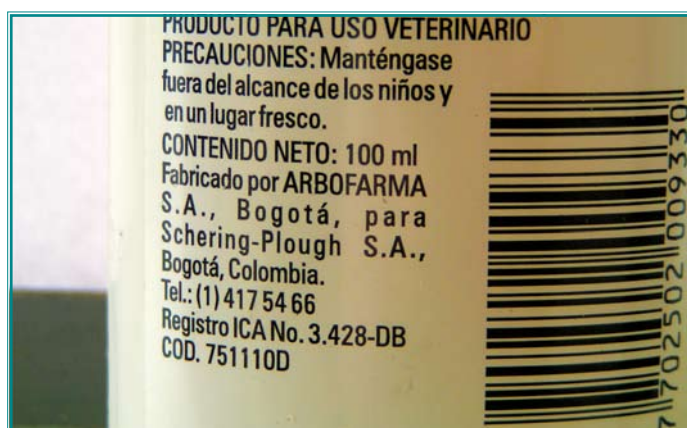


Figura 14. Todos los medicamentos deben tener registro ICA

- b) Todos los tratamientos que incluyan antibióticos, narcóticos, tranquilizantes, productos hormonales, deberán ser formulados por escrito por un médico veterinario o médico veterinario zootecnista, de conformidad con la reglamentación vigente. La copia de esta fórmula médica se deberá conservar por un periodo mínimo de dos años.
- c) Cumplir con el tiempo de retiro consignado en el rotulado del producto.
- d) Administrar los medicamentos veterinarios siguiendo todas las instrucciones consignadas en el rotulado aprobado por el ICA.
- e) Registrar en un formato determinado el uso de todos los medicamentos veterinarios utilizados en el predio, contemplando los siguientes aspectos:
 - i. Fecha de administración.
 - ii. Nombre del medicamento.
 - iii. Laboratorio productor.
 - iv. Número del Registro ICA.
 - v. Fecha de vencimiento.
 - vi. Dosis administrada, vía de administración y duración del tratamiento.
 - vii. Número de lote
 - viii. Identificación de la unidad acuícola tratada.
 - ix. Nombre del responsable de la administración.
 - x. Tiempo de retiro cuando esté contemplado en el rotulado del producto.
- f) De ninguna manera se recomienda el uso de plaguicidas agrícolas o sustancias que se utilicen en protección y control fitosanitario, en salud o protección de especies acuícolas.
- g) Clasificar los medicamentos veterinarios por grupos, de acuerdo con su uso e indicación, y almacenarlos bajo llave siguiendo las instrucciones consignadas en el rotulado. Los productos biológicos deben ser mantenidos en condiciones de refrigeración, según las instrucciones del rotulado (Figura 15).



Figura 15. Almacenamiento seguro y clasificación de medicamentos veterinarios

- h) Mantener un registro del inventario de los medicamentos veterinarios y de los biológicos almacenados en la explotación, que incluya la entrada y salida de los mismos.
- i) Los equipos para la administración de los medicamentos deben estar limpios, desinfectados y calibrados.
- j) Cuando se presenten efectos indeseables asociados con el uso de un medicamento veterinario, se notificará de inmediato a la oficina del ICA más cercana en el formato correspondiente.

- k) La disposición final de envases de medicamentos veterinarios y plaguicidas vacíos, se realizará conforme a lo establecido por el ICA y el Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial.
- l) Los residuos de carácter biológico – infeccioso, guantes desechables, elementos quirúrgicos y cortopunzantes entre otros, se deberán manejar conforme a la normatividad establecida por el ICA y los Ministerios de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial y de Protección Social, según sus competencias.

10.1. Sustancias prohibidas

En los sistemas de producción acuícola no se podrán utilizar sustancias expresamente prohibidas en la reglamentación vigente establecida por el ICA, por ejemplo: Cloramphenicol, Nitrofuranos, dimetridazol, violeta de genciana, entre otros.

11. BUENAS PRÁCTICAS PARA LA ALIMENTACIÓN ANIMAL - BPAA

Todos los predios dedicados a la producción acuícola, deberán cumplir con los siguientes requisitos:

- a) Todos los alimentos y suplementos alimenticios utilizados en la alimentación acuícola, deben contar con registro ICA.
- b) Cuando como parte de la dieta se utilicen productos y subproductos de cosechas y de la industria de alimentos, se debe conocer y registrar el origen y el uso, con el propósito de minimizar los riesgos para la salud de los peces y camarones y de los consumidores.
- c) El agua empleada en la producción de especies acuícolas debe ser de una calidad tal que no afecte la salud de los peces y camarones, ni la inocuidad de los productos obtenidos de ellos.
- d) La utilización de productos transgénicos en la alimentación o salud de animales acuáticos, deberá contar con la expresa autorización del ICA, de conformidad con lo dispuesto en las normas que regulen la materia.
- e) Cuando se suministren medicamentos veterinarios utilizando como vehículo el alimento, se deben cumplir las recomendaciones de las Buenas Prácticas para el Uso de los Medicamentos Veterinarios.

• Buenas prácticas en la producción acuícola



Figura 16. Los peces deben recibir una alimentación balanceada

- f) Se deben controlar las condiciones de temperatura y humedad para el almacenamiento de los alimentos balanceados, productos y subproductos de cosecha e industriales empleados en la alimentación animal.
- g) Los alimentos medicados deben estar almacenados en instalaciones separadas de los alimentos regulares, y debidamente rotulados.
- h) No se deben utilizar como alimento las mortalidades presentadas en las unidades acuícolas.

12. REQUISITOS PARA EL ALMACENAMIENTO DE INSUMOS AGROPECUARIOS

Todos los predios dedicados a la producción acuícola deben contar con instalaciones para el almacenamiento de estos productos (Figura 17), que cumplan con los siguientes requisitos:

- a) Áreas cerradas y separadas físicamente para el almacenamiento de los medicamentos y los alimentos utilizados en la producción, y los equipos e implementos utilizados en su administración, de tal forma que se mantenga su calidad y se minimice el riesgo de contaminación cruzada.



Figura 17. Bodega de almacenamiento de alimentos

• Buenas prácticas en la producción acuícola

- b) Áreas separadas físicamente para los plaguicidas y fertilizantes, utilizados en la producción, y los equipos e implementos utilizados en su aplicación, de tal forma que se mantenga su calidad y se minimice el riesgo de contaminación cruzada.
- c) Los materiales utilizados en la construcción de las áreas de almacenamiento deben facilitar las labores de limpieza y desinfección.
- d) Los alrededores deben permanecer libres de desechos orgánicos, escombros, maquinaria, equipos inhabilitados, entre otros.
- e) Cada área de almacenamiento debe estar debidamente identificada en un lugar visible.

13. TRAZABILIDAD

El acuicultor deberá tomar medidas que garanticen el registro de las actividades y procedimientos realizados en un lote determinado de peces o camarones, con el fin de obtener la mayor información en caso de presentarse un problema sanitario o alimentario (Figura 18).



Figura 18. El mantenimiento de los registros es fundamental para asegurar la trazabilidad de los productos

14. BIENESTAR ANIMAL

Todos los predios dedicados a la producción acuícola deben garantizar el bienestar animal, cumpliendo como mínimo con los siguientes requisitos:

- a) Ofrecer a los animales acuáticos el ambiente adecuado de acuerdo con los requisitos de la especie: condiciones óptimas de calidad de agua, requerimientos nutricionales, evitar las densidades altas que pongan en riesgo el bienestar de los animales.
- b) Evitar el maltrato y el estrés mediante un manejo adecuado.
- c) No utilizar en el manejo de los animales instrumentos contundentes, corto punzantes, que puedan causar lesiones y sufrimiento a los animales.
- d) Las canaletas, piletas y otro tipo de construcciones o instalaciones para el mantenimiento y manejo de los animales deben permitir una operación eficiente y segura para éstos y los operarios.
- e) Las intervenciones como el corte de las barbillas de los machos de la tilapia, inducción a la reproducción en peces, ablación del ojo en camarones y otras, deben ser realizadas por personal capacitado, bajo condiciones de higiene y empleando las prácticas adecuadas.

15. CONDICIONES PARA EL TRANSPORTE

- a) Los recipientes y el equipo utilizado en el transporte deben ser desinfectados antes y después de su uso.
- b) Los contenedores (cajas) destinados al transporte de animales acuáticos deben ser contruidos de modo que no se derrame el agua durante el transporte.
- c) Estos contenedores deben estar acondicionados de modo que pueda verse su contenido.
- d) Los contenedores no deberán abrirse durante el transporte. En caso que se requiera reoxigenar el agua de transporte, se deben tomar las medidas adecuadas para evitar cualquier riesgo de contaminación.
- e) Cada contenedor debe transportar animales de una sola especie.
- f) Los animales acuáticos deben ser embalados adecuada y cuidadosamente para su transporte, de manera que se tenga el control de las condiciones físico químicas del agua y se minimicen los daños físicos y la contaminación (Figura 19).
- g) Durante el transporte, el conductor no está autorizado para evacuar y reemplazar el agua de los tanques o contenedores.
- h) Las aguas residuales y de enjuague no se pueden vaciar en un medio acuático que contenga animales acuáticos.
- i) El agua de los contenedores o tanques en los cuales se transportaron animales acuáticos, deberá desinfectarse antes de su eliminación



Figura 19. Transporte de animales acuáticos

mediante un procedimiento autorizado, por ejemplo, 50 mg de yodo o cloro por litro y por hora).

- j) En caso de requerirse hielo en el transporte de los animales a la planta de proceso, éste deberá fabricarse a partir de agua potable.
- k) El hielo deberá ser apto para consumo humano, envasado y a granel, y estar protegido de cualquier contaminación.

16. PERSONAL

Todo propietario o tenedor de un predio de producción acuícola debe:

- a) Garantizar que el personal vinculado cuente con buen estado de salud, para lo cual deberá realizar un examen médico a sus empleados, mínimo una vez al año.
- b) Garantizar que el personal vinculado reciba capacitación continua en los siguientes temas:
 - Higiene.
 - Seguridad y riesgos ocupacionales.
 - Manejo de alimentos para animales.
 - Manejo y movilización animal.
 - Sanidad animal y bioseguridad
 - Uso seguro de insumos agropecuarios.
 - Labores propias de cada cargo.
- c) Llevar un registro de las capacitaciones que se realicen al personal.
- d) Proporcionar todos los implementos tales como ropa, botas, guantes, delantales y mascarillas, necesarios para las labores en que se utilicen sustancias potencialmente peligrosas, o que representen un riesgo para el trabajador, de conformidad con la reglamentación vigente.
- e) Proporcionar instalaciones necesarias como baños, áreas de descanso, áreas de alimentación, que procuren bienestar y protección a la salud del trabajador.
- f) Mantener un botiquín de primeros auxilios ubicado en un lugar conocido por todo el personal. Al menos un trabajador debe estar capacitado en brindar primeros auxilios en caso necesario.

17. MANEJO DE DESECHOS

En todos los predios dedicados a la producción acuícola:

- a) La basura y otros materiales de desecho, deberán ser recogidos y removidos de las instalaciones.
- b) Las unidades sanitarias deben ser limpiadas diariamente y la basura retirada. Los desechos orgánicos de los sanitarios deben ser eliminados lejos de la explotación, es muy importante asegurarse de que no haya fugas que puedan conllevar riesgo de contaminación de aguas subterráneas y/o superficiales.
- c) Se debe contar con botes de basura ubicados en partes estratégicas, los cuales deben ser colectados al final del día y su basura eliminada.
- d) Se deben establecer programas y brigadas de limpieza para mantener libre de basura todas las instalaciones de la explotación, tanto las áreas de estanques, como las casas de habitación, bodegas de alimentos y materiales, áreas de bombas, laboratorios, sanitarios, áreas generales y demás lugares.

18. CONSIDERACIONES PARA MITIGAR EL IMPACTO AMBIENTAL GENERADO EN LA PRODUCCIÓN ACUÍCOLA

Las actividades para mitigar el impacto ambiental generado por las operaciones de las explotaciones acuícolas deben ser llevadas a cabo de conformidad con las guías ambientales de cada subsector y la reglamentación ambiental vigente.



Figura 20. Minimizar el impacto ambiental.

ANEXOS

Anexo 1. Formato para inventario de almacenamiento de alimentos.

[illegible]

Anexo 3. Formato de uso de medicamentos veterinarios.

[illegible]

Anexo 4. Formato de registro de alimentación animal.

[illegible]

Anexo 5. Formato para registro de aplicación de fertilizantes.

[illegible]

Anexo 6. Formato para registro de ingreso y salida de personas, vehículos y animales.

[illegible]

Anexo 7. Formato para registro de capacitación de personal.

CAPACITACIÓN DE PERSONAL		REGISTRO ICA No.
NOMBRE DE LA EXPLOTACIÓN:	Fecha:	Código: MPAT No. de documento:
Documento preparado por:	Versión 0.0	

Información de la capacitación: _____

1. Día _____ / Mes _____ / Año _____ Hora: _____ a: _____

2. Expositor o relator: _____

3. Tema tratado: _____

4. Objetivo de la capacitación: _____

5. Lista de asistentes:

NOMBRE	CARGO	FIRMA

6. Organizador _____

7. Entrega de material de capacitación: sí _____ no _____

Firma responsable _____

Anexo 8. Formato de Procedimiento Operativo Estandarizado (POE), para documentar los procedimientos ejecutados en la explotación (Ej. Limpieza y desinfección).

Nombre del procedimiento a documentar (por ej. LIMPIEZA Y DESINFECCIÓN)		PROCEDIMIENTO DOCUMENTADO MANUAL DE PROCEDIMIENTOS	
NOMBRE DE LA EXPLOTACIÓN:	Fecha:	Código: MPAT No. de documento	
	Documento preparado por:	Versión 0.0	

Distribución.

Conforme organigrama en manual de calidad, establecer la distribución de este documento.

1. Referencias.

2. Objetivos.

Evitar que las paredes y pisos de las instalaciones, máquinas y equipos se conviertan en focos de contaminación mediante su limpieza y desinfección o sanitización.

3. Alcance.

Todas las instalaciones, máquinas y equipos de las explotaciones.

4. Definiciones y acrónimos.

POES: Procedimiento Operacional Estandarizado de Sanitización.
POE: Procedimiento Operacional Estandarizado.

5. Equipos e insumos empleados.

(Inserte acá el listado de equipos e insumos empleados conforme el tipo de plaga a tratar).

6. Procedimiento.

(Inserte acá el nombre de su empresa) posee implementados procedimientos de limpieza y sanitización para sus instalaciones, máquinas y equipos (Redacte acá una descripción del o los procedimientos relacionados con métodos de limpieza, agentes de limpieza, desinfectantes, períodos de aplicación, frecuencia de aplicación y responsables entre otros. Si lo desea puede evitarse la documentación posterior de instructivos de trabajo, para los operarios, empleando verbos activos-transitivos detallando secuencialmente cada uno de los pasos involucrados. Ejemplo de verbos son lavar, usar, calcular, medir):

Instalaciones.

PRODUCTO	PRINCIPIO ACTIVO (DETERGENTE, DESINFECTANTE o SANITIZANTE)	DILUCIÓN O []	DESTINO

Anexo 9. Marco normativo nacional e internacional de importancia para la acuicultura.

MARCO NORMATIVO NACIONAL

- LEY 101 DE 1993. Ley General de Desarrollo Agropecuario y Pesquero.
- LEY 1152 de 2007. Por el cual se dicta el estatuto de desarrollo rural, se reforma el Instituto Colombiano de Desarrollo Rural y se dictan otras disposiciones.
- LEY 13 DE 1990. Por la cual se dicta el estatuto general de pesca.
- DECRETO 1840 DE 1994. Por el cual se reglamenta el Artículo 65 de la Ley 101 de 1993.
- DECRETO 2256 DE 1991. Por el cual se reglamenta la Ley 13 de 1990.
- DECRETO 1541 DE 1978. AGUAS NO MARÍTIMAS. Reglamenta el uso de agua, las concesiones de agua y la ocupación de cauces.
- DECRETO 2811 DE 1974. Por el cual se dicta el Código Nacional de Recursos Naturales Renovables y de Protección al Medio Ambiente.
- RESOLUCIÓN 461 DE 1995. “Por la cual se establecen los requisitos para el cultivo de mojarra roja o mojarra plateada en ambientes naturales o artificiales controlados”.
- RESOLUCIÓN 730 DE 1998. Por la cual se adopta el sistema de Análisis de Riesgos y Puntos Críticos de Control -HACCP-, en los productos pesqueros y acuícola para consumo humano, de exportación e importación.
- RESOLUCIÓN 1414 DE 2006. Por la cual se establece el registro ante el ICA, de productores de camarón y de peces para consumo humano con destino a la exportación.
- RESOLUCIÓN 1056 DE 1996. Por la cual se dictan disposiciones sobre el control técnico de los insumos pecuarios.

- ACUERDO 00005 DE 2003. Establece que el ICA reasume la expedición de documentos zoosanitarios para la importación y exportación de peces.

MARCO NORMATIVO INTERNACIONAL

- Reglamento CE 852 de 2004. Relativo a la higiene de los productos alimenticios.
- Reglamento 853 CE de 2004. Por el que se establecen normas específicas de higiene de los alimentos de origen animal.
- Reglamento 854 CE de 2004. Por el que se establecen normas específicas para la organización de controles oficiales de los productos de origen animal destinados al consumo humano.
- Código Sanitario para los Animales Acuáticos de la OIE-2007.
- Manual de Pruebas de Diagnóstico para los Animales Acuáticos de la OIE-2007.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALDAY, V. El virus de la cabeza amarilla. Seminario “Situación actual del virus de la mancha blanca y la amenaza del virus de la cabeza amarilla”.

BOLETÍN NICOVITA CAMARÓN DE MAR. 1996. Signos externos de enfermedades del langostino y su diagnóstico. Volumen 1 Ejemplar 10. Disponible en: http://www.nicovita.com.pe/pdf/esp/boletines/bole_9610_03.pdf

BOLETÍN NICOVITA CAMARÓN DE MAR. 1999. Manejo y control de enfermedades del langostino y su diagnóstico. Volumen 4 Ejemplar 3. Disponible en: http://www.nicovita.com.pe/pdf/esp/boletines/bole_9610_03.pdf

BOYD, C. CHANG, L. PANTOJA, C. BROCK, J. JOHNSON, K. TREECE, G. 2005. Buenas prácticas de manejo para el cultivo de camarón. USA.

CENAIM, 2002. El uso de drogas en acuicultura. Boletín informativo No. 55.

CHÁVEZ, M. e HIGUERA, I. 2003. Manual de buenas prácticas acuícolas de camarón para la inocuidad alimentaria. México.

CHÁVEZ, M. 2003. Medidas de bioseguridad en explotación acuícolas camaronícolas. México.

Código sanitario para los animales acuáticos. Normas sanitarias.
Disponible en: http://www.oie.int/esp/normes/es_amanual.htm?e1d10

CHAMBERLAIN, G. 2002. Cultivo sostenible de camarón: mitos y realidades. Disponible en: <http://www.infopesca.org/articulos/art06.pdf>

DONALD V. LIGHTNER y CARLOS. R. PANTOJA, 2005. Bioseguridad en el cultivo de camarones. Departamento de Ciencias Veterinarias y Microbiología. Universidad de Arizona, Tucson, U.S.A.

FAO, 1989. Asistencia para el desarrollo del cultivo del camarón. Cuba.

FAO, 2004. Servicio de recursos y aguas continentales y acuicultura. Departamento de pesca de la FAO. Manejo sanitario y mantenimiento de la bioseguridad de los laboratorios postlarvas de camarón blanco *Penaeus vannamei* en América Latina.

FAO. Manejo sanitario y mantenimiento de la bioseguridad de los laboratorios de postlarva de camarón blanco (*Penaeus vannamei*) en América Latina. Documento técnico de pesca 2004. Pp 1 - 79.

MONTOYA, L. CHÁVEZ, M. GÁMEZ, L. 2006. Bioseguridad en la industria camaronícola. Programa Nacional de Sanidad Acuícola y la Red de Diagnóstico. Vol. I. No 33.

OTWELL, S. GARRIDO, L. GARRIDO V. BENNER, R. 2003. Buenas prácticas de acuicultura para la inocuidad y calidad del producto.

RODRÍGUEZ M. LINNÉ M. GERZON D. MONROY y MATA J. 2001. Manual de enfermedades de camarones peneidos en México. Boletín Programa nacional de sanidad acuícola y la red de diagnóstico. Conapesca. Volumen 2, Número 14.

ROJAS, A. HAWS, M. y CABANILLAS, J. 2005. Buenas Prácticas de Manejo para el Cultivo de Camarón: Prácticas de Desarrollo Sostenible en ambientes costeros de prioridad de los ecosistemas del Golfo de California.

SUBASINGHE, R.P. MCGLADDERY, S.E. HILL, B.J. 2005. Vigilancia y detección de enfermedades de animales acuáticos. FAO Documentos técnicos de pesca.

TORRETERA, L. TACON, A. 1989. La producción de alimento vivo y su importancia en acuicultura. Apoyo a las actividades regionales de acuicultura para América Latina y el Caribe.

VILLAMAR, C. 2004. Programa de bioseguridad para la cría de camarón orgánico *Litopenaeus vannamei* en cautiverio. Revista Aquatic, No 21. Pp 42-51. Disponible en: <http://www.revistaaquatic.com/aquatic/art.asp?t=p&c=175>. Visitado septiembre de 2007.

ZABALETA, G. 1999. La calidad del agua y su reglamento en la camaronicultura. Boletín del programa de sanidad acuícola y la red de diagnóstico. Boletín No 2. Volumen 5. México.

Terminó de imprimirse en
diciembre de 2007 en



www.produmedios.com

Teléfono: 288 5338

Bogotá, D.C. · Colombia