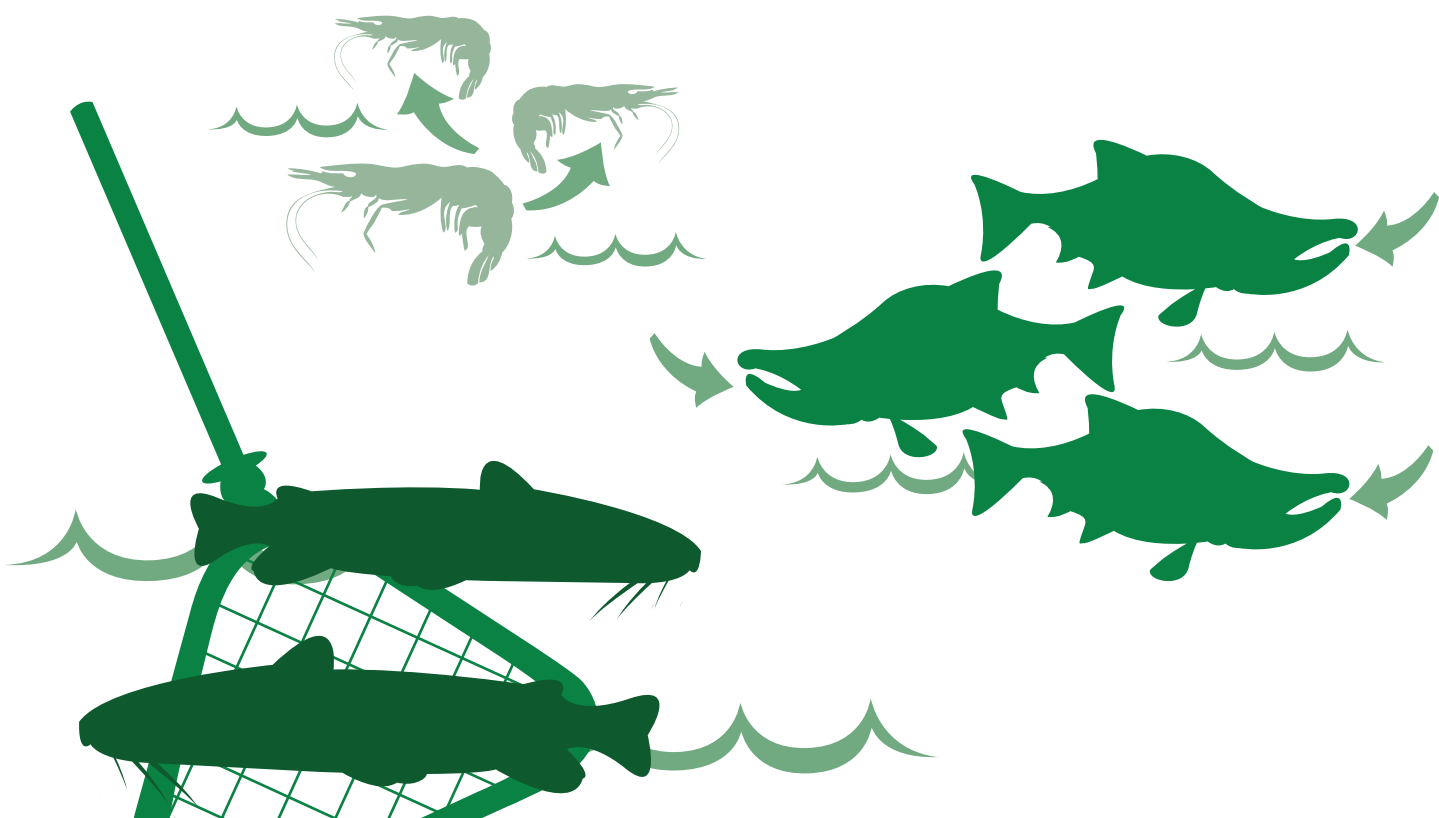


MÓDULO 15: BIOSEGURIDAD Y PREVENCIÓN DE ENFERMEDADES EN LA ACUICULTURA



PROGRAMA NACIONAL DE ACREDITACIÓN VETERINARIA

Departamento de Agricultura de Estados Unidos • Servicio de Inspección de Salud Animal y Vegetal • Servicios Veterinarios

Este módulo fue aprobado como una unidad suplementaria de capacitación para participantes del Programa Nacional de Acreditación Veterinaria del USDA



Bioseguridad y Prevención de Enfermedades en la Acuicultura

Este módulo informativo ha sido aprobado especialmente para ser utilizado como una unidad de capacitación complementaria para participantes del Programa nacional de acreditación en veterinaria del USDA. El propósito del módulo es familiarizar a los veterinarios acreditados con los conceptos y las actividades reglamentarias de salud animal. La información del módulo no reemplaza las regulaciones. Para consultar las regulaciones y las normas más recientes, consulte el Código de regulaciones federales o comuníquese con la oficina VS de su área.

Para realizar consultas sobre el contenido de este módulo, comuníquese con:

USDA-APHIS National Veterinary Accreditation Program
4700 River Road, Unit 64
Riverdale, MD 20737
Teléfono: 301-851-3400
nvap@aphis.usda.gov

Este documento fue posible, en parte, gracias a un acuerdo cooperativo del USDA-APHIS para el Programa de nacional acreditación veterinaria. Fue producido por el Centro de Seguridad alimentaria y salud pública, Universidad de Ciencias y Tecnología del estado de Iowa, facultad de Medicina Veterinaria.

Para obtener copias adicionales de este módulo o de otros, comuníquese:

Center for Food Security and Public Health
2160 Veterinary Medicine
Iowa State University of Science and Technology
Ames, IA 50011
Phone: 515-294-1492
Fax: 515-294-8259

La Universidad del estado de Iowa no discrimina por raza, color, edad, religión, nacionalidad, orientación sexual, identidad de género, información genética, sexo, estado civil, discapacidad ni estado de veterano de los EE.UU. Las consultas pueden dirigirse a Director of Equal Opportunity and Compliance, 3280 Beardshear Hall, (515) 294-7612.

Bioseguridad y Prevención de Enfermedades en la Acuicultura

Contenido

| | |
|---|----|
| Introducción | 1 |
| Enfermedades en la acuicultura | 1 |
| Bioseguridad | 1 |
| La necesidad de bioseguridad | 1 |
| Enfermedad emergente: viremia primaveral de la carpa | 2 |
| Desarrollando y evaluando un plan de bioseguridad sitio-específico | 3 |
| Identificación del peligro | 3 |
| Evaluación de riesgo | 4 |
| Vías de transmisión de las enfermedades en animales acuáticos | 4 |
| Gestión de riesgo | 5 |
| Comunicación de riesgo | 5 |
| Evaluación de los planes de bioseguridad | 6 |
| Implementación de un plan | 7 |
| Factor de riesgo: movimiento de animales acuáticos | 7 |
| Medidas preventivas para el riesgo en el movimiento de animales acuáticos | 7 |
| Factor de riesgo: fuentes de agua | 8 |
| Medidas preventivas para riesgos que afectan las fuentes de agua | 8 |
| Factor de riesgo: fomites | 8 |
| Factor de riesgo: sanidad de los animales acuáticos | 10 |
| Factor de riesgo: vectores | 11 |
| Medidas preventivas para el riesgo humano: | 12 |
| Factor de riesgo: gestión | 12 |
| Medidas preventivas para el riesgo de gestión | 12 |

Bioseguridad y Prevención de Enfermedades en la Acuicultura

| | |
|--|----|
| Bioseguridad durante la visita al establecimiento acuícola | 13 |
| Llegada | 13 |
| Manipulación de los animales | 13 |
| Equipamiento | 14 |
| Salida | 14 |
| Control de enfermedades e imprevistos en la erradicación | 14 |
| Enfermedades zoonóticas: protegiendo la salud humana | 14 |
| Especies acuáticas invasivas | 15 |
| Conclusión | 15 |
| Recursos y referencias adicionales | 15 |
| Agradecimientos | 17 |
| Fotos e ilustraciones | 18 |
| Respuestas a la revisión de conocimientos | 19 |

Bioseguridad y Prevención de Enfermedades en la Acuicultura

Introducción

Bienvenido al módulo sobre Prevención de enfermedades y Bioseguridad en la acuicultura.

Al completar este módulo usted debería adquirir conocimientos sobre:

- La importancia en la prevención de enfermedades en la acuicultura
- Factores de riesgo involucrados en la introducción y propagación de patógenos en instalaciones de acuicultura
- Como desarrollar y evaluar un plan de bioseguridad sitio-específico
- Principios básicos para el control de enfermedades en instalaciones de animales acuáticos
- Consideraciones y protocolos de limpieza y desinfección para un emprendimiento acuícola.

Enfermedades en la acuicultura

La aparición de enfermedades en animales acuáticos es una amenaza económica permanente y un desafío de gestión para la industria acuícola. El impacto de enfermedades puede afectar la sanidad y bienestar de los animales acuáticos, el comercio y la salud humana.

Como veterinario acreditado, parte de tus responsabilidades llevando acabo actividades regulatorias federales y de otro tipo, incluirán la asistencia en la detección, prevención, control y erradicación de enfermedades de animales acuáticos claves a nivel estatal, federal e internacional. Las medidas que se tomarán seguramente incluirán vigilancia y muestreo, educación y asesoramiento de los productores sobre los riesgos de enfermedades, estrategias de control de enfermedades implementando estrategias de control de enfermedades, asistiendo en el desarrollo de un plan de bioseguridad, incluyendo procedimientos de desinfección, limpieza, y la prevención en la transmisión de enfermedades zoonóticas.



Bioseguridad

Como en cualquier establecimiento de producción animal, la bioseguridad en establecimientos acuícolas implica identificación, priorización e implementación de estrategias eficaces y necesarias para prevenir la introducción, proliferación y propagación de patógenos así como también la preparación para cualquier otro desastre. Los planes de bioseguridad deberían presentarse en formato escrito para asegurar coherencia en la comunicación y en la implementación de los procedimientos y protocolos establecidos por el establecimiento.

La implementación correcta de medidas de bioseguridad en un establecimiento acuícola puede:

- Promover la sanidad y minimizar la pérdida de los animales acuáticos.
- Proteger la inversión económica del productor
- Aumentar el comercio y exportación de animales acuáticos y sus productos
- Impedir la introducción de patógenos nuevos y emergentes
- Minimizar el impacto de una enfermedad, en caso de que ocurra
- Proteger la seguridad del suministro de alimentos
- Proteger la salud humana de enfermedades zoonóticas

Los procedimientos, políticas y prácticas de bioseguridad incluyen aquellos que se utilizan de manera diaria o de rutina como también aquellos que resultan necesarios en situaciones de brotes de enfermedades. Un programa eficaz de bioseguridad debe:

- Prevenir o minimizar los problemas y factores de riesgo de enfermedades antes de que ocurran

- Detectar problemas que sí ocurren
- Brindar controles y medidas adecuadas
- Evaluar resultados

La necesidad de bioseguridad

Las medidas de bioseguridad en las instalaciones acuícolas son esenciales. Cada año en EE.UU. la pérdida de millones de dólares de los productores acuícolas es atribuida a las enfermedades infecciosas. El impacto puede incluir pérdidas directas debido a enfermedades o muertes y efectos indirectos tales como una disminución en la producción (p. ej. en tasas de crecimiento o calidad del producto) o la pérdida de una empresa o su reputación.

Los brotes pueden ocurrir de forma repentina y propagarse rápidamente. El potencial para la introducción de nuevos patógenos o enfermedades emergentes en las operaciones acuícolas ha aumentado con el crecimiento de los mercados acuícolas a nivel nacional y mundial y por el transporte de animales acuáticos vivos. Una enfermedad emergente es aquella que ha aparecido recientemente en una población o que ha sido conocida durante cierto tiempo pero cuya incidencia o ámbito geográfico se encuentra en rápido aumento.

Enfermedad emergente: viremia primaveral de la carpa

La aparición de nuevas enfermedades de animales acuáticos, es una amenaza constante a la industria acuícola y las poblaciones silvestres, enfatizando la necesidad de bioseguridad en establecimientos de producción para ayudar a prevenir la introducción de estos patógenos.

Por ejemplo, en el año 2002 se informó por primera vez la presencia de la viremia primaveral de la carpa (SVC) en EE.UU, una enfermedad viral contagiosa de los ciprínidos*. La enfermedad fue diagnosticada en un establecimiento acuícola grande de peces koi en Carolina del Norte. El establecimiento tenía numerosas lagunas atravesando el estado como también en Virginia. Desde que la SVC fue declarada una enfermedad de denuncia obligatoria de la OIE** con consecuencias comerciales potenciales, los esfuerzos de control incluyeron: cuarentena en el establecimiento, despoblación e indemnización de lagunas afectadas, seguido de drenaje, desinfección y vaciado. El vaciado es un término que se utiliza en el manejo de enfermedades cuyo significado es que, el establecimiento acuícola es vaciado de animales acuáticos susceptibles a una enfermedad de preocupación, o que se conoce ser capaz de transportar el agente patógeno, y del agua en la cual se encuentran estos animales acuáticos. Además, se implementaron medidas de vigilancia para evitar la propagación de la enfermedad a áreas circundantes, incluyendo la población de peces silvestres.



*los ciprínidos son peces que pertenecen a la familia Cyprinidae, entre ellos encontramos la carpa y otros mas chicos como el barbo común. Es la familia más grande de peces de agua dulce con más de 2.400 especies en 220 géneros.

**La Organización Mundial de la Sanidad Animal antes conocida como la Oficina Internacional de Epizootias, todavía utiliza la sigla OIE. La OIE fija estándares para enfermedades animales que afectan el comercio internacional. También recopila y difunde información sobre brotes de enfermedades. La mayoría de las naciones, incluyendo EE.UU son miembros de la OIE. Los miembros de la OIE envían informes de rutina sobre el estatus de las enfermedades presentes en la lista de la OIE. Las enfermedades de denuncia obligatoria de la OIE son enfermedades de preocupación que la OIE enumera en el Código Sanitario para los Animales Acuáticos, conforme a criterios y parámetros relevantes en base a): consecuencias, b) propagación, y c) capacidad de diagnóstico. Se pueden encontrar las enfermedades de declaración obligatoria de la OIE en el Código Sanitario para los Animales Acuáticos en la siguiente dirección: http://www.oie.int/es/normas-internacionales/codigo-acuatico/acceso-en-linea/?htmfile=chapitre_1.1.3.htm

Se han producido brotes adicionales de la viremia primaveral de la carpa en otras localidades en EE.UU. En la primavera de 2000, episodios de mortalidades masivas en carpa silvestre en Wisconsin fueron atribuidos a viremia primaveral de la carpa. En 2004 la enfermedad fue hallada en Koi cultivado en lagunas de traspatio en Washington y en una granja comercial en Missouri que criaba peces koi para carnada. Los establecimientos fueron despoblados, limpiados y desinfectados por USDA, APHIS.

Para obtener mayor información sobre la viremia primaveral de la carpa, consulte la ficha técnica de la enfermedad en la siguiente dirección:

http://www.cfsph.iastate.edu/Factsheets/pdfs/spring_viremia_of_carp.pdf

Revisión de Conocimientos #1

Como veterinario acreditado puede participar en la evaluación de las medidas de bioseguridad en las instalaciones acuícolas. La implementación correcta de medidas de bioseguridad en estas plantas cumplen con todas las funciones siguientes, CON EXCEPCIÓN DE:

- A.** Promover la sanidad de los animales acuáticos y minimizar la pérdida de los mismos
- B.** Proteger la inversión económica del productor
- C.** Aumentar el comercio y exportación de animales acuáticos y sus productos
- D.** Aumentar la introducción de enfermedades nuevas o emergentes
- E.** Minimizar el impacto de una enfermedad, en caso de que ocurra

Las respuestas se encuentran en el Apéndice.

Desarrollando y evaluando un plan de bioseguridad sitio-específico

Usted cumple un papel importante asistiendo a los productores en el desarrollo de planes de bioseguridad adecuados y eficaces para sus establecimientos individuales. Además puede resultar necesario que realice de manera periódica, auditorías, evaluaciones o certificaciones de las condiciones de bioseguridad en plantas acuícolas, dado que esto se está volviendo un requisito más frecuente en el comercio y transporte de animales acuáticos. Estas acciones requerirán acceso completo a todos los archivos del establecimiento.

Tanto la evaluación de las medidas de bioseguridad de una operación como la ayuda al productor para desarrollar o mejorar esas medidas, involucran algunos principios básicos. Estos incluyen:

- Identificación del peligro
- Evaluación de riesgo
- Gestión del riesgo
- Comunicación del riesgo

La evaluación debería involucrar un enfoque parcial para determinar qué es necesario. Las medidas preventivas y los planes de bioseguridad específicos pueden variar considerablemente según el tipo de planta, método de producción, especies y el grupo etario criado, y los factores de riesgo involucrados. No existe un plan de bioseguridad acorde para todos; los sitios sitio-específicos pueden ser más eficaces.

Identificación del peligro

El primer paso para establecer o evaluar un plan de bioseguridad en las instalaciones consiste en identificar los factores de riesgo o peligros potenciales en la introducción o propagación de patógenos en la planta. Aprenda más sobre cada factor de riesgo y los peligros asociados a continuación. Trataremos estos temas en mayor detalle en la sección sobre “Medidas preventivas de bioseguridad” de este módulo.

El transporte de animales acuáticos

El transporte de los animales hacia una unidad es uno de los mayores factores de riesgo en la introducción de organismos patógenos.

Fuentes de agua

Los patógenos pueden ingresar, propagarse o abandonar un establecimiento acuícola a través del flujo de fuentes contaminadas de agua. Esto puede involucrar fuentes de agua que ingresan, utilizadas para establecer zonas de cría como también las fuentes de agua utilizadas para el transporte. También se ha informado la propagación de



algunos patógenos de los animales acuáticos tales como *ej. Aeromonas salmonicida o Amyloodinium ocellatum*) a través de la transmisión por agua aerosolizada.

Equipamiento/vehículos

Se pueden transferir agentes patógenos hacia o desde el establecimiento acuícola a través de equipamiento compartido (p. ej. redes, baldes, calzado) o vehículos (p. ej. camiones, botes) que hayan sido contaminados por peces infectados o fuentes de agua.

Sanidad animal

Factores como estrés, mala alimentación, calidad del agua o parámetros de manejo (p. ej. densidad de la población animal, movimientos frecuentes, manipulación) pueden afectar la susceptibilidad de los animales acuáticos a los patógenos.

Vectores

depredadores (p. ej. los peces o mamíferos que se alimentan de peces) o parásitos (p. ej. los piojos de mar) pueden propagar los organismos patógenos o servir de huéspedes intermedios, a las especies animales acuáticas susceptibles.

Personas

Los individuos que trabajan o visitan el establecimiento pueden introducir patógenos a través de sus manos, vestimenta o calzado contaminados, como también desde sus vehículos y equipamiento usados por los mismos.

Gestión

Los métodos ineficaces de limpieza y desinfección o el manejo o diseño de las instalaciones también pueden contribuir a la introducción y propagación de enfermedades en una planta.

Evaluación de riesgo

Una vez que se han identificado las áreas de riesgo para la operación, evalúe y priorice los elementos o áreas de mayor preocupación. La evaluación de riesgo debe:

- Establecer el impacto de los factores de riesgo en el establecimiento
- Identificar las enfermedades y patógenos de riesgo para las especies que se encuentran en el establecimiento
- Declaración de enfermedades a nivel estatal, nacional o internacional
- Considerar la posibilidad de introducción de enfermedades
- Evaluar los resultados o consecuencias potenciales (p. ej. muerte de peces, pérdidas de producción, pérdida de negocios o intercambio comercial)
- Determinar las medidas preventivas que pueden reducir el riesgo y sus consecuencias.
- Evaluar el costo frente a los beneficios de implementar las estrategias de prevención.
- Garantizar el cumplimiento de todas las normas estatales, nacionales e internacionales
- Establecer los objetivos de la operación a corto y largo plazo.

Los resultados de la evaluación van a variar según las enfermedades de preocupación, factores de riesgo presentes, necesidades y financiamiento de la planta, y si corresponde, los requisitos para la exportación. Este proceso puede ayudar a elaborar un plan de bioseguridad, a la medida de las necesidades o a evaluar las medidas preventivas existentes en la actualidad para la operación acuícola.

Vías de transmisión de las enfermedades en animales acuáticos

Durante tu evaluación de riesgo es importante tener en cuenta las distintas vías de transmisión de las enfermedades y como éstas influyen en la propagación de enfermedades y en las medidas de bioseguridad necesarias. La implementación de medidas preventivas contra una vía específica de transmisión puede ayudar a controlar varios patógenos (p. ej. los que se propagan por vías similares de transmisión) en un momento dado. Las vías de transmisión de las enfermedades de los animales acuáticos incluyen:

Contacto directo

Ésta es una de las vías más comunes de transmisión de enfermedades en la acuicultura e implica la transferencia de patógenos a través del contacto con animales acuáticos infectados. Los patógenos también pueden ser eliminados al ambiente (ej. agua) desde la orina, heces, fluidos reproductivos y mucus o exudados de animales infectados.

El ingreso a animales susceptibles puede ocurrir a través de los tejidos cutáneo, mucoso o respiratorio.

Fomites (p. ej. botas, redes, baldes, vehículos, botes)

Los objetos inanimados pueden transferir patógenos entre las áreas de cría o los sitios de producción. Los elementos resultan contaminados después del contacto con animales acuáticos infectados o fuentes de agua contaminadas. Los ejemplos comprenden a objetos tales como redes, baldes, mangueras, calzado, vestimenta o los vehículos contaminados (incluyendo los neumáticos).

Oral

Los patógenos también pueden ser transmitidos mediante el consumo de alimento contaminado, animales acuáticos congelados o vivos infectados, o por canibalismo de otros animales muertos o moribundos de la misma unidad. La ingestión de agua contaminada también puede servir como vía de transmisión.

Vectores (p. ej. las aves de presa)

Las aves o los mamíferos predadores, pueden transportar algunos patógenos de los animales acuáticos a lugares nuevos en su cuerpo o patas, o al dejar caer animales o partes de animales en otros lugares. Los pájaros pueden actuar como reservorios para algunos patógenos y eliminar el organismo en sus heces. Las personas también pueden actuar como vectores, transmitiendo los patógenos durante la manipulación (p. ej. con las manos).

Gestión de riesgo

La gestión de riesgo involucra la selección e implementación de medidas preventivas para reducir el riesgo de ingreso de enfermedades y prevenir la propagación en el establecimiento acuícola y fuera del sitio una vez que son detectadas. Mientras que algunos patógenos no pueden ser eliminados completamente, la mayoría pueden reducirse.

Algunas recomendaciones de prevención pueden resultar de bajo costo y relativamente fáciles de implementar, y aun así otorgar grandes beneficios; otras pueden ser más complejas y requerir niveles mayores de inversión financiera. No obstante, la prevención de enfermedades suele ser más económica que las consecuencias de un brote.

Presentaremos las medidas preventivas sugeridas para factores de riesgo específicos, más adelante en este módulo.

Comunicación de riesgo

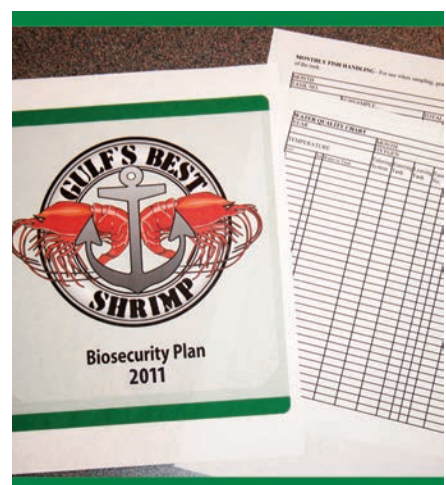
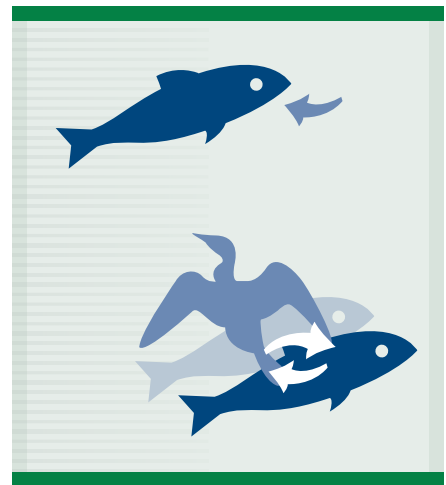
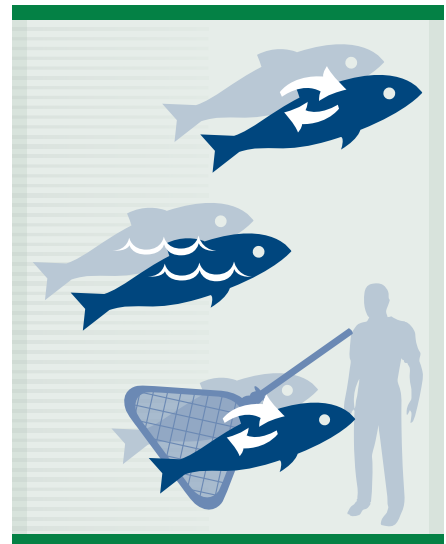
La comunicación de las medidas de bioseguridad en el establecimiento acuícola entre el personal y los visitantes es esencial. La comunicación debería incluir planes escritos, carteles colgados en el establecimiento y entradas a los edificios así como también capacitación del personal.

Plan de bioseguridad escrito

Se debe elaborar un plan escrito de bioseguridad que resuma las prácticas, procedimientos y las normas de la operación acuícola, y que sea de fácil acceso y comprensión para todo el personal.

El plan de bioseguridad escrito, sirve como recurso para los planes de acción preventiva de la instalación y debe contener:

- Los procedimientos para el aislamiento y la cuarentena de los animales
- Normas de visitantes (limitar o restringir el acceso)
- Protocolos de la circulación del personal y animales en la planta
- Procedimientos de limpieza y desinfección



- Plan de gestión de residuos
- Pautas para el control de plagas que sirven de vectores de enfermedades
- Procedimientos generales para la gestión y cría de animales de granja
- Mejoras en las medidas de bioseguridad para su uso en caso de un brote.

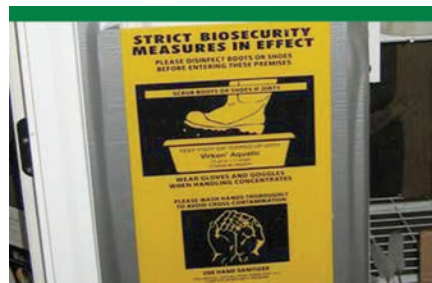
Los planes escritos de bioseguridad son documentos que van cambiando. Deben ser revisados y actualizados de manera periódica para garantizar que se incluyan y utilicen los procedimientos de gestión y bioseguridad necesarios para la operación.

Capacitación del personal

Se debe informar y capacitar al personal del establecimiento acuícola sobre todas las normas, procedimientos y protocolos incluidos en el plan de bioseguridad de la operación. Discutir el plan con el personal y recibir sus opiniones sobre el mismo, puede ayudar a mejorar o adaptar los procedimientos para aumentar su cumplimiento y eficacia.

Notificación a los visitantes - carteles

Se debe informar a las personas que visitan el establecimiento sobre los procedimientos y el plan de bioseguridad de la operación. La comunicación de normas y procedimientos se puede hacer al principio de la visita, colocando carteles en la entrada del establecimiento o discutiendo procedimientos a la llegada.



Evaluación de los planes de bioseguridad

La evaluación del plan de bioseguridad es importante para determinar el progreso en la implementación de nuevas medidas, la eficacia de los protocolos y la necesidad de procedimientos adicionales. Este proceso debe incluir todas las medidas desde el nacimiento hasta la cosecha, los procedimientos y productos utilizados dentro del programa de bioseguridad, y la evaluación y comparación de datos de los registros de producción. El desarrollo y suministro de una lista de control detallada que resalte los aspectos a evaluar puede ayudar al productor en la auto-evaluación de su operación y servir como un medio eficaz para obtener información. El muestreo para detectar organismos patógenos y la comparación de cargas patógenas pueden suministrar información vital sobre la eficacia de los procedimientos de bioseguridad. Los exámenes veterinarios periódicos y el diagnóstico de enfermedades en los animales también son fundamentales para las tareas de detección y control en la operación.



Revisión de Conocimientos #2

¿Qué paso en el desarrollo de un plan de bioseguridad incluye como prioridad asuntos de gran preocupación basados en la probabilidad y consecuencias potenciales de la introducción de una enfermedad, y las medidas preventivas necesarias para una operación acuícola específica?

- Identificación del peligro
- Evaluación del riesgo
- Gestión del riesgo
- Comunicación del riesgo

Las respuestas se encuentran en el apéndice.

Implementación de un plan

El resto de este módulo abordará las medidas preventivas de bioseguridad que las instalaciones acuícolas deben implementar para reducir el riesgo de introducción o propagación de los patógenos de los animales acuáticos.

Estas recomendaciones se agrupan en base a los factores de riesgo correspondientes para la introducción de la enfermedad. Además se brindan recursos adicionales.

Factor de riesgo: movimiento de animales acuáticos

El transporte de animales acuáticos entre distintos lugares es uno de los principales factores de riesgo para la introducción y propagación de enfermedades. Esto incluye jaramugos, juveniles y adultos traídos a la planta para terminar su desarrollo, repoblación o reproducción como también huevos y otros estadios larvales. Se debe considerar a las especies devueltas al establecimiento acuícola (p. ej. después de las ventas) de riesgo similar al de las nuevas introducciones, especialmente si se mezclaron con otros animales acuáticos mientras estuvieron fuera del sitio.



Medidas preventivas para el riesgo en el movimiento de animales acuáticos

Las medidas preventivas para minimizar los riesgos de patógenos derivados del transporte de animales acuáticos incluyen:



Compra y abastecimiento de peces sanos

- Los animales acuáticos adquiridos u obtenidos para la planta deben provenir de comerciantes o fuentes de confianza
- En la medida posible, los animales deben provenir de fuentes de agua seguras y de reproductores libres de patógenos específicos.
- Nuevas introducciones al establecimiento acuícola deberán ser inspeccionadas (y cuando sea posible muestreadas para enfermedades específicas) previo a su ingreso.
- Todo animal acuático nuevo o que regresa (p.ej. ventas y reproductores) deberá ser puesto en cuarentena por un periodo de tiempo cuando arriba al establecimiento y previo a ser introducido con el stock actual.

Desinfección de los huevos

- Los huevos deben ser desinfectados conforme a los lineamientos locales, estatales y federales para reducir la carga patógena asociada.

Cuarentena

- La cuarentena es una segregación estricta de animales acuáticos sospechados de ser portadores de una enfermedad contagiosa pero que no muestran signos clínicos de la enfermedad.
- Los periodos y condiciones de cuarentena varían según la enfermedad y el patógeno de riesgo.
- Estas áreas deben estar ubicadas lejos de las áreas de producción de animales, y preferentemente deben contar con un sistema de agua independiente y equipo especializado.
- Si es necesario retirar el equipo de estas áreas, se deben limpiar y desinfectar los elementos a fondo antes de su traslado.
- Se deben monitorear los animales en cuarentena de cerca todos los días para detectar síntomas de enfermedades; puede ser adecuado o necesario realizar pruebas de patógenos específicos.
- Los efluentes de agua provenientes del área de cuarentena deben ser tratados para evitar la contaminación de las fuentes de agua o las áreas de producción animal en la planta.
- Se debe limitar el acceso a los animales en cuarentena; solo se debe permitir el acceso del personal imprescindible y del personal capacitado en los protocolos adecuados de bioseguridad
- Los cuidados de los animales en cuarentena debe realizarse después de tratar al resto de los animales en el establecimiento para evitar la posible contaminación cruzada
- Los pediluvios y los lugares para lavarse las manos, o las instalaciones para cambiarse la vestimenta o calzado, si fueran necesarios deben estar ubicados en la entrada/salida.



Factor de riesgo: fuentes de agua

Los animales acuáticos pueden estar expuestos a patógenos en la(s) fuente(s) de agua de su medio ambiente. Las fuentes de agua de un establecimiento deberían ser evaluadas ya que estas fuentes difieren en el grado de riesgo para la introducción de patógenos. Las fuentes de agua pueden provenir de manantiales, pozos, ríos, arroyos o lagos. Las fuentes de aguas superficiales

(p. ej. los arroyos y los lagos) presentan el mayor riesgo y pueden contener sustancias contaminantes y organismos patógenos que pueden dañar a los animales acuáticos. En general los manantiales y pozos generalmente presentan un riesgo menor de patógenos en comparación con las fuentes de aguas superficiales. Algunos patógenos pueden transferirse mediante rociaduras o salpicaduras entre los tanques.

Medidas preventivas para riesgos que afectan las fuentes de agua

- Cuando sea factible utilice fuentes de aguas libres de patógenos, tales como otras fuentes de aguas subterráneas.
- Revise las tuberías de entrada y descarga para evitar el escape de poblaciones cultivadas o la introducción de poblaciones salvajes.
- Bombee las fuentes de aguas subterráneas a través de un filtro fino y conserve el agua en un reservorio o estanque de sedimentación durante varios días para reducir la introducción de patógenos y permitir la interrupción de los ciclos de vida de los parásitos o el deterioro de los patógenos virales o bacterianos.
- Puede optar por el tratamiento químico del agua (p. ej. con hipoclorito de sodio o de calcio) sin embargo, las soluciones halógenas se deben neutralizar con tiosulfato de sodio o se debe dejar que se inactiven (después de unos días) antes de ser liberadas al medio ambiente.
- Se puede utilizar la esterilización con ozono y/o luz ultravioleta en el tratamiento del agua para su desinfección pero puede ser muy costoso.
- Para minimizar riesgos de aerosol los estanques o acuarios pueden ser cubiertos, tener paredes como barrera o estar distanciados para evitar salpicaduras.

Factor de riesgo: fomites

Muchos agentes causantes de enfermedades pueden sobrevivir en el medioambiente durante periodos variables. Por esta razón todo el equipamiento (p. ej. redes, baldes, balanzas, botas,) o vehículos, incluyendo los botes, utilizados para trabajar o transportar peces pueden servir como fuentes potenciales para la transmisión de enfermedades entre plantas o unidades.

Medidas de prevención para fomites de riesgo: limpieza y desinfección

Los procedimientos de limpieza y desinfección deben formar parte del plan de bioseguridad en todas las operaciones acuícolas. Para una eficacia óptima, se deben establecer protocolos de limpieza y desinfección adecuados, de las áreas de los animales, equipamiento, vehículos y el calzado. Los métodos de desinfección usados en la acuicultura pueden incluir métodos físicos y químicos.

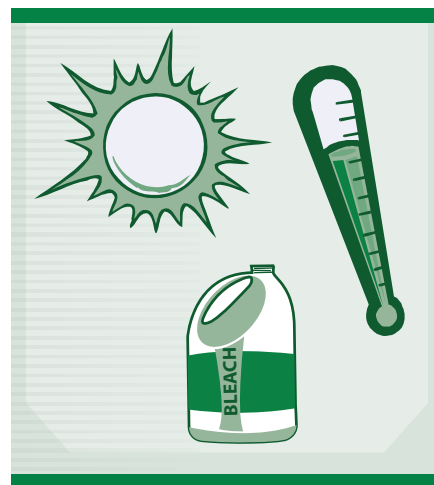
Los métodos físicos incluyen la desecación, la radiación ultravioleta y el calor. La luz solar y el secado son métodos físicos de desinfección utilizados con frecuencia que pueden matar eficazmente muchos patógenos acuáticos mediante la exposición directa durante un plazo de tiempo. Los desinfectantes químicos se utilizan a menudo para limpiar y desinfectar el equipo, el calzado y las instalaciones. La selección correcta de un producto desinfectante es importante. Varios factores, entre ellos la temperatura, el pH y la salinidad, pueden influir en la acción de los desinfectantes químicos. Además muchas soluciones desinfectantes se inactivan o tiene una efectividad limitada en presencia de materia orgánica.

Se pueden encontrar los métodos de desinfección para los establecimientos acuícolas, incluyendo una tabla de los desinfectantes posibles, en el Manual de Pruebas de Diagnóstico para los Animales Acuáticos de la OIE en la siguiente página: <http://www.oie.int/international-standard-setting/aquatic-manual/access-online/>

Limpieza y desinfección

Independientemente del método de desinfección elegido, los siguientes pasos son importantes para lograr mayor eficacia.

1. **Limpieza.** La eliminación de todo el material orgánico (p. ej. tierra, heces, algas) es un paso crucial que a menudo se pasa por alto. Los restos orgánicos inactivan algunos desinfectantes (cloro). Si se realiza correctamente, la limpieza y el secado pueden reducir un gran número de patógenos acuáticos.
2. **Lavado y enjuague.** Se deben lavar los elementos con agua caliente y detergente; luego se los debe enjuagar completamente ya que los jabones y detergentes pueden inactivar algunos desinfectantes. Permita que el área o elemento se seque antes de aplicar un desinfectante para reducir el efecto de disolución.



3. **Desinfección.** Aplique un desinfectante adecuado. La selección debe basarse en los microorganismos de riesgo, el elemento a desinfectar, y considerando el costo, el método de aplicación y los peligros para el personal, los animales o el medio ambiente. Se deben aplicar nuevas soluciones de la concentración correcta, que debe permanecer durante el tiempo de contacto recomendado para permitir que el producto actúe adecuadamente; éste es otro paso que se suele pasar por alto con frecuencia.
4. **Neutralización.** Algunos desinfectantes (p.ej. halógenos) requieren ser neutralizados con tiosulfato de sodio antes de ser liberados en el medio ambiente o antes de que se renueve la población de animales.
5. **Enjuague.** Después de la desinfección (y neutralización, si fuera necesaria), se deben enjuagar los elementos a fondo.
6. **Secado.** Permita que el objeto se seque completamente antes de volverlo a usar o guardar.

Instalaciones

- Se deben limpiar y desinfectar las unidades de producción (p. ej. tanques y canales) entre lotes de animales.
- Limpie y desinfecte el equipo antes de usarlo en cualquier otro lugar dentro o fuera del establecimiento o con un grupo diferente de peces.
- Limpie los componentes de los tanques (p. ej. tuberías de entrada y salida, aireadores, barras rociadoras) y cualquier otro equipo dentro de los mismos.
- Los desinfectantes deben utilizarse conforme a las instrucciones recomendadas por el fabricante que se encuentran en el rotulo del producto.



Vehículos

- No se deben compartir los vehículos con otros sitios; en la medida posible, se deben utilizar vehículos exclusivos de un sitio
- Si esto no fuera posible, se deben vaciar los vehículos (si es posible) limpiar y desinfectar entre lotes y especialmente entre establecimientos acuícolas.
- Se deben proveer estaciones de lavado en el sitio lejos de las aéreas de producción de animales.
- Se deben eliminar todos los detritos y el agua residual; se debe retirar y desinfectar el agua de la sentina de los botes.
- La limpieza de los vehículos debe incluir las ruedas, los neumáticos y el chasis.



Equipamiento

- Se deben limpiar, desinfectar y secar a fondo (preferentemente con luz solar directa) todos los equipamientos usados con animales acuáticos, especialmente los moribundos, antes de utilizarlos en otro sitio.
- Coloque tanques de inmersión para el equipo con una solución desinfectante adecuada en lugares convenientes para fomentar el cumplimiento de las reglas.
- En la medida posible, se debe utilizar el equipamiento especializado en aéreas específicas de la planta acuícola (p. ej. áreas de aislamiento o cuarentena).
- Los materiales de construcción utilizados en la operación, especialmente alrededor de las aéreas de cría de animales acuáticos, no deben ser porosos y deben ser fáciles de limpiar y desinfectar.
- Se debe evitar la utilización de madera ya que es difícil de desinfectar por completo; en caso contrario su uso debe limitarse a estructuras temporales y no debe trasladarse a otros sitios.
- Se deben desinfectar los tanques de producción, canales y estanques entre lotes de animales.

Pediluvios

- Se debe desinfectar el calzado al entrar y abandonar la planta; como alternativa se puede utilizar calzado desechable y descartarlo al abandonar la planta.
- Se deben cambiar los desinfectantes de los pediluvios diariamente o cuando se observa tierra o debris y se los debe mantener alejados de la luz solar (la luz inactiva los compuestos halógenos).
- Se deben fijar anuncios con la fecha de la preparación de la solución o la fecha del reemplazo cuando sea necesario.

- Se deben colocar baños desinfectantes para el calzado cerca de la entrada de las áreas de los animales
- Se deben cambiar las soluciones de los baños desinfectantes todos los días o cuando estén visiblemente sucias con residuos

Seguridad del personal

Siempre se deben leer las Hojas de Datos de Seguridad del Material (MSDS, por sus siglas en inglés) y las etiquetas de los productos químicos antes de utilizar un desinfectante. Estos materiales contienen información valiosa sobre el espectro microbiológico y la efectividad, disolución y los usos correctos, tiempos de contactos necesarios y los temas de seguridad. La mayoría de los desinfectantes químicos deben estar registrados en la Agencia de Protección Ambiental (EPA, por sus siglas en inglés) para su uso en medio ambientes acuáticos. Utilizar un producto en cualquier forma incompatible con la etiqueta es una violación de la ley federal.

Se deben utilizar equipos de protección personal (EPP), tales como guantes, mascararas y gafas protectoras, al mezclar o aplicar soluciones desinfectantes y algunos tratamientos. La mayoría de los desinfectantes pueden causar irritación en los ojos, la piel y/o las vías respiratorias; algunos pueden causar reacciones alérgicas.



Factor de riesgo: sanidad de los animales acuáticos

La salud de un animal juega un papel fundamental en su habilidad para resistir las infecciones. Las medidas que mejoran la sanidad animal pueden ayudar considerablemente en los esfuerzos para prevenir enfermedades. Estas incluyen:

- Manteniendo optimo stock de densidad y calidad del agua para que el sistema de especie y cultivo reduzcan los factores de estrés.
- Mantener la alimentación en niveles óptimos
- Eliminar las fuentes potenciales de enfermedades infecciosas
- Conservar registros de sanidad y de producción de los animales acuáticos
- Utilizar tratamientos farmacológicos acertados y autorizados
- Utilizar la vacunación para reducir la severidad de la enfermedad ante la eventualidad de un brote.

Las inspecciones veterinarias periódicas, el muestreo y las pruebas pueden contribuir considerablemente en los esfuerzos de detección de enfermedades de riesgo.

Medidas preventivas de los riesgos sanitarios de los animales acuáticos

Minimizar el estrés

El estrés puede influir mucho en la susceptibilidad de los animales acuáticos a las enfermedades. Identifique y reduzca los factores que pueden causar estrés a los animales.

- Mantenga la densidad poblacional dentro de los parámetros aceptables para las especies criadas
- En la medida posible, limite la transferencia de animales entre unidades o lugares
- Utilice métodos de manipulación y aglomeración adecuados al transportar los animales
- En la medida posible, evita mezclar los grupos etarios



Calidad del agua

- Se deben medir los parámetros de calidad del agua periódicamente y se los debe mantener dentro de los límites recomendados para las especies criadas.
- Las fluctuaciones o el mantenimiento incorrecto de los parámetros de calidad de agua pueden predisponer a los animales, a enfermedades.

Nutrición

- Los alimentos deben ser almacenados en un lugar fresco y seco, y utilizados antes de su fecha de vencimiento para garantizar la estabilidad de los minerales y vitaminas y reducir el potencial de enmohecimiento.
- Los alimentos deben ser conservados en un lugar protegido de vectores (p. ej. roedores y pájaros).
- Se debe limpiar todo el alimento derramado para evitar que atraiga a pájaros o roedores.
- Se debe adquirir el alimento vivo de fuentes que mantienen buenas medidas de bioseguridad en sus establecimientos.
- Se debe suministrar una nutrición óptima según la especie y el estadio de vida; la degradación y el desequilibrio nutricional pueden aumentar la susceptibilidad a las enfermedades.

Eliminación de animales muertos o moribundos

- Se debe controlar a los animales en forma diaria.
- El personal debe conocer los síntomas principales de enfermedad de las especies criadas en la operación y a quien contactar en caso de detectarlas; la detección temprana de una enfermedad puede ayudar a minimizar la propagación y el impacto en el establecimiento.
- Se deben eliminar los animales muertos de manera inmediata ya que pueden servir como fuente potencial de enfermedades para el resto de la población.
- Se deben retirar los animales que parezcan moribundos y se los deben sacrificar con métodos humanitarios.
- La eliminación de los animales muertos se debe realizar conforme a las leyes locales y estatales, y de forma tal que los predadores o aves salvajes no tengan acceso a los restos y propaguen más la enfermedad.
- Se deben promover las necropsias y muestreos en los peces moribundos para ayudar a determinar la causa de muerte e identificar una enfermedad potencialmente infecciosa antes de que se propague al resto de la población.



Mantenimiento de registros

La evaluación de los registros de producción puede ayudar a detectar problemas de enfermedades y a resaltar su severidad (p. ej. aumentos graduales frente a aumentos repentinos en la tasa de mortalidad), y a menudo brinda información para el diagnóstico de enfermedades. Además la evaluación de los registros del establecimiento puede ayudar a detectar infecciones subclínicas y situaciones potenciales de brotes de enfermedades, o a identificar regímenes eficaces e ineficaces de tratamiento.

Los registros que se guardan en el establecimiento deben incluir:

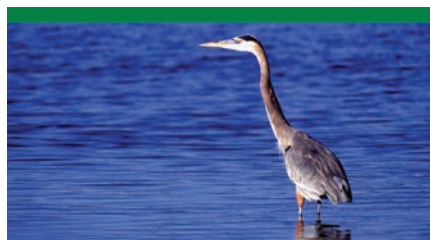
| Parámetros de los animales | Parámetros de producción |
|--|--|
| <ul style="list-style-type: none">• Animales criados y/o cosechados• Origen(es) de los animales• Transporte hacia y desde el sitio• Transporte dentro del sitio, incluyendo las unidades de aislamiento y cuarentena | <ul style="list-style-type: none">• Morbilidad y mortalidad• Calidad del agua• Consumo y conversión de alimentos• Crecimiento• Marca del alimento, número de lote y fecha de vencimiento |
| Parámetros de enfermedad y terapia <ul style="list-style-type: none">• Cualquier medicamento utilizado (incluyendo dosis, información del fabricante, personal involucrado y todas las reacciones observadas)• Se debe informar cualquier caso de reacciones adversas vinculadas con los medicamentos, incluyendo la falta de efectividad de una droga autorizada, a la FDA http://www.fda.gov/AnimalVeterinary/SafetyHealth/ReportProblem/ucm055305.htm• Vacunas y otros tratamientos• Cualquier prueba diagnóstica realizada• Todos los casos anteriores de enfermedades | |

Factor de riesgo: vectores

Los vectores parásitos, tales como los piojos de mar y las sanguijuelas, pueden transmitir enfermedades infecciosas a los animales acuáticos. Los vectores animales pueden transferir patógenos en sus plumas o pelaje, en sus heces o por transferencia del huésped intermedio que transporta la enfermedad (p. ej. los caracoles). Los predadores salvajes (p. ej. las aves que se alimentan de peces) pueden transmitir enfermedades al dejar caer peces infectados en lugares nuevos. Las personas también pueden actuar como vectores, transfiriendo patógenos durante el manejo (p.ej. las manos)

Medidas preventivas contra riesgo de vectores

- Se debe limitar el contacto entre la población del establecimiento acuícola y los vectores potenciales; esto incluye a las poblaciones de peces salvajes, los depredadores, los animales domésticos y la fauna silvestre que viaja entre los establecimientos, para prevenir que los patógenos se trasladen a localidades adicionales.
- Procedimientos de manejo de plagas pueden ser necesarios para controlar a las especies vectores, tales como roedores o pájaros y
- Se deben instalar y mantener barreras contra depredadores alrededor o por encima de corrales abiertos, canales u otras unidades de producción.
- El control de depredadores debería ser implementado cuando sea posible y consultado con las regulaciones locales, estatales y federales.



Factor de riesgo: personas

Las personas también pueden actuar como transmisores de patógenos a los animales acuáticos. Esto puede suceder por transmisión a través de las manos, vestimenta o calzado contaminados. Se debe educar tanto al personal como a los visitantes del establecimiento acuícola sobre las medidas necesarias de bioseguridad para minimizar la transmisión de enfermedades a la población de animales del establecimiento.

Medidas preventivas para el riesgo humano

Personal

- Se deben usar vestimenta/overoles y calzado limpios al trabajar con animales acuáticos.
- Se deben lavar o desinfectar las manos antes y después del contacto con los animales acuáticos y especialmente al moverse entre áreas en el sitio.
- La atención y la manipulación de los animales debe fluir de las áreas de mayor riesgo a las de menor riesgo (p. ej. de tanques interiores a tanques exteriores), de poblaciones más susceptibles a las menos susceptibles (p. jóvenes a adultos).
- Evite el acceso a las áreas que contienen estadios de vida (p. ej. huevos, alevines, larvas) y animales altamente susceptibles a un número mínimo de personas capacitadas.
- Los animales en cuarentena y aislamiento deben ser cuidados y manipulados al último; el acceso a estas áreas debe estar limitado a un número mínimo de personas capacitadas.



Higiene de manos

El lavado de manos también constituye una medida importante para el control de infecciones que a menudo se pasan por alto. Esta simple acción es uno de las formas más fáciles y efectivas de reducir la transmisión de enfermedades. Sirve para proteger al personal y a los visitantes de la exposición a los patógenos de los animales acuáticos y además ayuda a prevenir la transmisión de patógenos a los animales a través de manos contaminadas.

Visitantes

- Se deben colocar carteles en la entrada del establecimiento para informar a los visitantes sobre las políticas de bioseguridad del sitio.



- Todos los visitantes del establecimiento acuícola deberían firmar un registro de entrada.
- Se debe limitar el número de visitantes a la granja a solamente los que sean necesarios para la empresa
- Se deben establecer las áreas de estacionamiento de los visitantes en la periferia de la operación y lejos de las áreas de producción de peces.
- Los visitantes deben mantenerse alejados de las áreas de los animales y se debe evitar que entren en contacto o manipulen los peces (a menos que sea absolutamente necesario).
- Si se permite el acceso al establecimiento, los visitantes deberían usar overoles limpios y botas de goma desinfectadas o desechables, y estar acompañados por personal del establecimiento durante la visita.

Factor de riesgo: gestión

El diseño y la gestión de una operación acuícola pueden ser de gran ayuda en la prevención de la introducción y propagación de patógenos causales de enfermedades. También puede aumentar el cumplimiento de los protocolos necesarios de bioseguridad por parte del personal y los visitantes. Las políticas y procedimientos de la planta deben cumplir con las normas estatales, regionales y federales

Medidas preventivas para el riesgo de gestión

Ingresos al establecimiento acuícola

- Se debe limitar el número de ingresos al establecimiento, preferentemente a uno, para permitir un control más de cerca, de llegada de personas al establecimiento.
- La instalación de equipos de monitoreo en la entrada del establecimiento pueden ayudar a supervisar a los visitantes o el tráfico en el establecimiento.

Diseño del establecimiento acuícola

- Coloque los pediluvios, lugares para el lavado de manos (p. ej. lavatorios, dispositivos para el jabón o desinfectantes de mano a base de alcohol), y los materiales (p. ej. botas y guantes) equipamiento de protección personal (EPP) en la entrada/salida de las áreas de producción animal.
- Si es necesario realizar cambios de vestimenta (en áreas de aislamiento y cuarentena), deben colocarse los materiales en la entrada/salida de la planta o área.
- Fije avisos para informar o recordarle al personal sobre los protocolos de limpieza y desinfección (L+D) (p. ej. Lavarse las manos, calzado limpio).
- Primero se deben limpiar las áreas con animales jóvenes y susceptibles y luego continuar con los animales adultos.
- Las áreas de los animales que se sabe o se sospecha que están infectados con un patógeno causal de enfermedades deben limpiarse al último.



Cumplimiento de los procedimientos de limpieza y desinfección

Coloque los materiales de limpieza y desinfección (p. ej. los tanques de inmersión) en lugares de fácil acceso para fomentar el cumplimiento

- Coloque equipamiento y materiales especializados (p. ej. redes, cepillos, mesas, comederos, baldes) en cada área de producción
- Designe personal específico, con capacitación adecuada en la seguridad y la formulación de productos químicos para controlar y cambiar las soluciones desinfectantes, y mantener los materiales de L+D.

Revisión de conocimientos #3

Usted tiene un cliente que cría bagres en varios estanques. Los estanques se llenan con agua proveniente de una fuente subterránea. Se compran jaramugos y se los conserva y cría en estos estanques hasta su cosecha para un mercado local. Se utilizan camiones para transportar a los jaramugos hacia y desde el establecimiento. Varios cormoranes visitan el establecimiento y se alimentan de los peces.

¿Cuáles son los riesgos más grandes para la introducción de enfermedades de esta operación? Elija **TODOS** los que correspondan.

- G.** Transporte de animales acuáticos
- H.** Fuentes de agua
- I.** Equipamiento/vehículos
- J.** Sanidad animal
- K.** Vectores
- L.** Personas
- M.** Gestión

Las respuestas se encuentran en el apéndice.

Bioseguridad durante la visita al establecimiento acuícola

Al visitar una operación acuícola, se deben implementar procedimientos de bioseguridad para limitar la transmisión de patógenos entre unidades. A continuación se enumeran las medidas sugeridas de bioseguridad durante la visita a una planta.

Llegada

En la medida posible, estacione lejos de las áreas de producción de animales. Si es necesario manejar por las áreas donde están los animales, se deben limpiar y desinfectar los neumáticos y las ruedas antes de ingresar. Siempre use botas de goma limpias y desinfectadas (cubre botas desechables) en las áreas donde están los animales). Al atravesar la planta, hágalo desde las áreas de mayor riesgo a las de menor riesgo y de los animales más susceptibles a los menos susceptibles. Se deben limpiar y desinfectar las botas o cubrir botas desechables entre áreas de producción.

Manipulación de los animales

Lave sus manos antes y después del contacto con los animales. Si es necesario manipular animales, especialmente los moribundos, use guantes para que tanto usted como los animales estén protegidos de los patógenos que pudieran estar presentes. Al alternar entre grupos de animales o edificios, debe cambiarse los guantes (si los usara) y debe lavarse y desinfectarse las manos.

Equipamiento

En lo posible, utilice equipamiento especializado y específicos para la planta. Debe limpiar y desinfectar los elementos lavables rápidamente después de su uso dado que los fluidos corporales y la materia orgánica son más difíciles de eliminar una vez que se han secado. Si no se puede desinfectar el equipo (p. ej. el equipo para el análisis del agua), enjuáguelo o sumérgalo en agua limpia y permita que se seque por completo antes de volver a usarlo.

Salida

Al completar su visita, quítese los guantes (si los utilizó) y lávese las manos. Limpie y desinfecte las botas. Debe limpiar y desinfectar los neumáticos y las ruedas antes de abandonar el establecimiento y antes de visitar la próxima operación/planta. En lo posible, limite el número de visitas a establecimientos acuícolas que realiza diariamente, especialmente a aquellas con especies o tipos de producción similares.



Control de enfermedades e imprevistos en la erradicación

Aunque la aparición de cualquier enfermedad en una operación acuícola puede ser devastadora, ciertas enfermedades de los animales acuáticos (por. ej. las enfermedades emergentes y las de declaración obligatoria a la OIE) acarrear mayores riesgos por su habilidad para propagarse rápidamente y afectar de manera negativa el comercio y/o la salud pública.

Los primeros indicios de tales enfermedades se pueden dar durante controles de rutina de una operación o durante la investigación de un caso particular de una enfermedad. Cuando se sospecha o detecta una enfermedad, los hallazgos deben ser notificados inmediatamente a los Funcionarios Estatales y Federales de Sanidad Animal.

Oficinas de Área de VS y Veterinarios de Área a Cargo (AVIC pos sus siglas en inglés):

http://www.aphis.usda.gov/animal_health/area_offices/

Funcionarios Estatales de Sanidad Animal: <http://www.usaha.org/Portals/6/StateAnimalHealthOfficials.pdf>

Las autoridades estatales o federales pueden necesitar acciones rápidas en sus esfuerzos para contener el brote. Las acciones que tomen en base a su evaluación pueden incluir:

- Restricciones en el transporte
- Cuarentena de la operación
- Despoblación de las instalaciones
- Control del área
- Seguimiento de los envíos hacia o desde la planta

En carácter de veterinario acreditado se le puede pedir que ayude en la respuesta a los brotes de enfermedades. Las situaciones de brotes requieren mayores medidas de bioseguridad en los esfuerzos para controlar la propagación de la enfermedad.

Las operaciones de acuicultura deben desarrollar planes ante cualquier imprevisto como preparación para dichos acontecimientos. Esto involucra planificar las acciones, requisitos y los recursos para erradicar o controlar los brotes de enfermedades específicas de los animales acuáticos.

Enfermedades zoonóticas: protegiendo la salud humana

Aunque los casos de zoonosis causada por animales acuáticos son raros, algunos pueden ser riesgosos para la vida. La exposición es mas común a través de la ingestión, pero algunas (p. ej. *Streptococcus iniae*, *Mycobacteria spp*) pueden ocurrir por contacto directo, por ejemplo durante estudios o manipulación de especies acuáticas. A menudo los animales afectados son asintomáticos.

Especies acuáticas invasivas

Las especies acuáticas invasivas (EAI) también representan una amenaza para la sanidad y el bienestar de muchas especies acuícolas. Al igual que en el caso de los microorganismos patógenos, la introducción de EAI se debe a menudo al agua contaminada que transportan vehículos tales como botes o de los contenedores; algunas se adhieren al caparazón o la concha de especies de crustáceos y moluscos.

La utilización de medidas de bioseguridad puede ayudar a prevenir la introducción de patógenos y también, en gran medida, a minimizar las EAI en las instalaciones acuícolas.

Se dispone de bibliografía relacionada con las especies invasoras acuáticas:

- Centro Nacional de Información sobre Especies Invasoras del USDA
<http://www.invasivespeciesinfo.gov/aquatics/main.shtml>
- Administración Nacional Oceánica y Atmosférica
http://www.research.noaa.gov/oceans/t_invasivespecies.html
- Servicio de Peces y vida silvestre de Estados Unidos: Especies Invasivas
<http://www.fws.gov/invasives/>



- Fuerza de Tareas para las Especies Acuáticas Molestas (ANS por sus siglas en inglés)
<http://www.anstaskforce.gov/soc.php>

Los estados pueden contar con listas específicas de especies restringidas o prohibidas, y con medidas preventivas y de bioseguridad. Consulte a la autoridad estatal correspondiente para obtener información.

Conclusión

Los veterinarios acreditados juegan un papel importante en la detección y la prevención de enfermedades. La asistencia a los productores en la evaluación e implementación de procedimientos de bioseguridad ayuda a proteger al comercio e industria acuícola de la nación.

Recursos y referencias adicionales

- Bebak J. The importance of biosecurity in intensive culture (La importancia de la bioseguridad en la cultura intensiva). <http://www.atlantech.ca/public/articles/Biosecurity.PDF>
- Dvorak G. Biosecurity for aquaculture facilities in the North Central Region. North Central Regional Aquaculture Center. Fact Sheet Series #115. 2009 Feb. <http://www.ncrac.org/Topics/biosecurityfactsheet.htm>
- Goodwin A. Biosecurity protection for fish operations. Arkansas Cooperative Extension Service. 2002 Nov. http://www.aragriculture.org/disaster/biosecurity/protection_fish_operations.pdf
- Lester RJG, Adlard RD. Aerosol dispersal of the fish pathogen, *Amyloodinium ocellatum* (Dispersión por aerosol del patógeno de los peces, *Amyloodinium ocellatum*). *Aquaculture* 2006;257:118-123.
- Pietrak M, Leavitt D, Walsh M. Biosecurity on the farm - guidelines and resources for developing a biosecurity plan. Northeastern Regional Aquaculture Center. Publication Number 208-2010. <http://www.nrac.umd.edu/files/Factsheets/NRAC%20208-210%20Biosecurity.pdf>
- Sadler J, Goodwin A. Disease prevention on fish farms (Prevención de enfermedades en granjas piscícolas). Centro Acuicola Regional del Sur. Publicación N° 4703. Diciembre de 2007. <http://www.aces.edu/dept/fisheries/aquaculture/SRAC4703>
- Scarfe AD, Lee CS, O'Bryen, PJ. Aquaculture biosecurity: prevention, control, and eradication of aquatic animal disease. (Bioseguridad en la acuicultura: prevención, control y erradicación de las enfermedades de los animales acuáticos). Blackwell Publishing, Ames, 2006.
- Smith SA. Biosecurity and fish health monitoring for aquaculture facilities (Bioseguridad y control de la sanidad de los peces para instalaciones acuícolas). <http://www.atlantech.ca/public/articles/Biosecurity3.PDF>
- Swann L. Water sources used in aquaculture. IL-IN Sea Grant Extension publication. Fact sheet AS-486. Mar 1993. <http://www.extension.purdue.edu/extmedia/AS/AS-486.pdf>
- Yanong, RPE. Fish health management considerations in recirculating aquaculture systems - Part 1: Introduction and general principles. Dec. 2003 <http://edis.ifas.ufl.edu/pdffiles/FA/FA09900.pdf>
- Yanong, RPE. Fish health management considerations in recirculating aquaculture systems - Part 2: Pathogens. Dec. 2003. <http://edis.ifas.ufl.edu/pdffiles/FA/FA10000.pdf>
- Yanong, RPE. Fish health management considerations in recirculating aquaculture systems - Part 3: General recommendations and problem-solving approaches. Dec. 2003. <http://edis.ifas.ufl.edu/pdffiles/FA/FA10100.pdf>
- Wooster GA, Bowser PR. The aerobiological pathway of a fish pathogen: Survival and dissemination of *Aeromonas salmonicida* in aerosols and its implication in fish health management (La vía aerobiológica de un patógeno de los peces: Supervivencia y propagación de la *Aeromonas salmonicida* en los aerosoles y sus consecuencias para la gestión sanitaria de los peces). *Journal of the World Aquaculture Society* 1996; 27(1):7-14.

Agradecimientos

Este módulo fue posible, en parte, gracias a un acuerdo cooperativo del USDA-APHIS para el Programa Nacional de Acreditación Veterinaria. Fue elaborado por el Centro de Seguridad Alimentaria y Salud Pública (Center for Food Security and Public Health), Facultad de Medicina Veterinaria de la Universidad Estatal de Iowa.

Los autores son:

- Glenda Dvorak, MS, DVM, MPH, DACVPM
- Cheryl Eia, JD, DVM, MPH

Las ilustraciones y animaciones interactivas fueron diseñadas por

- Andrew Kingsbury, BFA
- Dani Ausen, BFA
- Katlyn Harvey, pasante de diseño gráfico
- Oriana Hashemi-Toroghi, pasante de diseño gráfico

Dentro de USDA-APHIS-VS este módulo fue revisado por:

- P. Gary Egrie, VMD
Equipo internacional de estándares de salud animal, Centro internacional de importaciones y exportaciones
- Janet Whaley, DVM, Encargado del Programa de Acuicultura, Centro nacional de programas de salud animal
- Christa Speekmann, PhD, Especialista de Importación de animales vivos
Centro nacional de programas de salud animal

Además este módulo fue revisado por

- La Comisión de Medicina Veterinaria para los Animales Acuáticos de la Asociación Americana de Medicina Veterinaria (AVMA por sus siglas en inglés)

Este módulo fue traducido principalmente por:

- Legal Interpreting Service (LIS Translations) trabajando bajo contrato para la Universidad Estatal de Iowa.
www.lis.com
- Maria Victoria Lenardon, MV, revisó todas las traducciones para corroborar la exactitud y fidelidad de los contenidos vertidos en este Módulo.

Fotos e ilustraciones

- Página 1** Estas fotos muestran animales acuáticos enfermos. La foto superior muestra individuos con el herpes virus de la carpa koi. La foto inferior muestra una almeja con nódulos en el manto. *Fuentes de las fotografías: Joy Evered, USFWS (superior); Bassem Allam, Escuela de Ciencias Marinas de Virginia (inferior)*
- Página 2** Esta foto muestra el entierro masivo de la carpa koi luego de ser arrasada por un brote de viremia primaveral de la carpa. *Fuente de la fotografía: Don Rush, USDA*
- Página 3** *Ilustración gráfica de: Andrew Kingsbury, Universidad Estatal de Iowa*
- Página 5** *(Superior) Ilustración gráfica de: Andrew Kingsbury and Katlyn Harvey: Universidad Estatal de Iowa*
(Medio) Ilustración gráfica de: Andrew Kingsbury and Katlyn Harvey: Universidad Estatal de Iowa
(Inferior) Esta foto muestra un ejemplo de un ‘Plan de Bioseguridad en un establecimiento acuícola’ y formularios de registro de la producción. Fuente de la fotografía: Oriana Hashemi-Toroghi, Universidad Estatal de Iowa.
- Página 6** *(Superior) Esta foto muestra señalización utilizada para informar a los visitantes sobre las medidas de bioseguridad en el lugar. Fuente de la fotografía: Kathleen Hartman, USDA-APHIS*
(Inferior) Esta foto muestra a la Dra. Ruth Francis-Floyd (Universidad de Florida) dialogando con un productor de peces ornamentales. Fuente de la fotografía: Dra. Denise Petty, Universidad de Florida
- Página 7** *(Superior) Esta foto muestra vehículos para el transporte de peces. Fuentes de las fotografías: Universidad de Auburn (superior); Galería de Imágenes de Acuicultura Aplicada, Servicio de Extensión de la Universidad Estatal de Mississippi (inferior)*
(Medio) Esta foto muestra la extracción de agua de un lago.
(Inferior) Esta foto muestra la fuente de agua de manantial con alimentación por gravedad utilizada para una granja de truchas. Fuentes de las fotografías: (medio e inferior) Pesquerías de la Universidad de Auburn y Galería de Imágenes Allied Aquaculture
- Página 8** *Ilustración gráfica de: Oriana Hashemi-Toroghi*
- Página 9** *(Superior) La fotografía muestra la desinfección de la canal en la cinta transportadora.*
(Medio) Esta foto muestra el secado de equipos con sol directo. Fuentes de las fotografías: Kathleen Hartman, USDA-APHIS (superior) Darren Miller, Departamento de Recursos Naturales de Wisconsin (medio)
(Inferior) Esta foto muestra la limpieza de un camión de transporte de peces. Fuente de La fotografía: John Komassa, Wisconsin DNR
- Página 10** *(Superior) La foto superior muestra una carpeta con Hojas de Datos de la Seguridad del Material (MSDS) con ejemplos al lado.*
(Medio) muestra la utilización de medidas de protección personal al mezclar soluciones desinfectantes. Fuentes de las fotografías: Danelle Bickett-Weddle, Universidad Estatal de Iowa (superior); Kathleen Hartman, USDA-APHIS (medio)
(Inferior) Esta foto muestra a los empleados s recogiendo bagres. Fuente de la fotografía: Directorio Fotográfico del USDA CSREES
- Página 11** *(Superior) Esta foto muestra la remoción de peces muertos para evitar las fuentes potenciales de enfermedades. Fuente de la fotografía: Peggy Greb, Galería de Imágenes del USDA ARS*
(Inferior) Ilustración gráfica de: Katlyn Harvey, Universidad Estatal de Iowa
- Página 12** *(Superior) Estas fotos muestran los riesgos y la prevención de vectores. La foto superior muestra una garza real. La foto inferior muestra un mapache caminando por un establecimiento acuícola. Fuentes de las fotografías: Galería de Fotos del USDA ARS (superior); Joy Evered, US FWS (inferior)*
(Medio) Esta foto muestra la cosecha de peces y el potencial que tienen las personas y el equipamiento para transferir enfermedades. Fuente de la foto: USDA ARS Photo Gallery
(Inferior) Esta foto muestra a un empleado sobre un pediluvio y desinfectándose las manos antes de entrar a la planta. Fuente de la fotografía: Darren Miller, Wisconsin DNR
- Página 13** *Ilustración gráfica de: Andrew Kingsbury y Katlyn Harvey, Universidad Estatal de Iowa*
- Página 14** *Ilustración gráfica de: Andrew Kingsbury y Katlyn Harvey, Universidad Estatal de Iowa*
- Página 15** Esta imagen muestra un grupo de mejillones cebra como ejemplo de una especie invasora acuática (EIA). *Fuente de la fotografía: Servicio de Pesca y Vida Silvestre de EE.UU.*

Revisión de Conocimientos #1

Como veterinario acreditado puede verse involucrado en la evaluación de las medidas de bioseguridad de las operaciones acuícolas. Las medidas de bioseguridad correctamente implementadas en estas plantas cumplen con las funciones siguientes, CON EXCEPCIÓN DE:

- A. Promover la sanidad de los animales acuáticos y minimizar la pérdida de los mismos
- B. Proteger la inversión económica del productor
- C. Aumentar el comercio y exportación de animales acuáticos y sus productos
- D. Aumentar la introducción de patógenos nuevos y emergentes
- E. Minimizar el impacto de una enfermedad, en caso de que ocurra

La respuesta correcta es la D. Las medidas de bioseguridad pueden ayudar en todas las medidas enumeradas, con excepción de la D. La implementación correcta de la bioseguridad puede ayudar a impedir la introducción de patógenos o enfermedades nuevas o emergentes.

Revisión de Conocimientos #2

¿Qué paso en el desarrollo de un plan de bioseguridad implica establecer los patógenos potenciales de riesgo, la posibilidad y los resultados o consecuencias potenciales de la introducción de una enfermedad, y las medidas preventivas necesarias para una operación acuícola específica?

- A. Identificación del peligro
- B. Evaluación de riesgo
- C. Gestión de riesgo
- D. Comunicación del riesgo

La respuesta correcta es la B, Evaluación de riesgo. La identificación del peligro implica identificar los factores de riesgo de una operación. La gestión de riesgo implica la implementación de medidas preventivas. La comunicación del riesgo incluye las tareas para educar al personal y a los visitantes de la granja sobre las medidas de bioseguridad para la operación.

Revisión de Conocimientos #3

Usted tiene un cliente que cría bagres en varios estanques. Los estanques se llenan con agua proveniente de una fuente subterránea. Se compran jaramugos y se los cría y mantiene en estos estanques hasta su cosecha para un mercado local. Se utilizan camiones para transportar a los jaramugos hacia y desde el establecimiento. Varios cormoranes visitan el establecimiento y se alimentan de los peces.

¿Cuáles son los riesgos principales para la introducción de enfermedades de esta operación? Elija TODOS los que correspondan.

- E.** Transporte de animales acuáticos
- F.** Fuentes de agua
- G.** Equipamiento/vehículos
- H.** Sanidad animal
- I.** Vectores
- J.** Personas
- K.** Gestión

Las respuestas correctas son C, E y F. El transporte de los animales (A), la sanidad animal (D) y la gestión (G) pueden ser factores posibles de riesgo según las acciones y procedimientos utilizados pero necesitarían mayor evaluación. Las fuentes de agua (B) no deberían ser un factor de riesgo ya que las fuentes subterráneas de agua se suelen considerar libres de patógenos.