

## Plan de producción y normatividad vigente



# Bioseguridad en Acuicultura

## Tabla de contenido

1. Introducción
2. Mapa Conceptual
3. Bioseguridad Acuícola
  - 3.1 La necesidad de la bioseguridad
  - 3.2 Origen de las Enfermedades
  - 3.3 Posibles causas de las enfermedades
  - 3.4 Identificación de la presencia de enfermedad en el pez.
  - 3.5 Métodos de intervención en caso de aparición de enfermedades
    - 3.5.1. Registro de campo
    - 3.5.2. Información de apoyo al acuicultor
    - 3.5.3. Naturaleza del problema
    - 3.5.4. Manejo de campo
    - 3.5.5. Profilaxis
    - 3.5.6. Entorno del pez
4. Normas vigentes
5. Seguridad en el trabajo acuícola
6. Material anexo
7. Referencias bibliográficas

Créditos

Creative commons



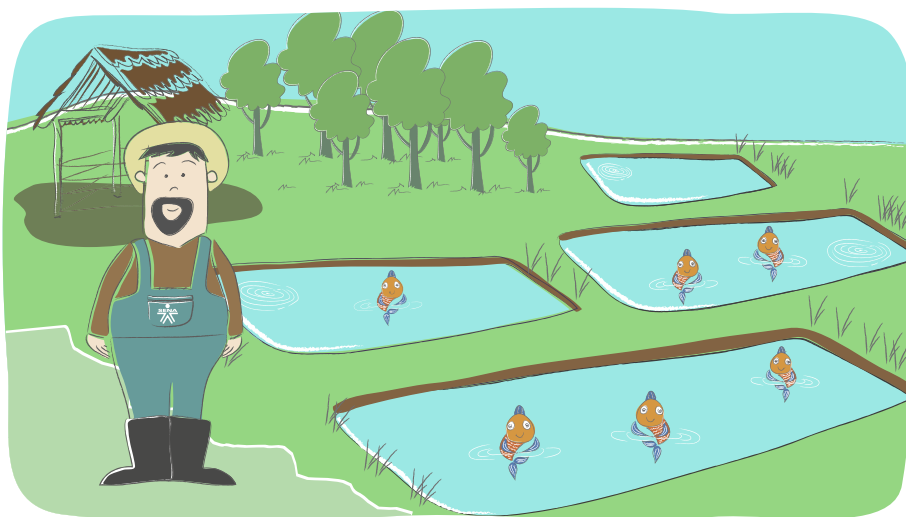
# Bioseguridad en Acuicultura

## 1. Introducción

La producción acuícola a nivel mundial viene aumentando sus volúmenes de producción casi igualando las capturas del medio natural. Los animales acuáticos susceptibles a cultivo como lo son: crustáceos, moluscos y peces interactúan con el hombre, para mejorar los rendimientos de la explotación acuícola y se están utilizando técnicas nuevas para aumentar su producción y rentabilidad como lo son mejora genética, aumento de la densidad de siembra, aireación artificial, recirculación de aguas entre otras.



Cuando se realiza un manejo inadecuado de los cultivos acuícolas o no se tiene en cuenta la bioseguridad, se pueden presentar serios problemas que afectan la rentabilidad del negocio y la calidad e inocuidad del producto, esto ha conllevado que en estos momentos la bioseguridad acuícola sea un tema que se tome muy en serio para evitar dichos problemas.





### 3. Bioseguridad Acuícola

La globalización y los tratados de libre comercio (TLC), han permitido el aumento del comercio internacional y los productos acuícolas no han sido ajenos a esta tendencia mundial, las exportaciones e importaciones de estos han conllevado a nuevas exigencias para evitar que sean perjudiciales al consumidor final.

El deber de los productores es ofrecer un producto inocuo al consumidor final, es decir libre de patógenos o agentes físicos o químicos que pongan en peligro su salud. Por tanto, la inocuidad es una cualidad importante en la calidad del producto. En todo el mundo la inocuidad de los alimentos es prioridad para la salud pública, y para llevar a cabo este objetivo se necesita un método que empiece desde la explotación acuícola hasta el consumidor final.

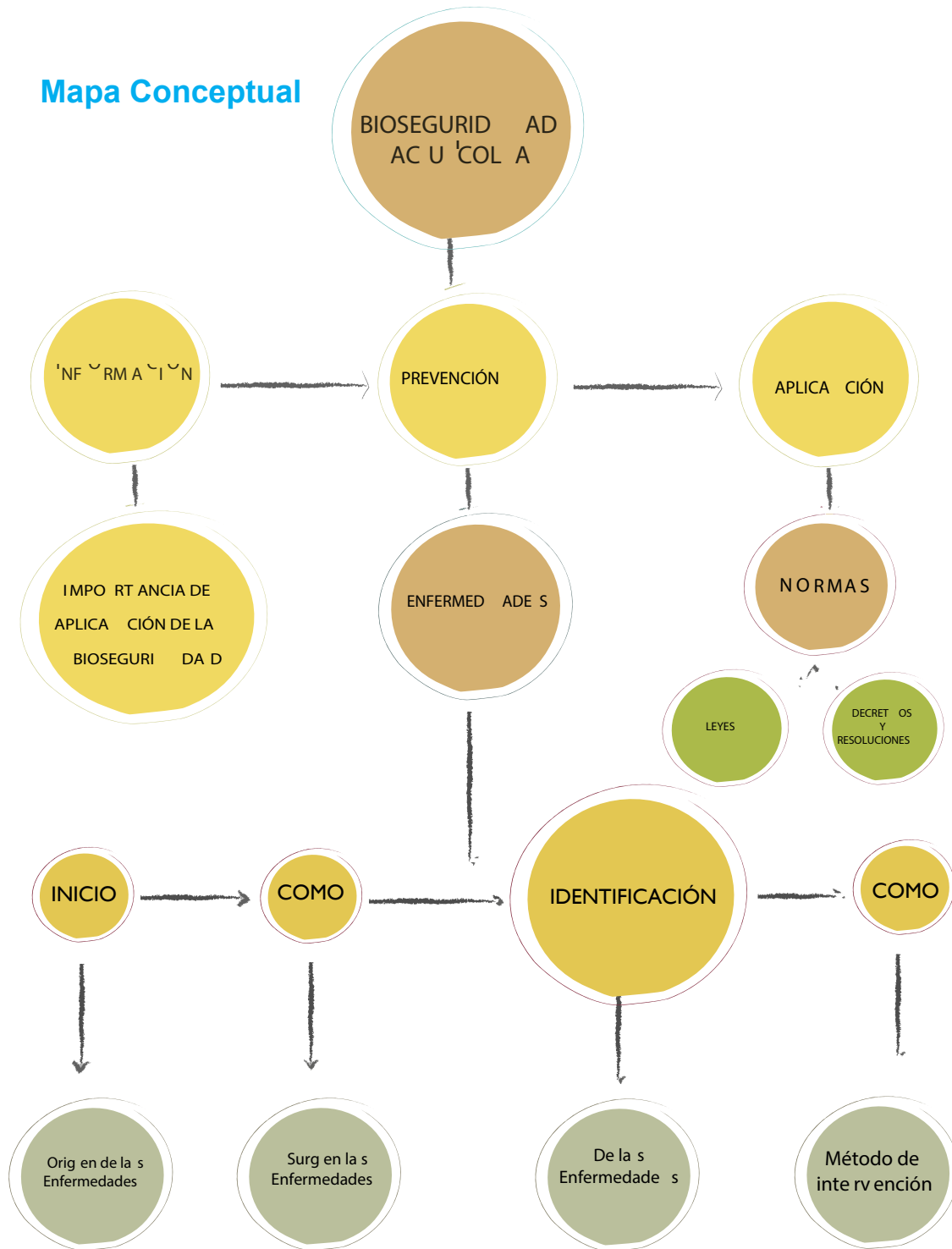
Es preciso identificar cada uno de los peligros y el control en la explotación acuícola para encadenarlos con los procesos siguientes como transformación, transporte y la comercialización. Es muy significativo que el productor tome la iniciativa en cuanto a la bioseguridad acuícola en su proyecto y el Estado haga cumplir las normas vigentes para este tipo de explotaciones, pero para un ajuste perfecto lo ideal sería una simbiosis entre productor y ente regulador de la norma.

Dentro de la explotación acuícola la bioseguridad implica identificación, priorización y ejecución de estrategias eficientes y oportunas para evitar la entrada, proliferación y propagación de patógenos, como bacterias, virus y hongos. Los planes de bioseguridad deben tenerse por escrito para asegurar el enlace en la comunicación y en la puesta en marcha de los protocolos de la explotación acuícola.

Si realizamos una correcta implementación de las medidas de bioseguridad en la explotación acuícola esta puede:

# Bioseguridad en Acuicultura

## 2. Mapa Conceptual

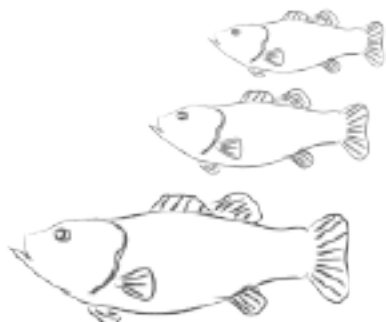




- Fomentar la sanidad y disminuir la pérdida de los animales acuáticos.
- Amparar la inversión económica del productor.
- Incrementar el comercio y exportación de productos acuáticos.
- Cerrarle la puerta a patógenos nuevos y emergentes.
- Disminuir los posibles impactos de una enfermedad.
- Resguardar la salud humana de enfermedades zoonóticas.

Las conductas, políticas y prácticas de bioseguridad incluyen tanto aquellos que se ponen en práctica de manera diaria o rutinaria, como aquellos obligatorios en caso de inicio de algún tipo de enfermedad. Un buen programa de bioseguridad debe:

- Evitar o reducir los problemas y factores de riesgos de enfermedades antes que sucedan.
- Evidenciar problemas si ocurren.
- Ofrecer controles y medidas necesarias.
- Evaluar resultados.

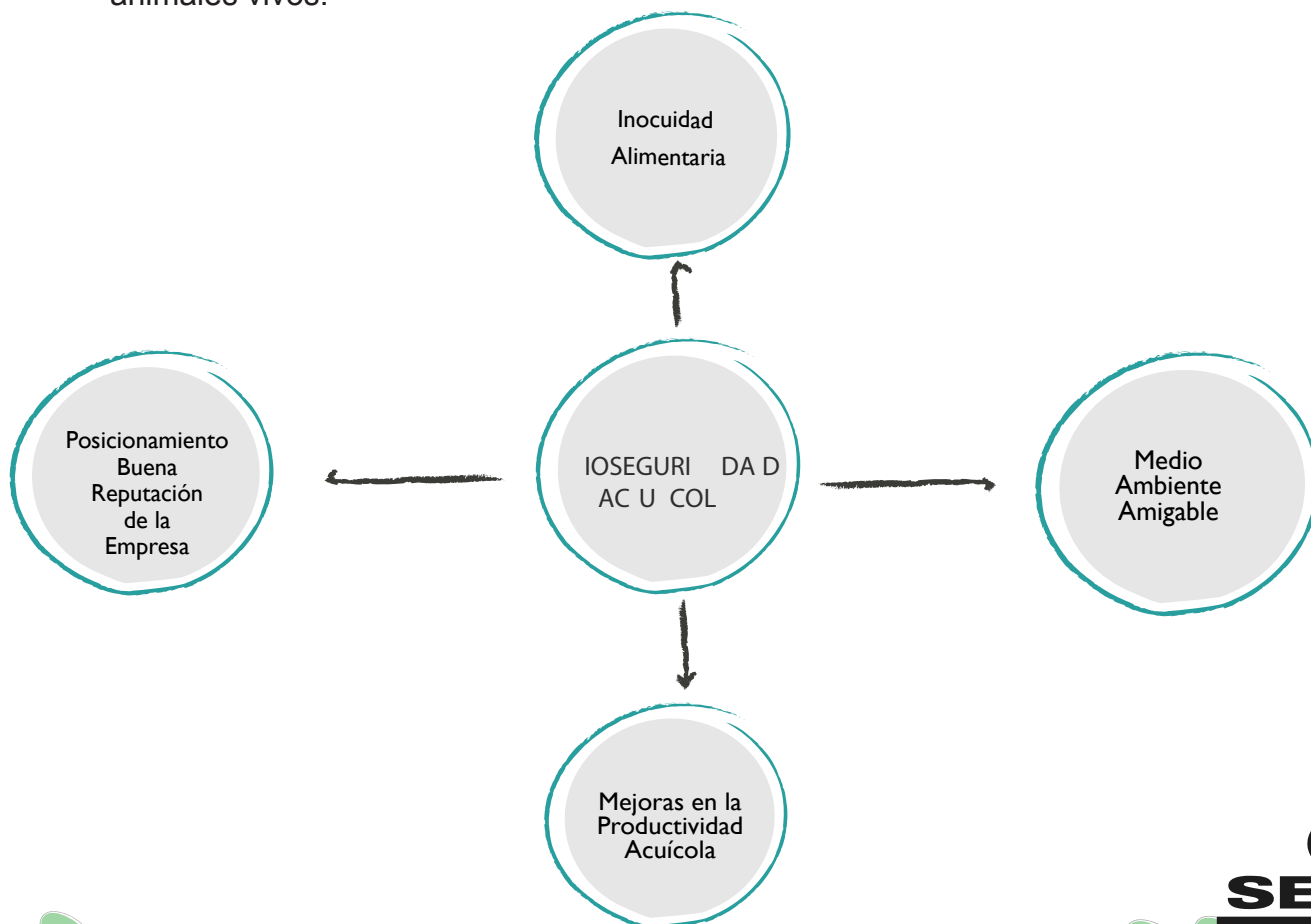


# Bioseguridad en Acuicultura

## 3.1 La necesidad de la bioseguridad

La puesta en marcha de protocolos de bioseguridad es esencial para evitar pérdidas por enfermedades. Estas pérdidas pueden llegar a ser enormes, el impacto frente a la explotación puede ser directo debido a muerte o indirecto reflejado en la baja producción o pérdida de reputación.

Usualmente las enfermedades pueden darse de un momento a otro y expandirse rápidamente. El potencial de introducción de patógenos aumenta con la globalización y la expansión de mercados a nivel mundial además del transporte de reproductores o animales vivos.





### 3.2 Origen de las Enfermedades

Las enfermedades pueden ser generadas en la producción de peces, por las siguientes causas que son:

- Biológicas: Virus, bacterias, hongos y parásitos.
- Físico-químicas: Intervalos inadecuados de los parámetros ambientales como la temperatura, el nivel de oxígeno disuelto; el pH, la concentración de sólidos suspendidos, la concentración de compuestos nitrogenados, etc.
- Nutricionales Sub-alimentación por cantidad o calidad; toxicidad generada por manejo inadecuado de alimentos, etc.
- Denso-dependientes: Densidades de cultivo inadecuadas.



PEZ SANO

Gráfico 1:  
Enfermedad en los peces



PEZ ENFERMO

### 3.3 Posibles causas de las enfermedades

En las explotaciones acuícolas, las enfermedades se dan por variables como lo son: medio-ambientales, de manejo, por organismos patógenos e inadecuada alimentación por cantidad o calidad. En los ambientes acuáticos los organismos conviven de manera equilibrada con numerosos virus, bacterias y hongos, que por lo general no le produce ningún daño al pez (huésped). Cuando se le da al animal las condiciones adecuadas para su desarrollo este equilibrio (pez – patógeno) se mantiene, evitando el desarrollo de alguna enfermedad. Proveer por parte del acuicultor condiciones adecuadas en el cultivo es una tarea importante para el bienestar.

# Bioseguridad en Acuicultura

## 3.4 Identificación de la presencia de enfermedad en el pez

Cuando se conocen las características de anatomía externa, como los hábitos de los organismos con los cuales se trabaja se hará más fácil distinguir o identificar alguna variación anormal que nos dé indicios sobre alguna posible enfermedad, lo más importante es actuar de manera oportuna para evitar la rápida propagación.

En la siguiente tabla, podemos observar las características de un pez sano frente a un pez enfermo:

Tabla 1: Cuadro comparativo características de los peces

| Aspetto a considerar              | Pez sano                                                                                                                                  | Pez enfermo                                                                                                                                                     |
|-----------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>1. Natación</b>                | Normal (característico de cada especie)                                                                                                   | Irregular, errático.<br>Puede ser dando giros, con hundimiento de costado en la superficie                                                                      |
| <b>2. Consumo de alimento</b>     | Voracidad característica de la especie. Sea en superficie o en fondo, con actividad estimulada en los horarios de rutina de alimentación. | No consume alimento o queda volumen importante de alimento no consumidos.                                                                                       |
| <b>3. Reacción de fuga</b>        | Responde a los ruidos y estímulos.                                                                                                        | No responde a los ruidos cuando se acerca alguien al estanque.                                                                                                  |
| <b>4. Coloración</b>              | Pigmentación definida de acuerdo con la especie.                                                                                          | Colores claros en caso de anemias, falta de oxígeno y oscurecimiento en algunas enfermedades infecciosas. Petequias (puntos hemáticos).                         |
| <b>5. Piel</b>                    | Suave, sin descamación ni hematomas, con secreción de mucus.                                                                              | Descamaciones evidentes; úlceras o hematomas con hiper-secreción mucus.                                                                                         |
| <b>6. Ojos</b>                    | Brillantes con cornea transparente.                                                                                                       | Opacos.                                                                                                                                                         |
| <b>7. Branquias</b>               | Con una coloración rojo brillante y con lamelas completas.                                                                                | Coloración anormal (Rosa pálido, cianótica, hemorrágicas, etc.), con lamelas discontinuas ("deshilachadas") con lesiones, o con presencia evidente de parásito. |
| <b>8. Aletas</b>                  | Integras, sin hemorragias subcutáneas, ni presencia de parásitos.                                                                         | Con heridas y/o lesiones aparentes, con presencia de parásitos adheridos.                                                                                       |
| <b>9. Ano y papilas genitales</b> | No deben presentar hemorragias ni estar congestionadas.                                                                                   | Salientes con signos de hemorragias.                                                                                                                            |



### 3.5 Métodos de intervención en caso de aparición de enfermedades

El acuicultor debe pasar revista a los organismos cultivados observando detalladamente cualquier comportamiento extraño en estos, identificando cualquier problema de salud y poder tomar las medidas necesarias para minimizar los riesgos.

El productor debe estar capacitado en las acciones básicas a realizar cuando encuentre alguna anomalía en el cultivo, facilitando el desempeño del acuicultor cuando llegue a la explotación acuícola dándole las herramientas para una fácil identificación del problema.

A continuación, se describe una secuencia sencilla de procedimientos para la obtención de información básica.

#### 3.5.1. Registro de campo

Es de suma importancia tener y mantener al día los registros tanto de las actividades rutinarias de campo como son: alimentación, siembra, compra de reproductores, situaciones climáticas (lluvias fuertes, días nublados) como también las situaciones especiales tales como bloom de algas, bajas de oxígeno o cualquier otro factor que afecte la explotación acuícola para tener una correlación entre las actividades de rutina y la aparición de cualquier problema.

#### 3.5.2. Información de apoyo al acuicultor

Esta información, describe los datos primordiales de la explotación acuícola y su desarrollo desde su comienzo. Para esto es importante conocer los siguientes datos:

# Bioseguridad en Acuicultura

## 3.5.2. Información de apoyo al acuicultor

Esta información, describe los datos primordiales de la explotación acuícola y su desarrollo desde su comienzo. Para esto es importante conocer los siguientes datos:

- a. El ciclo de producción a que se dedica la finca (reproducción, alevinaje, levante, pre-engorde y engorde).
- b. El tipo de producción utilizado para la explotación (extensiva, semi-intensiva, intensiva, super- intensiva).
- c. Densidad de siembra de los organismos (por metro cuadrado en estanques en tierra o concreto y metro cúbico en jaulas flotantes).
- d. Lugar de compra de los alevinos cuando se dediquen a engorde y su respectivo certificado sanitario.
- e. Existencia y utilización de pediluvio (baño de pies) para el control de vectores de transmisión de enfermedades.
- f. Sitio de compra y tipos de alimento balanceado utilizados en la explotación acuícola, así como forma y tiempo de almacenamiento.
- g. En caso de utilización de balanceado artesanal, disponer de información sobre la formulación utilizada, el origen de los ingredientes y los procedimientos para su preparación.

## 3.5.3. Naturaleza del problema

Por lo general los procesos producidos por patógenos presentan disminución en el consumo de alimento balanceado, mortalidad en los organismos cultivados. En el momento que se presente una gran mortandad podría sospecharse de bajones de oxígeno, altos niveles de nitritos que son problemas de calidad de agua o un agente altamente infeccioso y agresivo, en tanto, cuando son pequeñas mortalidades suele ser más difícil detectar su origen.



#### 3.5.4. Manejo de campo

Teniendo en cuenta los datos rutinarios de campo en la explotación acuícola, es posible orientar o dirigir las indagaciones hacia donde estuvo el problema que originó la enfermedad. A continuación, se muestran los puntos más importantes a tener en cuenta:

- En la adquisición de un nuevo lote de organismos a cultivar en la finca, establecer las medidas de transporte y siembra de estos organismos.
- Frecuencias de manipulación de peces y su objetivo (transferencia entre estanques, biometrías, etc.), indicando la última efectuada en el estanque donde aparecen los animales enfermos.
- Número de raciones de alimento balanceado suministrado y estimación del consumo por los organismos.
- Lugar donde fue captada el agua para el cultivo y manejos recientes realizados en el estanque con problema.
- Turbidez presente en el estanque, dado por sólidos disueltos o bloom de algas.

#### 3.5.5. Profilaxis

La limpieza que se realice en los estanques donde se desarrolla el cultivo y la manipulación de los organismos son importantes al momento de descartar el posible origen de la enfermedad de los animales, de esta forma los datos a tomar deben manejar los siguientes aspectos:

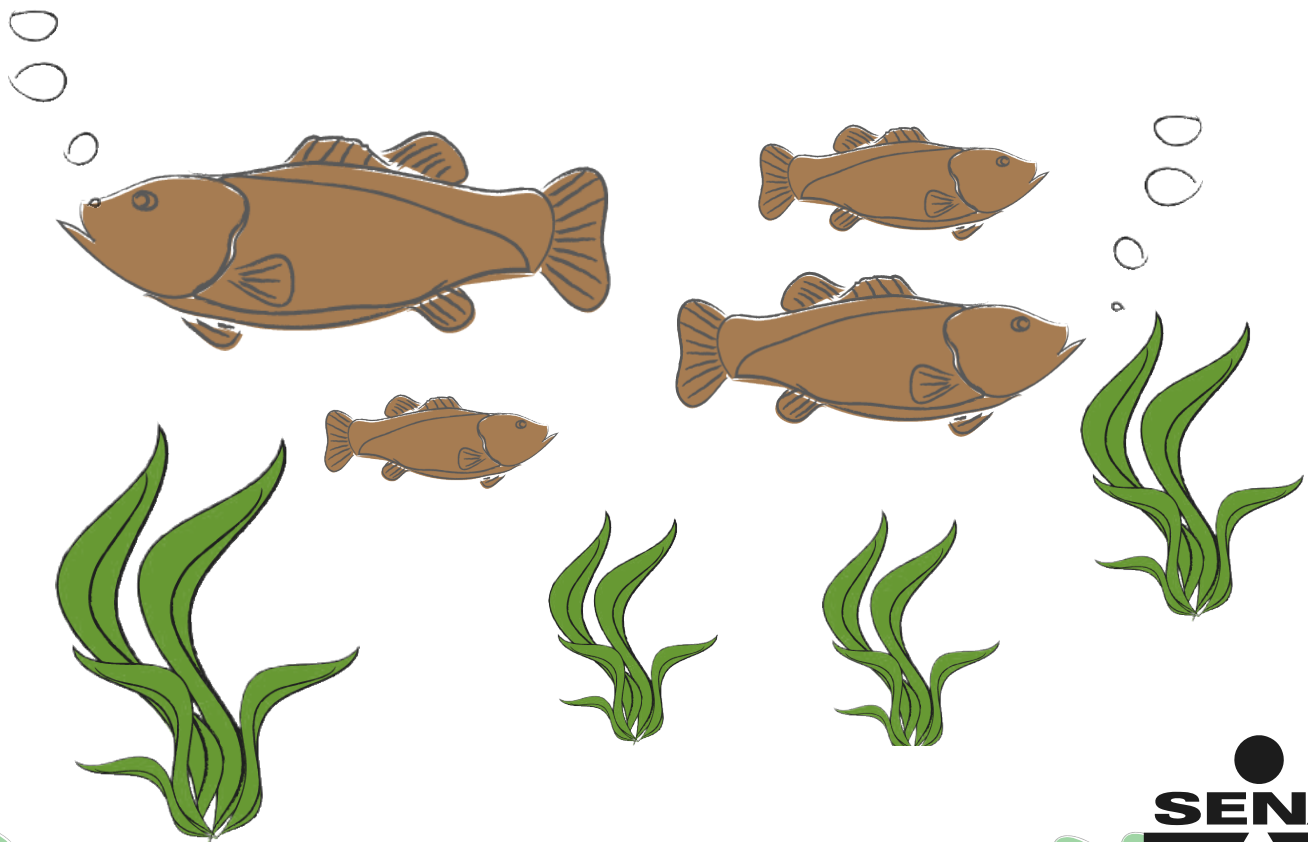
- ¿Los alevinos o reproductores adquiridos poseen registro sanitario?
- ¿Se realiza cuarentena a los organismos antes de ingresarlos al ciclo productivo?
- ¿Cuál es el protocolo al momento de detectar animales muertos o con indicios de enfermedad?

# Bioseguridad en Acuicultura

- d. ¿Cómo se realiza el aseo o desinfección en el área de estanques y en general en la explotación acuícola?
- e. ¿De qué forma en la finca se evita la entrada de patógenos (pediluvios, cercos sanitarios, etc.)?

## 3.5.6. Entorno del pez

Los parámetros físico - químicos dan un indicio de la aparición de posibles patógenos, por lo cual tenerlos monitoreados y controlados les dan a los organismos cultivados cierto confort en su ambiente, para lo cual el acuicultor debe estar muy atento a cualquier cambio súbito y no esperar que se produzcan mortalidades en la explotación acuícola.





#### 4. Normas vigentes

En las explotaciones acuícolas las normas referentes a bioseguridad son de suma importancia, porque nos guían en el proceso de preservar el medio ambiente, producir un alimento inocuo y tener rendimientos óptimos en la empresa.

La Resolución 2424 de 2009 expedida por el Instituto Colombiano de Desarrollo Rural - INCODER nos da ciertas luces sobre como los acuicultores deben trabajar con especies exóticas, es decir aquellas que han sido introducidas (voluntarias o involuntariamente) de materia antrópica a zonas diferentes a su distribución natural.

Por ejemplo, Art 3 Inciso 5. Para efectos de la administración y con el propósito de minimizar los riesgos de escape de especímenes de especies exóticas de peces, a cuerpos de agua natural o artificial es necesario que los propietarios de los establecimientos dedicados a la acuicultura en el país, den observancia a los requerimientos que se exponen a continuación, así:

Requerimientos de administración para realizar la acuicultura con especies exóticas en estanques (tierra, cemento, geo membrana y otros materiales) como lo sugiere realizar la Resolución 2424 de 2009 del Instituto Colombiano de Desarrollo Rural INCODER.

Instalar filtros o cajas de mallas de sarán, plásticas, nylon, metal o de otro material en las salidas de los tubos de drenaje o en los rebosaderos de las áreas de producción de semilla, salas de incubación, larvicultura, alevinaje, bodegas de para cuarentena, bodegas de acuarios, salas de manejo de alevinos, estanques de engorde o mantenimiento de reproductores, lagunas de oxidación y sedimentación, con un ojo de malla dos (2) veces inferior a la altura máxima de los especímenes de acuerdo con la fase de los mismos en medio natural.”

En esta normatividad nos damos claramente cuenta de la importancia de no dejar escapar algún espécimen al medio natural y la forma de cómo evitarlo, el medio natural podría tener serios inconvenientes con la entrada de una nueva especie a la cadena trófica desequilibrando todo el sistema.



# Bioseguridad en Acuicultura

## 5. Seguridad en el trabajo acuícola

La acuicultura como tal ha tenido un gran desarrollo en las últimas décadas, por varios motivos, tales como lo son las disminuciones en las capturas del medio natural, la contaminación de los cuerpos de agua llámense lénticos o lóticos principalmente con mercurio y otros metales pesados, más la alta carga bacteriana que poseen estos cuerpos de agua.

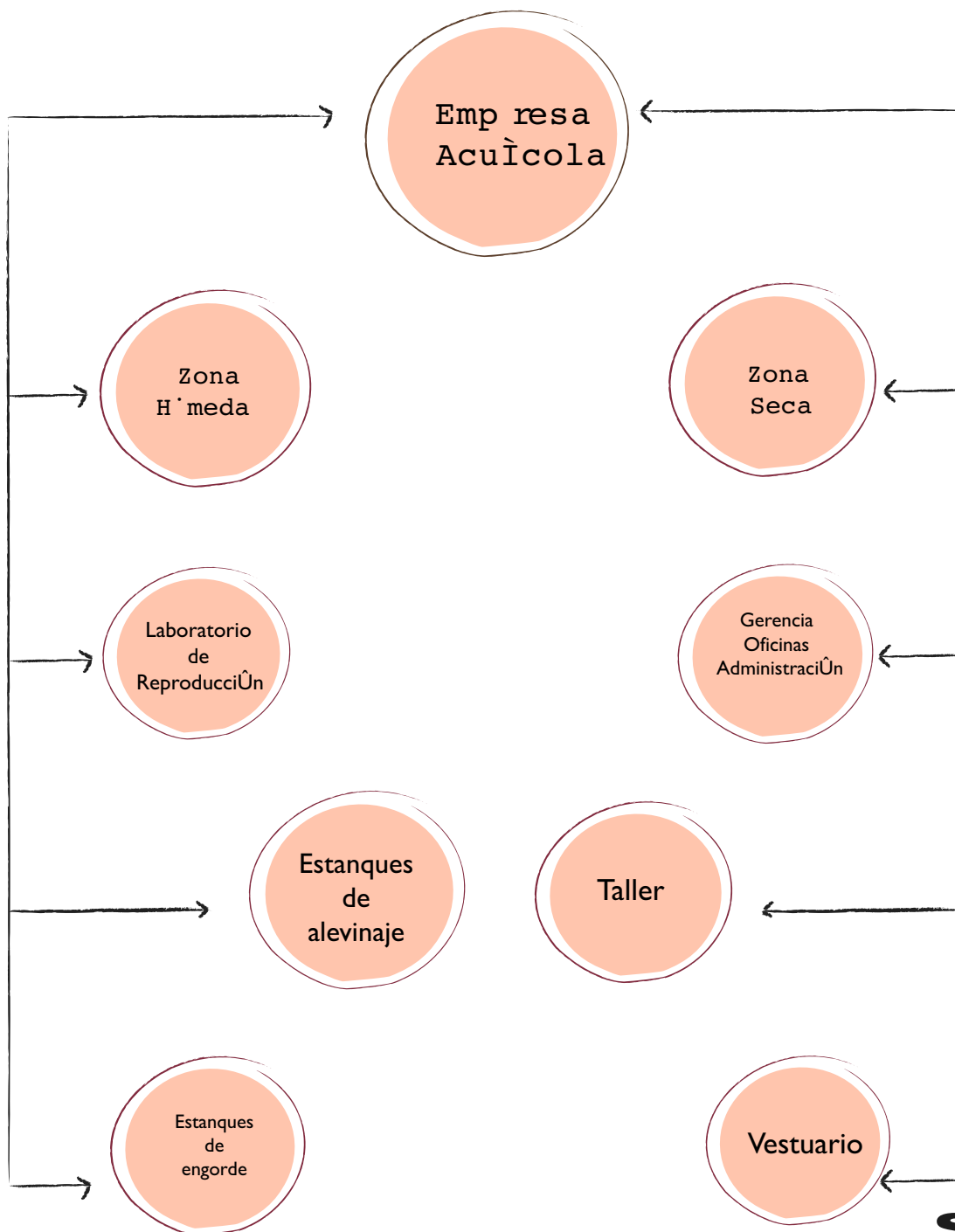
Por esto este sector se viene consolidando y aumentando su producción en forma constante con todos los inconvenientes propios de una actividad que se trabaja con organismos vivos. Ante este auge toda empresa acuícola debe contemplar entre sus objetivos la seguridad de sus empleados, conociendo los riesgos específicos que se manejan orientado a la prevención.



Los riesgos laborales se deberán identificar, analizar, valorar y evitar, en caso de que no se lleguen a evitar, proponer acciones para minimizar los riesgos al trabajador.



La empresa acuícola por lo general tiene una zona seca y otra húmeda, de acuerdo a esta condición los riesgos varían aumentando o disminuyendo, incluso dentro de una misma zona estos riesgos tienen sus variaciones por ello es tan importante identificar de manera seria y responsable los puntos críticos de la seguridad dentro de la empresa.



# Bioseguridad en Acuicultura

## 6. Material anexo

Video: Seminario Internacional. La acuicultura en Costa Rica. Perspectivas actuales y futuras.

Charla: Bioseguridad como estrategia de consolidación de la acuicultura. Perspectivas para Costa Rica. Dr. Luis Fernando Aranguren Caro.

Duración: 42 minutos

Enlace: <https://www.youtube.com/watch?v=YMz07zOAgRA>

## 7. Referencias bibliográficas

FAO. (2011). Manual Básico de Sanidad Piscícola.

Recuperado el 29 de noviembre de 2016 de <http://www.fao.org/3/a-as830s.pdf>.

Departamento de agricultura de Estados Unidos, Programa nacional de acreditación veterinaria (2011). Modulo 15: Bioseguridad y prevención de enfermedades en la acuicultura. Recuperado 30 noviembre 2016 de <http://www.cfsph.iastate.edu/pdf-library/Acreditacion-Veterinaria/NVAP-Mod-15-AQBIO.pdf>.

Instituto Colombiano de Desarrollo Rural INCODER. (2009). Resolución 2424. Recuperado 28 noviembre de 2016 de <http://faolex.fao.org/docs/pdf/col151485.pdf>.

Manual Básico de Sanidad Piscícola. (s.f). Recuperado 28 noviembre de 2016 de <http://faolex.fao.org/docs/pdf/col151485.pdf>.

Diccionario Real Academia Española. (s.f). Recuperado 02 diciembre de 2016 de <http://dle.rae.es/?id=SpXqUn9>

Ministerio de trabajo y asuntos sociales de España, NTP 623 (s.f).  
Prevención de riesgos laborales en acuicultura. Recuperado 02 de diciembre de 2016 de [http://www.insht.es/InshtWeb/Contenidos/Documentacion/FichasTecnicas/NTP/Ficheros/601a700/ntp\\_623.pdf](http://www.insht.es/InshtWeb/Contenidos/Documentacion/FichasTecnicas/NTP/Ficheros/601a700/ntp_623.pdf).





## Creditos

### Equipo De Adecuación Gráfica

Centro de Comercio y servicios  
SENA Regional Tolima  
Línea de Producción

Director Regional  
Félix Ramón Triana Gaitán

Subdirector de Centro  
Álvaro Fredy Bermúdez Salazar

Coordinadora de Formación Profesional Integral  
Gloria Inés Urueña Montes

Senior Equipo de Adecuación  
Claudia Rocio Varón Buitrago

Experto temático  
Frank Esquivel Acosta

Asesor Pedagógico  
Ricardo Palacio Peña

Guionista  
Javier Mauricio Oviedo

Diseño y Diagramación  
Aruzidna Sánchez Alonso  
Wilson Mahecha Zocadagui

Programadores  
Erika Alejandra Beltrán Cuesta  
Esteban Ernesto Morales Castro

### Atribución No comercial Compatir igual.

Este material puede ser distribuido, copiado y exhibido por terceros si se muestran en los créditos. No se puede obtener ningún beneficio comercial y las obras derivadas tienen que estar bajo los mismos términos de licencia que el trabajo original.

 creative commons

