

PROGRAMA NACIONAL DE VIGILANCIA Y CONTROL DE ENFERMEDADES DE ANIMALES ACUÁTICOS

SUBGERENCIA DE PROTECCIÓN ANIMAL
DIRECCIÓN TÉCNICA DE SANIDAD ANIMAL

2023

TABLA DE CONTENIDO

1.	INTRODUCCION:	4
2.	ANTECEDENTES	4
3.	CARACTERIZACIÓN DE LAS ESPECIES AFECTADAS:	8
3.1	Cultivo de trucha arco iris (<i>Oncorhynchus mykiss</i>):	8
3.1.1	Características del sistema productivo:	8
3.1.2	Importaciones y exportaciones:	10
3.1.3	Problemática presentada en cultivos de trucha en el país:.....	12
3.2	Cultivo de tilapia roja (<i>Oreochromis</i> sp.) y NILOTICA (<i>Oreochromis niloticus</i>)	13
3.2.1	Características del sistema productivo:	13
3.2.2	Importaciones y exportaciones:	15
3.2.3	Problemática presentada en cultivos de tilapia en el país:	16
3.3	Cultivo de camaron marino (<i>Penaeus vannamei</i>)	17
3.3.1	Características del sistema productivo	17
3.3.2	Importaciones y exportaciones	19
4.	DESCRIPCION DE LAS ENFERMEDADES	20
4.1	Enfermedades en peces	20
4.1.1	Necrosis Pancreática Infecciosa-IPN en Truchas.....	20
4.1.2	Infección por el Virus de la Tilapia del Lago (TiLV).....	23
4.1.3	Estreptococosis:	26
4.2	Enfermedades en crustáceos.....	28
4.2.1	Infección por el virus de la mionecrosis infecciosa (IMNV):.....	28
4.2.2	Infección por <i>Hepatobacter penaei</i> (Hepatopancreatitis necrotizante (NHP): 29	
4.2.3	Infección por el virus de la necrosis hipodérmica y hematopoyética infecciosa-IHHNV	31
4.2.4	Enfermedad de la Necrosis Hepatopancreática Aguda-AHPND:	34
5	NORMATIVIDAD:.....	36
6	ESTATUS SANITARIO:	37
6.1	De los cultivos de Trucha arco iris (<i>Oncorhynchus mykiss</i>) en el país: .	37
6.2	De los cultivos de Tilapia nilotica (<i>Oreochromis</i> sp.) y Tilapia roja (<i>Oreochromis</i> sp.) en el país:	38

	6.3 De los cultivos de camaron marino (<i>penaues vannamei.</i>) en el pais:.....	42
7	OBJETIVO GENERAL:	45
8	OBJETIVOS ESPECÍFICOS:	45
9	ESTRUCTURA DEL PROGRAMA:	46
10	ESTRATEGIAS POR OBJETIVO PROPUESTO	46
11	VIGILANCIA EPIDEMIOLÓGICA:	50
	11.1 Vigilancia Pasiva:.....	50
	11.2 Atención de la notificación:	50
	11.3 Vigilancia activa:.....	52
12	CONTROL DE FOCOS:	53
13	ACTIVIDADES DE MANTENIMIENTO DE ESTATUS:.....	53
14	PROYECCIÓN DE ACTIVIDADES:	53
15	INSTRUCTIVOS Y FORMAS ASOCIADAS:	55
16	REFERENCIAS:.....	56

1. INTRODUCCION:

El Instituto Colombiano Agropecuario, ICA, tiene como misión contribuir al desarrollo sostenido del sector agropecuario, pesquero y acuícola, mediante la prevención, vigilancia y control de los riesgos sanitarios, biológicos y químicos para las especies animales y vegetales, la investigación aplicada y la administración, investigación y ordenamiento de los recursos pesqueros y acuícolas, con el fin de proteger la salud de las personas, los animales y las plantas y asegurar las condiciones del comercio.

Dentro de su estructura, en la Subgerencia de protección animal, se propende por la formulación, preparación y desarrollo de políticas, planes, programas, proyectos, medidas y procedimientos dirigidos a la protección de la sanidad animal, actividades que se adelantan dentro de la Dirección Técnica de Sanidad Animal, mediante la formulación de Programas sanitarios por enfermedad y en algunos casos por especie.

De esta manera, se formuló el Programa sanitario oficial de animales acuáticos que se ha orientado a establecer las actividades de Prevención, Vigilancia y Control sobre las principales enfermedades que pueden afectar a las especies de animales acuáticos de importancia para Colombia.

El programa cubre dos áreas de producción y comercialización: (1) Cultivos de camarones de la especie *Penaeus vannamei* y (2) Cultivos de peces: trucha arco iris, (*Oncorhynchus mykiss*) y tilapia (*Oreochromis niloticus* y *Oreochromis* sp.). El programa se adelanta actualmente en 31 de los 32 departamentos del país, exceptuando únicamente el departamento de San Andrés y providencia.

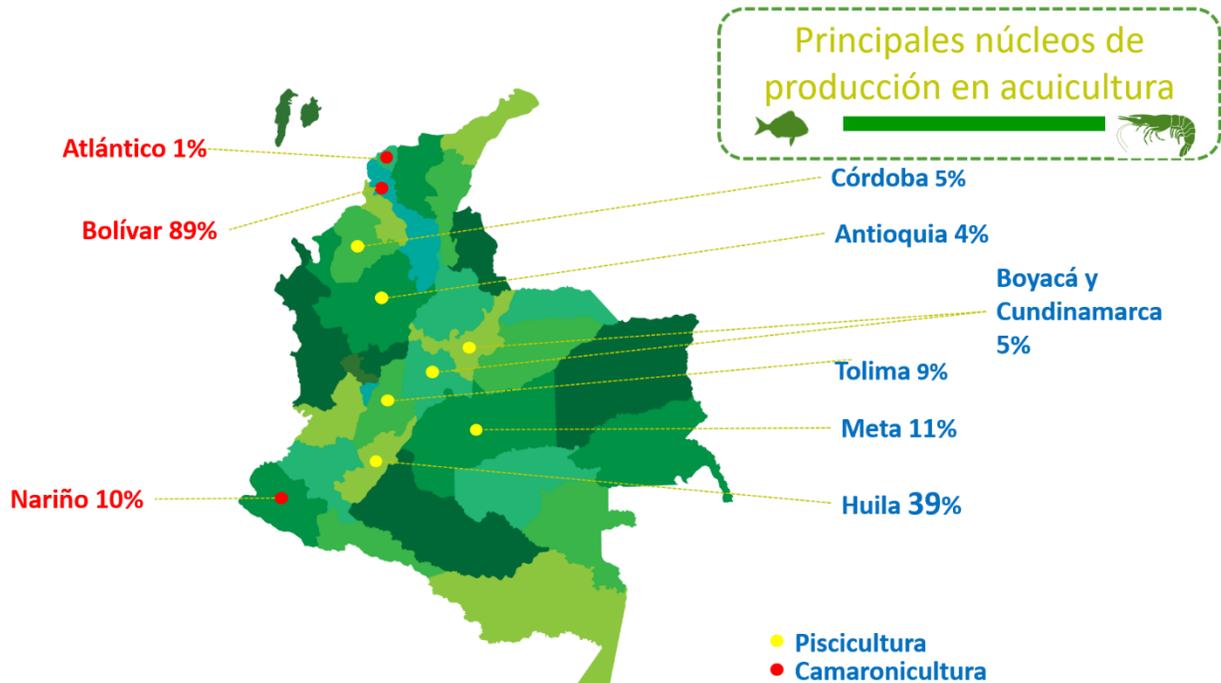
2. ANTECEDENTES

Las actividades de prevención y control sanitario de enfermedades de animales acuáticos, inició a finales del año 2003, cuando fueron reasumidas las funciones previamente delegadas al INDERENA y posteriormente al INPA.

Las principales actividades se emprendieron en el año 2004 haciendo presencia en nueve de los principales departamentos productores de peces y camarones en el país, avanzando en el cubrimiento del mismo hasta esta vigencia, con representatividad en 32 departamentos.

De acuerdo a la información oficial brindada por el Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural en 2023, respecto a la actividad de producción en Acuicultura en Colombia, existen dos grandes núcleos de producción, uno correspondiente a la producción piscícola que incluye a los departamentos de Huila, Meta, Tolima, Boyacá, Cundinamarca, Antioquia y Córdoba, siendo el Huila el principal productor piscícola con el 39% de la producción nacional, seguido por Meta con el 11%,

Tolima 9%, Cundinamarca – Boyacá 5%, Antioquia 4%, Córdoba con el 3% respectivamente. El segundo núcleo corresponde a la camaronicultura que incluyen los departamentos de Bolívar, Nariño y Atlántico, siendo Bolívar el mayor productor con 89% de la producción. (Figura 1). (Fuente: Cadena de la Acuicultura, Ministerio de Agricultura y Desarrollo rural, 2023).



Fuente: Secretaría Técnica Nacional Cadena de la Acuicultura – MADR.2023

Figura 1. Principales núcleos de producción en acuicultura.

Según la Autoridad Nacional de Acuicultura y Pesca-AUNAP, la superficie total dedicada a la piscicultura en Colombia es muy reducida, con apenas 2.130 hectáreas utilizadas sin contar con el espejo de aguas en los embalses (cuerpo de agua de uso público); la gran mayoría de los establecimientos de acuicultura (98,67%) usan estanques en tierra, lo cual es indicativo de alta dispersión y atomización productiva. El 1,33% restante se produce con el sistema de jaulas flotantes en diferentes cuerpos de agua nacionales. El mayor número de granjas que utilizan estanques se encuentra en Tolima, aunque los departamentos que tienen mayor área de espejo de agua son Meta y Huila. (AUNAP 2020).

“Para el sector acuícola, 2022 fue el año récord en exportaciones para la producción local. No solo pasó la barrera de 200.000 toneladas, sino que acumuló un crecimiento de 193% entre 2015 y 2022. El sector exportó cerca de 19.000 toneladas de tilapia y trucha tanto en fresco como congelado, entero y filete. Esto fue un incremento de 30% del volumen de pescado local en el exterior y 39% en valor FOB. El gremio explicó que la tilapia se ha convertido en la especie que más se cultiva en el mercado local y representa 58% del total. Colombia es ahora el

principal proveedor de filete de tilapia fresca hacia Estados Unidos, con 45%.”
(Fuente: <https://www.Agronegocios.co>).

La producción de la Acuicultura para el Año 2022 fue de 204.942 toneladas, de las cuales 4.965 fueron de camarón que representa el 2,42% de la producción, 118.867 de Tilapia (58%), 38.939 de cachama (19%), 32.791 de trucha (16%). Entre otras especies (14.346Tn) se encuentra la producción de especies nativas como el bagre, el bocachico, el Yamú entre otras. Esta vigencia la producción acuícola en general presentó un aumento en la producción de 11.319 Tn. (Fuente: Secretaría Técnica Nacional Cadena de la Acuicultura – MADR).

En relación con las exportaciones, se indica que para el año 2022 se exportaron 22.693 Toneladas de productos de la acuicultura, de las cuales 17.241 son de Tilapia, 1.744 de trucha y 3.708 de camarón, notándose un aumento en las exportaciones de trucha y camarón respecto a lo exportado en el año 2021. El principal destino de las exportaciones de Tilapia es Estados Unidos (Fuente: Secretaría Técnica Nacional de la Cadena de la Acuicultura.MADR.2023).

De otra parte, llama la atención que, durante el periodo de enero a marzo de 2023 con respecto al mismo periodo de 2022, las exportaciones de tilapia y trucha decrecieron 27,01% en volumen y 8,78% en valor; por su parte el Camarón de cultivo registro un crecimiento de 106% en volumen y de 109% en valor.

Al reasumir las funciones previamente delegadas al INDERENA y posteriormente al INPA, en el ICA se inició el cubrimiento en primera barrera mediante el control de las importaciones de animales acuáticos e insumos destinados al sector acuicultor y la certificación de las exportaciones de peces ornamentales con destino a la acuariofilia y de material genético de camarones hacia centro américa para producción.

Posteriormente considerando las especies prioritarias para el sector en Colombia, se iniciaron las actividades de prevención y control, mediante la formulación del Programa sanitario oficial de vigilancia y control de enfermedades de animales acuáticos.

Durante la formulación del Programa Sanitario Nacional de especies acuícolas y ante la ausencia de información oficial del sector, se inició con el levantamiento del censo de establecimientos de acuicultura en el país desde el año 2004 en 9 departamentos hasta el año 2020 con 31 departamentos, contando con un total de 22.050 establecimientos censados.

Subsiguientemente se continuó con el desarrollo de la base normativa, que diera respuesta a las necesidades del sector, para lo cual se analizaron aspectos como

el estado del arte en los sistemas productivos, comercio internacional, estado sanitario de las diferentes especies de interés comercial.

De igual forma se fortaleció el diagnóstico veterinario en el Laboratorio Nacional de diagnóstico Veterinario-LNDV, con la implementación de técnicas estandarizadas y validadas que permiten contar con el soporte analítico del programa. A la fecha se cuenta con un portafolio amplio en el LNDV por histopatología, Bacteriología y Biología molecular tanto para los agentes patógenos causantes de enfermedades de declaración obligatoria, como para las enfermedades endémicas en las diferentes especies cultivadas.

Debido igualmente a la ausencia de información oficial del estado sanitario de las especies en cultivo y a la diversidad de agentes patógenos por especie, se decidió orientar los recursos tanto humanos como financieros hacia la protección sanitaria respecto a las enfermedades de declaración obligatoria listadas por la Organización Mundial de Sanidad Animal-OMSA.

Por lo anterior y considerando la diversidad de especies aptas para el desarrollo de la acuicultura en Colombia y siguiendo la dinámica del sector en Colombia, el programa sanitario incluye las especies priorizadas por el gobierno Nacional como son: 1) Cultivos de camarones de la especie *Penaeus vannamei* y (2) Cultivos de peces: trucha arco iris, (*Oncorhynchus mykiss*) y tilapia (*Oreochromis niloticus* y *Oreochromis* sp.).

De esta forma, se ha avanzado en el establecimiento del Sistema de Vigilancia epidemiológica para animales acuáticos, como estrategia esencial para la detección de enfermedades y llevar a cabo programas de prevención, control o erradicación de estas.

Para lo anterior, desde el año 2019 se establecieron los cuadros clínicos a ser vigilados en estas especies como son: mortalidad inusual y alteración de parámetros productivos, para lo cual se busca atender el 100% de las notificaciones presentadas al instituto cuando se presenta alguno de estos cuadros.

El Sistema de vigilancia epidemiológica se estableció en el año 2019 y ha permitido identificar patologías como el Virus de la Tilapia del Lago-TiLV en Tilapia en el año 2020, el virus de la Necrosis Pancreática Infecciosa-IPN en truchas en el año 2020 y recientemente la cepa bacteriana *Streptococcus agalactiae* serotipo 1a en Tilapia, para las cuales se han determinado las estrategias de prevención y control en estos sistemas productivos.

Del mismo modo, mediante la Vigilancia activa adelantada en los establecimientos productores de camarón de la Costa caribe se obtuvo el reconocimiento en el año 2015 por la Organización Mundial de Sanidad Animal - OMSA de la Zona Caribe

Colombiana, auto declarada libre de las enfermedades de Las Manchas blancas-WSSV (por sus siglas en inglés) y de la Infección del Virus de la cabeza amarilla-YHV (por sus siglas en inglés) en cultivos de camarones, condición que se ha mantenido desde el año 2015 a la fecha.

3. CARACTERIZACIÓN DE LAS ESPECIES AFECTADAS:

3.1 Cultivo de trucha arco iris (*Oncorhynchus mykiss*):

3.1.1 Características del sistema productivo:

La trucha “arco iris” (*Oncorhynchus mykiss* Walbaum 1792), es una especie perteneciente a la familia Salmonidae, originaria de las costas del Pacífico Norte. Su nombre deriva de la forma de su hocico y su coloración. Este Salmónido fue introducido a Colombia 1939 (Saboyá & González 2003)



Figura 2. Trucha arco iris (*Oncorhynchus mykiss*). Fuente <https://www.agronegocios.co>

Debido a su fácil adaptación en cautiverio, su crianza ha sido ampliamente difundida en todo el mundo. En Suramérica se encuentra en Argentina, Brasil, Chile, Colombia, Ecuador, Perú y Venezuela, siendo Chile uno de los mayores productores del mundo. En Colombia la piscicultura de aguas frías prácticamente se basa en el cultivo de esta especie.

La trucha arco iris naturalmente habita en las cabeceras de arroyos, ríos pequeños y grandes, en lagos de agua frías y en áreas intermareales, El agua debe tener ciertas condiciones de calidad y cantidad. En relación con la calidad, es muy

importante buscar una fuente de agua limpia, sin contaminación y con poco sedimento.

Dentro de los parámetros a tener en cuenta está la temperatura del agua, la que es muy importante porque regula el crecimiento de los peces, ya que estos no tienen capacidad propia para regular su temperatura corporal. Si la temperatura es muy baja el crecimiento se torna lento y a temperaturas más altas el desarrollo es más rápido. Sin embargo, es necesario conocer la biología de las especies a cultivar para brindar las condiciones óptimas requeridas para su cultivo.

La trucha puede vivir entre 0 y 25 °C. La temperatura adecuada para el cultivo de trucha oscila entre 9 y 17 °C, siendo 15°C la temperatura óptima para el cultivo. En la etapa de alevinaje se recomienda entre 10-12°C. En las fases de incubación y larvicultura valores diferentes se manifestarán en mortalidad y en la fase de engorde cambiará el tiempo del ciclo de producción (AUNAP, 2019)

Otro parámetro que es afectado por la temperatura es el oxígeno disuelto en el agua, pues a temperaturas altas, el oxígeno disuelto es menor que a temperaturas bajas. En cuanto al oxígeno, éste debe estar entre 7.5 a 12 ppm., considerándose como óptimo 8.5 ppm; y el pH del agua requerido puede mantenerse en un rango de 6.5 a 8.5 siendo óptimo un pH de 7 (FAO. 2014).

En el medio natural, las truchas se alimentan de una variedad de invertebrados acuáticos y terrestres y peces pequeños. En el mar, se alimentan de peces y cefalópodos, es decir, en general los salmónidos tienen hábitos carnívoros. Los individuos maduros realizan migraciones de desove breves. Las formas anádromas y lacustres pueden migrar largas distancias hasta los arroyos de desove. Se cultiva en muchos países y a menudo se incuba y se siembra en ríos y lagos, especialmente para atraer a los pescadores deportivos. (FAO 2023)

Las Truchas fueron introducidas a Colombia en la década de los años 30 con fines de repoblamiento. Actualmente se las encuentra en la mayoría de los cuerpos de agua fría del país y sus ovas se están importando de Estados Unidos, España y Dinamarca, con sus permisos y certificados sanitarios correspondientes.

La producción de truchas en el país sigue un patrón similar a la tendencia creciente que muestra el sector en general., que para el 2017 alcanzó un nivel ligeramente superior a las 20.000 toneladas en un volumen producido similar a las cachamas en el 2018 (AUNAP,

Los cultivos de trucha se realizan generalmente a nivel intensivo, utilizando pequeñas áreas y altos recambios de agua, con altas capacidades de carga por volumen, dependiente de la cantidad de agua que entre al sistema. También existen cultivos de trucha en jaulas flotantes en lagos y lagunas naturales.

Los principales departamentos en donde se produce la trucha arco iris en Colombia son Antioquia, Boyacá, Cundinamarca, Tolima, Cauca, Risaralda, Nariño, Santander, Norte de Santander y Quindío.

Los cultivos se pueden realizar en estanques en tierra, recubiertos de geomembrana o revestidos en concreto. En estos sistemas se busca que el agua ingrese por gravedad en altos volúmenes y con altos recambios. También se puede cultivar en jaulas flotantes en lagos naturales o represas ubicadas en zonas de agua frías, como por ejemplo la Laguna de la Cocha en Nariño o la Laguna de la Tota en Boyacá.

El alimento utilizado en el país es balanceado para las diferentes etapas de producción: 48% a 52% de proteína bruta para la fase de iniciación, 43% a 45% para la fase de levante y de 40% para engorde, con o sin pigmento cuando se busca trucha sin coloración. La densidad de siembra es de 60 peces/m³.



Figura 3. Cultivos de trucha arco iris. Fuente. Oscar Murillo (AUNAP, 2019)

3.1.2 Importaciones y exportaciones:

De acuerdo con los informes presentados por la Subgerencia de Protección Fronteriza, las principales importaciones de animales acuáticos corresponden a la importación de ovas embrionadas de trucha,

En la siguiente gráfica podemos observar el comportamiento de las cantidades certificadas con fines de importación del producto ovas embrionadas de trucha, durante los primeros nueve meses del año 2022. En el mes de septiembre se observa un aumento de las cantidades certificadas para importación del 40% con

relación al mes de agosto, así mismo se observa una disminución del 16% con relación al mismo periodo del año 2021.



Figura 4. Importaciones de ovas embrionadas de trucha arco iris durante los años 2021-2022. Fuente ICA. 2023.

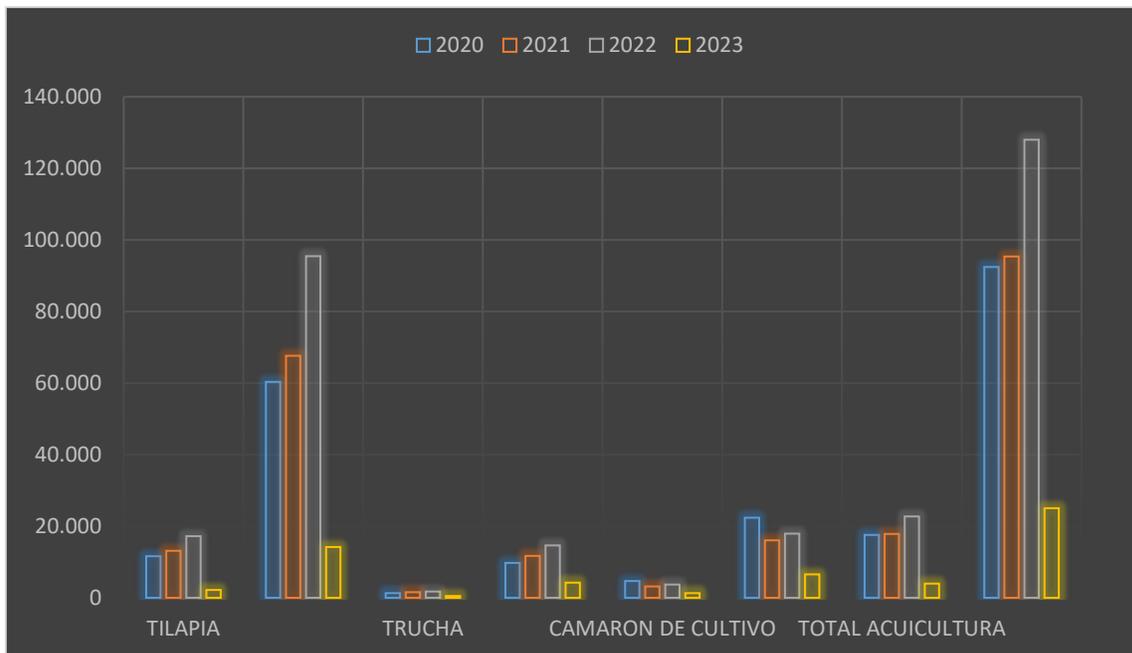


Figura 5. Exportaciones de productos de la acuicultura desde 2020 marzo de 2023. Fuente: Cadena de la acuicultura-MADR 2023.

Durante el periodo enero a marzo de 2023 con respecto al mismo periodo de 2022, las exportaciones de tilapia y trucha decrecieron 27,01% en volumen y 8,78% en

valor; por su parte el Camarón de cultivo registro un crecimiento de 106% en volumen y de 109% en valor.

3.1.3 Problemática presentada en cultivos de trucha en el país:

Una de las problemáticas presentadas corresponde a las dificultades institucionales para formalizar nuevos o existentes emprendimientos, debido principalmente a la gestión de uso del recurso hídrico, lo que desmotiva mayores inversiones y ralentizan un crecimiento mayor. (AUNAP, 2013)

Otra problemática encontrada en el sector, que se ha manifestado desde hace varias décadas, de acuerdo con lo presentado en el trabajo realizado por el MADR-IICA, 2012, para crear la agenda de investigación del sector, está en relación con el manejo sanitario y corresponde al déficit en las tecnologías de diagnóstico y control sanitario.

Déficit en la implementación de pruebas diagnósticas como apoyo a los procesos productivos, implementación arbitraria de planes profilácticos sin recomendaciones técnicas y carencia de una unidad de apoyo diagnóstico acuícola para el sector.

En este sentido, al revisar la lista de enfermedades de declaración obligatoria de la Organización Mundial para la Sanidad Animal-OMSA, se encuentran seis (6) enfermedades relacionadas, Infección por el virus de la necrosis hematopoyética epizootica-NHE, Infección por *Gyrodactylus salaris*; Infección por el virus de la anemia infecciosa del salmón-AIS, Infección por el alfavirus de los salmónidos-AVS, Infección por el virus de la necrosis hematopoyética infecciosa-NHI, Infección por el virus de la septicemia hemorrágica viral-SHV que afectan a las especies pertenecientes a la familia de los salmónidos, de las cuales la trucha arco iris hace parte y que son restrictivas para el comercio. En el mismo listado se encuentra a la trucha como sensible a la infección por *Aphanomyces invadans* (Síndrome ulcerante epizootico).

Otro aspecto para tener en cuenta dentro del desarrollo de la truchicultura en Colombia es el origen del material genético utilizado, que corresponde a las importaciones de ovas embrionadas procedentes en su gran mayoría de Estados Unidos y recientemente se autorizó el ingreso de ovas embrionadas de Dinamarca y Polonia, de donde se importan con estricto control sanitario. Sin embargo, con base en lo establecido por los productores de truchas del país, es necesario realizar mayor control a estas importaciones haciendo seguimiento post-entrada para verificar las condiciones sanitarias de los animales importados y evitar el ingreso de enfermedades.

El mayor problema corresponde al riesgo de introducción de enfermedades de trucha a Colombia a través del ingreso de material genético ilegal desde el vecino

país de Ecuador, de procedencia desconocida, el cual ingresa sin ningún tipo de control y es mezclado con la producción ya establecida en Colombia.

Por lo anteriormente expuesto, para prevenir y controlar la presentación de enfermedades en cultivos de truchas es necesario implementar procedimientos óptimos de manejo durante cada etapa de producción, incremento en la bioseguridad y efectuar el seguimiento a los animales importados.

3.2 Cultivo de tilapia roja (*Oreochromis* sp.) y NILOTICA (*Oreochromis niloticus*)

3.2.1 Características del sistema productivo:

Las tilapias pertenecen a una gran familia de peces conocida como Cichlidae, caracterizadas por tener el cuerpo oblongado, con aletas dorsales largas que tienen entre 23 a 31 espinas y rayos (Hepher y Pruginin, 1988) (AUNAP, 2019).

De esta familia hay dos especies que se cultivan en Colombia: La *Oreochromis niloticus*, conocida como tilapia plateada, tilapia nilótica o tilapia del Nilo.

La tilapia plateada puede medir hasta 60 cm y pesar hasta 2 kg. Es fácilmente reconocible debido a su cuerpo comprimido, a las líneas verticales separadas de color oscuro y a la barra en la aleta caudal. En época reproductiva el color de las aletas se vuelve rojizo.

En cuanto a su hábitat tiene una gran adaptabilidad, se encuentra en variedad de hábitat dulceacuícolas como ríos, lagos y canales. Entre otras tilapias esta especie es la menos tolerante al frío por lo que prefiere climas subtropicales y tropicales, aunque tolera variaciones en la temperatura y oxígeno. Su dieta es amplia, se alimenta de algas bentónicas, fitoplancton, huevos de otras especies de peces y larvas.

La tilapia roja, también conocida como mojarra roja, es un tetra híbrido, es decir es originado por el cruce de cuatro especies de tilapia: tres de ellas de origen africano y una cuarta israelí. Es un pez que demuestra agresividad con otros peces por defender su territorio.

Las tilapias son peces de aguas cálidas tropicales, requiriendo temperaturas entre 25-30°C, el que se ve afectado si la temperatura desciende por debajo de los 15°C y a 9°C muere.

El cultivo de estos peces y su consumo ha ido creciendo aceleradamente en los países latinoamericanos, en el caso de los Estados Unidos su carne es bien apreciada en todas las presentaciones, pero especialmente en forma de filete.

En el hemisferio occidental se produce tilapia en Colombia, Ecuador, Perú, Brasil y Venezuela, en diferentes sistemas productivos que pueden ser extensivos (consumo local) y a nivel más comercial como semiintensivo, intensivo y en jaulas en sistemas súper intensivos.

En Brasil, Colombia, Honduras, Costa Rica y en los últimos años en México se cultiva ampliamente variedades mejoradas genéticamente de la tilapia nilótica (*Oreochromis niloticus*), estas son líneas conocidas como: Chitralada (Fig. 1), Gift y Supreme. (AUNAP, 2019).



Figura 6. Ejemplar de tilapia nilótica, variedad Chi tralada. Fuente: <https://www.globalseafood.org>



Figura 7. Ejemplar de tilapia roja. Fuente: <https://elproductor.com>

Estas especies se caracterizan porque realizan el cuidado de sus crías y la incubación es bucal, lo que asegura la sobrevivencia de la especie. Existe

dimorfismo sexual de la especie, se ha mencionado que los machos son más grandes y poseen mayor brillo y color. En cuanto al tamaño ideal de los reproductores se ha podido establecer que el mayor pico de producción se logra a partir de los 160 gramos y hasta los 300 gramos

Respecto a su alimentación, en la naturaleza las tilapias son omnívoros, pero con una tendencia hacia una dieta vegetariana. Los alevines se alimentan de partículas de fitoplancton y pequeñas cantidades de zooplancton. Los peces jóvenes tienen una dieta más variada, que incluye una gran cantidad de copépodos, cladóceros, y otros crustáceos y pequeños invertebrados. En cautiverio suelen aceptar bien como alimento, a la *Artemia salina*, los adultos son muy voraces, y recorren el suelo y fondo de los estanques en búsqueda de insectos, crustáceos, ocasionalmente podrían llegar a ingerir larvas de anfibios pequeñas y peces pequeños, que captan mediante la filtración del agua que llega a sus bocas y es expulsada a través de sus agallas. En cultivos se obtienen mayores rendimientos de peces produciendo peces más grandes (600-900 g) mediante el uso de alimentos balanceados de alta calidad (conteniendo hasta un 35 por ciento de proteína).

Los modelos de producción de tilapia en nuestro país están establecidos en producción en estanques de tierra, producción en jaulas, en represas cuyo principal uso es la generación de energía eléctrica y en reservorios de riego y en tanques de geomembrana, en sistemas de Recirculación.

3.2.2 Importaciones y exportaciones:

De acuerdo con los informes presentados por la Subgerencia de Protección Fronteriza, entre los años 2021 y 2022 se importaron 254.000 alevinos de tilapia para establecer el pie de cría y futuros reproductores.

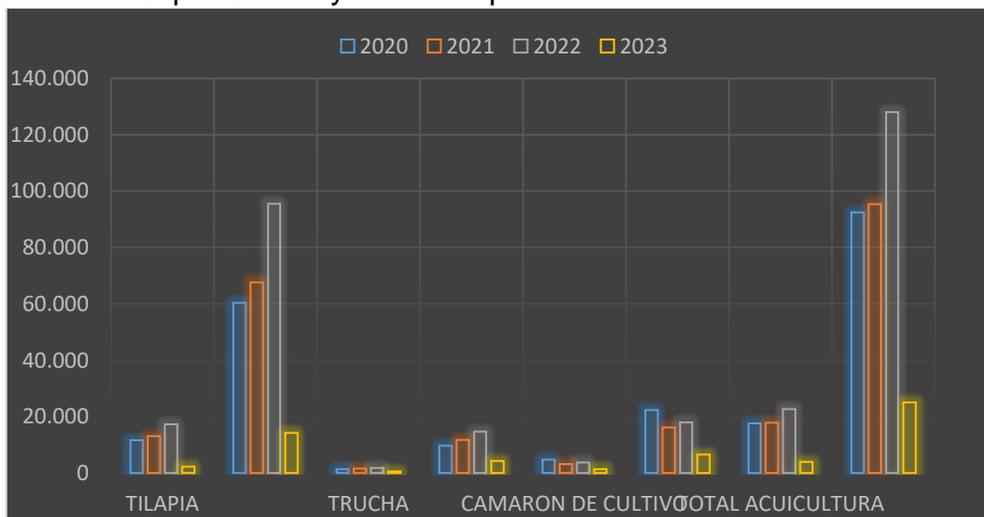


Figura 8. Exportaciones de productos de la acuicultura desde 2020 a marzo de 2023. Fuente: Cadena de la acuicultura-MADR 2023.

Durante el periodo enero a marzo de 2023 con respecto al mismo periodo de 2022, las exportaciones de tilapia y trucha decrecieron 27,01% en volumen y 8,78% en valor; por su parte el Camarón de cultivo registro un crecimiento de 106% en volumen y de 109% en valor.

3.2.3 Problemática presentada en cultivos de tilapia en el país:

La problemática presentada en el sector de la acuicultura de tilapia en Colombia es muy similar a las presentadas en los cultivos de trucha, es decir, se constituyen en problemáticas del sector de la acuicultura en el país.

La primera de ellas es la gran informalidad presente debido a la dificultad institucional para formalizar nuevos o existentes emprendimientos, por no poder obtener los permisos de concesión de aguas o de ocupación de cauce para poder legalizar la actividad. A pesar de que existe la base normativa en el ICA para adelantar el registro de productores en la cual no se exige contar con el permiso de cultivo, algunos productores no pueden optar posteriormente a certificarse como establecimiento de acuicultura bioseguro para el cual se solicita contar con el permiso de cultivo otorgado por la Autoridad Nacional de acuicultura y pesca-AUNAP.

La segunda problemática está relacionada con la necesidad de contar con nuevas tecnologías de diagnóstico y control sanitario, debido a la creciente aparición de nuevas enfermedades. Se presenta un déficit en la implementación de pruebas diagnósticas como apoyo a los procesos productivos, implementación arbitraria de planes profilácticos sin recomendaciones técnicas y carencia de una unidad de apoyo diagnóstico acuícola para el sector.

En este sentido, al revisar la lista de enfermedades de declaración obligatoria de la Organización Mundial para la Sanidad Animal-OMSA, se encuentra una (1) enfermedad recientemente listada para la Tilapia, que corresponde a la Infección por el virus de la tilapia del Lago que afecta a las dos especies de tilapia cultivada en Colombia, que fuera reportada a la OMSA en el año 2020 y que se convierte en restrictiva para el comercio.

Finalmente, el mayor problema corresponde al ingreso de material genético de origen sanitario desconocido, que incrementa el riesgo de introducción de enfermedades a Colombia, debido a que no cuenta con ningún tipo de control y es mezclado con la producción ya establecida en Colombia.

3.3 Cultivo de camarón marino (*Penaeus vannamei*)

3.3.1 Características del sistema productivo

El cultivo de camarón en Colombia inició en el país a mediados de los años 80, con una tendencia de crecimiento bastante significativo hasta el año 2006 debido al buen comportamiento del cultivo y a los precios del mercado internacional. A partir de ese año empezó a decaer la producción.

El cultivo de camarones, denominado también camaronicultura, es el sector de la industria acuícola que más ingresos genera a nivel mundial, por encima cualquier otra producción de especies marinas. El cultivo se puede desarrollar con diferentes especies de crustáceos; sin embargo, en Colombia se ha desarrollado con la especie de crustáceo *Penaeus vannamei* (Figura 9).

Penaeus vannamei, es un crustáceo decápodo macruro nadador, de mediano tamaño, comestible, apreciado y comercializado a nivel mundial. Es un langostino, sin embargo, comercialmente se conoce como camarón blanco o camarón patiblanco.

“El camarón blanco es nativo de la costa oriental del Océano Pacífico, desde Sonora, México al Norte, hacia Centro y Sudamérica hasta Tumbes en Perú, en aguas cuya temperatura es normalmente superior a 20 °C durante todo el año. Penaeus vannamei se encuentra en hábitats marinos tropicales. Los adultos viven y se reproducen en mar abierto, mientras que la postlarva migra a las costas a pasar la etapa juvenil, la etapa adolescente y pre adulta en estuarios, lagunas costeras y manglares. Los machos maduran a partir de los 20 g y las hembras a partir de los 28 g en una edad de entre 6 y 7 meses. Cuando P. vannamei pesa entre 30 y 45 g libera entre 100 000 y 250 000 huevos de aproximadamente 0,22 mm de diámetro. La incubación ocurre aproximadamente 16 horas después del desove y la fertilización. En la primera etapa, la larva, denominada nauplio, nada intermitentemente y es fototáctica positiva. Los nauplios no requieren alimentación, sino que se nutren de su reserva embrionaria. Las siguientes etapas larvianas (protozoa, mysis y postlarva temprana respectivamente) continúan siendo planctónicas por algún tiempo, se alimentan del fitoplancton y del zooplancton, y son transportados a la costa por las corrientes mareales. Las postlarvas (PL) cambian sus hábitos planctónicos unos 5 días después de su metamorfosis a PL, se trasladan a la costa y empiezan a alimentarse de detritos bénticos, gusanos, bivalbos y crustáceos”. (FAO, 2009).



Figura 9. Camarón blanco del pacífico *Penaeus vannamei*. (Foto. Cortesía de Benchmark, 2021)

El proceso de producción del camarón se inicia con la obtención de semilla, la cual en Colombia, se hace mediante procesos de selección genética a partir del cultivo y selección de reproductores, mientras que en la mayoría de los países productores se obtiene de la captura oceánica de los padrotes.

La obtención de material genético se realiza en dos fases diferentes: La maduración y obtención de nauplios de camarón y la larvicultura, que es el proceso en el que el nauplio se desarrolla hasta alcanzar la forma de post-larva, la cual constituye la semilla para el cultivo.

La tercera fase es el cultivo (engorde) en el que se da manejo zootécnico (sanitario y nutricional) a las larvas hasta que se transforman en camarones adultos, los cuales se dejan crecer hasta que el promedio de los individuos alcanza un peso de 14 gramos, momento en el cual se realiza la cosecha. El camarón cosechado, es clasificado, procesado, empacado y congelado para la exportación, en plantas procesadoras que se encargan de las labores de acopio, transformación y comercialización a los mercados internacionales y, en una muy baja proporción a los nacionales. Desde el punto de vista tecnológico, el cultivo de camarón en Colombia se puede definir como semi-intensivo y de ciclo cerrado, lo cual significa que se trabaja en cultivos con densidades medias de siembra (25 larvas por metro cuadrado de espejo de agua) y no recurre a la captura de reproductores (Acuanal, 2009).

El proceso productivo del camarón de cultivo en Colombia está apoyado por el trabajo en investigación genética, sanitaria y en bio-seguridad que adelanta el Centro de Investigaciones para la Acuicultura CENIACUA. A partir de dichos trabajos de investigación, se ha podido desarrollar una semilla mejorada logrando aumentos en crecimiento e incrementos en los índices de supervivencia del camarón en cultivo (Acuanal, 2009).

Como se observa en la figura 1, los principales núcleos de producción se encuentran ubicados en los departamentos que tienen costa marina, como son Atlántico en donde se desarrolla en sistemas de agua dulce en la modalidad de policultivo con Tilapia, lo que se ha logrado mediante un proceso paulatino de aclimatación a este recurso hídrico disminuyendo la salinidad en el sistema. Este departamento presenta un aporte del 1% a la producción nacional del camarón.

El mayor departamento productor es Bolívar con un aporte del 89%, producción cuyo destino principalmente es la exportación y en Nariño, con una participación de 10% que es producido por pequeñas empresas y su producción es para consumo nacional.

3.3.2 Importaciones y exportaciones

De acuerdo con la información del Sistema de Información sanitaria para importación y exportación de productos agrícolas y pecuarios del ICA entre los años del 2020 al 2022 se han importado 21.639 Toneladas de crustáceos crudos con destino al comercio nacional y 1.488 reproductores certificados con destino al sector camaronicultor de Colombia (Figura 10) (Fuente: SISPA-ICA 2023).

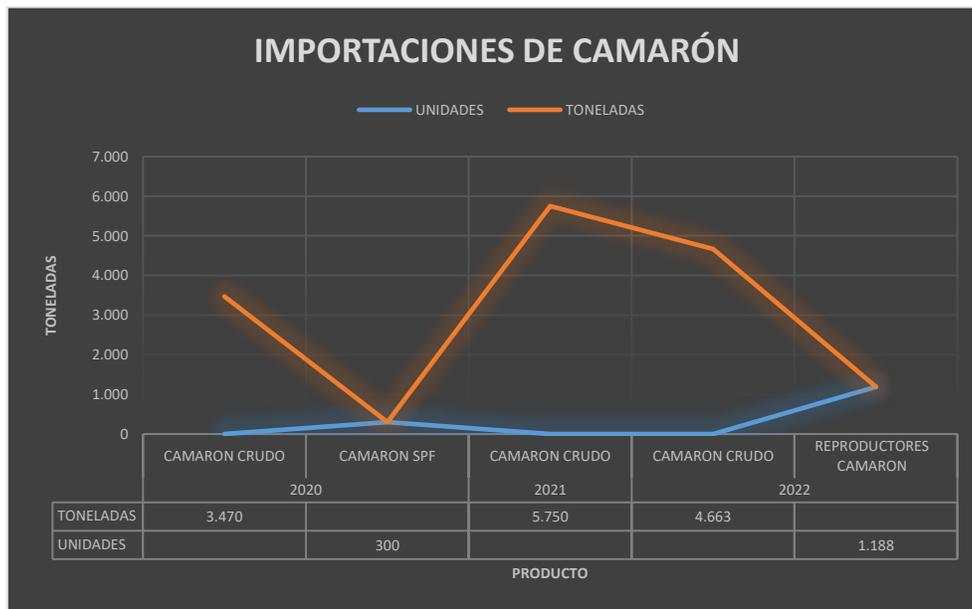


Figura 10. Importaciones de camarón desde el 2020-2022

En relación con la producción nacional el sector presentó disminución de la producción en el año 2021, seguida de una recuperación en la vigencia 2022. Los datos que se presentan en la gráfica del año 2023, corresponden a las cifras del primer semestre de este año (Figura 11). (Fuente: SISPA-ICA 2023).

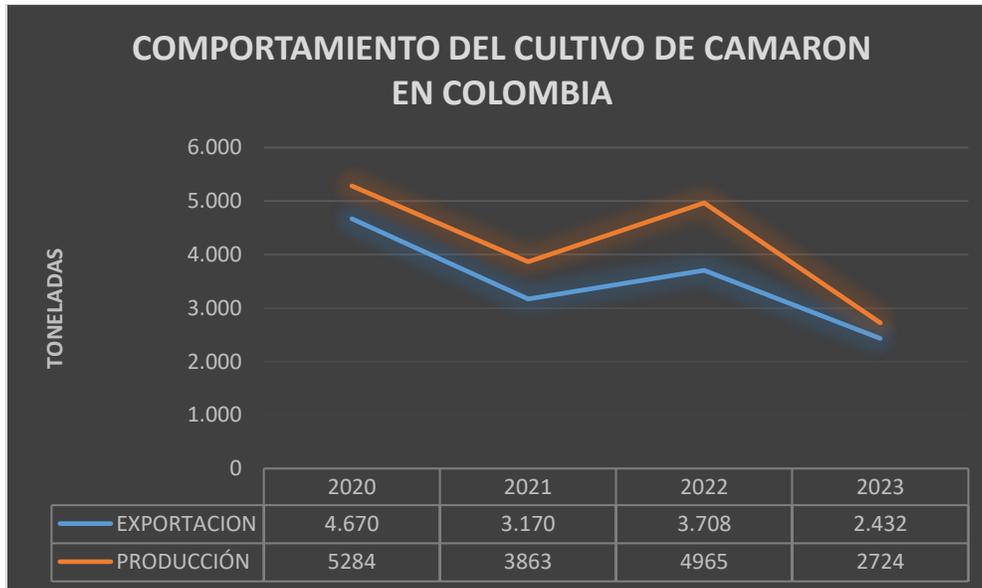


Figura 11. Producción de camarón desde el año 2020 a junio del 2023

4. DESCRIPCION DE LAS ENFERMEDADES

4.1 Enfermedades en peces

4.1.1 Necrosis Pancreática Infecciosa-IPN en Truchas

a. Descripción de la enfermedad:

La necrosis pancreática infecciosa (en inglés IPN) es una enfermedad infecciosa que afecta a algunos peces de agua dulce y salada. Es causada por el virus de la necrosis pancreática infecciosa (VNPI), que pertenece a la familia Birnaviridae, la cual se compone de 4 géneros: Avibirnavirus, Entomobirnavirus, Blosnavirus y Aquabirnavirus, siendo la especie tipo de este último grupo (Lvov et al. 2015; Nobiron et al. 2008). Los virus miembros de esta familia se caracterizan por presentar un genoma bisegmentado de ácido ribonucleico de doble cadena (dsRNA) (Dobos 1995). (UNIVERSIDAD DE VALPARAISO,2014)

A pesar de que se han encontrado virus muy cercanos al virus IPN en una variedad de organismos acuáticos (anguilas, bivalvos, ostras, peces, entre otros), estos corresponden a birnavirus acuáticos, y solo se utiliza el término virus IPN cuando el agente es aislado o causa sintomatología clínica en salmónidos (Munro & Midtlyng 2011).

“La Necrosis Pancreática Infecciosa (IPN) es una enfermedad viral, que afecta principalmente a los primeros estadios de peces salmónidos que son mantenidos en condiciones de producción intensiva (OIE 2006). Aunque todas las fases de

desarrollo de los salmónidos son susceptibles a la enfermedad, esta se asoció inicialmente a los salmónidos de cultivo en estadio de desarrollo de alevín, ocasionando mortalidades de incluso el 100% de la población de peces (McAllister 1983); pero posteriormente, a mediados de la década del 80', comenzaron a reportarse brotes de la enfermedad en centros de agua de mar, afectando a peces en proceso de esmoltificación, e incluso adultos (Skjesol 2009)”

Sin embargo, las poblaciones adultas siguen infectadas durante toda su vida constituyéndose en portadores que transmiten la enfermedad.

Los aislados de IPNV se pueden catalogar en dos serogrupos, A y B, los cuales no tienen reactividad cruzada en pruebas de seroneutralización. El Serogrupo A se subdivide a su vez en 9 serotipos distintos, en tanto que el B sólo tiene un serotipo de virus. Tabla 1. En la actualidad, para clasificar a los birnavirus acuáticos, se utilizan mayormente técnicas moleculares que conllevan a una secuenciación del genoma del virus o parte de él (U. VALPARAISO, 2014).

Actualmente, en varios países se ha llevado a cabo una clasificación de los virus IPN y birnavirus acuáticos presentes en cada uno, los cuales se resumen en la Figura 12.

Serogrupos	Serotipos
A1	WB, Vr299
A2	Sp, Ab, Eve (N1?)
A3	CVHB 1
A4	Hecht
A5	Te2
A6	C1, As
A7	C2
A8	C3
A9	Jasper
B1	Tv 1 (avirulento para peces)

Tabla 1. Serotipos identificados del virus IPN

b. Signos clínicos:

Esta enfermedad no presenta signos patognomónicos, sin embargo, los signos manifestados externamente más comunes que se pueden encontrar son: pérdida de apetito (anorexia), nado en espiral, letargia, heces blancas que cuelgan del cuerpo del pez (ano), cavidad abdominal distendida (Ascitis), hiperventilación, exoftalmia (uni o bilateral), hemorragias en la parte ventral y base de las aletas, oscurecimiento de la piel, palidez y congestión en branquias. Internamente se puede

observar hemorragia en el tejido graso y ciegos pilóricos, estómago vacío o lleno de moco transparente, que se conoce como enteritis catarral), ascitis, entre otros (Figuras 13 y 14), (Rodríguez et al. 2003; Roberts & Pearson 2005) (Universidad Valpariso, 2017).

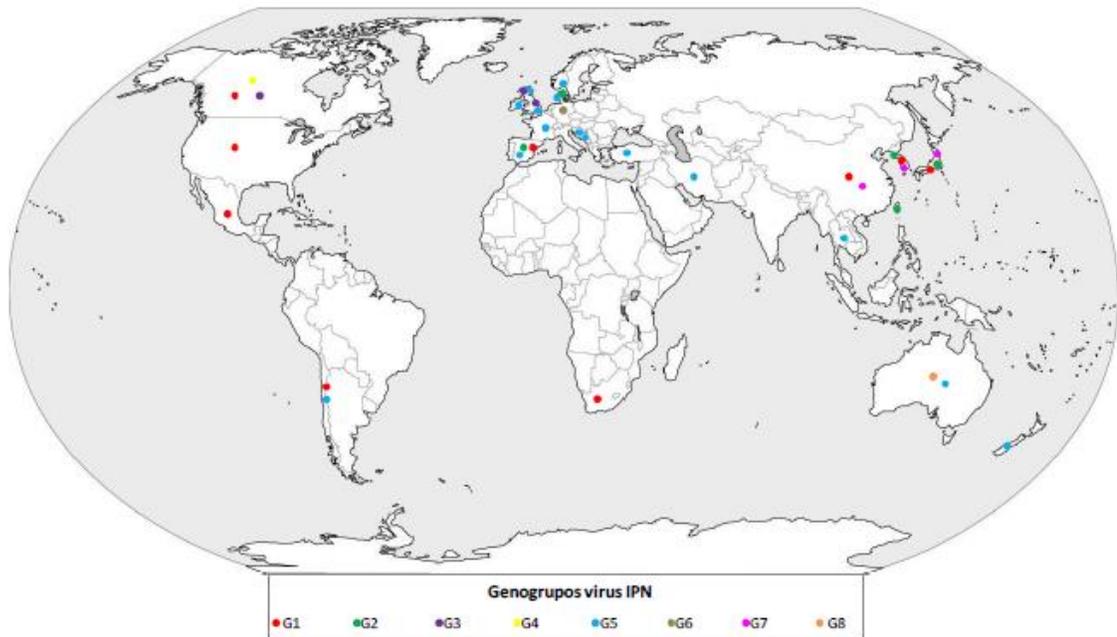


Figura 12. Resumen de los distintos grupos genéticos de birnavirus acuáticos, distribuidos mundialmente (Elaboración: Laboratorio de Virología, UV. Fuente: Universidad de Valparaiso, 2017)



Figura 13. Alevines de truchas infectadas con virus IPN. Presentan abdomen distendido, piel oscura y exoftalmia. Fuente: Universidad de Valparaíso.

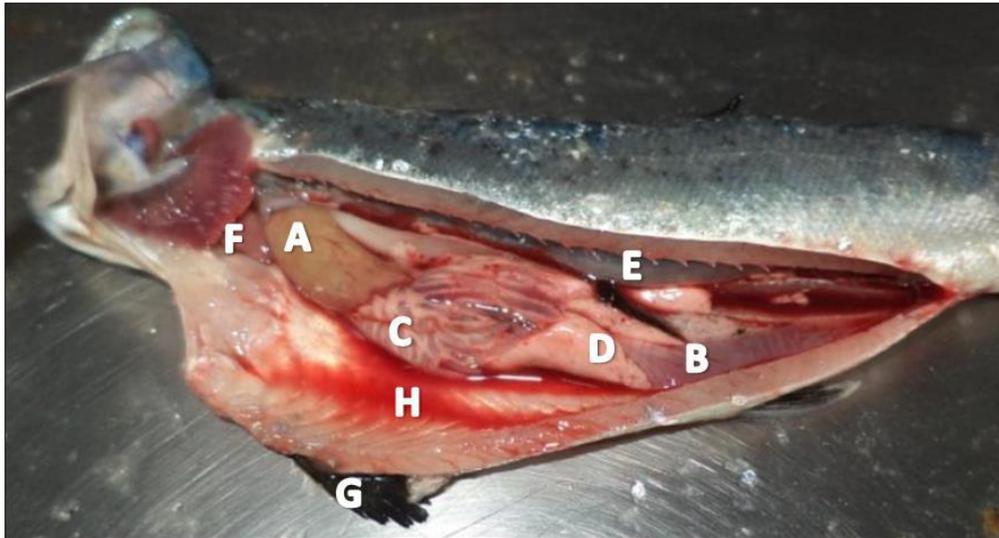


Figura 14. Necropsia de pez en donde se observan algunos de los signos clínicos asociados a IPN. A) Hígado amarillo; B) Intestino congestivo; C) Ciegos pilóricos congestivos; D) Hemorragias petequiales en grasa visceral; E) Vejiga natatoria inflamada; F) Corazón pálido; G) Aletas raídas; H) Ascitis hemorrágica. Fuente: Universidad de Valparaíso.

c. Transmisión:

La enfermedad se transmite principalmente de manera horizontal, a partir de reservorios, vivos e inanimados, y por los peces en el cultivo a través del agua contaminada con partículas virales que se encuentren en el medio, por las heces y orina que han depositado los peces clínicamente enfermos y portadores. Igualmente se ha documentado en la trucha arco iris la transmisión de manera vertical (a través de las ovas y esperma).

También se puede transmitir por medio de otras especies que actúan como reservorios de la enfermedad, sin que la sufran, como peces portadores asintomáticos y ovas infectadas que pueden introducir el virus a las explotaciones sanas; rotíferos y moluscos; aves silvestres piscívoras (virus aislado a partir de heces). Igualmente, en los sedimentos bajo las balsas jaulas pueden actuar como reservorio para el virus (U.Valparaíso 2017).

d. Diagnóstico:

El diagnóstico adelantado en Colombia por el LNDV se basa en técnicas Histopatológicas y por Biología molecular por PCR

4.1.2 Infección por el Virus de la Tilapia del Lago (TiLV)

a. Descripción de la enfermedad:

La enfermedad denominada TiLV, es una infección causada por el agente patógeno viral *Tilapia tilapinevirus* del género *Tilapinevirus* y de la familia *Amnoonviridae*.

El virus de la tilapia del lago (TiLV) fue clasificado por el ICTV (Comité Internacional de Taxonomía de Virus) como *Tilapia tilapinevirus* (ICTV, 2018). El TiLV se asignó provisoriamente a la familia *Orthomyxoviridae* (Bacharach et al., 2016). Sin embargo, ahora se ha clasificado en una nueva familia, *Amnoonviridae*, relacionada con los *Orthomyxoviridae* (ICTV, 2018).

Este virus fue descrito por Eyngor et al. (2014) en peces de agua dulce y salobre; la fuente de origen del virus es desconocida (OIE, 2017a). Estudios in vitro demuestran que la temperatura apropiada para su crecimiento es de 23°C a 30°C, y ocasiona mortalidad a temperaturas superiores a 25°C (Fathi et al., 2017).

Afecta tanto a tilapias criadas en cautiverio como silvestres, como la tilapia silvestre (*Sarotherodon galilaeus*), tilapia cultivada (*Oreochromis niloticus*) y tilapia híbrida comercial (*O. niloticus* x *O. aureus*) causando mortalidad y morbilidad cercana al 90% en alevines y 9% en juveniles y adultos (Bacharach E., 2016; Eyngor et al., 2014).

El Virus de la tilapia del lago, es un virus emergente que se asocia con mortalidades significativas desde el 80-90% en la tilapia cultivada, representando un riesgo para la industria global de tilapia de USD 7.5 mil millones, generando pérdidas económicas y alteración ecológica ya que esta especie sirve como control de mosquitos, algas y propicia un hábitat adecuado para la crianza de camarones (OIE, 2017a).

b. signos clínicos:

Los principales órganos afectados por el virus son los ojos, cerebro e hígado. Las lesiones macroscópicas incluyen alteraciones oculares, como la opacidad del cristalino y, en casos graves, su ruptura. “Se observan lesiones como piel erosionada, endoftalmitis, exoftalmia, encefalitis, palidez branquial, protuberancia en escamas, distensión abdominal, congestión del bazo y riñón, presentando a su vez letargo, pérdida del apetito y nado superficial (Figura 15).

A nivel histopatológico se observan lesiones a nivel cerebral como hemorragias focales en las leptomeninges, congestión de los vasos capilares en sustancias blanca y gris, focos de gliosis y manguitos perivasculares en la corteza cerebral, encefalitis, degeneración neuronal y edema, a nivel ocular se observa ruptura de la cápsula lenticular, y a nivel hepático se observa inflamación hepatocelular, hepatocitos gigantes multinucleados (hepatitis sincicial) y necrosis de los hepatocitos, también se pueden encontrar necrosis de las glándulas gástricas, hemorragia intersticial multifocal en el riñón, infiltración de linfocitos en túbulos renales y necrosis pancreática (Eyngor et al. 2014; Ferguson et al. 2014; Bacharach et al. 2016; Surachetpong et al. 2017)” (Huamancha L., 2019).

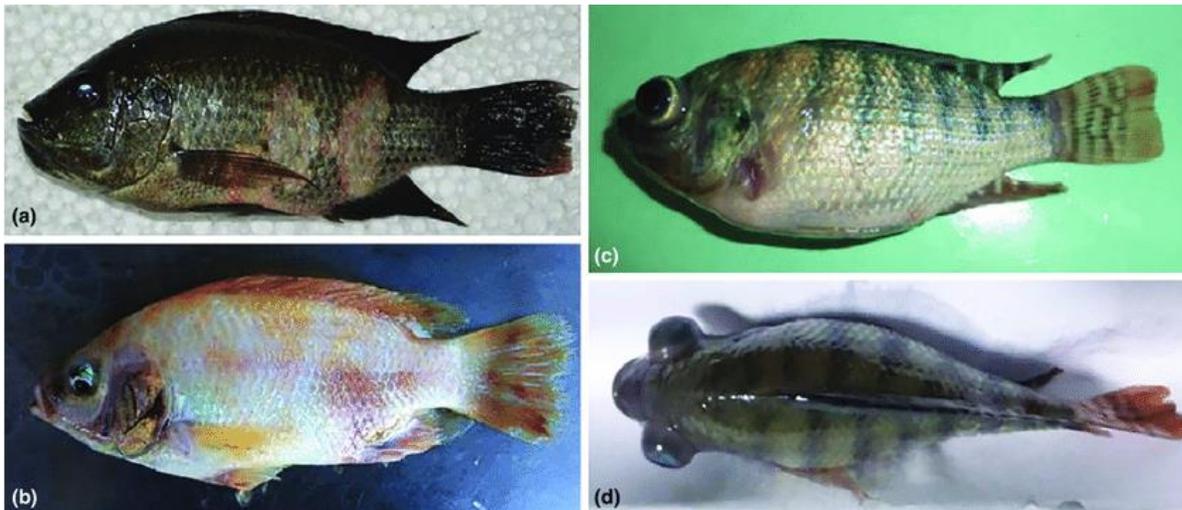


Figura 15 Signos clínicos de tilapia del Nilo y tilapia roja infectadas con TiLV representativas: tilapia del Nilo enferma naturalmente que muestra decoloración, pérdida de escamas y erosión de la piel (a), tilapia roja enferma naturalmente que muestra hemorragias cutáneas (b), tilapia del Nilo enferma experimentalmente que muestra exoftalmia, hinchazón abdominal y protuberancia de escamas (c y d). Las imágenes (a), (c) y (d) son reimpresas de Aquaculture, Volumen 484, Behera et al., Emergence of tilapia lake virus asociado con mortalidades de tilapia del Nilo cultivada *Oreochromis niloticus* (Linnaeus 1758) en India, páginas 168-174. Copyright (2018), con permiso de Elsevier. Imagen C proporcionada por HT Dong (tomada junto con el brote descrito en Dong et al. 2017a.).

C. Transmisión:

La transmisión se da de manera horizontal, vertical, e indirecta.

Se han realizado estudios de cohabitación en los que se demostró que la transmisión horizontal directa constituye una importante vía de transmisión.

Se sugiere igualmente que se presenta transmisión vertical debido a que se detectó el virus en las gónadas de los reproductores y la detección del virus en los alevines a los 2, 5 y 10 días después de la eclosión (Yamkasem et al., 2019). Las características biofísicas del virus no están bien caracterizadas, lo que dificulta la determinación de la importancia de la transmisión indirecta por fómites. (OMSA 2022).

Las poblaciones infectadas de peces, tanto de cría como silvestres, constituyen los únicos reservorios establecidos de infección. Se desconoce la fuente original de TiLV. (OMSA 2022).

Como factores de riesgo se ha determinado la temperatura, y salinidad. La enfermedad se ha asociado con la transferencia entre estanques y, por lo tanto, se puede asociar al estrés (Ferguson et al., 2014, Dong et al., 2017). No se ha identificado ningún otro factor (temperatura, salinidad, etc.) como posible factor de riesgo (OMSA 2022).

D. diagnóstico:

Definición de caso sospechoso: Se considera un caso sospechoso cuando se presentan altos niveles de mortalidad en las especies de tilapias, asociados con alteraciones oculares (opacidad del cristalino o patología más severa).

En inspecciones post mortem, se pueden observar erosiones cutáneas, hemorragias en leptomeninges y una congestión moderada del bazo y el riñón.

Por histopatología se pueden determinar los sincitios en hígado y se realiza la confirmación por Biología molecular. Existen cuatro pruebas de PCR que permiten la detección y el diagnóstico fiables de la infección por TiLV (OIE, 2021). Dos PCR con sondas en tiempo real (pruebas Cefas RT-qPCR y Hong RT-qPCR) tuvieron la mayor sensibilidad, repetibilidad y solidez de las pruebas evaluadas y se las recomienda para detectar el TiLV (OMSA, 2021)

4.1.3 Estreptococosis:

a. Descripción de la enfermedad:

La estreptococosis es una enfermedad bacteriana que se desarrolla tras la infección por *Streptococcus* sp. La bacteria tiene forma esférica u ovoide y tienen entre 0,5 y 2,0 μm de diámetro. Se presentan en pares o cadenas cuando se cultivan en medios líquidos, no son móviles, no forman esporas y son grampositivos. Es facultativamente anaeróbico, requiere medios ricos en nutrientes para crecer y comúnmente ataca a los glóbulos rojos para producir una decoloración verdosa (α -hemólisis) o una limpieza completa (β -hemólisis) en agar sangre.

Fue descrita inicialmente en la trucha arco iris (*Oncorhynchus mykiss*) en Japón en 1957 (Hoshina et al., 1958). Posteriormente Plumb et al. (1974) aislaron *Streptococcus* sp. de más del 50% de los peces enfermos durante una epizootia en las bahías estuarinas a lo largo de Florida, Alabama y la costa del Golfo de México en los Estados Unidos en 1972.

“*Streptococcus* spp. se considera un grupo diverso de bacterias que poseen la capacidad de infectar una amplia gama de huéspedes. Entre otras cosas, *S. iniae* se ha aislado de humanos con bacteriemia, celulitis, meningitis y osteomielitis (Facklam et al., 2005). La fuente de infecciones humanas se ha asociado con la preparación de tilapias infectadas con *S. iniae* para cocinar (Lehane y Rawlin, 2000). *S. agalactiae* es el agente causante de meningitis neonatal, sepsis y neumonía en humanos (Baker, 1980). Se ha aislado de pollos, ganado vacuno, camellos, perros, delfines mulares, caballos, varanos esmeralda, gatos, peces, ranas, hámsteres, humanos, ratones, monos y nutrias (Wilkinson et al., 1973; Elliott et al., 1990; Evans et al., 2002; Zappulli et al., 2005).” (Pertanika, J., 2011).

Se ha descrito al *Streptococcus* spp. como el agente etiológico que causa una morbilidad y mortalidad considerables en peces a nivel mundial ocasionando grandes pérdidas económica (Klesius et al., 2000; Klesius et al., 2008) (Pertanika, J.,2011). De este género existe principalmente dos especies relacionadas *S. agalactiae*, *S. iniae* como agentes que producen enfermedades en peces.

Se ha demostrado que *Streptococcus agalactiae* del grupo B, causa morbilidad y mortalidad significativas entre una variedad de especies de peces de agua dulce y salada en todo el mundo (Robinson & Meyer, 1966; Plumb et al., 1974; Evans et al., 2002). *Streptococcus agalactiae* fue reportado por primera vez en peces de agua dulce en cautiverio en 1966 (Robinson & Meyer, 1966). Recientemente, se ha informado de esta bacteria en particular en peces de 7 países en 3 continentes, a saber, Estados Unidos (América del Norte), Israel, Japón, Kuwait y Tailandia (Asia), Honduras (América Central) y Brasil (América del Sur). Este patógeno también se ha aislado de 17 especies de peces, incluidas la trucha arco iris, la dorada, la tilapia, la cola amarilla, el bagre sp., la corvina, el killfish, la lacha spp., el salmonete spp. y palometa plateada (Wilkinson et al., 1973; Plumb et al., 1974; Rasheed & Plumb, 1984; Elliot et al., 1990; Baya et al., 1990; Eldar et al., 1995a; Vandamme et al., 1997; Evans et al., 2002; Duremdez et al., 2004; Suanyuk et al., 2005; Salvador et al., 2005; Evans et al., 2006a; Kim et al., 2007; García et al., 2008). Pertanika, J.,2011).

b. Signos clínicos:

Los principales signos clínicos que se presentan por la estreptococosis a nivel macroscópico son: nado errático, dificultad en la natación y letargia, exoftalmia, áreas rojizas y pardas en la región periorbital, epicarditis, esplenomegalia y contenido intestinal amarillo-rojizo y hemorragias en el cerebro (Figura 16).



Figura 16. Signos de Estreptococosis en tilapia. Fuente: <https://panoramaacuicola.com>

c. Transmisión:

La transmisión de la enfermedad por *Streptococcus agalactiae* se presenta de manera horizontal directa o indirectamente.

La transmisión directa se produce a través del contacto entre un animal sano y uno infectado y la transmisión indirecta puede ocurrir cuando la bacteria está presente en agua con poco oxígeno y alta concentración de amoníaco ya que las bacterias liberadas al agua por los peces enfermos o muertos

d. Diagnóstico:

El diagnóstico de la estreptococosis en el LNDV se adelanta mediante la obsevación macroscópica en la necropsia, por bacteriología, histopatología y Biología molecular por PCR.

4.2 Enfermedades en crustáceos

4.2.1 Infección por el virus de la mionecrosis infecciosa (IMNV):

a. Descripción de la enfermedad:

La enfermedad es producida por un virus, el agente patógeno denominado virus de la mionecrosis infecciosa (VMNI), que se asigna provisionalmente a la Familia Totiviridae.

Los brotes de IMNV con altas mortalidades repentinas, se presentan después de acontecimientos estresantes tales como la captura por atarraya, la alimentación, los cambios bruscos de salinidad o temperatura, en las fases de juvenil temprano, juvenil o adultos de *P. vannamei* en las regiones donde IMNV es enzoótica, o en *P. vannamei* introducidos desde países o regiones infectadas. Los camarones afectados severamente quedan en estado moribundo y la mortalidad puede ser instantánea y continuar durante varios días. La enfermedad de la Mionecrosis (IMNV) es considerada exótica para Colombia (OIE, 2012).

La infección por el VMNI se ha notificado en el noreste de Brasil (Andrade et al., 2007; Lightner et al., 2004; Nunes et al., 2004; Poulos et al., 2006) y en Indonesia (Naim et al., 2014) (OIE, 2017).

b. Signos clínicos:

“Los camarones afectados presentan colas visiblemente blancas. Estos camarones gravemente afectados pueden haber estado alimentándose justo antes de la aparición del estrés y pueden tener el intestino lleno. Puede producirse una mortalidad alta de forma repentina y prolongarse durante varios días. Pueden surgir signos clínicos de manera repentina tras situaciones de estrés (por ejemplo, captura

con redes de enmalle o cambios súbitos en la alimentación o en la temperatura o salinidad del agua). Sólo los camarones que se encuentren en la fase aguda de la enfermedad presentan alteraciones conductuales. Normalmente, los camarones gravemente afectados se vuelven letárgicos durante las situaciones estresantes, como la captura con redes de enmalle o cambios súbitos en la alimentación o en la temperatura o salinidad del agua, etc., o poco después.

Los camarones en la fase aguda de la enfermedad presentan áreas necróticas blancas de focales a extensas en los músculos estriados (esqueléticos), especialmente en los segmentos abdominales distales y el abanico de la cola, que pueden volverse necróticos y enrojecerse en algunos individuos. La exposición de los órganos linfoides (OL) pares mediante disección simple mostrará que están hipertrofiados (3–4 veces su tamaño normal) (Lightner et al., 2004; Poulos et al., 2006)” (OMSA, 2023)

c. Transmisión:

La transmisión del virus se presenta horizontalmente debido al canibalismo, por medio del agua contaminada. Se sospecha de transmisión vertical, aunque no es claro si se produce a través de un mecanismo transovárico o por contaminación de la superficie de los huevos recién desovados. “Los efectos de la temperatura y la salinidad son probablemente factores que predisponen a los brotes de la enfermedad, pero no se dispone de datos experimentales (Nunes et al., 2004).” (OMSA, 2023).

D. Diagnóstico:

Se realiza mediante pruebas moleculares como, RT-PCR, RT-PCR anidada, RT-PCR en tiempo real, para lo cual se pueden tomar ejemplares postlarvas (PL), juveniles, los subadultos y los adultos

De estos ejemplares se podrán tomar muestras de hemolinfa o extirparse pleópodos para cuando sea necesario realizar pruebas no letales en reproductores.

4.2.2 Infección por *Hepatobacter penaei* (Hepatopancreatitis necrotizante (NHP):

a. Descripción de la enfermedad:

La infección por *Hepatobacter penaei* (HPN) es causada por una alfa-proteobacteria intracelular pleomórfica gramnegativo e intracitoplasmática (Nunan et al., 2013). Es miembro de las α -proteobacterias (Frelier et al., 1992; Lightner y Redman, 1994; Loy y Frelier, 1996; Loy et al., 1996). Más recientemente, se ha sugerido que pertenece a la familia Holosporaceae, dentro del orden Rickettsiales (Leyva et al., 2018). La forma predominante es un microorganismo parecido a una rickettsia con forma de bastón (0,25 x 0,9 μ m), mientras que la forma helicoidal (0,25 x 2–3,5 μ m)

posee ocho flagelos en el ápice basal (Frelier et al., 1992; Lightner y Redman, 1994; Loy y Frelier, 1996; Loy et al., 1996). El análisis genético de *H. penaei* asociado a los brotes de Norteamérica y Sudamérica indica que las cepas aisladas son idénticas o subespecies muy estrechamente relacionadas (Loy et al., 1996). Los análisis basados en el ARNr de la subunidad 16S confirman la gran similitud entre las distintas cepas de *H. penaei* aisladas en las Américas (99–100%) (Aranguren y Dhar, 2018).

Hepatobacter penaei parece encontrarse en el hemisferio occidental, tanto en el camarón peneido salvaje como en el de piscifactoría (Aguirre-Guzman et al., 2010; Del Río-Rodríguez et al., 2006). En el hemisferio occidental, *H. penaei* suele hallarse en camarones peneidos de piscifactorías de Belice, Brasil, Colombia, Costa Rica, Ecuador, El Salvador, Guatemala, Honduras, México, Nicaragua, Panamá, Perú, Estados Unidos y Venezuela (Frelier et al., 1992; Ibarra-Gómez et al., 2007; Lightner, 1996; Morales-Covarrubias, 2010; Morales-Covarrubias et al., 2011). (OIE 2017).

b. Signos clínicos:

Existe una amplia gama de signos macroscópicos que pueden indicar la posible presencia de infección por *H. penaei*. Entre ellos, letargo, ingesta reducida de alimento, hepatopáncreas atrofiado, anorexia e intestinos vacíos, crecimiento notablemente reducido y escasa relación longitud-peso (“colas delgadas”) (OMSA,2023).

Los signos macroscópicos no son específicos, pero los camarones con infección aguda por *H. penaei* muestran hepatopáncreas atrofiado, vísceras vacías, caparazones blandos y cuerpos flácidos; branquias negras u oscurecidas; enfermedad bacteriana del caparazón, incluidas lesiones ulcerosas de la cutícula o erosión melanizada del apéndice; y cromatóforos expandidos que dan lugar a la aparición de bordes oscurecidos en urópodos y pleópodos. Ninguno de estos signos es patognomónico. (Lightner, 1996; Loy et al., 1996) (OMSA,2023).

La HPN tiene cuatro fases bien diferenciadas: la inicial, la aguda, la de transición y la crónica. En la enfermedad en fase aguda y de transición, es característico observar lesiones patognomónicas en cortes histológicos del Hepatopáncreas, mientras que en las fases inicial y crónica de la enfermedad no hay lesiones patognomónicas y para diagnosticarla son necesarios métodos moleculares y basados en anticuerpos, con el fin de detectar la BHPN.

En fase crónica en *P. vannamei*, causa crecimiento lento, una cutícula blanda y un cuerpo flácido. Las infecciones por BHPN son más graves en *P. vannamei*, en cuya especie la bacteria intracelular puede causar epizootias agudas y mortalidad masiva (>90%). En *P. vannamei*, los estadios de vida juvenil, sub adulto y reproductor son los más gravemente afectados (OMSA. 2014).

c. Transmisión:

H. penaei se puede transmitir de manera horizontal de puede tener lugar por canibalismo o por agua contaminada con las heces que los camarones aportan en el agua del cultivo. Igualmente, se presume la transmisión vertical, debido a que hembras positivas han dado origen a postlarvas positivas (OMSA, 2023).

Entre los factores ambientales que influyen en la aparición de infección por *H. penaei* en piscifactorías se encuentra la temperatura >29°C y salinidades altas entre 20-38 ppt. En los meses en los que las temperaturas son altas durante el día y bajas por la noche, se observa una prevalencia y mortalidad (>20%) altas (Morales-Covarrubias, 2010) (OMSA,2023).

Esta enfermedad fue reportada en los monitoreos sectoriales realizados por Ceniagua en Colombia inicialmente en una camaronera del departamento de Sucre y actualmente en el departamento de Bolívar.

d. Diagnóstico:

Las muestras adecuadas para el diagnóstico de NHP en camarones son los siguientes estadios de vida: PL, juveniles y adultos. *Hepatobacter penaei* infecta la mayoría de los tejidos entéricos. El principal tejido diana de *H. penaei* es el hepatopáncreas, órgano que debe constituir la primera opción para la toma de muestras (Lightner, 2012).

La bacteria se puede detectar en muestras de heces obtenidas de poblaciones de *Penaeus vannamei* con signos clínicos, sobre todo para pruebas no letales de reproductores valiosos.

Para el diagnóstico de rutina se emplean pruebas por PCR convencional y en tiempo real e histopatología y para diagnóstico confirmativo de un resultado sospechoso en la vigilancia o de un diagnóstico preliminar se utiliza PCR convencional seguida de secuenciación del amplicón.(OMSA,2023).

4.2.3 Infección por el virus de la necrosis hipodérmica y hematopoyética infecciosa-IHHNV

a. Descripción de la enfermedad:

La Infección por el virus de la necrosis hipodérmica y hematopoyética infecciosa (VNHVI) (Bonami y Lightner, 1991; Bonami et al., 1990; Lightner, 1996a; 2011; Lightner et al., 1983a; 1983b; Lotz et al., 1995; Tang y Lightner 2002) es ocasionada por el virus que le da su nombre. Se ha observado que una gran parte del genoma

del VNHHI está insertado en el genoma de ciertas líneas genéticas de *Penaeus monodon*. No hay indicios de que esta variante del VNHHI sea infecciosa (Tang y Lightner, 2002; 2006).

Se han identificado al menos dos genotipos distintos del VNHHI (Tang et al., 2003): El tipo 1 procede de América y el sudeste asiático (principalmente Filipinas) y el tipo 2 procede del sudeste asiático. Estos genotipos demostraron ser infecciosos para *Penaeus vannamei* y *P. monodon* (Tang et al., 2003). Se descubrió que los genotipos del VNHHI de Ecuador y Perú pertenecían a un linaje separado de genotipos del VNHHI de tipo 2 que circulaban en estos países (Aranguen Caro et al., 2022). Dos secuencias homólogas a parte del genoma del VNHHI se encuentran incrustadas en el genoma de los peneidos. Estas fueron descritas inicialmente como Tipo 3A de África Oriental, India y Australia, y Tipo 3B de la región Indo-Pacífica occidental incluyendo Madagascar, Mauricio y Tanzania (Tang y Lightner, 2006; Tang et al., 2007). Los tejidos que contienen las secuencias homólogas del VNHHI (también conocidas como elementos víricos endógenos; Taengchaiyaphum et al., 2021) en el genoma de *P. monodon* no son infecciosos para las especies hospedadoras susceptibles. (Lightner et al., 2009; Tang & Lightner, 2006; Tang et al., 2007).

Se considera que el VNHHI es el virus más estable de todos los virus conocidos que afectan a los camarones peneidos. Los tejidos infectados se mantienen infecciosos después de repetidos ciclos de congelación-descongelación y tras un almacenaje en glicerina al 50%.

La mayoría de las especies de crustáceos peneidos pueden ser infectados con el VNHHI, incluidas las principales especies que se cultivan actualmente como son *P. monodon* (langostino jumbo), *P. vannamei* (camarón patiblanco) y *L. stylirostris* (camarón azul). En *L. stylirostris*, las infecciones son más graves, en los cuales puede causar una epizootia aguda y una mortalidad masiva (> 90%), en los cuales los estadios de juvenil y subadulto son los más afectados.

b. Signos clínicos:

Los animales con esta enfermedad pueden mostrar uno o más de estos signos, pero el agente patógeno puede seguir presente en ausencia de signos. Los signos clínicos son inespecíficos, pero los juveniles de *P. stylirostris* con infección aguda por el VNHHI muestran una marcada reducción del consumo de alimento, seguida de alteraciones en el comportamiento y el aspecto. Se ha observado que los camarones de esta especie infectados por el VNHHI se elevan lentamente en los tanques de cultivo hasta la superficie del agua, donde se quedan inmóviles y luego se dan la vuelta y se hunden lentamente (con la parte ventral hacia arriba) hasta el fondo del tanque. Los camarones que muestran este comportamiento pueden repetir el proceso durante varias horas hasta que se vuelven demasiado débiles

para continuar, o hasta que son atacados y canibalizados por sus hermanos más sanos.

Ciertas deformidades cuticulares, concretamente un rostrum deformado y doblado hacia la izquierda o la derecha, que pueden presentar *P. vannamei* y *P. stylirostris* con Síndrome de deformidad del Rostrum (SDR) son indicativas de infección por el VNHHI. Sin embargo, este signo clínico no siempre es evidente en las poblaciones de camarones infectadas crónicamente por el VNHHI.

En la enfermedad aguda, *P. stylirostris* puede presentar alteraciones de comportamiento, pero en el caso del SDR no se han notificado cambios de comportamiento compatibles en los camarones afectados.

La infección por el VNHHI interfiere en el desarrollo normal de los huevos, las larvas y las postlarvas. Cuando se utilizan reproductores procedentes de poblaciones salvajes o de piscifactoría en las que la enfermedad es enzoótica, puede reducirse el éxito de eclosión de los huevos, así como la supervivencia y el rendimiento de cultivo de las fases larvaria y postlarvaria (Motte et al., 2003).

Los camarones juveniles con SDE pueden presentar el rostrum doblado (de 45° a 90° hacia la izquierda o la derecha) o deformado, el sexto segmento abdominal deformado, flagelos antenales arrugados, rugosidad cuticular, “cabezas de burbuja” y otras deformidades cuticulares. Las poblaciones de camarones juveniles con SDE muestran un crecimiento heterogéneo, con una amplia variedad de tamaños y muchos camarones más pequeños de lo esperado (“atrofiados”) (OMSA, 2023).

c. Transmisión:

La transmisión del VNHHI puede ser horizontal o vertical. La transmisión horizontal se ha demostrado por canibalismo o por agua contaminada (Lightner, 1996; Lightner et al., 1983), y la transmisión vertical a través de huevos infectados (Motte et al., 2003).

Se ha determinado que algunos miembros de las poblaciones de *P. stylirostris* y *P. vannamei* que sobreviven a las infecciones y/o epizootias por VNHHI, pueden portar el virus de por vida y pasarlo a la progenie y a otras poblaciones por transmisión vertical u horizontal (Bell y Lightner 1984; Lightner, 1996a; 1996b; Morales-Covarrubias y Chavez-Sanchez, 1999; Motte et al., 2003).

d. Diagnóstico:

Teniendo en cuenta que existen varios tipos del virus y que se ha reportado que ciertas líneas genéticas contienen fragmentos del genoma viral en *Penaeus monodon*, pero que no son infecciosas para las especies hospedadoras *P. vannamei* y *P. monodon*, se hace necesario establecer los métodos recomendados

para la vigilancia, siendo la PCR el método recomendado para la vigilancia dirigida, por motivos de disponibilidad, utilidad y sensibilidad y especificidad diagnósticas.

Sin embargo, es necesario tener en cuenta los signos clínicos que demuestran los ejemplares infectados por el VNHHI de *P. vannamei*, como son un crecimiento escaso y muy dispar, poco rendimiento del cultivo en general, y deformidades cuticulares, incluyendo especialmente rostros torcidos y los sextos segmentos abdominales deformados, con el fin de descartar los falsos positivos, para lo cual es necesario confirmarlos, teniendo en cuenta las recomendaciones dadas por la OMSA en el Manual de pruebas diagnósticas para los Animales acuáticos:

En animales aparentemente sanos o animales que no se conoce si están infectados, la infección por el VNHHI se considera confirmada si se tiene el resultado positivo por PCR en tiempo real y resultado positivo por PCR convencional seguida de secuenciación de amplicones.

La definición de caso confirmado en animales con signos clínicos se considera confirmada si se cumple al menos uno de los criterios siguientes: i) Resultado positivo por PCR en tiempo real y resultado positivo por PCR convencional seguida de secuenciación de amplicones ii) Resultado positivo por hibridación in situ y resultado positivo por PCR en tiempo real iii) Resultado positivo por hibridación in situ y resultado positivo por PCR convencional seguida de secuenciación de amplicones.(OMSA,2023).

4.2.4 Enfermedad de la Necrosis Hepatopancreática Aguda-AHPND:

a. Descripción de la enfermedad:

La necrosis hepatopancreática aguda (NHPA) es una infección por cepas de *Vibrio parahaemolyticus* (VpNHPA) que contienen un plásmido de ~70 kpb con genes que codifican homólogos de toxinas relacionadas con el insecto *Photorhabdus* (Pir), concretamente, PirA y PirB.

El plásmido de VpAHPND se ha denominado pVA1, y su tamaño puede variar ligeramente. La eliminación (o “curación”) de pVA1 termina con la capacidad de las cepas de VpAHPND de causar NHPA. Dentro de una población de bacterias VpAHPND, puede tener lugar una supresión natural del operón Pirvp en unos pocos individuos (Lee et al., 2015; Tinwongger et al., 2014). Esta supresión se debe a la inestabilidad causada por las secuencias repetidas de transposasa que flanquean el operón de la toxina Pir. Cuando se produce una supresión, la cepa de VpAHPND perderá su capacidad de inducir NHPA. No obstante, si la secuencia de la toxina Pir se utiliza como diana para la detección, las colonias con tal supresión darán un resultado negativo por más que deriven de una cepa de VpAHPND causante de NHPA. Un informe reciente describe un mutante de delección natural de VpAHPND

que no causa una manifestación clínica de NHPA (Aranguren et al., 2020). El plásmido pVA1 también es portador de un conjunto de genes relacionados con la transferencia conjugativa, lo cual significa que este plásmido puede llegar a transferirse a otras bacterias (OMSA, 2023).

La NHPA se caracteriza por mortalidades súbitas y masivas (de hasta el 100%) normalmente en un plazo máximo de 30-35 días tras la repoblación de estanques de engorde con PL o juveniles (FAO, 2013; Hong et al., 2016; NACA, 2012). También puede estar afectados los juveniles de más edad (de la Peña et al., 2015) (OMSA 2017).

Se considera que VpAHPND tiene propiedades similares a las de otras cepas de *V. parahaemolyticus* halladas en productos alimentarios marinos que se ha comprobado que sobreviven hasta 9 a 18 días en agua filtrada de estuarios y en agua de mar filtrada a una temperatura ambiente de $28 \pm 2^\circ\text{C}$ (Karunasagar et al., 1987).

b. Signos clínicos:

La aparición de signos de enfermedad y mortalidad puede comenzar apenas 10 días después de la repoblación. Los signos de enfermedad en langostinos moribundos pueden incluir hepatopáncreas (HP) pálido a blanco debido a la pérdida de pigmento en la cápsula de tejido conjuntivo (NACA, 2014). También pueden observarse alteraciones conductuales, como el hundimiento frecuente en el fondo de los tanques.

Las lesiones macroscópicas incluyen un hepatopáncreas de pálido a blanco, atrofia significativa del hepatopáncreas, caparazones blandos, vísceras con contenido discontinuo o sin contenido y manchas o rayas negras visibles dentro del hepatopáncreas (debido a túbulos melanizados).

Adicionalmente, el hepatopáncreas no se aplasta fácilmente entre el pulgar y el índice (probablemente debido al aumento del tejido conjuntivo fibroso y de hemocitos) (NACA, 2014) (OMSA,2023).

c. Transmisión:

Se considera que el *Vibrio* causante de la enfermedad VNHPA se puede transmitir de manera horizontal natural por vía oral y la cohabitación.

Entre los factores ambientales que se consideran que pueden provocar la presentación de la enfermedad están salinidades por encima de las 20 ppt, la sobrealimentación, la mala calidad de agua, mala calidad de los alimentos y las floraciones de algas. (OMSA, 2023).

5 NORMATIVIDAD:

Número	Descripción
Resolución 3336 de 2004	<p>“Por la cual se adoptan medidas de índole sanitario para importaciones y exportaciones de animales y sus productos, y se establecen algunas excepciones”.</p> <p>Modificada por la resolución 1317 de 2007</p> <p>Adicionado el art. 5 por la Res. 2096 de 2006, Modificado el art. 9 por la Res. 813 de 2006. Derogada parcialmente por la Res. 1558 de 2010, quedando vigente el art. 5 excepto la expresión "no se permitirá el ingreso de felinos domésticos de países con registro de casos nativos de Encefalopatía Espongiforme Bovina y Felina" contenida en el párrafo 3 y el art. 6. Se derogan los párrafos 3 y 4 del artículo 5 por la Resolución 100164 del 07 de Julio 2021.</p>
Resolución 004 de 2005	<p>“Por la cual se establece la obligación de inscripción ante el ICA de los establecimientos extranjeros que deseen exportar a Colombia animales terrestres y acuáticos vivos, sus productos u otros de riesgo para la sanidad animal del país”.</p>
Resolución 1414 de 2006	<p>“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”.</p>
Resolución 1418 de 2006	<p>“Por la cual se exceptúan de Documento Zoosanitario para Importación algunos productos de animales acuáticos”.</p>
Resolución 2096 de 2006	<p>Por la cual adiciona el artículo 5 de la Resolución 3336 de diciembre 28 de 2004.</p>
Resolución 5239 de 2009	<p>“Por medio de la cual se establecen los requisitos sanitarios para el registro de los establecimientos de cuarentena y comercialización de peces ornamentales con destino a exportación”</p>
Resolución 1558 de 2010	<p>Por medio de la cual se dictan disposiciones para la importación y exportación de plantas, productos vegetales, artículos reglamentados, animales y sus productos.</p> <p>Deroga la Res. 1317 de 2007 y parcialmente la 3336 de 2004, quedando vigente el Art. 5 excepto la expresión "no se permitirá el ingreso de felinos domésticos de países con registro de casos nativos de Encefalopatía Espongiforme Bovina y Felina" contenida en el párrafo 3 y el art. 6</p>
Resolución 3714 de 2015	<p>Por la cual se establecen las enfermedades de declaración obligatoria en Colombia</p>
Resolución 20186 de 2016	<p>“Por medio de la cual se establecen las condiciones sanitarias y de bioseguridad en la producción primaria de animales acuáticos, para obtener el certificado como Establecimiento de Acuicultura Bioseguro”.</p>

Resolución 100164 de 2021	<p>“Por la cual se establecen los requisitos sanitarios para el ingreso y salida del país de perros y gatos como animales de compañía o con destino comercial y se dictan otras disposiciones”.</p> <p>La presente Resolución rige a partir de la fecha de su publicación en el Diario Oficial y deroga la Resolución No.2656 del 2019 y los parágrafos 3 y 4 del artículo 5 de la Resolución 3336 de 2004.</p>
Resolución 90464 de 2021	<p>“Por medio de la cual se establece el Registro Sanitario de Predio Pecuario - RSPP”</p>
Resolución 00000822 de 2022	<p>“Por la cual autoriza la importación a Colombia de crustáceos y sus productos, provenientes de países, zonas, compartimentos y/o establecimientos libres de infección por el Virus de la Cabeza Amarilla Genotipo 1 (YHV1) y del virus del Síndrome de las Manchas Blancas (WSSV)”. Deroga las resoluciones 1104 y 1487 de 2004.</p>

6 ESTATUS SANITARIO:

6.1 De los cultivos de Trucha arco iris (*Oncorhynchus mykiss*) en el país:

En la lista de enfermedades de declaración obligatoria de la Organización Mundial para la Sanidad Animal-OMSA, se encuentran establecidas las siguientes enfermedades para los Salmónidos, dentro de los cuales se encuentra la trucha arco iris (*Oncorhynchus mykiss*) que corresponde a la especie de pez de agua fría que se cultiva en Colombia: Necrosis hematopoyética epizoótica, Infección por *Gyrodactylus salaris*, Infección por el virus de la anemia infecciosa del salmón, Infección por el alfavirus de los salmónidos, Necrosis hematopoyética infecciosa y Septicemia hemorrágica viral, de las cuales ninguna ha sido detectada en Colombia, por lo cual son consideradas exóticas para nuestro país.

A la fecha Colombia cuenta con un histórico de ausencia de las enfermedades mencionadas anteriormente, sin embargo, de acuerdo con los monitoreos realizados por los productores, se ha evidenciado la presentación de enfermedades de origen bacteriano tales como las producidas por *Aeromonas hydrophila*, *Pseudomonas* sp. y *Flavobacterium psychrophillum* entre otras. De la misma forma no se cuenta con reportes oficiales de pérdidas económicas en los cultivos de truchas en Colombia ocasionados por algunos de estos patógenos

Sobre esta especie, teniendo en cuenta que la gran mayoría de la producción en el país se realiza por la importación de material genético, el ICA adelanta el control riguroso a las importaciones, las cuales se autorizan previa evaluación de las condiciones sanitarias del país y los establecimientos de origen y cada importación ingresa con la correspondiente certificación sanitaria de ausencia de las

enfermedades de interés en esta especie, con el soporte del diagnóstico realizado a los reproductores que dieron origen a las ovas importadas.

Sin embargo, a pesar de los controles sanitarios adelantados a las importaciones de ovas de trucha, en Colombia se presentó un foco de enfermedad producida por un agente viral conocido como el virus de la Necrosis pancreática infecciosa-IPN.

En Colombia, la primera notificación se presentó en el año 2020, en la laguna de La Cocha, que se ubica en el Corregimiento de El Encano, ubicado a 20 Km de la ciudad de Pasto (Nariño), fue atendida en su momento y se llevó a cabo la investigación epidemiológica en donde se realizaron visitas de vigilancia, tanto al predio foco, en predios con nexos epidemiológicos, predios cercanos y predios en la cuenca de agua. El diagnóstico obtenido fue la presentación del Virus de la Necrosis Pancreática Infecciosa. Posteriormente fue notificada la presentación del virus del IPN en el departamento del Cauca en el año 2022.

En las visitas se pudo evidenciar que en algunos predios se ha presentado mortalidad de animales, sin embargo, no han sido determinadas ni reportadas al ICA. Las explotaciones no cuentan con asistencia técnica, no tienen planes de manejo sanitario, no se llevan registros y se incumplen criterios mayores para certificación en la mayoría de los predios, no se realiza manejo adecuado de mortalidades ni tampoco hay control de plagas y no se manejan adecuadas medidas de bioseguridad.

Por lo anterior, con el fin de prevenir y controlar la presentación de enfermedades en la población acuícola del país, es importante que los productores de animales acuáticos realicen su registro de predios ante la oficina del ICA más cercana a su establecimiento, implementen los requisitos sanitarios y de bioseguridad para que obtengan su certificación como establecimiento de acuicultura bioseguro ante nuestra entidad y adelanten las notificaciones ante el ICA de la presentación de morbi-mortalidad en sus cultivos.

6.2 De los cultivos de Tilapia nilotica (*Oreochromis* sp.) y Tilapia roja (*Oreochromis* sp.) en el país:

Entre la lista de enfermedades de declaración obligatoria de la Organización Mundial para la Sanidad Animal-OMSA, se encuentran diez enfermedades que afectan a las principales especies de peces de importancia económica a nivel mundial. De estas enfermedades, la tilapia se encuentra señalada como especie susceptible y vector para una enfermedad, Infección por *Aphanomyces invadans* (Síndrome ulcerante epizoótico) -SUE, no reportada para Colombia y recientemente fue listada una enfermedad que afecta a la tilapia (*Oreochromis* sp.), conocida como el "Virus de la tilapia del Lago". Esta enfermedad de etiología viral, se presenta al igual que la Estreptococosis, como enfermedades emergentes y devastadoras, ya

que causan mortalidades masivas en peces y son responsables de elevadas pérdidas económicas.

Adicionalmente, en estos sistemas productivos han sido reportados a nivel mundial, varias enfermedades de origen bacteriano tales como las producidas por *Aeromonas hydrophila*, *Pseudomonas sp.*, *Flavobacterium columnare*, entre otras algunas que son ubicuas de ecosistemas dulceacuícolas, pero que pueden actuar como oportunistas en condiciones adversas para los peces en cultivo. Sin embargo, a la fecha ninguna de estas enfermedades, incluida la producida por *Streptococcus sp.* ha sido contenida en el listado de enfermedades de declaración obligatoria de la OMSA.

Para la tilapia se han identificado dos agentes etiológicos importantes que han causado elevadas pérdidas en Colombia, siendo estas enfermedades denominadas como Virus de la Tilapia del Lago y la Estreptococosis causada por la cepa de *Streptococcus agalactiae* la.

a. Virus de la tilapia del lago:

En Colombia, se inicia con la primera detección del virus por parte del ICA. Existían resultados de laboratorios privados previos, que no había sido posible confirmarlos directamente por el laboratorio oficial del ICA. Una vez que el ICA estandarizó la técnica, se recibió la primera notificación en el mes de abril del 2020, en un establecimiento de acuicultura de subsistencia ubicado al sur occidente de Colombia en el departamento del Valle del Cauca. El propietario era una persona que había empezado a incursionar en el tema de la acuicultura y al momento de la notificación presentó mortalidades del 50% aproximadamente.

Con la información inicial, se hizo la atención del reporte y se encontró positivo al virus de la Tilapia del Lago- TiLV, constituyéndose en el primer reporte oficial adelantado por el Laboratorio de referencia para el país, en el Laboratorio Nacional de Diagnóstico Veterinario-LNDV el ICA.

Con este resultado positivo se adelantó el seguimiento epidemiológico, se identificó el origen de la infección, que correspondió al establecimiento de material genético que distribuye los alevinos en esta zona. Es importante mencionar que el Virus de la tilapia del Lago no tiene el carácter zoonótico.

Con los resultados del estudio, se realiza la Notificación ante la OMSA de la presencia del virus de la tilapia del Lago en Colombia en mayo de 2020. Los departamentos en los que se ha diagnosticado el virus de la Tilapia del lago desde el 2020 a la fecha son: Antioquia, Atlántico, Bolívar, Casanare, Cauca, Cesar, Cundinamarca, Huila, Meta, Putumayo, Santander, Tolima y Valle.

b. Streptococosis

La Estreptococosis es considerada como una enfermedad emergente devastadora ya que causa mortalidad masiva en peces de gran tamaño y es responsable de elevadas pérdidas económicas. Se considera una infección bacteriana, capaz de causar alta mortalidad o cambios patológicos severos que hacen que los filetes resulten inapropiados para el comercio (Conroy, 2009).

En América Latina se han reportado brotes y pérdidas económicas producidas por *Streptococcus agalactiae* y posiblemente *Streptococcus iniae* en Costa Rica, Honduras y Venezuela. En Colombia el primer reporte de la presencia *Streptococcus* sp. lo realizó Pulido et al. 1999, en tilapia roja cultivada en jaulas. En el año 2003, el grupo de investigación en patología acuática de la Universidad Nacional de Colombia reportó que la especie de *Streptococcus* aislado es *S. agalactiae* (Iregui et al. 2004). Aún no se conoce las repercusiones económicas de la estreptococosis en Colombia; sin embargo, del primer reporte que se tiene de la enfermedad en 1999, se calcula que las pérdidas sobrepasaron los 100 millones de pesos en dos y medio años de actividad productiva (Jiménez, 2010).

Así mismo, de acuerdo con la literatura internacional se han reportado dos especies de *Streptococcus* que causan enfermedad en la tilapia: *S. agalactiae* y *S. iniae*, de los cuales como se mencionó anteriormente, solo *S. agalactiae* ha sido reportado en Colombia. De esta bacteria existen tres serotipos el Ia, Ib y el III. El serotipo Ia afecta todos los peces, desde juveniles a adultos y el serotipo Ib afecta principalmente peces adultos. Así mismo, el serotipo Ib tiene una manifestación crónica, mientras que los serotipos Ia y III tienden a manifestarse de forma más aguda cuando las temperaturas son más altas.

Considerando que el cuadro clínico que se presenta con cualquiera de ellos es similar, no es posible identificar a simple vista cual serotipo está causando la enfermedad, se requiere de un diagnóstico de laboratorio mediante técnicas específicas para determinar qué serotipo de *S. agalactiae* está presente en la producción

De la misma forma, se ha demostrado que los peces que sobreviven a un brote de estreptococosis continúan como fuente permanente de la infección in situ.

De otra parte, de acuerdo con lo reportado por Jiménez, 2010, según Shoemaker y Klesius, 1997 y Austin y Austin, 2007, las pérdidas económicas anuales debidas a la estreptococosis en todas las especies piscícolas cultivadas pueden superar los 150 millones de dólares en el mundo entero.

A la fecha ya se cuentan con dos vacunas registradas ante el ICA, contra *Streptococcus agalactiae* Serotipo Ib en Colombia, las cuales constituyen una de

las medidas de gestión sanitaria que pueden utilizar los productores de esta especie en el país, siempre y cuando se cuente con diagnósticos positivos para esta enfermedad en sus cultivos, bajo el esquema de monitoreo sanitario que se establezca dentro del plan sanitario para cada establecimiento.

De otra parte, en marzo del 2023 se atendieron dos notificaciones de enfermedad en cultivos de tilapia en la zona del embalse de Betania, en los municipios de Yaguará (Huila) y Campo alegre (Huila). En las muestras tomadas de las notificaciones atendidas se establece el diagnóstico positivo a *Streptococcus agalactiae* ST7 serotipo la (los resultados finales se obtuvieron en abril del presente año). Por ser una cepa bacteriana emergente en nuestro país y por las afectaciones producidas se decide declarar la emergencia sanitaria en el país, mediante la Resolución ICA 00006535 de junio de 2023.

Los departamentos en los cuales fue detectada la enfermedad son Huila, Atlántico, Magdalena y Tolima.

Durante la atención de la situación sanitaria se evidencia en varios de los predios factores de riesgo para la presentación de la enfermedad, como alta tasa de población (sobre densidad), altas concentraciones de amonio en agua, bajas concentraciones de oxígeno en el agua, incremento del pH del agua y temperatura del agua entre 26 y 29 grados centígrados.

Es importante resaltar que no se ha demostrado la posibilidad de que el *Streptococcus agalactiae* ST7 serotipo la, afecte la salud humana; por lo tanto, el contacto con animales infectados o el consumo de Tilapia no genera ningún tipo riesgo al hombre.

Teniendo en cuenta que muchas de las enfermedades en los animales acuáticos se generan por desconocimiento y deficientes prácticas de manejo de los animales en cultivo, para prevenir y controlar la estreptococosis es necesario implementar procedimientos óptimos de manejo durante cada etapa de producción. Es necesario implementar medidas de prevención como, la selección de reproductores a partir de alevinos libres de la enfermedad y el control de la calidad sanitaria del material genético comercializado, el cual debe ser libre de la enfermedad.

Así mismo, el ICA promueve la implementación de medidas de Bioseguridad en los establecimientos acuícolas, en cumplimiento de lo establecido en Resolución ICA 20186 de 2016

Adicionalmente, con el objetivo de brindar opciones de gestión sanitaria a los productores, ya se cuenta con dos vacunas registradas contra *Streptococcus agalactiae* lb y dentro de las recomendaciones impartidas se ha enfatizado en mejorar las condiciones de manejo productivo, bioseguridad, manejo de

alimentación, uso de medicamentos, manejo de mortalidad e implementación correcta de medidas de limpieza y desinfección.

El ICA desde sus diferentes dependencias ha trabajado de forma conjunta con los laboratorios productores de biológicos con el fin de evaluar el desarrollo o importación de vacunas comerciales contra el agente etiológico, que permita reducir el impacto de la presentación de la enfermedad. Así mismo, el desarrollo por parte de VECOL de una autovacuna bivalente (*Streptococcus agalactiae* Ib-Ia) con las cepas aisladas en los brotes detectados en el país.

6.3 De los cultivos de camarón marino (*penaeus vannamei*) en el país:

Entre las enfermedades restrictivas para el comercio de crustáceos se encuentran las producidas por virus, algunas de las cuales están listadas por la Organización Mundial para la Sanidad Animal (OMSA) y son de declaración obligatoria ante la comunidad internacional. De estas enfermedades en Colombia, la Infección por el virus del síndrome de las manchas blancas (WSSV) se presentó en la Costa del Pacífico Colombiano en 1990 (reporte publicado por la Autoridad Pesquera-INPA) ocasionando altas mortalidades en los establecimientos camaroneros y se constituyó en el mayor problema de la zona. En la Costa Caribe el último reporte positivo a PCR en post-larvas (sin confirmación diagnóstica por histopatología o secuenciación) se obtuvo en junio de 2006. Teniendo en cuenta que no se tiene ningún reporte de la presencia, ni manifestación de la Infección por el virus del síndrome de las manchas blancas WSSV en los cultivos de camarones de esta zona, se considera que no existe. La Infección por el virus de la cabeza amarilla genotipo 1 (YHV) es considerada exótica para Colombia, ya que no se tiene reporte de la presencia de la enfermedad en el país.

Por lo anterior, en el año 2008 se diseñó una encuesta estructurada para la Infección por el virus del síndrome de las manchas WSSV y de la Infección por el virus de la cabeza amarilla genotipo 1-YHV para demostrar con rigor científico la ausencia de estos virus en la industria de camarón de la Costa Norte (Caribe colombiano). El estudio fue realizado en noviembre de 2009, previo ajuste de los tamaños de las muestras a la población existente en piscinas de engorde y reproductores para esa fecha (Figura 17).

Para confirmar la ausencia de estas dos enfermedades y cumplir el requisito de la Organización Mundial de Sanidad Animal (OMSA), de mantener las condiciones de bioseguridad y ejercer una vigilancia epidemiológica durante los dos últimos años, se realizó una segunda encuesta estructurada a finales del año 2011.

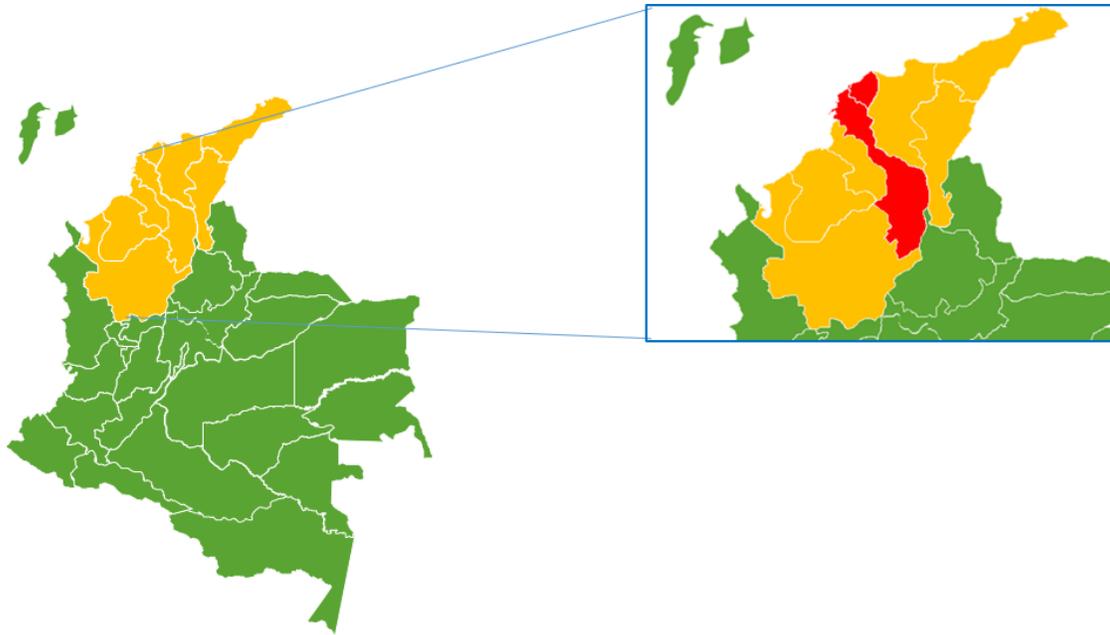


Figura 17. Zona Caribe libre de la Infección por el virus del síndrome de las manchas WSSV y de la Infección por el virus de la cabeza amarilla genotipo 1-YHV

De esta forma se cumplieron los requisitos de la Organización Mundial de Sanidad Animal (OMSA), para que el país realizara la auto declaración oficial de ausencia de estas dos enfermedades, con los subsecuentes beneficios para la industria camaronera y la economía del país.

Para mantener el estatus sanitario de la zona caribe como libre de estas dos enfermedades, se adelanta con base en las recomendaciones de la OMSA, un muestreo cada dos años en todos los establecimientos productores de camarón en la zona libre, cuyo tamaño de muestra se ajusta al número de establecimientos en la zona y la población presente.

Las actividades de prevención del sistema cuarentenario establecidas con el fin de evitar la introducción de enfermedades en crustáceos se inician con el control de las importaciones, que abarca el análisis de riesgos para autorizar la importación de crustáceos vivos o sus productos, el registro de establecimientos de origen y la autorización de las importaciones (que deberán ingresar acompañadas de su respectivo certificado zoosanitario de origen exigido por Colombia para las importaciones de crustáceos, teniendo en cuenta los requisitos convenidos por las Autoridades competentes del país importador y del país exportador, de acuerdo con las recomendaciones dadas por la OIE en el Código acuático para su expedición).

En el sitio de ingreso al país, se realizan la inspección física y documental y el seguimiento cuarentenario. Durante la cuarentena, en el procedimiento oficial, se procede a la realización del seguimiento y control mediante cuatro visitas de inspección y su finalización al obtenerse resultados negativos al diagnóstico de las enfermedades de interés mediante la prueba de PCR (reacción en cadena de la

polimerasa) da lugar a la autorización del traslado al establecimiento de acuicultura final.

Desde el año 2003 se cuenta con un Protocolo de Bioseguridad sectorial para evitar el ingreso y/o diseminación de agentes patógenos en las costas Atlántica y Pacífica colombianas. A tal efecto, se realiza un seguimiento sanitario durante todo el proceso de producción en los establecimientos acuícolas de camarón, mediante muestreos representativos de reproductores en campo (sintomáticos y asintomáticos), antes de su entrada a maduración, y de las subpoblaciones en las fases más susceptibles como son postlarvas, juveniles y adultos, con especial atención y análisis a las piscinas con animales sintomáticos o moribundos o con presencia de aves depredadoras. Se realiza el análisis molecular (PCR) para descartar la presencia de los virus del síndrome de las manchas blancas, del síndrome de Taura y de la cabeza amarilla. Adicionalmente se realiza una PCR para analizar los alimentos frescos (búsqueda de poliquetos y artemias) y los alimentos importados (que provienen de países libres de las enfermedades de interés) y se garantiza la calidad del agua utilizada en los tanques de eclosión, mediante su filtración y aplicación de luz ultravioleta.

En los alimentos importados destinados a los crustáceos se verifica que los procedimientos de elaboración aplicados son los recomendados en el Código acuático para este tipo de productos. También se verifican los certificados remitidos por la Autoridad competente relativos a la ausencia del patógeno de interés confirmada por pruebas de laboratorio o a la inactivación del agente patógeno por procesos térmicos, conforme a las recomendaciones del Código acuático, con el objetivo de garantizar la inocuidad de las mercancías para animales acuáticos.

De acuerdo con lo establecido en el Protocolo de Bioseguridad sectorial, todos los productores de camarón de la costa Caribe colombiana realizan diagnósticos sanitarios para evitar el ingreso y diseminación de los diferentes patógenos que afectan el camarón de cultivo *P. vannamei*. El Centro de Investigaciones de la Acuicultura de Colombia (CENIACUA), laboratorio de diagnóstico registrado ante el ICA, comunica mensualmente al Sistema de Información y Vigilancia Epidemiológica Veterinaria el resultado de los diagnósticos realizados, principalmente de las enfermedades de declaración obligatoria listadas por la OMSA. En la eventualidad de encontrarse lesiones compatibles con las enfermedades de las manchas blancas y de la cabeza amarilla se genera una alerta e inicia la investigación epidemiológica y en caso de encontrarse positividad se procede a notificar inmediatamente a la OMSA.

Adicionalmente, existen otras enfermedades que son de declaración obligatoria ante la OMSA para crustáceos, como es el caso de la infección por el virus de la mionecrosis infecciosa (IMN), la Infección por *Hepatobacter penaei* (Hepatopancreatitis necrotizante) -NHP, la Infección por el virus de la necrosis

hipodérmica y hematopoyética infecciosa (IHHNV), la enfermedad de la Necrosis hepatopancreática Aguda- AHPND, Infección por el virus del síndrome de Taura-TSV para las que una de las especies hospedadoras principal es el langostino del pacífico *Penaeus vannamei*, que corresponde a la especie cultivada en Colombia.

De estas enfermedades se ha tenido reporte para Colombia, la presentación de la Infección por el virus de la necrosis hipodérmica y hematopoyética infecciosa (IHHNV), en el año 2021 en un establecimiento de acuicultura comercial de engorde para exportación, ubicado en el departamento de Bolívar en producto congelado para exportación. Con base en la vigilancia adelantada, se pudo establecer que el origen fue un predio productor de Material Genético en del departamento de Sucre de la misma empresa.

A raíz de la presentación del virus, se adelantó la notificación a la OMSA en junio del 2021.

Posteriormente, fue notificada la presentación de la Necrosis Pancreática Infecciosa-NHP en un establecimiento de acuicultura comercial de engorde para exportación, ubicado en el departamento de Bolívar en producto congelado para exportación. A raíz de la presentación del virus, se adelantó la notificación a la OMSA en el primer semestre del año 2022.

7 OBJETIVO GENERAL:

Contribuir desde el ámbito misional del ICA a la protección sanitaria de las especies acuícolas de importancia económica (camarón, trucha y tilapia), respecto a las enfermedades de control oficial, declaración obligatoria y de impacto económico, mediante la implementación de las medidas de prevención y control sanitario, para mejorar la producción pecuaria, contribuir con la seguridad alimentaria, garantizar la salud de los consumidores y el acceso a mercados bajo estándares de calidad e inocuidad.

8 OBJETIVOS ESPECÍFICOS:

- Establecer y actualizar el marco jurídico sanitario para los establecimientos de acuicultura del país.
- Mantener y actualizar, de acuerdo con las necesidades, el sistema de vigilancia epidemiológica para animales acuáticos.
- Establecer las actividades para la prevención y control de enfermedades en los establecimientos productores de peces y crustáceos del país
- Establecer los planes de comunicación del riesgo y actualización de funcionarios y contratistas en prevención y control de enfermedades en los animales acuáticos.

9 ESTRUCTURA DEL PROGRAMA:

El Programa sanitario de especies acuáticas se encuentra enmarcado dentro de los programas sanitarios de la Dirección Técnica de Sanidad Animal (DTSA) en la Subgerencia de Protección Animal.

El programa se ha orientado principalmente a la protección sanitaria de las especies priorizadas por el Gobierno Nacional, a través de la Cadena de la acuicultura, como son la tilapia, trucha y camarón de cultivo.

Está a cargo de un funcionario de la DTSA, que es el responsable nacional del programa y cuenta con un responsable en cada una de las 31 Seccionales (1 por departamento) en el país. Sólo San Andrés y Providencia no se encuentra incluido dentro del programa ya que en este departamento no se tienen autorizados por parte de la AUNAP establecimientos de acuicultura.

Desde el sector privado existen dos gremios con los cuales interaccionamos, que son: la Federación de Acuicultores de Colombia-FEDEACUA que agremia principalmente a los piscicultores y la Asociación Nacional de Acuicultores de Colombia-ACUANAL, que agremia al sector camaronero. Con ellos en el momento no se tienen convenios de cooperación, pero se trabaja de manera coordinada.

10 ESTRATEGIAS POR OBJETIVO PROPUESTO

Las estrategias dentro del programa nacional de prevención y control de enfermedades en camarones se desarrollarán mediante el fortalecimiento de los siguientes componentes:

A. Normatividad:

Establecer y actualizar el marco jurídico sanitario para los establecimientos acuícolas del país

- Formalizar el listado de enfermedades de control oficial en camarones y de vigilancia en peces.
- Establecer los requisitos necesarios para el registro sanitario de los establecimientos productores de material genético de camarón en el país.
- Actualizar la 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”.
- Actualizar Resolución 20186 de 20186 “Por medio de la cual se establecen las condiciones sanitarias y de bioseguridad en la producción primaria de animales acuáticos, para obtener el certificado como Establecimiento de Acuicultura Bioseguro”, estableciendo requisitos diferenciales de acuerdo a

la clasificación de los productores (pequeños, medianos y grandes productores).

B. Vigilancia epidemiológica:

- Mantener y actualizar el sistema de Vigilancia epidemiológica en animales acuáticos.

Actividades:

- Sostener en el tiempo el sistema de sensores para la notificación de los cuadros clínicos establecidos en animales acuáticos (mortalidad inusual y alteración de parámetros productivos).
 - Elaborar un programa de actualización permanente para los sensores.
 - Involucrar a los laboratorios de las universidades que realizan diagnóstico de enfermedades dentro del programa de sensores.
 - Estimulación a la notificación de cuadros compatibles con enfermedades de control oficial en crustáceos (WSSV y YHV) y de vigilancia en peces IPN para trucha y TiLV y Streptococosis en tilapia.
 - Elaborar fichas técnicas para las enfermedades identificadas en Colombia en peces.
- Mantener el programa anual de vigilancia activa para el mantenimiento del estatus “libre” de WSSV y YHV en la zona caribe e incluir otras enfermedades de declaración obligatoria en el monitoreo.
Actividad:
 - Actualizar anualmente el diseño para establecer el número de muestras a tomar y el tipo de muestras a tomar.
 - establecer las medidas de gestión sanitaria para mantener la zona libre
 - Realizar vigilancia epidemiológica activa en establecimientos de material genético para establecer la distribución y prevalencia de la enfermedad de la Tilapia del lago y estreptococosis en los principales departamentos productores del país y los factores de riesgo para la enfermedad.
 - Realizar y actualizar de acuerdo a las necesidades el diseño para establecer el número de muestras a tomar y frecuencia de muestreo.
 - Realizar vigilancia epidemiológica activa en establecimientos productores de trucha para establecer la distribución y prevalencia de la enfermedad de Necrosis pancreática infecciosa (IPN) en los principales departamentos productores del país y los factores de riesgo para la enfermedad.

- Realizar y actualizar de acuerdo con las necesidades el diseño para establecer el número de muestras a tomar y frecuencia de muestreo, con el enfoque de vigilancia basada en riesgo.

C. Prevención y Control:

Establecer las actividades para la prevención y control de enfermedades en los establecimientos productores de animales acuáticos del país.

- Actualización de planes de control de brotes de enfermedades en crustáceos y peces.
- Evaluación de la situación sanitaria de los establecimientos productores de camarón de la Costa Pacífica.
- Atención a notificaciones de mortalidad inusual y alteración de parámetros productivos en establecimientos de acuicultura, de acuerdo con el PROCEDIMIENTO ATENCIÓN DE NOTIFICACIONES EN ANIMALES ACUÁTICOS (Código PRA-SPA-P-019).
- Realizar trabajo en conjunto con los productores de tilapia y la Autoridad Nacional de Acuicultura y Pesca para la elaboración de protocolos sectoriales para la prevención y control de la Estreptocosis y el TiLV en establecimientos de acuicultura productores de material genético, que incluya:
 - Selección de alevinos menores de 20 g libres de *Streptococcus* sp. para obtener reproductores libres de la enfermedad.
 - Elaborar protocolos de manejo sanitario de los establecimientos productores de material genético, intensificando las medidas de Bioseguridad, que incluya manejo de agua, estanques y materiales y equipos y vacunación.
 - Hacer seguimiento a las condiciones sanitarias en los establecimientos productores de material genético, que incluya el manejo y entrega de los alevinos.
 - Segunda Fase: Realizar trabajo en conjunto con la AUNAP y las Asociaciones de productores (embalse de Betania) para revisar la problemática presentada en el embalse y elaborar una propuesta de manejo sanitario que sea complementaria a la reglamentación de la Autoridad Pesquera que determina la capacidad de carga de los establecimientos de acuicultura del embalse.
 - Apoyar a los productores, Fedeaqua y Ceniagua en el desarrollo de un estudio de investigación que permita identificar nuevos patógenos o patógenos asociados a los establecimientos de acuicultura de tilapia de los principales núcleos de producción.

D. Certificación de establecimientos de acuicultura bioseguros:

Seguimiento de las condiciones sanitarias y de bioseguridad, previa y posterior a la certificación de los establecimientos de acuicultura.

Actividades:

- Fomentar y apoyar el registro de predios pecuarios productores de animales acuáticos.
- Realizar visitas de Inspección a predios acuícolas en el marco de la Resolución 20186 de 2016 en aquellos predios que no cuentan con certificado.
- Realizar visitas de vigilancia a predios acuícolas certificados como Establecimientos Acuícolas Bioseguros, de acuerdo con lo establecido en la Resolución 20186 de 2016
- Fomentar la notificación de enfermedades de control oficial y vigilancia en animales acuáticos, el Registro de Predios Pecuarios en las especies acuícolas y la certificación de establecimientos bioseguro, mediante jornadas de divulgación y material informativo.

E. Educación Sanitaria y divulgación:

Establecer los planes de comunicación de riesgo y entrenamiento en prevención y control de enfermedades en los animales acuáticos

- Realizar reuniones de socialización de las normas expedidas a los establecimientos de acuicultura a nivel nacional.
- Entrenar a los funcionarios responsables del Programa sanitario en las seccionales y en todas las oficinas locales en temas como: atención de notificaciones, toma y envío de muestras de animales acuáticos, recolección de información histórica sobre las enfermedades de interés, investigación epidemiológica y verificación de cumplimiento de los requisitos sanitarios y de inocuidad para dar cumplimiento a la Resolución 20186 de 2016.
- Adelantar simulacros sobre las enfermedades de control oficial en animales acuáticos.
- Preparar y distribuir información técnica a productores, sobre los métodos adecuados de sacrificio y eliminación de peces y crustáceos.

11 VIGILANCIA EPIDEMIOLÓGICA:

Dentro del Programa de Vigilancia para animales acuáticos se han establecido dos enfermedades de control oficial en Crustáceos: Infección por el virus del síndrome de las manchas blancas-WSSV y la Infección por el genotipo 1 del virus de la cabeza amarilla-YHV; y en peces se han establecido enfermedades de vigilancia, el Virus Necrosis Pancreática Infecciosa en trucha y en tilapia el Virus de la Tilapia del Lago-TiLV y la Streptococosis (*S.agalactiae*).

11.1 Vigilancia Pasiva:

El objetivo de la Vigilancia pasiva es establecer el procedimiento para la atención de notificaciones por sospechas de enfermedad en los establecimientos de acuicultura productores de peces y crustáceos, con el fin de determinar el problema sanitario que se esté presentando. y tomar las medidas necesarias para su control o dar las recomendaciones dependiendo del caso.

Para atender a la notificación de enfermedades en animales acuáticos, se cuenta con un procedimiento en el sistema de información Diamante, código PRA-SPA-P-019 *“procedimiento atención de notificaciones en animales acuáticos”*, en donde se detalla el paso a paso de las atenciones.

11.2 Atención de la notificación:

a. Notificación Inicial:

La notificación es todo aquel reporte de Mortalidad Inusual y/o Alteración de Parámetros Productivos en establecimientos de acuicultura productores de peces recibida por el ICA. Se considera un cuadro de mortalidad inusual cuando se presenta mortalidad fuera de los parámetros zootécnicos establecidos para un cultivo o cuando exista disminución de la producción en un cultivo.

La información inicial de la sospecha de una enfermedad es suministrada verbalmente o a través de cualquier otro medio por el propietario de la explotación, el sensor, o por terceros al ICA en cualquiera de sus oficinas a nivel local, regional o nacional.

El notificador puede obtener la información a partir de su rutina cotidiana de trabajo con las especies pecuarias, visitas de asesoría o asistencia técnica, vecindad con explotaciones o fincas, etc.

La información obtenida y comunicada por el notificador debe cumplir con las siguientes características:

- Pertinente: Debe estar relacionada con la enfermedad a vigilar.
- Confiable: Que coincida con la realidad.
- Verificable: Que sea factible de comprobar.

La notificación oportuna de cuadros clínicos compatibles con la enfermedad representa una valiosa herramienta para confirmar el diagnóstico e instaurar eficazmente las medidas de control correspondientes.

c. Atención de la Notificación

Una vez recibida la notificación del episodio esta debe ser atendida dentro de las 24 horas siguientes por el médico veterinario de la Oficina Local del ICA más cercana al predio quien efectúa la visita, recolecta la información, toma las muestras necesarias para el diagnóstico y adopta las medidas sanitarias iniciales para contener la difusión de la enfermedad que se sospecha.

c. Alistamiento:

- Información Básica:

Antes de realizar la respectiva visita es necesario revisar la siguiente información del establecimiento en caso de estar disponible en la oficina local del ICA:

- Ubicación geográfica.
- Vías de acceso.
- Establecimientos vecinos.
- Población animal susceptible.
- Antecedentes de movilización de animales dentro del área.

Se debe contar con todo el equipo necesario para la atención a la notificación y se procederá a desplazarse al predio y adelantar la misma, de acuerdo con lo establecido en el procedimiento (Figura 18. Fuente: Dirección Técnica de Vigilancia epidemiológica-ICA).

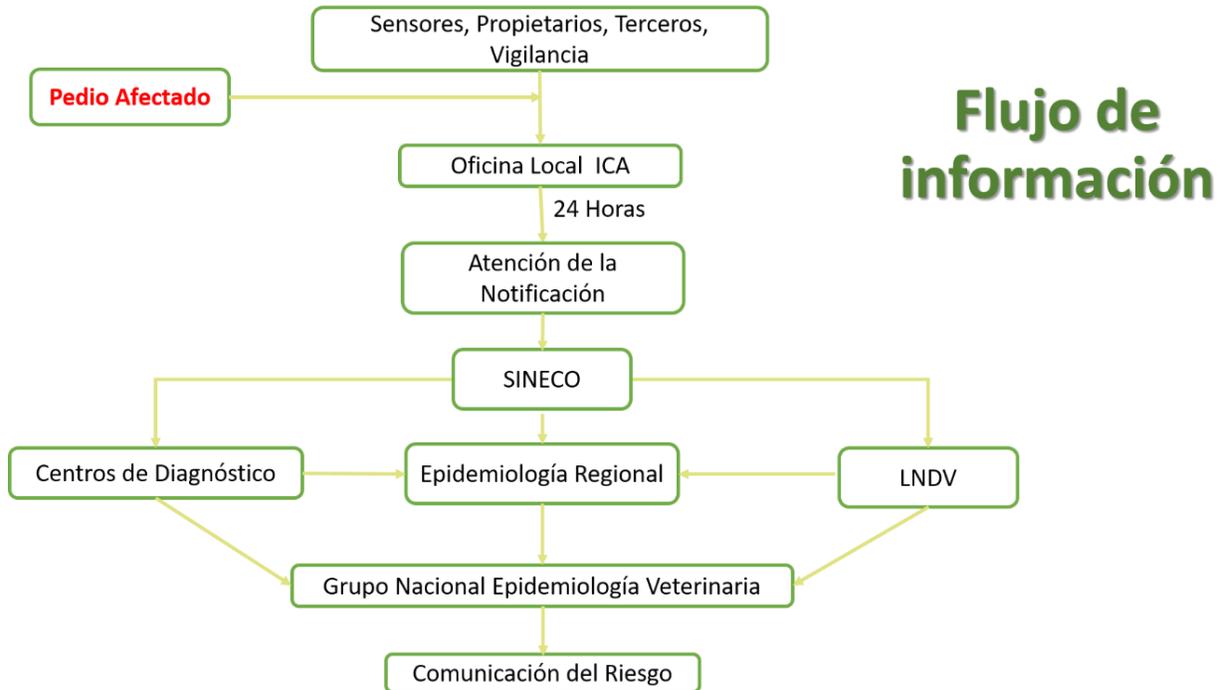


Figura 18. Flujograma atención a notificaciones de mortalidad en animales acuáticos

11.3 Vigilancia activa:

En la vigilancia activa los funcionarios del Servicio Veterinario se trasladan directamente a la fuente de información. Esta actividad se realiza a través de:

- Estudios de Prevalencia.
- Estudios de factores de riesgo.
- Estudios Epidemiológicos.
- Investigación de Focos o Brotes

Para los animales acuáticos se han adelantado:

- Estudios epidemiológicos para lograr la Autodeclaración de la zona caribe como libre de la Infección por el virus del síndrome de las manchas blancas-WSSV y de la Infección por el genotipo 1 del virus de la cabeza amarilla-YHV, desde el año 2015 al año 2022.
- Vigilancia activa del TiLV en granjas de material genético (alevines) en Colombia 2020-2021
- Investigación epidemiológica en la Infección por el virus de la necrosis hipodérmica y hematopoyética infecciosa en 2021.
- Recientemente un estudio de brotes ante la presentación de la nueva cepa de *Streptococcus agalactiae* la, 2023.

12 CONTROL DE FOCOS:

El ICA cuenta con dos procedimientos para la atención y control de brotes de enfermedades en peces y crustáceos.

- Procedimiento: plan de atención y control de brotes de enfermedad en peces. código: CRI-CRS-P-008
- Procedimiento: plan de atención y control de brotes de enfermedad en crustáceos. código: CRI-CRS-P-004

En estos procedimientos se incluye la descripción de las enfermedades de interés para las especies, la normatividad aplicable, las actividades de prevención y control y las actividades de atención de brotes de enfermedad, que incluye la cuarentena de predio, los procedimientos de sacrificio, manejo de la mortalidad y los diferentes métodos de eliminación de cadáveres, los cuales se adelantarán dependiendo de lo que establezca la Autoridad ambiental; los métodos de desinfección de los establecimientos y el levantamiento de la cuarentena.

13 ACTIVIDADES DE MANTENIMIENTO DE ESTATUS:

Las actividades que se realizan para el mantenimiento del estatus sanitario en los cultivos de camarón de la zona caribe, corresponde a la actualización de la encuesta para demostrar con rigor científico la ausencia de Infección por el virus del síndrome de las manchas blancas-WSSV y la Infección por el genotipo 1 del virus de la cabeza amarilla-YHV, que Comprende los establecimientos productores de camarón en la Costa Atlántica, localizados en los departamentos de Antioquia, Atlántico, Bolívar, Córdoba, Cesar, La Guajira, Magdalena y Sucre, previa confirmación de la existencia de establecimientos y producción y las poblaciones existentes. El desarrollo del estudio se realizar cada dos años, con base en las recomendaciones establecidas por la OMSA.

14 PROYECCIÓN DE ACTIVIDADES:

Tabla 2. Proyección de actividades para el Programa sanitario de especies acuáticas.

METAS/AÑO 1	AÑO 2	AÑO 3
<p>1. Normatividad: Apoyar la expedición de resolución de registro sanitario para los establecimientos productores de material genético de peces y camarones en el país. DTSA-DTIIV.</p> <p>2. Sanidad: • Realizar Inspección de establecimientos de acuicultura en para establecer su cumplimiento de la Resolución 20186 de 2016.</p>	<p>1. Normatividad:</p> <p>2. Sanidad:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Mantenimiento del Programa de establecimientos bioseguros. • Mantenimiento del estatus de la zona Caribe libre de WSSV y YHV. • Elaborar y distribuir información técnica a productores, sobre los métodos adecuados de 	<p>1. Sanidad:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Mantenimiento del Programa de establecimientos Bioseguros. • Mantenimiento del estatus de la zona Caribe libre de WSSV y YHV. • Mantenimiento del estatus de la zona Caribe sobre las otras enfermedades incluidas en la encuesta estructurada.

<ul style="list-style-type: none"> • Certificación de Establecimientos Bioseguros. • Vigilancia de establecimientos acuícolas con certificación como Bioseguros. • Estimular la notificación de mortalidades inusuales en animales acuáticos de cultivo. • Realizar trabajo en conjunto con los productores de tilapia, la Autoridad Nacional de Acuicultura y Pesca y Fedeaqua. • Apoyar al sector en la elaboración de protocolos sectoriales para la prevención y control de la Estreptococosis y Virus de la Tilapia del Lago-TiLV en establecimientos de acuicultura productores de material genético. • Conocer la situación sanitaria de Colombia respecto al TiLV en Tilapia. <p>3. Vigilancia epidemiológica:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Realizar el estudio de Vigilancia activa para el mantenimiento del estatus de zona caribe “libre” de WSSV y YHV. • Incluir otras enfermedades virales en el estudio de Vigilancia epidemiológica para crustáceos en la zona caribe. • Mantener sistema de Vigilancia epidemiológica para acuáticos: actualización de sensores. • Adelantar el estudio de vigilancia epidemiológica para el virus de IPN en la Laguna de la Cocha. • Apoyar al Sector (Fedeaqua-Ceniagua) en el desarrollo de un estudio para evaluar la presentación de patógenos emergentes en los cultivos de tilapia en Atlántico y Huila. • Evaluar la implementación de otros estudios de vigilancia epidemiológica en TiLV y <i>Streptococcus agalactiae</i> 	<p>sacrificio y eliminación de peces enfermos.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Adelantar estudios de prevalencia en la zona de Tumaco respecto a TSV y WSSV. • Realizar simulacro para la atención de un brote de enfermedad en animales acuáticos. • Realizar un enveto de entrenamiento en acuicultura y sanidad acuícola, en Repelón, orientado a funcionarios y contratistas del ICA y de la AUNAP. • Seguimiento post-entrada del estado sanitario de las ovas importadas de trucha arco iris. <p>3. Vigilancia epidemiológica:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Estimulación a la notificación de cuadros compatibles con enfermedades de control oficial en crustáceos: WSSV, YHV. • Estimulación a la notificación de cuadros compatibles con enfermedades de control oficial en crustáceos: WSSV, YHV. • Mantener sistema de Vigilancia epidemiológica para acuáticos: actualización de sensores 	<ul style="list-style-type: none"> • Elaborar las estrategias de control de las enfermedades TSV y WSSV en la Zona pacífica colombiana. • Certificación de establecimientos productores de material genético de tilapia libres de TiLV y <i>Streptococcus agalactiae</i>. • Elaborar las estrategias de control para las enfermedades de vigilancia oficial en animales acuáticos. <p>2. Vigilancia epidemiológica:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Desarrollar un estudio para realizar el seguimiento mediante diagnóstico de laboratorio para truchas importadas.
--	---	---

15 INSTRUCTIVOS Y FORMAS ASOCIADAS:

CÓDIGO	TIPO DE DOCUMENTO	TITULO
PRA-SPA-P-019	<i>Procedimiento</i>	Atención de notificaciones en animales acuáticos
CRI-CRS-P-008	<i>Procedimiento</i>	Plan de atención y control de brotes de enfermedad en peces
CRI-CRS-P-004	<i>Procedimiento</i>	Plan de atención y control de brotes de enfermedad en crustáceos
3-1293	<i>Forma</i>	Acta de vista de inspección a predios productores de camarón y de peces para consumo humano con destino a exportación
3-1292	<i>Forma</i>	Acta visita inicial verificación de requisitos para la obtención de registro como productor de camarón y de peces para consumo humano con destino a exportación acta visita inicial verificación de requisitos para la obtención de registro como productor de camarón y de peces para consumo humano con destino a exportación
3-1599	<i>Forma</i>	Certificado manual de registro sanitario de predio pecuario
3-100	<i>Forma</i>	Formato de visita a predios pecuarios
3-101	<i>Forma</i>	Formato registro sanitario de predio pecuario – RSPP
GIT-GD-I-002	<i>Instructivo</i>	Instructivo archivo registro sanitario de predios pecuarios RSPP
CRI-CRS-P-SA-002	<i>Procedimiento</i>	Registro sanitario de predio pecuario - RSPP
PRA-SPA-I-001	<i>Instructivo</i>	Reporte de actividades mensuales del plan de acción operativo de la dirección técnica de sanidad animal
3-1336	<i>Forma</i>	Listado de establecimientos de acuicultura bioseguros-EAB
3-1200	<i>Forma</i>	Lista de chequeo establecimiento de acuicultura bioseguro - sistema productivo arel
3-1201	<i>Forma</i>	Lista de chequeo establecimiento de acuicultura bioseguro - sistema productivo en estanques
3-1203	<i>Forma</i>	Certificación establecimiento de acuicultura bioseguro
3-1202	<i>Forma</i>	lista de chequeo establecimiento de acuicultura bioseguro sistema productivo en jaulas
3-1558	<i>Forma</i>	solicitud de certificación de predio avícola y/o acuícola bioseguro

Tabla 3. Instructivos y formas asociadas al Programa sanitario de especies acuáticas.

16 REFERENCIAS:

- ASOCIACIÓN NACIONAL DE ACUICULTORES DE COLOMBIA, Bogotá (Colombia).2009. Acuerdo sectorial de competitividad para la cadena de camarón de cultivo
- AUNAP.2013. Diagnóstico del estado de la Acuicultura en Colombia.
- AUNAP. 2019. Fundamentos de Acuicultura Continental. Tercera edición. Tomo I.
- Dong, H.T., Siriroob, S., Meemetta, W., Santimanawong, W., Gangnonngiw, W., Pirarat, N., Khunrae, P., Rattanaojpong, T., Vanichviriyakit, R., Senapin, S 2017. Emergence of tilapia lake virus in Thailand and an alternative semi-nested RT-PCR for detection. Aquaculture, advance online publication oi: 10.1016/j.aquaculture.2017.04.019
- Eyngor, M., Zamostiano, R., Tsofack, J. E. K., Berkowitz, A., Bercovier, H., Tinman, S., Lev, M., Huryitz, A., Galeotti, M., 7 Eldar, A.. 2014. Identification of a novel RNA virus lethal to tilapia. Journal of Clinical Microbiology, 52(12), 4137–4146. <https://doi.org/10.1128/JCM.00827-14>
- FAO 2023. Colombia. Texto de Salazar Ariza, G.. División de Pesca y Acuicultura [en línea]. Roma. [Citado Saturday, November 4th 2023].
<https://www.fao.org/fishery/es/countrysector/co/es?lang=es>
- FAO.2014. Manual práctico para el cultivo de trucha. Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO).
- FAO. 2009. Penaeus vannamei. In Cultured aquatic species fact sheets. Text by Briggs, M. Edited and compiled by Valerio Crespi and Michael New. CD-ROM (multilingual).
- FAO.2005. Subasinghe P .Rohana, McGladdery E. Sharon and Hill B. Vigilancia y zonación de enfermedades de animales acuáticos. Documento Técnico de Pesca No. 451.
- IICA.2012. Agenda Nacional de Investigación en Pesca y Acuicultura.
- JIMENEZ A. 2010. Detección de *Streptococcus agalactiae* por PCR en Tejidos de Tilapias rojas (*Oreochromis spp.*) menores de 20g. Tesis de grado Msc. Microbiología. Universidad Nacional de Colombia.
- OMSA. 2023. Código sanitario para los Animales Acuáticos.
<https://www.woah.org/es/que-hacemos/normas/codigos-y-manuales/acceso-en-linea-al-codigo-acuatico/>

- OMSA. 2023. Manual de pruebas diagnósticas para los Animales Acuáticos. <https://www.woah.org/es/que-hacemos/normas/codigos-y-manuales/acceso-en-linea-al-manual-acuatico/>
- OMSA. 2017. Código sanitario para los Animales Acuáticos. <http://www.oie.int/es/normas-internacionales/codigo-acuatico/acceso-en-linea/>
- OMSA. 2017. Manual de pruebas diagnósticas para los Animales Acuáticos. <http://www.oie.int/es/normas-internacionales/manual-acuatico/acceso-en-linea/>
- OMSA. (2021). Report of the virtual meeting of the OIE ad hoc Group on Infection with tilapia lake virus: September 2019- September 2021. <https://www.oie.int/app/uploads/2021/12/a-ahginfection-with-tilapia-lake-sept-2019-sept-2021.pdf>
- OMSA (2017) Disease notification report 25278, 23/11/2017. Retrieved from https://www.oie.int/wahis_2/public/wahid.php/Reviewreport/Review?page_refer=MapFullEventReport &reportid=25278
- OMSA (2018a). Immediate notification. Tilapia lake virus, USA. Retrieved from <https://wahis.oie.int/#/report-info?reportId=12868> – OIE (2018b). Immediate notification. Tilapia lake virus, Mexico. Retrieved from <https://wahis.oie.int/#/report-info?reportId=11470>
- OMSA (2018c) Follow up report 1. Tilapia lake virus, Malaysia. Retrieved from : <https://wahis.oie.int/#/report-info?reportId=27838>
- Pulido, Andrés, Iregui, Carlos, Figueroa, , Judith, Klesius, , Phillip. Estreptococosis en Tilapias (*Oreochromis* spp.) cultivadas en ColombiaAquaTIC [en línea] 2004, (enero-junio).
- Rey A, Iregui C, Penagos G, Figueroa J, Ariza F, Jimenez A. 2007 *Streptococcus agalactiae*: hasta ahora el único Streptococcus patógeno de tilapias cultivadas en Colombia.
- .
- Revista de Medicina veterinaria y Zootecnia ISSN: 0120-2952, vol: 54 fasc: 2 págs: 285 – 294.
- Pertanika J. Streptococosis in Tilapia (*Oreochromis niloticus*): A Review Trop. Agric. Sci. 34 (2): 195 - 206 (2011).
- UNIVERSIDAD DE VALPARAÍSO. 2014. Informe final. Proyecto FIP N° 2014-60: "Determinación De Factores Epidemiológicos De Riesgo En La Presentación Clínica De La Enfermedad Necrosis Pancreática Infecciosa"