



Universidad Nacional Autónoma de México

Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia



Estudio de Caso: Bases para la elaboración de un anteproyecto de Norma Oficial Mexicana de Vigilancia Epidemiológica para Organismos Acuáticos

Que presenta: Oscar Octavio Medina Guadarrama

Que para obtener el Título de: Médico Veterinario Zootecnista

Asesor: Evaristo Álvaro Barragán Hernández

Trabajo Profesional

Modalidad: Salud Pública Veterinaria

Ciudad Universitaria, C.D. MX., 2021



Universidad Nacional
Autónoma de México



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

Índice

Capítulo I Trabajo Profesional en Salud Pública Veterinaria

1. Introducción
2. Objetivos
 - 2.1. Objetivo General
 - 2.2. Objetivos Específicos
3. Actividades.
 - 3.1. Evaluación de Riesgos de Importación, Exportación y Movilización
 - 3.2. Reconocimiento de México como libre de enfermedad
 - 3.3. Epidemiología
 - 3.4. Instrumentos Legales
 - 3.5. Capacitación

Capítulo II Estudio de Caso: Bases para la elaboración de un anteproyecto de Norma Oficial Mexicana de Vigilancia Epidemiológica para Organismos Acuáticos

4. Resumen
5. Planteamiento del problema
6. Introducción
 - 6.1. Importancia de los productos de origen acuícola a nivel global
7. México como un importante productor de organismos acuáticos
 - 7.1. Importancia económica
 - 7.2. Importancia Sanitaria
8. Los Peces: principales organismos de producción acuícola
 - 8.1 Tilapia
 - 8.2 Trucha Arcoíris
 - 8.3 Carpa
 - 8.4 Bagre
9. Justificación del anteproyecto Norma Oficial Mexicana
10. Objetivos
11. Metodología
 - 11.1. Base Legal
 - 11.1.1. Legislación Nacional
 - 11.1.1.1. Constitución Política de los estados unidos mexicanos
 - 11.1.1.2. Ley General de Pesca y Acuicultura Sustentable
 - 11.1.1.3. Ley General de Salud Animal
 - 11.1.1.4. Normas
 - 11.1.1.5. Acuerdos
 - 11.1.1.6. Protocolos de Bioseguridad
 - 11.1.2. Legislación Internacional
 - 11.1.2.1. Código Sanitario para los Animales Acuáticos

11.1.2.2. Acuerdo sobre la aplicación de Medidas Sanitarias y
Fitosanitarias

12. Resultados

13. Conclusiones

14. Discusión

15. Referencias Bibliográficas

Capítulo I

1. Introducción

El Trabajo Profesional (TP) es una opción de titulación en la licenciatura de Medicina Veterinaria y Zootecnia (MVZ) de la Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia (FMVZ) de la UNAM. En esta modalidad, el alumno tiene la oportunidad de aplicar los conocimientos teórico-prácticos adquiridos durante la carrera, además de reforzar habilidades y destrezas, que le permitan atender necesidades sociales, bajo un esquema de tutoría, en este caso, en el área de la Salud Pública Veterinaria.

El TP se realizó en la Subdirección de Evaluación Zoonosológica de Mercancías de la Comisión México-Estados Unidos para la Prevención de la Fiebre Aftosa y otras Enfermedades Exóticas de los Animales (CPA) perteneciente al Servicio Nacional de Sanidad, Inocuidad y Calidad Agroalimentaria (SENASICA) con una duración de 24 semanas.

Durante la estancia, se realizaron diversas actividades que forman parte del quehacer diario de la dependencia, entre estas, evaluaciones de riesgo cualitativas, investigaciones epidemiológicas, elaboración de recursos didácticos, apoyo en actividades de gestión del área y en otras actividades. La mayoría de estas, operan bajo un objetivo principal que es la prevención de enfermedades en animales domésticos.

La Salud Pública Veterinaria (SPV), es una disciplina que busca la protección de la salud humana y el aumento de la disponibilidad alimentaria mediante las intervenciones en la salud y la producción animal. Consiste en la utilización de técnicas, conocimientos y recursos de la ciencia veterinaria para la protección y el mejoramiento de la salud humana. Esta, actúa como una interfase central dentro de las políticas de atención primaria de la salud mediante la colaboración intersectorial, la cooperación entre países, la tecnología apropiada y la participación de la comunidad.

La SPV participa activamente en educación sobre los problemas comunes en salud y métodos de prevención y control, promoción del suministro de alimentos y una nutrición apropiada, abastecimiento adecuado de agua potable y saneamiento básico, programas de inmunización contra enfermedades zoonóticas, entre otros.

En consecuencia, en el TP en SPV el pasante en MVZ es una figura clave cuya formación pretende que abarque las siguientes actividades: La vigilancia, prevención, control y erradicación de las zoonosis y de otras enfermedades transmisibles, comunes al hombre y a los animales, considerando aquellas que ocasionan pérdidas en la producción y por ende en la rentabilidad, o en la disponibilidad impactando los programas de seguridad alimentaria, las zoonosis y las enfermedades que implican restricciones en el comercio nacional e internacional de animales, productos y subproductos.

2. Objetivos

2.1. Objetivo General

Aplicar los conocimientos teórico-prácticos adquiridos durante la carrera, reforzar las habilidades y destrezas médicas y zootécnicas, para atender necesidades sociales, con la finalidad de buscar la protección de la salud humana, el aumento de la disponibilidad alimentaria mediante las intervenciones en la salud y la producción animal.

2.2. Objetivos Específicos

- Participar en actividades de epidemiología, análisis de riesgo y vigilancia epidemiológica en la Dirección General de Sanidad Animal y en la Comisión México-Estados Unidos para la Prevención de la Fiebre Aftosa y otras Enfermedades Exóticas de los Animales (CPA) del SENASICA
- Realizar actividades de prevención, control y erradicación de enfermedades de importancia en especies productivas.

3. Actividades

Las actividades realizadas durante el TP cumplieron las expectativas planteadas en los objetivos, permitiendo al alumno utilizar sus conocimientos y habilidades para desempeñar un papel importante en el quehacer diario de la dependencia. Además de la aplicación de conocimientos, contribuyen con la mejora de habilidades y estrategias para desempeñar las labores de forma eficiente favoreciendo la adquisición de conocimiento, habilidades y herramientas que apoyan al alumno a ofertarse en un campo laboral muy demandante, en el cual, el aprendizaje continuo y la actualización del conocimiento es fundamental para el crecimiento de los profesionistas en la actualidad.

Las actividades se presentan enlistadas de acuerdo con el tópico que las engloba; todas fueron realizadas a lo largo del TP en diferentes tiempos. Cada una de las actividades se realizó bajo la supervisión de personal oficial del área.

3.1. Evaluación de Riesgos de Importación, Exportación y Movilización

3.1.1. Búsqueda de documentos, pertenecientes a los siguientes instrumentos legales, vinculados con el levantamiento de restricciones por el hallazgo del virus de la cabeza amarilla en un cargamento procedente de Honduras.

- a. Acuerdo sobre la aplicación de medidas sanitarias y fitosanitarias de la Organización Mundial del Comercio
- b. Tratado de Libre Comercio entre los Estados Unidos mexicanos y las Repúblicas de Costa Rica, El Salvador, Guatemala, Honduras y Nicaragua.
- c. Acuerdo mediante el cual se establecen las medidas sanitarias para reducir los factores de riesgo en la producción de camarón, asociados a la enfermedad de las manchas blancas en los estados de Baja California Sur, Nayarit, Sinaloa y Sonora.
- d. Acuerdo para el que se establecen los requisitos y especificaciones para la aprobación de órganos de coadyuvancia en la evaluación de

la conformidad de las disposiciones legales y competencia de la antes llamada Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación (SAGARPA), ahora Secretaría de Agricultura y Desarrollo Rural (SADER) a través del Servicio Nacional de Sanidad, Inocuidad y Calidad Agroalimentaria.

3.1.2. Investigación sobre las enfermedades más comunes en mamíferos marinos, tiburones y tortugas con el objeto de identificar si alguna de las especies anteriormente mencionadas es susceptible de padecer enfermedades exóticas como Fiebre Aftosa o Encefalopatía Espongiforme Bovina, a través de la consulta de diversas fuentes hemero-bibliográficas como artículos científicos y libros digitales referentes a estos organismos y los principales agentes etiológicos que los afectan. Como resultado de la búsqueda, se identificaron diversos patógenos que afectan a mamíferos marinos, tiburones y tortugas, entre los que destacan *Vibrio sp*, *Aeromona ssp*, *Saprolegnia sp*, *Pseudomona ssp*, *Flavobacterium sp*, entre otros, por ser patógenos que afectan a varias especies marinas. Dictamen: No se encontraron documentos que refieran la susceptibilidad de los organismos marinos hacia las citadas enfermedades.

3.1.3. Revisión y evaluación de mercancías con ingredientes de origen de animales terrestres con el objetivo de identificar peligros asociados al origen de los ingredientes y los riesgos que implican de prevalecer de acuerdo con el procesamiento a los que son sometidos. Se ha utilizado como herramienta para emitir la evaluación el “Acuerdo por el que se da a conocer los criterios generales aplicados por México para el establecimiento y modificación de requisitos en materia de sanidad e inocuidad animal, vegetal, acuícola y pesquera para la importación de mercancías reguladas por la Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo, Rural, Pesca y Alimentación a través del Servicio Nacional de Sanidad, Inocuidad y Calidad Agroalimentaria”. Dictamen: Con base en los criterios de la herramienta jurídica mencionada para la determinación de la procedencia del producto, se solicitó información adicional al usuario.

3.1.4. Investigación de una empresa, dedicada al criadero e importación de camarón blanco del Pacífico (*Litopenaeus vannamei*), con la finalidad de elaborar una evaluación de riesgo como parte de la atención a una solicitud emitida por una empresa mexicana que desea importar post-larvas y reproductores, procedentes de los Estados Unidos de América. La empresa oferta post larvas y reproductores bajo el título de animales SPF (*Specific Pathogen Free*) o “Libres de Patógenos Específicos”, Dictamen: haciendo referencia a que estos animales están libres de todos los patógenos que se encuentran en el Código Sanitario para los Animales Acuáticos de la OIE. Como resultado de la investigación, se identificó un foco de necrosis hepatopancreática aguda en Texas. Debido a esta situación se determinó que no es posible la importación de organismos reproductores porque, a pesar de que el foco presentado en 2017 fue resuelto, de acuerdo con el artículo 9.1.4 del capítulo 9.1 del Código mencionado, un país podrá hacer una autodeclaración de ausencia de enfermedad de necrosis hepatopancreática aguda si se han presentado ininterrumpidamente las condiciones elementales de bioseguridad durante por lo menos 2 años.

3.1.5. Investigación dirigida a la evaluación de mercancías, enfatizando a alimentos para consumo de mamíferos marinos, tortugas, tiburones y rayas con ingredientes de origen de animales terrestres, en este caso, con gelatina de huesos de bovino, con la finalidad de determinar posibles peligros y el riesgo que implicaría la importación de estas, identificando como peligro las enfermedades Fiebre Aftosa y Encefalopatía Espongiforme Bovina. Este ingrediente procede de la India, sin embargo, el alimento posee un origen y procedencia de Estados Unidos de América. Para la evaluación, se ha consultado el documento “Análisis de Riesgo. Guía Práctica” de la OIE. Con ello, se determinó que el procesamiento de la gelatina de huesos no implica ningún riesgo de introducción enfatizando en Fiebre Aftosa. Lo mismo ocurre con la Encefalopatía Espongiforme Bovina, pues la India mantiene el estatus zoonosanitario “Riesgo insignificante” referente a esta enfermedad, mismo que comparte con México.

3.1.6. Elaboración de formato para la evaluación de requisitos sanitarios de importación de mercancías pecuarias, acuícolas y pesqueras sobre el “Acuerdo por el que se dan a conocer los criterios generales aplicados por México para el establecimiento y modificación de requisitos en materia de sanidad e inocuidad animal, vegetal, acuícola y pesquera para la importación de mercancías reguladas por la SAGARPA a través de SENASICA.

3.1.7. Elaboración de cuadro referente a la movilización de mercancías de origen avícola dependiendo de su procedencia considerando el estatus zoosanitario de la misma, con la finalidad identificar de manera rápida los requisitos establecidos para la movilización de las mercancías.

3.1.8. Elaboración de listado de mercancías de origen acuícola y pesquero del Módulo de consulta de requisitos para la importación de mercancías acuícolas y pesqueras. Con la finalidad de identificar la cantidad de hojas de requisitos expedidas por cada mercancía regulada e identificar los principales países importadores de dicha mercancía.

3.1.9. Adecuación de la matriz de Evaluación de Servicios Veterinarios de Avicultura para la Evaluación de Servicios Veterinarios Acuícolas y la posterior revisión del Cuestionario sobre la Evaluación de Servicios Veterinarios de Perú. Una vez adecuada la matriz, se procedió a evaluar la información proporcionada por el país para asegurar que, los servicios veterinarios de Perú son equivalentes a los de México y permitir la importación de mercancías acuícolas. El análisis de la información proporcionada por Perú no ha sido suficiente como para constatar que los servicios veterinarios son equivalentes.

3.1.10. Adecuación del Manual de Procedimientos para la Atención de Alertas emitidas por Terceros Países sobre Mercancías Exportadas Reguladas, para la atención de alertas ante la detección de un resultado positivo de enfermedad exótica en camarones importados.

3.1.11. Búsqueda de información referente a las exportaciones e importaciones de los volúmenes en kilogramos de las fracciones arancelarias 23011001

correspondiente a la mercancía harina y 23011099, las demás mercancías en los años 2016, 2017 y 2018.

3.1.12. Captura de información del expediente sobre la Equivalencia de Servicios Veterinarios entre Guatemala y México para la importación de camarón fresco congelado y enhielado.

3.1.13. Elaboración de línea del tiempo referente al expediente de la Equivalencia de los Servicios Veterinarios Acuícolas de México y Guatemala para la importación de camarón fresco congelado y enhielado.

3.1.14. Elaboración de cuadro con las enfermedades presentes y ausentes en México de los organismos acuáticos para el “Cuestionario para la evaluación de riesgos de importación de animales acuáticos de acuicultura y sus productos desde México” para la exportación de productos de la pesca a Brasil.

3.2. Reconocimiento de México como libre de enfermedad

3.2.1. Peste Porcina Africana

Investigación sobre el estado actual del Jabalí y el Pecarí en México. De la búsqueda, se ha recabado la siguiente información: El Pecarí es una especie de fauna silvestre originaria del continente americano que no está emparentada con los cerdos o el jabalí pues pertenece a una familia, género y especie diferente. El jabalí es una especie exótica y se encuentra libre en prácticamente todo el territorio nacional, concentrándose en el norte, en algunas sierras del extremo sur de la península de Baja California, en Chihuahua, Coahuila, Nuevo León y Tamaulipas. Introducidos por los españoles al “nuevo mundo” en la época de la conquista. Son ferales, dañan los cultivos agrícolas y el ecosistema en E.U.A. Se consideran una plaga difícil de controlar y erradicar una vez que se ha establecido. A partir de 1982 se inició un monitoreo permanente de esta especie por parte de The Southeastern Cooperative Wildlife Disease Study.

3.3. Epidemiología

3.3.1. Dar formato a la Encuesta para identificación de factores de riesgo para la presencia de enfermedades en las unidades de producción de camarón, con el fin de evaluar a las unidades de producción camaronícolas y determinar puntos críticos que favorezcan la aparición de enfermedades y así mismo, establecer los protocolos y directrices para disminuir el riesgo de brotes de enfermedad y asegurar la sanidad de los animales.

3.3.2. Elaboración de la Historia Natural de la Enfermedad del Virus de la Tilapia del Lago con el objetivo de identificar los factores desencadenantes para la manifestación de la enfermedad y con ello el curso que seguirá la misma. Con esta información, es posible detectar en el futuro, los puntos en los que se puedan implementar medidas de mitigación de riesgo y acciones correctivas que impidan la progresión de la enfermedad en una unidad epidemiológica.

3.3.3. Elaboración de la Historia Natural de la Enfermedad de la Loque europea con la finalidad de identificar los factores de riesgo que desencadenen la presentación de la enfermedad, así como los cambios fisiopatológicos que provocan en las larvas de las abejas a medida que cursa la enfermedad. Con ello, resulta sencillo establecer las medidas de mitigación de riesgo para la presentación de la enfermedad o en casos más graves, las medidas acción para detener esta enfermedad.

3.3.4. Elaboración de la Historia Natural de la Enfermedad de la Mixomatosis con la finalidad de contar con una herramienta de consulta rápida que permita identificar los factores predisponentes que desencadenen la enfermedad y con ello establecer medidas de prevención que impidan su curso.

3.3.5. Elaboración de la Historia Natural de la Enfermedad Hemorrágica Viral de los Conejos con la finalidad de contar con una herramienta de consulta rápida que permita identificar los factores predisponentes que desencadenen la enfermedad y con ello establecer medidas de prevención que impidan su curso.

3.4. Instrumentos legales

3.4.1. Búsqueda de información pertinente que sustente la base legal para la justificación técnica que permita desarrollar el Anteproyecto de Norma Oficial Mexicana referente a la Vigilancia Epidemiológica en organismos acuáticos mediante la revisión de distintas leyes, normas y acuerdos que conciernen al tópico, como requisito de titulación mediante la forma Trabajo Profesional, Los instrumentos revisados son los siguientes:

a. Legislación Nacional

➤ Leyes

- Ley Orgánica de la Administración Pública Federal.
- Ley Federal de Metrología y Normalización.
- Ley General de Pesca y Acuacultura Sustentables.
- Ley Federal de Sanidad Animal

➤ Normas

- NORMA Oficial Mexicana NOM-011-PESC-1993, para regular la aplicación de cuarentenas, a efecto de prevenir la introducción y dispersión de enfermedades certificables y notificables, en la importación de organismos acuáticos vivos en cualesquiera de sus fases de desarrollo, destinados a la acuacultura y ornato en los Estados Unidos Mexicanos. Publicada en el Diario Oficial de la Federación el 16 de agosto de 1994.
- NORMA Oficial Mexicana NOM-030-PESC-2000, que establece los requisitos para determinar la presencia de enfermedades virales de crustáceos acuáticos vivos, muertos, sus productos o subproductos en cualquier presentación y arteria (*Artemia spp*), para su introducción al territorio nacional y movilización en el mismo. Publicada en el Diario Oficial de la Federación el 23 de enero de 2002.

- NORMA Oficial Mexicana NOM-046-ZOO-1995, Sistema Nacional de Vigilancia Epidemiológica. Diario Oficial de la Federación el 19 de febrero de 1997

➤ **Acuerdos**

- ACUERDO por el que se declara al territorio de los Estados Unidos Mexicanos, como zona libre de la enfermedad de la cabeza amarilla en el camarón de cultivo. Publicado en el Diario Oficial de la Federación el 09 de octubre de 2012.
- ACUERDO mediante el cual se establecen las medidas sanitarias para reducir los factores de riesgo en la producción de camarón, asociados a la enfermedad de las manchas blancas en los estados de Baja California Sur, Nayarit, Sinaloa y Sonora. Publicado en el Diario Oficial de la Federación el 03 de octubre de 2011.
- ACUERDO por el que se declara al territorio de los Estados Unidos Mexicanos, como zona libre de la enfermedad de mionecrosis infecciosa en el camarón de cultivo. Publicado en el Diario Oficial de la Federación el 3 de agosto de 2012.
- AVISO mediante el cual se dan a conocer las enfermedades exóticas de los crustáceos acuáticos sujetas a diagnóstico obligatorio para su importación y movilización en los Estados Unidos Mexicanos. Publicado en el Diario Oficial de la Federación el 18 de abril de 2012.
- ACUERDO mediante el cual se dan a conocer en los Estados Unidos Mexicanos las enfermedades y plagas exóticas y endémicas de notificación obligatoria de los animales terrestres y acuáticos. Publicado en el Diario Oficial de la Federación el 4 de mayo de 2016.

➤ **Reglamentos**

- Reglamento de la Ley Federal de Sanidad Animal
- Reglamento interior del Servicio Nacional de Sanidad, Inocuidad y Calidad Agroalimentaria

b. **Legislación Internacional**

➤ **Organización Mundial de Comercio**

- ACUERDO sobre la aplicación de medidas sanitarias y fitosanitarias

➤ **Organización Mundial de Sanidad Animal**

- Código Sanitario para los Animales Acuáticos
- Manual de Pruebas de Diagnóstico para los Animales Acuáticos

3.5. Capacitación

3.5.1. Elaboración de recursos didácticos para la fácil comprensión de algunas herramientas jurídicas como el infograma de la NOM-030-PESC-2000, que establece los requisitos para determinar la presencia de enfermedades virales de crustáceos acuáticos vivos, muertos, sus productos o subproductos en cualquier presentación y artemia (*Artemia spp.*), para su introducción al territorio nacional y movilización en el mismo.

3.5.2. Elaboración de flujograma basado en el Acuerdo mediante el cual se dan a conocer los criterios de la vigilancia epidemiológica en animales terrestres y la operación del Sistema Nacional de Vigilancia Epidemiológica en los Estados

Unidos Mexicanos. Esta herramienta jurídica es preliminar, por lo que aún está en proceso de aprobación y publicación.

3.5.3. Asistencia a la convención “México Alimentaria Food Show 2018” el día 15 de agosto, evento que se caracteriza por la concentración de productores, compradores, desarrolladores de tecnología, inversionistas, emprendedores, universitarios y público en general para dar a conocer las oportunidades de desarrollo que ofrece el campo y los mares mexicanos. En dicho evento, se impartieron conferencias referentes al estado de la producción de alimento a nivel nacional. Una de ellas, llamada “Tendencias de la Comercialización Agroalimentaria en México” impartida por el Lic. Juan Carlos Anaya Castellanos (SENASICA), hizo énfasis respecto a la capacidad productiva de México en materia de agricultura. El licenciado, mencionó las ventajas geográficas que caracterizan a México como un país alto productor de frutas y hortalizas en la región del sur y la importancia del comercio internacional de los productos mexicanos, así como su impacto en los mercados extranjeros.

Al participar en estas actividades, los alumnos se concientizan del papel que ejerce el MVZ en la sociedad, pues estos son actores importantes en el cuidado de la salud animal principalmente y de forma indirecta, de la salud humana. Entonces, es fundamental que los futuros profesionistas conozcan las diversas áreas en las que estos pueden ejercer sus conocimientos y se empapen de toda la información que pueda servirles para mejorar su competencia académica, que se fomenta a través de la participación en este tipo de programas de titulación.

Por esto, es necesario que los MVZ sean capaces analizar una situación que siempre será cambiante, debemos estar preparados ante cualquier eventualidad para que esta sea atendida y solventada lo más rápido y de la mejor manera posible, tanto en el área de la medicina preventiva como en las demás áreas de la salud animal.

Capítulo II Estudio de Caso: Bases para la elaboración de un anteproyecto de Norma Oficial Mexicana de Vigilancia Epidemiológica para Organismos Acuáticos

4. Resumen

Durante la estancia de TP se presentó la oportunidad para desarrollar la justificación que permitirá establecer las bases para la elaboración de una norma de vigilancia epidemiológica para organismos acuáticos. A modo de estudio de caso, se buscó justificar la necesidad de implementar dicha herramienta jurídica, mediante una revisión bibliográfica de datos recabados de diferentes fuentes que dan importancia de los productos acuícolas como el pescado, por su valor de producción, sustento económico y base alimenticia, así como la normativa nacional e internacional, actual y vigente, además de información relacionada a este tópico, que permitirá dar soporte a la iniciativa, se genere el anteproyecto y posteriormente se establezca la NOM, que no solo protegerá la salud de los organismos acuáticos a través de la regulación de estas actividades, sino también, el mejoramiento del estado zosanitario del país que favorecerá el flujo del mercado internacional respecto a los productos de origen acuático, mejorando los ingresos de muchas personas que dedican su vida a tan noble labor.

5. Planteamiento del Problema

Desde tiempos ancestrales la civilización humana ha obtenido proteínas de diferentes orígenes y estas son parte esencial en el mantenimiento de la vida. Tanto vegetal como animal, existen en prácticamente todos los seres vivos y dependiendo del origen, ofrecen distintos aminoácidos a nuestra dieta.

Los animales, terrestres y acuáticos, son las principales fuentes de proteína en nuestra dieta y ya sea por el gusto de la carne o por el aporte nutricional de estas, normalmente, las personas tienden a consumir más carne de animales terrestres que de animales acuáticos. Sin embargo, los animales acuáticos, principalmente pescados, siempre han estado presentes en la dieta de millones de personas en el

mundo, de acuerdo con esto, la pesca y la acuicultura representan el medio de subsistencia para mantenimiento de un gran número de personas en el mundo. Debido a la calidad de la carne de pescado, en los años recientes, aumentó el consumo de esta y otros productos de origen acuícola. Por ello, contribuyen significativamente a la seguridad alimentaria. (1).

Debido al incremento de la demanda de estos productos, el número de pescadores y acuicultores ha incrementado, así como sus volúmenes de producción. La producción pesquera mundial alcanzó un máximo de aproximadamente 171 millones de toneladas en 2016, de los cuales la acuicultura representó un 47% del total y un 53% si se excluyen los usos no alimentarios (incluida la reducción para la preparación de harina y aceite de pescado) (2).

La acuicultura sigue creciendo a mayor ritmo que otros sectores importantes de la producción de alimentos. En los últimos años, los sectores pesqueros y acuícolas han experimentado una transformación gradual pero acelerada en varios aspectos como resultado del ajuste de las políticas públicas, así como de las influencias de los consumidores y mercados dentro y fuera de los países que afectan a toda la cadena de valor de la producción. La transformación dentro del sector comprende una mayor atención a la responsabilidad medio ambiental y la sostenibilidad; la mejora de la calidad y la diversidad de los productos; la mejora de la eficiencia económica y los beneficios para los piscicultores; y el fortalecimiento de la integración comercial a lo largo de la cadena de valor y las economías de escala (2).

Los productos de origen acuícola y pesquero son algunos de los alimentos más comercializados a nivel mundial en la actualidad. El rápido aumento del comercio internacional de pescado y productos pesqueros durante los últimos decenios se ha producido en el contexto de un proceso de globalización más amplio, una transformación a gran escala de la economía mundial impulsada por la liberalización del comercio y los avances tecnológicos (2).

A medida que la globalización transforma el desarrollo de las actividades acuícolas y pesqueras, se incrementa la demanda de los productos, lo que obliga a los productores y a los pescadores a incrementar el esfuerzo en el trabajo y a mejorar sus técnicas de producción y captura, modificando las actividades, herramientas y el entorno en el que se desenvuelven los organismos, como el uso de artes de pesca que permiten un mayor volumen de captura de ciertos organismos, manejar densidades altas de poblaciones en las unidades de producción, utilización de sistemas “biofloc”, cultivo de organismos en aguas que no poseen las características fisicoquímicas en las que se desarrollan normalmente, etc. Este tipo de actividades y mejoras buscan incrementar el volumen de producción para satisfacer la demanda de millones de personas a nivel global.

Sin embargo, a pesar de que estas modificaciones tienen un objetivo específico, si no se llevan a cabo de manera correcta, pueden desencadenar situaciones posteriores que afectarían de forma directa la salud de los animales, a la producción de alimento y con ello millones de personas que dependen de la pesca y la acuicultura.

Entonces, es importante estar conscientes de los riesgos implicados en la modificación del entorno acuícola y pesquero, así como el intercambio internacional de mercancías derivadas de estas actividades. Muchos productos que son cultivados y/o elaborados en una región determinada, ahora pueden alimentar a personas y animales en una región distante de su sitio de origen. Es importante considerar todos estos factores a la hora de movilizar y transportar, organismos acuáticos, sus productos o subproductos, porque cada uno, representa un peligro potencial en el desarrollo de enfermedades, dependiendo del uso que se les dé.

Los factores adversos que amenazan la salud de los animales acuáticos también se ven favorecidos de estas actividades y mejoras en la producción. El comercio de los productos acuícolas y pesqueros beneficia el desarrollo de agentes patógenos,

pues ahora tienen una probabilidad más alta de extender su nicho ecológico y alcanzar un número mayor de especies susceptibles, poniendo en riesgo la salud de los animales acuáticos y por ende la producción de alimento, sin mencionar las pérdidas económicas derivadas de estos fenómenos patológicos.

En la actualidad, la capacidad que posee un país para evitar un brote de enfermedad radica en la capacidad de sus Servicios Veterinarios de fomentar la sanidad animal, así como la salud pública entre los actores involucrados dentro del sector acuícola y pesquero.

En México, el organismo encargado de brindar los Servicios Veterinarios en materia de sanidad acuícola es el Servicio Nacional de Sanidad, Inocuidad y Calidad Agroalimentaria (SENASICA).

Por ello es de vital importancia que el SENASICA, como autoridad competente que salvaguarda el bienestar de los vegetales, animales y organismos acuáticos en los Estados Unidos Mexicanos y al mismo tiempo, encargado de garantizar la calidad e inocuidad de los animales y productos derivados de la producción agrícola, animal y acuícola, proponga, establezca y dirija los programas, las acciones y las políticas públicas así como las medidas y directrices encaminados a la prevención de catástrofes biológicas que puedan poner en riesgo la salud de los animales acuáticos como medidas de higiene y bioseguridad.

Entonces, se plantea que a través de un sistema de vigilancia epidemiológica dirigido únicamente a los organismos acuáticos, enfatizando en los peces, pues resulta muy ambicioso cubrir a todas las especies productivas provenientes de la acuicultura, busque mitigar el impacto a la salud de los animales y a la economía relacionada a estos, causado por agentes patógenos favorecidos por el factor humano como sujeto que fomenta la producción y consumo de pescado y en consecuencia puede favorecer el desarrollo de enfermedades.

6. Introducción

6.1. Importancia de los productos de origen acuícola a nivel global

Los productos acuícolas y pesqueros desempeñan un papel fundamental en la nutrición y la seguridad alimentaria mundial, en la medida en que representan una fuente valiosa de nutrientes y micronutrientes sumamente importantes para obtener dietas diversificadas y saludables (2). La contribución del pescado a la dieta es importante debido a que ofrece proteínas animales de alta calidad y fácil digestión.

El pescado representa a menudo una fuente asequible de proteínas de origen animal que no solo suele ser más barata que otras fuentes, sino que además se prefiere y forma parte de las recetas locales y tradicionales. En 2015, el pescado representó alrededor del 17% de la proteína animal y el 7% de todas las proteínas consumidas por la población mundial. Además, proporcionó casi un 20% del aporte de proteínas animales *per cápita* de cerca de 3 200 millones de personas de todo el mundo (2).

En 2016, cerca del 88%, o más de 151 de los 171 millones de toneladas de la producción pesquera total, tomando en cuenta pescados, crustáceos, moluscos y otros organismos acuáticos, se utilizaron para consumo humano directo; la mayor parte del 12% utilizado con fines no alimenticios (cerca de 20 millones de toneladas) se transformó en harina y aceite de pescado (74% o 15 millones de toneladas), mientras que el resto (5 millones de toneladas) se utilizó en su mayoría como materia prima para la alimentación directa en la acuicultura y la cría de ganado y animales de peletería, en cultivos (por ejemplo, semillas, alevines o adultos pequeños para cría), como cebo, en usos farmacéuticos y con fines ornamentales. (2)

7. México como un importante productor de organismos acuáticos

7.1. Importancia económica

De acuerdo con la Comisión Nacional de Acuacultura y Pesca (CONAPESCA) (3), SAGARPA informó que la producción nacional total de productos pesqueros al 2017 fue de 2 millones 155 mil toneladas, provocado por el incremento en la producción de sardina, anchoveta y camarón, mientras que al 2016, era de 1 millón 750 mil toneladas totales. Durante el mismo año, tanto pesca como acuacultura lograron acumular alrededor de 311 millones de dólares de superávit en la balanza comercial.

De los más de dos millones de toneladas totales, un millón 750 mil toneladas fueron de captura, 16.7 por ciento mayor que en 2012 y 30 por ciento más que en 2016. (3)

Durante el año 2016, México cosecho alrededor de 387 mil 630 toneladas de especies acuícolas a comparación de la producción obtenida en 2012 que fue de 253 mil 630 toneladas, lo que significa que hubo un incremento del 53%. Las especies entre las cuales destacan este incremento fueron el camarón (*Litopenaeus vannamei*), la tilapia (*Oreochromis niloticus*), el ostión (*Crassostrea sp.*), la carpa (*Ciprinus carpio*), el atún (*Thunnus sp.*) y la trucha (*Oncorhynchus mykiss*). (4)

Así mismo, CONAPESCA indicó un crecimiento de la acuacultura en México en los últimos cinco años, fue de 16 por ciento anual en promedio (3). Reportó que, en 2017, se generó un total de 404 mil toneladas de pescados y mariscos cultivados en continente y en zonas marítimas con valor de 17 mil 813 millones de pesos, lo que favoreció la activación de la economía en comunidades rurales del territorio nacional. (5)

Esto indica que, en el contexto nacional, hay un proceso de estabilización y no crecimiento de los volúmenes capturados en aguas marinas, por lo que se está impulsando la acuicultura. (6)

En relación con el año 2012, CONAPESCA indicó que la producción de producto pesqueros y acuícolas aumentó 23.5 por ciento, al pasar de 1.7 a 2.1 millones de toneladas, sobresaliendo la mojarra (*Oreochromis sp.*) con 132 por ciento y el camarón 41 por ciento. (3)

La producción pesquera y acuícola nacional registrada entre enero y junio de 2018 fue de un millón 51 mil toneladas en peso vivo, volumen superior en 4.4 por ciento respecto a igual periodo del año anterior. (3)

La SAGARPA destacó que entre 2013 y 2017, las actividades primarias tuvieron un crecimiento promedio de más del tres por ciento y el Producto Interno Bruto (PIB) del sector agroindustrial mantuvo un aumento del 2.4 por ciento. (7)

Entre 2013 y 2016, la producción acuícola nacional aumentó a un ritmo muy superior al mundial, creció a una tasa del 16 por ciento anual, mientras que en el mundo lo hizo al seis por ciento. (8)

A pesar del constante crecimiento del sector acuícola, aún se encuentra limitado por diversos factores como las importaciones desleales, intermediarios dentro de la cadena productiva y enfermedades.

7.2. Importancia Sanitaria

La acuicultura representa una alternativa sustentable a la demanda nacional e internacional de proteína de origen animal debido a que es fácil controlar las condiciones de los organismos permitiéndoles desarrollarse de forma plena y con esto, conseguir productos de calidad y alto valor nutricional.

Además, la pesca, actualmente está alcanzando un punto de estabilización en la cantidad de productos pesqueros que podemos extraer, sin afectar o diezmar las poblaciones de peces.

Sin embargo, a pesar de la optimización y mejoramiento de los sistemas de producción, las enfermedades continúan siendo uno de los problemas que dificultan el máximo aprovechamiento acuícola, pues las presentaciones de estos fenómenos responden a diferentes factores que pueden o no depender de las mejoras en las unidades de producción, como condiciones climatológicas o de temporada. (9)

La sanidad acuícola se encarga de atender enfermedades causadas por agentes patógenos, ya sean bacterias, virus, hongos, parásitos, etc., así como aquellas de origen genético, nutricional e idiopáticas. Su objetivo primario es mantener la salud de los organismos acuáticos para desarrollar animales en óptimas condiciones que puedan ser reproducidos y generen productos de alta calidad nutricional, siempre buscando la mejora continua de la misma. (9)

Existen organismos especializados en la protección de la salud de los animales terrestres y acuáticos. El Servicio Nacional de Sanidad, Inocuidad y Calidad Agroalimentaria (SENASICA) (10) es en México, el encargado de proteger los recursos agrícolas, acuícolas y pecuarios de plagas y enfermedades de importancia cuarentenaria y económica.

SENASICA cuenta con un área encargada específicamente para tratar con enfermedades tanto exóticas como endémicas de los animales terrestres y acuáticos, esta es la Comisión México Estados Unidos para prevención de la Fiebre Aftosa y otras enfermedades exóticas de los animales (CPA).

La misión principal de la CPA es de proteger a los animales terrestres y acuáticos de agentes patógenos exóticos, ósea que no se encuentran en el territorio nacional que sean emergentes o reemergentes y que puedan dañar la salud pública y la de los animales. (11)

Entre sus funciones que realiza la CPA está la de atender reportes de sospechas de enfermedades exóticas que notifican los ciudadanos en general o personal capacitado en campo, a través de la investigación oportuna para emitir diagnósticos precisos y rápidos y generar planes de emergencia que están en constante actualización. (11)

Cuando se detecta alguna enfermedad exótica, se ejecutan operativos de emergencia a través del Dispositivo Nacional de Emergencia de Sanidad Animal (DINESA). (11)

La CPA tiene a su cargo el Laboratorio de Bioseguridad Nivel 3, así como 7 laboratorios regionales y 13 laboratorios de biología molecular que emiten diagnósticos constantes ante cualquier sospecha de brote de enfermedad con el fin de salvaguardar la salud animal, tanto terrestre como acuícola. (11)

Las unidades de producción deben de contar con protocolos de bioseguridad que permitan llevar a cabo las actividades de producción de una manera segura tanto para los animales como el personal responsable. Estas medidas de bioseguridad deben estar basadas en los protocolos internacionales como los establecidos por la OIE, ya que esto permite la estandarización del funcionamiento de las unidades de producción a nivel global, buscando agilidad en la detección y notificación de enfermedades en caso de presentarse anomalías en la producción, y evitar el esparcimiento y asentamiento de enfermedades en todo el mundo.

A través de la autoridad responsable en materia de sanidad animal, en este caso SENASICA, se encarga de regir, dirigir y vigilar que los actores relacionados con estas actividades conozcan y cumplan con estas directrices mediante capacitaciones y asesoramiento proporcionado por personal de campo y con esto, a manera de profilaxis, evitar un brote de enfermedad endémica o exótica causado por las propias actividades de las unidades de producción.

8. Los Peces: principales organismos de producción acuícola

La acuicultura se refiere a la producción de organismos acuáticos puede llevarse a cabo dentro del océano o en el interior del continente y conlleva un manejo específico de los animales durante las diferentes fases de vida con el fin de incrementar los productos finales, ósea los alimentos. Los peces son las especies acuícolas de mayor aprovechamiento a nivel mundial.

Más de 500 especies de organismos acuáticos son cultivadas actualmente en todo el mundo. La mayoría de los organismos cultivados se encuentran en los estratos inferiores de la cadena alimenticia, englobando a los peces omnívoros y herbívoros. (12)

A pesar de la gran variedad de especies obtenidas, el volumen de la producción acuícola está dominado por un pequeño número de especies o grupos de especies “básicos” en los planos nacional, regional y mundial. La cría de peces de aleta constituye el subsector más diverso. En comparación con los peces de aleta, el número de especies de crustáceos, moluscos y otros animales que se crían es menor. (2)

En México, la acuicultura puede dividirse en dos ramas: la producción de peces para consumo humano y la producción de peces de ornato. En este trabajo nos enfocaremos específicamente en la producción de peces para consumo humano y como se ha mencionado anteriormente el consumo de pescado forma parte del matiz cultural de la sociedad mexicana, sobre todo en zonas costeras y como otras carnes, es una excelente fuente de nutrientes esenciales en la dieta. (13)

En México, las principales especies de peces de consumo producidas son la tilapia, la trucha arcoíris, la carpa y el bagre.

8.1. Tilapia del Nilo (*Oreochromis niloticus*)

Las tilapias se le conoce con diferentes nombres, entre los más comunes están Tilapia mojarra y Tilapia nilótica pues esta especie proviene del afluente del Rio Nilo, introducidas desde 1964, poseen características que las hacen destacarse de entre otros peces como una de las producciones más rentables, debido a su crecimiento rápido, alta resistencia a enfermedades, tolerancia a diferentes rangos de salinidades y oxigenación, así como buen desempeño productivo en condiciones de altas densidades de organismos y buena aceptación a diferentes tipos de alimentos.

En México, la de tilapia aporta el 91% de la producción acuícola y se produce prácticamente en toda la República Mexicana. (14)

8.2. Trucha Arcoíris (*Oncorhynchus mykiss*)

En México, el cultivo de trucha se lleva a cabo en sitios de clima templado o frío debido a sus requerimientos en la calidad de agua pues requieren mayor oxigenación a diferencia de las demás especies aquí mencionadas. Su cultivo en México inicio a finales del siglo XIX en el Estado de México con el fin de repoblar los cuerpos de agua nacionales. La producción de trucha se considera rentable; sin embargo, se ve limitada debido a las condiciones más demandantes en la calidad del agua. (15)

8.3. Carpa (*Cyprinus sp.*)

La producción de carpa en México comienza cuando el emperador de Japón obsequio a México carpas de los estanques imperiales que llegaron a Mazatlán, en la actualidad prácticamente se encuentran en la mayoría de los cuerpos de agua del territorio, siendo las principales entidades productoras Sonora, Chihuahua, Durango, Jalisco, Michoacán, Guanajuato, Querétaro, Hidalgo, Puebla y Estado de México. Las principales especies producidas en el territorio nacional son: Carpa común (*Cyprinus carpio communis*), Carpa barrigona (*Cyprinus carpio rubrofuscus*), Carpa espejo (*Cyprinus carpio specularis*) y Carpa herbívora (*Ctenopharyngodon idella*). (16)

8.4. Bagre (*Ictalurus punctatus*)

El cultivo del bagre es el más reciente de los antes mencionados, los primeros estudios de esta especie se llevaron a cabo en 1972 en el Campus Monterrey del Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores. Unos años después, fue introducido en la presa “La Boquilla” en Chihuahua y de ahí fue distribuido a diferentes estados de la República, en sitios con clima tropical y subtropical debido a su rápido crecimiento, pues alcanza la madurez sexual a los dos años y su resistencia a condiciones ambientales adversas. Tamaulipas, Michoacán, Jalisco, Guerrero, Chihuahua y Colima son los principales productores. (17)

Estas especies son generalmente producidas en el interior del continente en diversos sistemas de producción y debemos mencionar que no son las únicas, sin embargo, son las que tienen mayor peso en la producción nacional, en particular la tilapia. Los peces de ornato, los crustáceos y moluscos también son importantes en cuanto a la producción acuícola y aportan una cantidad considerable de organismos producidos, sin embargo, este trabajo se enfoca únicamente en peces de consumo humano.

9. Justificación

En esta era moderna, en la que la globalización y la tecnología, se presentan como entes de cambio y transformación del estilo de vida de las personas, es de esperarse que llegue a los sectores primarios de producción de alimentos. Actualmente, no es redituable la extracción de recursos de cuerpos de agua o de los mares sin generar un impacto ecológico que afecte los ecosistemas de los peces de consumo. Por eso, se plantea que la acuicultura, mitigue el impacto generado de la extracción y logre compensar los requerimientos de proteína de alta calidad que demandan millones de personas en todo el mundo.

Para esto, debemos prestar mayor atención al sector acuícola y atender sus necesidades para que este se desarrolle sin problemas y genere productos de alta calidad nutricional y alto valor económico. Entonces, la erradicación de los principales problemas que afectan la producción de organismos acuáticos debe ser prioridad para las autoridades competentes encargadas del mantenimiento de la salud de los animales.

Existen muchos obstáculos que dificultan la creciente producción de pescado, no solo los sistemas de producción intensivos ponen en riesgo la salud de los peces, otros factores independientes del sistema de producción intervienen en el desarrollo de enfermedades, como el tipo de alimentación ofrecida, las especies de organismos cultivados, la susceptibilidad ante ciertos agentes (físicos, químicos y biológicos), el origen de los organismos acuáticos, ya sea que provengan de otro país u otra zona en la que naturalmente no se encuentren, la falta de medidas de higiene e inadecuado manejo de los organismos, cambios medioambientales que afecten el desarrollo de las especies productivas, etc.

Los organismos acuáticos son sumamente dependientes del medio en el que habitan; cualquier cambio o alteración de las condiciones fisicoquímicas del agua, estos lo recienten y con esto, se puede generar una brecha para que organismos oportunistas los afecten. El agua misma puede servir como fómite para la diseminación de enfermedades, también lo es el alimento, su origen y procesamiento, si está vivo o crudo; los animales silvestres también pueden fungir como reservorios de enfermedad.

Por estas características, resulta importante la implementación del sistema de vigilancia epidemiológica específica para peces producto de la acuicultura y que permita adecuarse a las necesidades de los organismos de cultivo, pues son muchas las formas en las que estos pueden verse afectados por patógenos de importancia en la producción.

Además, los organismos acuáticos de cultivo son diversos, y cambian sus características y necesidades dependiendo de la especie que se trate. Resulta ambicioso contemplar a todas las especies de organismos acuáticos en una sola norma de vigilancia epidemiológica, pues tendría que abarcar cada una de las particularidades en las que se desenvuelve la producción de estos.

Debemos recordar que las principales especies productivas son los peces, crustáceos, moluscos y anfibios. Cada una posee necesidades específicas para que su producción sea exitosa y no siempre pueden empatarse. Tan solo las condiciones de cultivo de los peces, dependiendo de la especie que se trate, varía refiriéndonos a características como la calidad de agua, tipo de alimentación, temperaturas para el desarrollo, crecimiento y reproducción, capacidad de los estanques.

Por ello, también las acciones a realizar en caso de detectarse un evento epidemiológico sospechoso o confirmado deben adecuarse a las características

de cada especie para tomar las medidas necesarias que eviten la diseminación de enfermedades.

Con esto se plantea que el anteproyecto de norma de vigilancia epidemiológica se enfoque en los peces, como especie única a contemplar en la herramienta jurídica pues nos permite delimitar el campo de acción de esta y además, obtener un enfoque objetivo respecto a los lineamientos de la misma.

Entonces, debido al acelerado desarrollo de la acuicultura a nivel global, dentro de un escenario de globalización que facilita la dispersión y asentamiento de enfermedades a través de movimientos de animales vivos, sus productos y subproductos y sumado a la variedad de especies de peces que pueden ser susceptibles a numerosas enfermedades, tanto exóticas como endémicas se justifica la elaboración de un anteproyecto para la creación de una norma de vigilancia epidemiológica para organismos acuáticos enfocada en los peces provenientes de la acuicultura.

10. Objetivos

- a) Identificar las fuentes bibliográficas y científicas, que caractericen la importancia de la producción de organismos acuáticos, de los organismos nacionales e internacionales involucrados.
- b) Analizar la información que permita sentar las bases que den origen a un anteproyecto que permita en el futuro la implementación de un sistema de vigilancia epidemiológica enfocado en organismos acuáticos.
- c) Discutir la problemática de la generación y la aplicación de un sistema de vigilancia epidemiológica enfocado en organismos acuáticos.

11. Metodología

Este trabajo es de tipo descriptivo y busca sentar las bases para la creación de un anteproyecto de vigilancia epidemiológica en organismos acuáticos a través de la recopilación de datos en fuentes bibliográficas que contemplen los factores de riesgo y con ello, evitar las consecuencias de un posible brote de enfermedad de no contar con un sistema de vigilancia adecuado.

Así mismo, a través del análisis de los instrumentos legales nacionales actuales y de protocolos y directrices generados por organismos internacionales vinculados a la sanidad de los organismos acuáticos, como la Organización Mundial de Sanidad Animal (OIE) se busca acentuar los puntos clave para el desarrollo del anteproyecto de Norma, sus fortalezas y carencias que den la estructura de la misma.

11.1. Base Legal

Si bien, actualmente, no existe instrumento legal enfocado en la vigilancia epidemiológica de organismos acuáticos en México, si existe un marco jurídico que se plantea, permita su generación. A través de la revisión de estos instrumentos que se encargan de regular las actividades relacionadas con animales, podemos observar un panorama que permite orientar, mediante los fundamentos legales, el funcionamiento de la misma norma.

Los principales instrumentos legales involucrados para el desarrollo del anteproyecto de norma de vigilancia epidemiológica específica para organismos acuáticos son:

11.1.1. Legislación nacional

- Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos
- Ley Federal de Sanidad Animal
- Ley General de Pesca y Acuicultura Sustentable
- Normas
- Acuerdos
- Protocolos de Bioseguridad

11.1.1.1. Constitución Política de los Estados Unidos mexicanos de 1917

La Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos es el instrumento legal por excelencia que se encarga de regular jurídicamente las acciones de las personas que habitamos el territorio mexicano. Permite delimitar y establecer las relaciones entre los Poderes de la federación. Es importante conocer las bases de los fundamentos legales pues con esto, podemos conducirnos bajo los términos que permitan el desarrollo adecuado de la acuicultura sin afectar a terceras personas e inclusive al ambiente mismo.

11.1.1.2. Ley General de Pesca y Acuicultura Sustentables

Encargada del ordenamiento acuícola y pesquero a nivel nacional. Permite establecer los lineamientos y actividades de estos sectores para así obtener un máximo aprovechamiento de estos recursos con una perspectiva sustentable. Buscando de forma directa, beneficiar a los actores vinculados con estas actividades mejorando su calidad de vida al destinar recursos que mejoren el entorno en el que se desenvuelven estas actividades fomentando el desarrollo tecnológico y avances científicos que estimulen la obtención de mejores perspectivas de la producción acuícola y pesquera. Por esta parte, representa una herramienta vital para el desarrollo y la generación del anteproyecto de Norma de Vigilancia Epidemiológica de organismos acuáticos.

11.1.1.3. Ley Federal de Sanidad Animal

La Ley Federal de Sanidad Animal es una herramienta que se encarga de establecer las directrices, normas y protocolos enfocados en la protección de la salud de los animales. Establece las definiciones básicas respecto a las actividades ejercidas por SADER, las responsabilidades encaminadas a la protección de los animales. Estableciendo las medidas preventivas y directrices a seguir ante fenómenos epidemiológicos, permite obtener un panorama general del funcionamiento de las actividades de vigilancia epidemiológica y con ello, tener un marco de referencia que nos de las bases para la generación del propio para organismos acuáticos. Es importante conocer el marco legal que regula las actividades encaminadas a este fin. Por ello, esta ley es importante como apoyo a la generación del anteproyecto, sin embargo, la Ley Federal de Sanidad Animal solo contempla a los animales terrestres, pero es posible tomar algunas partes como los protocolos de notificación de enfermedades, a la generación de las normas de vigilancia epidemiológica.

11.1.1.4. Normas

Actualmente, existen solo dos normas relacionadas con la sanidad de los organismos acuáticos, estas son:

- NOM-011-PESC-1993, para regular la aplicación de cuarentenas a efecto de prevenir la introducción y dispersión de enfermedades certificables y notificables, en la importación de organismos acuáticos vivos en cualquiera de sus fases de desarrollo, destinados a la acuicultura y ornato en los Estados Unidos Mexicanos.

- NOM-030-PESC-2000, Que establece los requisitos para determinar la presencia de enfermedades virales de crustáceos acuáticos vivos, muertos, sus productos o subproductos en cualquier presentación y Artemia (Artemiaspp.), para su introducción al territorio nacional y movilización en el mismo.

Estas normas tienen un enfoque preventivo al buscar la prevención de cualquier brote de enfermedad que puede relacionarse con la importación de mercancías de origen acuático, ya sea, pesca de captura o acuacultura. La NOM-030-PESC-2000 no entra dentro de la discusión debido a que se enfoca en crustáceos.

11.1.1.5. Acuerdos

Los principales acuerdos enfocados en la sanidad de los organismos acuáticos son:

- Se declara al territorio de los Estados Unidos Mexicanos como zona libre de la enfermedad de mionecrosis infecciosa en el camarón de cultivo 03/08/2012
- Se establecen las medidas sanitarias para reducir los factores de riesgo en la producción de camarón asociados a la enfermedad de las manchas blancas 03/10/2011
- Se declara al territorio de los Estados Unidos Mexicanos como zona libre de la enfermedad de la cabeza amarilla en el camarón de cultivo 09/10/2012
- Enfermedades y plagas exóticas y endémicas en la República Mexicana 29/11/2018

Este último es fundamental para la generación de la Norma de vigilancia epidemiológica, pues este establece los patógenos que se deben buscar cuando el sistema entre en funcionamiento. Es fundamental conocer las amenazas para establecer acciones rápidas que impidan la dispersión de enfermedades.

11.1.1.6. Protocolos de Bioseguridad

Los protocolos de bioseguridad son directrices de actividades que tienen como objetivo disminuir la probabilidad de brote de una enfermedad. En general, pueden evitar que casi cualquier patógeno genere estragos en una unidad de producción. Estas actividades varían dependiendo de la situación y el patógeno del que se trate. Funcionan mejor como acciones preventivas, aunque también se deben de aplicar durante el curso de una enfermedad.

Las principales medidas de bioseguridad que se deben seguir se encuentran en el *Código Acuático* publicado por la Organización Mundial de Sanidad Animal (OIE), en su Título 4. Esta habla sobre las medidas de prevención y control de enfermedades, dando las recomendaciones básicas que evitan la propagación de enfermedades, desde la zonación y compartimentación para aislar agentes que son difíciles de controlar, hasta las medidas de higiene y desinfección de las unidades de producción y sus equipos.

Es importante conocer las medidas básicas de higiene y bioseguridad puesto que es mucho más fácil prevenir y evitar la diseminación de agentes patógenos, que controlar un brote de enfermedad.

Estos, son indispensables para el mantenimiento de la salud de los organismos acuáticos y en general la salud de todas las personas involucradas en la acuicultura, consumidores finales de los productos y el ambiente.

11.1.2. Legislación Internacional

11.1.2.1. Código Sanitario para los Animales Acuáticos de la Organización Mundial de Sanidad Animal

El Código Sanitario para los Animales Acuáticos contiene toda la información necesaria que permita mantener y mejorar la salud de estos. Las autoridades competentes de todos los países miembros de OIE deben remitirse a dicha información con la finalidad de establecer normas que permitan un adecuado flujo mercantil de productos de origen acuícola o pesquero y así mismo se evite la propagación de agentes patógenos que pongan en riesgo el patrimonio de las naciones importadoras y exportadoras (18)

11.1.2.2. Acuerdo de Medidas Sanitarias y Fitosanitarias de la Organización Mundial del Comercio.

Las medidas aplicables para el gobierno mexicano, están sustentadas por el Acuerdo de Medidas Sanitarias y Fitosanitarias de la Organización Mundial del Comercio: este acuerdo prevé y recomienda las medidas de negociación de mercancías agropecuarias para el comercio internacional y establece las reglas y recomendaciones de equivalencia, transparencia, entre todos los países miembros de la Organización Mundial del Comercio, con la finalidad de evitar el flujo mercantil entre países que puede verse obstaculizado por cuestiones no arancelarias como las enfermedades endémicas de algunos países y las barreras de protección que levantan los países para garantizarse a sí mismos seguridad a uno de los elementos básicos y fundamentales que son los alimentos para una nación.

12. Resultados

De acuerdo con la revisión del marco jurídico existente, podemos resaltar algunos puntos de cada una de las herramientas que tienen papel o pueden fungir como bases para la generación del anteproyecto de norma de vigilancia epidemiológica.

La Constitución de los Estados Unidos Mexicanos (19) a través de su artículo 25 *“Corresponde al Estado la rectoría del desarrollo nacional para garantizar que éste sea integral y sustentable, que fortalezca la Soberanía de la Nación y su régimen democrático y que, mediante la competitividad, el fomento del crecimiento económico y el empleo y una más justa distribución del ingreso y la riqueza, permita el pleno ejercicio de la libertad y la dignidad de los individuos, grupos y clases sociales, cuya seguridad protege esta Constitución. La competitividad se entenderá como el conjunto de condiciones necesarias para generar un mayor crecimiento económico, promoviendo la inversión y la generación de empleo...”*

La principal de las herramientas jurídicas involucrada en el aspecto sanitario de organismos acuáticos es la LGPAS. Publicada en el Diario Oficial de la Federación el 24 de julio de 2007, tiene por objeto regular, fomentar y administrar el aprovechamiento de los recursos pesqueros y acuícolas en territorio nacional (20) en un marco de sustentabilidad que permita incrementar la producción de los recursos acuícolas y pesqueros, así como de establecer y definir los principios para ordenar, fomentar y regular el manejo integral y el aprovechamiento sustentable de pesca y acuicultura.

Este instrumento se concentra en la mejora del sector acuícola y pesquero, derivado del potencial productivo encontrado en las aguas marinas nacionales y continentales. De acuerdo al Servicio de Información Agroalimentaria y Pesquera, México cuenta con una superficie territorial de 1,964,375 km², 11 mil km de litoral de pesca y 125 mil hectáreas para acuicultura. (21)

Por esto, la Ley General de Pesca y Acuicultura Sustentable busca enfocar los recursos y el capital de manera que afecten en forma positiva diferentes aspectos que intervienen directa e indirectamente en el desarrollo de estos sectores, como la mejora de la calidad de vida de las personas involucradas en el ámbito acuícola y pesquero, garantizar la seguridad alimentaria de miles de personas a nivel nacional e internacional, mejorar las relaciones comerciales con diversos países, posicionar los productos pesqueros mexicanos en los mercados internacionales. Derivado de

esta Ley, surgen atribuciones que otorgan a las instituciones las facultades que permitan la ejecución de estrategias, planes, acciones, proyectos, leyes, normas, reglamentos y otros instrumentos legales que dan la estructura, soporte y permiten el funcionamiento de esta.

De acuerdo a las definiciones del artículo 4 de la Ley Federal de Sanidad Animal (22), se entiende como Vigilancia Epidemiológica al conjunto de actividades que permiten reunir información para, entre otros, prever, cualquier cambio que puede ocurrir en las enfermedades o plagas de los animales por alteraciones en los factores, condiciones o determinantes con el fin de recomendar oportunamente y con bases científicas, las medidas indicadas para su control, prevención y erradicación. Entonces, partiendo de la definición de la LFSA, la Vigilancia Epidemiología se considera como una medida de prevención.

La Ley General de Pesca y Acuacultura, otorga al SENASICA, la facultad de expedir normas oficiales mexicanas en las cuales se establecerán las medidas de prevención, derivado del artículo 103 de la LGPAS (20), se menciona que la SAGARPA (actualmente SADER) ejercería sus atribuciones referentes a la sanidad de las especies acuícolas a través del SENASICA, por lo tanto, es el encargado, no solo de la generación de Normas Oficiales Mexicanas que velen por la sanidad de los organismos acuáticos, sino también de vigilar que se cumpla la normatividad vigente y los protocolos establecidos para vigilancia epidemiológica de organismos acuáticos.

El SENASICA es el encargado de vigilar el cumplimiento de la obligatoriedad de todos los actores vinculados al ámbito pecuario, de reportar en forma inmediata cualquier sospecha o confirmación de la presencia de enfermedades infecciosas, exóticas y endémicas de notificación obligatoria, así como aquellas de carácter toxicológico; particularmente de los laboratorios de diagnóstico veterinario que reportan en tiempo y forma al Sistema Nacional de Vigilancia Epidemiológica (SIVE), los resultados que generan, aunque también persona, relacionada o no a la actividades de pesca y acuacultura, puede notificar al SIVE.

Respecto a las Normas Oficiales Mexicanas en materia de sanidad acuícola, podemos mencionar que solo dos están enfocadas en este rubro y una de ellas no es de relevancia para este trabajo debido a que esta, la NOM-030-PESC-2000 se enfoca únicamente en especies de crustáceos.

La NOM-011-PESC-1993, es una norma que busca establecer los lineamientos necesarios para la instalación de cuarentenas de animales acuáticos importados que entren a territorio nacional. Sin embargo, solo menciona los tiempos de las cuarentenas y las enfermedades que se deben notificar, además de que resulta obsoleta, debido a que esta norma tiene cerca de 25 años que fue expedida y esto es notorio debido a las definiciones que emplea respecto a las enfermedades “certificables” y “notificables”, sin mencionar que, las autoridades a las que se les asigna la recopilación de la información respecto a los resultados de las cuarentenas ya no son las que realizan estas actividades actualmente.

De igual manera, esta norma representa solo una parte del contexto que engloba la vigilancia epidemiológica en organismos acuáticos, pues solo atiende a los animales importados. Es necesario que la vigilancia no pare en los puntos de inspección o unidades cuarentena, pues para que el sistema de vigilancia funcione correctamente y se pueda aprovechar al máximo su potencial, es necesario realizar la vigilancia también a las unidades de producción a lo largo de todo el ciclo productivo, pues algunas enfermedades se hacen presentes bajo condiciones específicas del ambiente, los mismos animales, el destino de los animales y el manejo realizado por personal capacitado.

A pesar de no contar con una norma que regule y establezca los lineamientos para la ejecución de un programa de vigilancia epidemiológica para organismos acuáticos, si se realizan actividades de vigilancia que han permitido elaborar herramientas jurídicas que favorecen las relaciones internacionales comerciales

entre México y otros países, como lo es la generación de los Acuerdos en los que se declara al territorio como libre algunas enfermedades.

El ACUERDO por el que se declara al territorio de los Estados Unidos Mexicanos, como zona libre de la enfermedad de mionecrosis infecciosa en el camarón de cultivo y en el ACUERDO por el que se declara al territorio de los Estados Unidos Mexicanos, como zona libre de la enfermedad de la cabeza amarilla en el camarón de cultivo, publicados el 3 de agosto de 2012 y 9 de octubre de 2012 respectivamente en el Diario Oficial de la Federación, declaran abiertamente que en México, no se encuentra la enfermedad, llegando a esta conclusión a través la recopilación de información brindada por el muestreo de granjas camaroneras, reflejando la ejecución de un adecuado plan de Vigilancia Epidemiológica.

Estos Acuerdos reflejan que la vigilancia epidemiológica si se realiza y sobre todo que las actividades realizadas funcionan, permitiendo mejorar el estatus de México para con el mundo y no solo eso, además mejora el estado de la salud de los animales acuáticos, que, en este caso, beneficia específicamente a los crustáceos. Sin embargo, es posible mejorar el estatus sanitario de las demás especies acuícolas productivas como lo son los peces, los moluscos y los anfibios.

A pesar de que estos Acuerdos hablan sobre enfermedades presentes en los crustáceos y no tienen nada que ver con los peces de consumo, se mencionan en este documento como evidencia de la ventaja que representan los servicios de vigilancia epidemiológica, como herramienta de la medicina preventiva y la salud pública que permite mantener la salud de los animales para que estos puedan crecer y desarrollarse de forma óptima en los medios de producción hasta al alcanzar su meta que es la de ofrecer alimentos saludables e inocuos.

Entonces, planteado un escenario en el que se establezca un sistema de Vigilancia Epidemiológica para los peces, permitirá la optimización de la producción de peces para consumo humano y de ornato, mejorando en la derrama económica derivada

del incremento de su producción, beneficiando a productores y todos aquellos que intervienen en la cadena del comercio de productos acuícolas y con esto, paulatinamente, comenzar a enfocar a las demás especies acuícolas productivas bajo el mismo esquema de vigilancia para que en el futuro, todas las especies de organismos acuáticos, se desarrollen dentro de un marco de vigilancia que permita mitigar al máximo posible, los factores que puedan intervenir en la aparición de enfermedades.

El 04 de mayo de 2016 se publicó en el Diario Oficial de la Federación el *ACUERDO mediante el cual se dan a conocer en los Estados Unidos Mexicanos las enfermedades y plagas exóticas y endémicas de notificación obligatoria de los animales terrestres y acuáticos*. Este clasifica las enfermedades de acuerdo a su presencia o ausencia en el territorio y su impacto negativo en la producción nacional, quedando 3 grupos: Grupo 1, Grupo 2 y Grupo 3.

Grupo	Características	Enfermedades			
		Peces	Crustáceos	Moluscos	Anfibios
1	Enfermedades y plagas que no se encuentran en el territorio nacional o que han sido erradicadas del país; Rápida diseminación y afectación al sector y riesgo para la salud pública. De notificación inmediata obligatoria a las dependencias oficiales de sanidad acuícola del país	ANEMIA INFECCIOSA DEL SALMÓN (<i>Isavirus</i>) HERPESVIROSIS DE LA CARPA KOI (<i>Herpesvirus HV-1</i> o <i>HVK</i>) SEPTICEMIA HEMORRÁGICA VIRAL (<i>Novirhabdo virus</i>)	ENFERMEDAD DE LA CABEZA AMARILLA (<i>Okavirus</i>) MIONECROSIS INFECCIOSA (virus semejante a <i>Totivirus</i>) ENFERMEDAD DE LA NECROSIS HEPATOPANCRÉÁTICA AGUDA (<i>Vibrio parahaemolyticus</i>)	ENFERMEDAD DEL VELO DEL OSTIÓN (OVVD) (virus tipo <i>Iridovirus</i>) INFECCIÓN POR BONAMIAEXITIOSA (<i>Bonamiaexitiosa</i>) HERPESVIROSIS DEL ABULÓN / GANGLIONEURITIS VIRAL DEL ABULÓN (<i>HerpesvirusHVA b</i>)	INFECCIÓN POR RA NAVIRUS (<i>Rana virus</i>) ADENOVIROSIS INTESTINAL (<i>Adenovirus</i> / <i>Siadenovirus</i>) CLAMIDIOSIS (<i>Chlamydo philapneumoniae</i>)
2	Enfermedades y plagas endémicas transmisibles que se encuentran en el territorio nacional; con efectos	GNATOSTOMOSIS (<i>Gnathostoma spp</i>)	ENFERMEDAD DE LAS MANCHAS BLANCAS (<i>Whispovirus</i>)	INFECCIÓN POR MARTEILIAREFRINGENS (<i>Marteiliarefringens</i>)	El Acuerdo no enlista ninguna enfermedad de anfibios para el grupo 2

	significativos en la producción acuícola y pesquera, comercio internacional, salud pública. Consideradas de notificación inmediata obligatoria a las dependencias oficiales de sanidad acuícola del país	NECROSIS PANCREÁTICA INFECCIOSA (<i>Aquabirnavirus</i>)	NECROSIS HIPODÉRMICA Y HEMATOPOYÉTICA INFECCIOSA VNHHI (<i>Brevidensovirus</i>) SÍNDROME DEL VIRUS DE TAURA / SÍNDROME DE TAURA (<i>Aparavirus</i>)	INFECCIÓN POR PERKINSUSMARINUS (<i>Perkinsusmarinus</i>)	
3	Enfermedades y plagas que se encuentran presentes en el territorio nacional. Consideradas endémicas; representan un riesgo menor desde el punto de vista epidemiológico, económico, de salud pública y de comercio nacional e internacional, de notificación mensual obligatoria a las dependencias oficiales de sanidad acuícola del país, siendo las siguientes:	GIRODACTILOSIS (<i>Gyrodactylus</i> spp) HEXAMITIOSIS (<i>Hexamita</i> spp) AEROMONIOSIS (<i>Aeromonas</i> spp)	INFECCIÓN POR GREGARIAS (<i>Nematopsis</i> spp, <i>Paraophiodinasc oleoides</i> , <i>Cephalobus</i> spp) ENFERMEDADES POR BACTERIAS FILAMENTOSAS (<i>Leucothrixmuco</i> , <i>Thiothrix</i> spp, <i>Flexibacter</i> spp, <i>Cytophagas</i> spp, <i>Flavobacterium</i> spp)	INFECCIÓN POR HAPLOSPORIDIUMNELSONI (<i>Haplosporidiumnelsoni</i>) INFECCIÓN POR MIKROCYTOSMA CKINI (<i>Mikrocytosmackini</i>)	El Acuerdo no enlista ninguna enfermedad de anfibios para el grupo 3

Fig. 1. Cuadro desglosado de las características de los grupos que componen el Acuerdo, con algunas enfermedades de organismos acuáticos de cada especie.

El acuerdo establece las principales enfermedades que pueden afectar a los organismos acuáticos, acentuando el margen de referencia que permita una rápida detección de patógenos y con esto disminuir el impacto de cualquiera de ellos en la salud de los peces, a nivel producción local e incluso a nivel nacional afectando el estado zoonosanitario y socioeconómico.

Este acuerdo es importante para el correcto funcionamiento del Sistema Nacional de Vigilancia Epidemiológica, que actualmente se encuentra operando para las enfermedades de animales terrestres.

Entonces, es evidente que, dentro del territorio, se llevan a cabo actividades de vigilancia epidemiológica puesto que, la mayor parte de los productos generados a nivel nacional, se pretenden comercializar en el extranjero. Esto con la finalidad de incrementar la derrama económica al ofrecer nuestros productos en sitios en donde se paga más por los mismos, a diferencia de que se comercialicen a nivel local.

Sin embargo, como se ha mencionado anteriormente, el movimiento de animales vivos o mercancías derivadas de productos de origen animal hacia otros países, representan un peligro para la sanidad de los animales de la región a la que sea su destino.

Por ello, la organización mundial del comercio se ha dado a la tarea de establecer las medidas sanitarias y fitosanitarias que permitan un adecuado flujo del comercio entre países, para que no existan trabas en el flujo mercantil, provocadas por las medidas que los países pueden adoptar para proteger la salud de sus animales de producción.

De acuerdo con esto, la OMC establece el Acuerdo de Medidas Sanitarias y Fitosanitarias de la Organización Mundial del Comercio que permite edificar los lineamientos a seguir para la aplicación de medidas que permitan mantener la seguridad de los animales sin que el comercio se vea afectado. Entre otras cosas, el acuerdo menciona que todas las medidas y regulaciones adoptadas por los países miembros de la OMC, siempre deberán estar respaldadas por información científica que sirva como base para la protección del estatus sanitario de un país.

Esto, como consecuencia, ha permitido que la información generada a partir de brotes de enfermedades de los animales se comparta con otros países con la finalidad de prevenir, controlar y mitigar los riesgos de aparición de enfermedades en territorios donde no es común la presencia de una enfermedad en específico.

Por esto, la Organización Mundial de Sanidad Animal (OIE) es la autoridad competente encargada de recopilar información sobre las principales enfermedades que afectan a los animales, recibir notificaciones de los brotes de enfermedades que ocurren dentro de los territorios de los países miembros, establece las medidas básicas para la prevención de enfermedades, su vigilancia y su control, a través de las normas sobre las cuales descansa la misma organización.

Estas normas son producto de las Comisiones Especializadas de la OIE, que utilizan la información científica actual para estudiar los problemas de epidemiología, prevención y control de enfermedades de los animales, y así elaborar y revisar las normas internacionales de la OIE y tratar temas científicos y técnicos planteados por los países y territorios miembros. (23)

La Comisión de Normas Sanitarias para los Animales Acuáticos, establecida en 1960, recopila información sobre las enfermedades de los anfibios, crustáceos, moluscos y peces y sobre todo los métodos para combatirlas. Obra suya, son el Código Sanitario para los animales acuáticos y el Manual de pruebas de diagnóstico para los animales acuáticos (23).

Estos instrumentos, contienen información que permitirá a cualquier país, establecer un sistema de protección que permita disminuir al máximo los riesgos a la salud animal y en consecuencia a la salud humana, que pueden ser consecuencia el comercio internacional

El Código Sanitario para los Animales Acuáticos y el Acuerdo de Medidas Sanitarias y Fitosanitarias de la Organización Mundial del Comercio, prácticamente son los pilares por los cuales deben atenderse los conflictos generados por las enfermedades de los organismos acuáticos. El Acuerdo de Medidas Sanitarias y Fitosanitarias de la Organización Mundial del Comercio (OMC), plantea que las medidas que se establezcan para mantener la sanidad de los organismos no deben ser un obstáculo para el comercio y que siempre, los países miembros a la OMC deben velar porque su flujo mercantil no se vea interrumpido. Pues bien, si resulta imposible evitar el establecimiento de medidas sanitarias, entonces, estas deberán

basarse en los lineamientos y estatutos que se encuentran en el Código Acuático. Para ello, se deberá tomar en cuenta factores que forman parte importante de los sistemas de vigilancia epidemiológica.

Por lo tanto, estos dos instrumentos forman parte importante para el desarrollo de la norma de vigilancia epidemiológica, sirviendo como bases en las cuales se estructurarán los lineamientos que permitan desarrollar de forma objetiva las actividades de protección sanitaria que permitan establecer medidas enfocadas en vigilar la salud de los peces de cultivo a nivel nacional.

13. Discusión

Las bases para el surgimiento de un Sistema de Vigilancia Epidemiológica enfocado en organismos acuáticos abrirían las posibilidades de declarar a México como libre de otras enfermedades y mejorar su estado zoonosológico, sin embargo, para que el sistema funcione correctamente, se deben de hacer ajustes y adecuarlo a los lineamientos establecidos por los organismos internacionales como la OIE para que se logre la armonización entre los países miembros de la misma y que comercializan sus productos en el mercado internacional.

Para la elaboración de esta norma, es necesario considerar las diferencias que existen entre las distintas especies de peces y acentuarlas pues a pesar de que la estructura y el funcionamiento del sistema de vigilancia epidemiológica que actualmente existe, pero para animales terrestres y que puede utilizarse como referencia para el desarrollo de la herramienta jurídica sea la misma, la presentación, el impacto y la diseminación de enfermedades en organismos acuáticos es diferente.

Es importante que esta norma considere exclusivamente a los peces pues las diferencias entre los organismos acuáticos son muy marcadas y resultaría muy ambicioso querer abarcar a todas las especies en un solo instrumento. Sin embargo, si esta norma se elabora y ejecuta de la forma correcta puede dar pie a la generación

de otras normas enfocadas en las demás especies acuáticas como los crustáceos, moluscos y anfibios y que con esto se logre abarcar al máximo la protección de la salud animal acuática e incrementa el desarrollo productivo del país y en consecuencia la economía de este.

Entonces, es primordial para el país que se fomente el progreso en los sectores acuícola y pesquero, pues estos forman parte de la base alimenticia para que una nación prospere. Esto es el preámbulo que permitirá contemplar el cuidado de los animales acuáticos, como un deber para todos aquellos dedicados a la cría, engorda, reproducción, sacrificio, venta, movilización o cualquier otra actividad relacionada con estos, enfocado en su sanidad, que permita la producción de animales saludables destinados al consumo humano y consumo animal y que estos puedan ser comercializados dentro y fuera del territorio nacional.

Para ello, es importante el ordenamiento de las actividades relacionadas a la sanidad de los organismos acuáticos; A través de la generación de una norma, se puede regir de forma eficiente las actividades que representan un peligro a la sanidad de los peces.

De los instrumentos analizados, la Ley Federal de Sanidad Animal es la que establece las características que un Sistema de Vigilancia Epidemiológica debería tener, aunque no se menciona que este sistema, sea aplicable para los organismos acuáticos. La LGPAS no contiene precepto que establezca dichas características, criterios, procedimientos debido a que esta menciona en su **ARTÍCULO 104.-** *“La Secretaría expedirá las Normas Oficiales Mexicanas y establecerá las medidas de diagnóstico, detección, erradicación, prevención y control para evitar la introducción y dispersión de enfermedades, determinar y clasificar las patologías de alto riesgo...”* (20).

Entonces, al no tener una referencia respecto a la vigilancia epidemiológica por parte de la LGPAS, se puede interpretar que, retomando la definición de la LFSA, es considerada una medida de prevención o medida sanitaria.

El artículo 104 de la LGPAS otorga al SENASICA la facultad de establecer Normas con las medidas necesarias para la detección temprana de enfermedades, así como su control y erradicación. El SENASICA establece sus propios protocolos y programas, pero siguiendo las directrices establecidas por los organismos internacionales en materia de sanidad animal como lo es la Organización Mundial de Sanidad Animal (OIE), pues, además, México mantiene convenios y relaciones con este para facilitar el intercambio comercial entre naciones.

Sin embargo, también debemos considerar que, de acuerdo con la LGPAS, en su artículo 109 (20), *“Las medidas sanitarias tienen por objeto prevenir, controlar, combatir y erradicar enfermedades y plagas de las especies acuáticas vivas, con la finalidad de proteger su salud y la del hombre. Las medidas sanitarias serán establecidas por el SENASICA. Corresponde a la Secretaría con la opinión del SENASICA la emisión de normas oficiales relativas a esta materia, y cuando la situación lo amerite, podrán ser emergentes...”*

Por lo tanto, para establecer un Sistema de vigilancia epidemiológica enfocado en organismos acuáticos, es necesario la elaboración de una norma, pues la vigilancia epidemiológica al ser un conjunto de actividades que buscan recopilar información necesaria que permitirá establecer las medidas de prevención de enfermedades, a pesar de que se tenga toda la infraestructura, conocimientos, servicios veterinarios, etc., no se lograra sus alcances puesto que no todos los acuicultores ni pescadores notifican las enfermedades, a causa de que, en la mayoría de las ocasiones en las que se detecta una enfermedad exótica en una producción, es necesario el sacrificio de animales, lo que genera controversia en los productores debido a que, suelen asumir que al notificar, perderán sus valiosos recursos animales.

Esto genera diversas perspectivas en torno al manejo de un brote de enfermedad exótica porque, los comités de sanidad acuícola que se encuentran esparcidos en el territorio nacional tienen como deber, entre todas sus actividades, la de monitorear las granjas acuícolas que estén afiliadas o que formen parte de un comité. Entonces, las granjas afiliadas están respaldadas y cuentan con un sistema que les permite identificar oportunamente enfermedades, pero otras no, generando brechas entre las zonas en las que se mantiene un estatus libre frente a ciertas enfermedades, pero quedando vulnerables ante estos productores que no cuentan con dicha protección.

Regularmente estos no cuentan con los recursos necesarios para lograr cumplir estos lineamientos o por el simple desconocimiento de estos no realizan las prácticas de bioseguridad adecuadas, sobre todo los que se dedican a estas actividades bajo un esquema de producción extensivo. Por ello, la normalización de la vigilancia epidemiológica debe favorecer a los actores que no cuentan con los recursos necesarios, puesto que muchos de los riesgos de diseminación de enfermedades ocurren bajo estos esquemas de producción, además, esta tiene que buscar que todos los actores involucrados en la producción de peces para consumo humano sean conscientes del impacto de sus acciones para la salud animal acuática.

También es importante, tomar en cuenta otros factores que pueden afectar de forma directa la generación de esta norma, debido a que, en todo este sistema de comercio, no solo de organismos acuáticos, sus productos y subproductos, sino, en general de todas las mercancías generadas en un país o nación, existe un flujo monetario que puede generar desviaciones en el deber y la ética de las personas encargadas de vigilar que todo el sistema funcione de manera óptima, correcta y sin problema. La regulación oficial de este sistema de vigilancia epidemiológica para organismos acuáticos puede mejorar la perspectiva respecto al flujo mercantil de los productos, permitiendo vincular y armonizar los sistemas de vigilancia epidemiológica de otros países para que el comercio ocurra de manera metódica y

sin eventualidades, además, permitirá disminuir las incidencias o fallas generadas por la corrupción de los actores encargados de vigilar dicho sistema.

14. Conclusiones

México es un país que cuenta con una cantidad de recursos que, si bien es finita, ha permitido el desarrollo y progreso de la nación. Este desarrollo demanda una cantidad de recursos muy alta, como los alimentos. En la actualidad, las proteínas de origen animal son fundamentales para el desarrollo de personas en todo el mundo, sin embargo, la producción de proteínas de carne de bovino, cerdo y pollo están llegando a un punto de demanda en el que sus actividades generan un impacto ambiental importante y lo mismo ocurre con la pesca, que está llegando a una situación de agotamiento de los recursos marinos.

El país necesita mejorar las políticas públicas enfocadas al desarrollo de los sectores primarios y particularmente con la acuicultura, debido a que, en la actualidad, la globalización y el estilo de vida moderno nos está empujando a un punto crítico en el que ya no es posible producir alimento sin generar daño al medio en el que nos desenvolvemos.

La acuicultura es una alternativa de producción de alimento que puede dar rendimientos superiores a los de cualquier otra proteína de origen animal y por esto mismo la regulación de las actividades de vigilancia epidemiológica permitirá garantizar el adecuado funcionamiento de los sistemas de producción para que esta fuente de alimento continúe impulsando el desarrollo de México ante el mundo.

La información mostrada pretende demostrar que existen las bases para que se genere una norma de vigilancia epidemiológica enfocada en los organismos acuáticos, pues esta acentuara el marco jurídico que permita regular las actividades relacionadas con la sanidad de los cultivos de peces. Sin embargo, para que esto

ocurra deben analizarse más a fondo otras características que están implícitas al desarrollo de la norma en mención.

Estas bases para el anteproyecto de norma, permitirá alcanzar metas que permitan que el mercado mexicano de productos acuícolas prospere y se expanda, pues al establecer de forma oficial las actividades de vigilancia epidemiológica, se definirán las actividades de gestión pertinentes. Actualmente ya se realizan actividades de vigilancia epidemiológica en organismos acuáticos, sin embargo, están más enfocadas a enfermedades del camarón.

Una Norma de Vigilancia Epidemiológica de organismos acuáticos permitiría alcanzar estos objetivos, establecidos por el Acuerdo de Medidas Sanitarias y Fitosanitarias de la OMC, de la mano del Código Sanitario para los Animales Acuáticos de la OIE, pues este, al poseer los lineamientos y directrices para ejecutar el Sistema, permitiría disminuir el impacto causado por las enfermedades a los animales y productores, al ser las enfermedades detectadas a tiempo y con las que ya están asentadas, mitigar su impacto, controlarlas y erradicarlas.

Es importante que la autoridad que desempeña la vigilancia del cumplimiento de dicha norma esté consciente y entregada al deber, puesto que de su labor los convierte en una pieza fundamental para que el sistema de vigilancia epidemiológica funcione correctamente. En este caso, la CPA es quien se encarga de tal deber y establece las acciones necesarias para que las actividades se lleven a cabo, así como supervisar, realizar monitoreo, capacitar y vincular a las unidades de producción, la forma correcta y sin que cuestiones de índole personal o intereses particulares, corrompan el funcionamiento del sistema y evite que sea ejecutado a su máximo potencial.

La Norma de Vigilancia Epidemiológica para organismos acuáticos debe contener los preceptos que darán estructura y permitirán un flujo adecuado de información

en todo el sistema, los protocolos adecuados de notificación de enfermedades, así como la cadena de mando que se debe de seguir para informar a la autoridad competente. Así mismo, debe establecer a los actores que participaran en todo el sistema, refiriéndonos a todas aquellas personas vinculadas a las actividades acuícolas, incluyendo las especies de peces susceptibles y los patógenos que las afectan, ya sean endémicos o exóticos. También es importante protocolos de bioseguridad que permitan mantener al margen los riesgos de introducción de enfermedades en unidades de producción o cualquier otro establecimiento en el que se desarrollen enfermedades del ámbito acuícola. Son fundamentales las medidas inmediatas que deberán adoptar los actores para disminuir el impacto en su producción, en caso de confirmar la presencia de una enfermedad.

México cuenta con los recursos jurídicos y de servicios veterinarios que permitirán el desarrollo de la Norma y en consecuencia, una adecuada ejecución del Sistema de Vigilancia Epidemiológica, sin embargo, continúan anteponiéndose obstáculos que impiden que se desarrolle de manera objetiva, falta de recursos para el desarrollo de dichos proyectos o inclusive, por no formar parte de los intereses de la agenda del gobierno.

El país podrá contar con todos los recursos necesarios para llegar a ser potencia en cuanto a la producción de organismos acuáticos, sin embargo, sin una adecuada gestión de los recursos y las actividades que fomenten el desarrollo acuícola, no podemos aspirar a mejorar en este rubro.

15. Referencias Bibliográficas

1.- Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO). La Pesca y la Acuicultura. [Internet]. Italia; 2010 [Citado el 3 de nov de 2018]. Disponible en: <http://www.fao.org/docrep/014/am859s/am859s07.pdf>

2.- Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO). El estado mundial de la pesca y la acuicultura 2018. Cumplir los objetivos de desarrollo sostenible. Roma. Licencia: CC BY-NC-SA 3.0 IGO. 2018. Pp 2,32, 59, 76, 78, 52,

3. - Comisión Nacional de Acuicultura y Pesca (CONAPESCA). Crecen anualmente más de 10 por ciento pesca y acuicultura en México en los últimos seis años: SAGARPA. Comunicado de prensa. [Internet]. Fecha de publicación 17 de septiembre de 2018. [Consultado 4 nov 2018]. Disponible en: <https://www.gob.mx/conapesca/prensa/crecen-anualmente-mas-de-10-por-ciento-pesca-y-acuicultura-en-mexico-en-los-ultimos-seis-anos-sagarpa-174898>

4.- El Financiero. Acuicultura crece siete veces más que el PIB y se queda con hambre. [Internet]. Fecha de publicación 01 de enero de 2018. [Consultado 15 jul 2018]. Disponible en: <http://www.elfinanciero.com.mx/economia/acuicultura-crece-siete-veces-mas-que-el-pib-y-se-queda-con-hambre>

5.- Comisión Nacional de Acuicultura y Pesca (CONAPESCA). Produce acuicultura mexicana más de 400 mil toneladas de pescados y mariscos. Comunicado de prensa. [Internet]. Fecha de publicación 27 de agosto de 2018. [Consultado 4 nov 2018]. Disponible en: <https://www.gob.mx/conapesca/articulos/produce-acuicultura-mexicana-mas-de-400-mil-toneladas-de-pescados-y-mariscos-172468?idiom=es>

6.- Comisión Nacional de Acuicultura y Pesca (CONAPESCA). Aumenta en 2017 la producción pesquera y acuícola nacional a 1.8 millones de toneladas: CONAPESCA. Comunicado de prensa. [Internet]. Fecha de publicación 28 de marzo de 2018. [Consultado 4 nov 2018]. Disponible en: <https://www.gob.mx/conapesca/articulos/aumenta-en-2017-la-produccion-pesquera-y-acuicola-nacional-a-1-8-millones-de-toneladas-conapesca-152749>

7.- Comisión Nacional de Acuacultura y Pesca (CONAPESCA). Continuará crecimiento en el sector agroalimentario nacional: SAGARPA. Comunicado de prensa. [Internet]. Fecha de publicación 22 de marzo de 2018. [Consultado 4 nov 2018]. Disponible en: <https://www.gob.mx/conapesca/articulos/continuaracrecimiento-en-el-sector-agroalimentario-nacional-sagarpa-152169>

8.- Comisión Nacional de Acuacultura y Pesca (CONAPESCA). Crecen en casi cinco años PIB del sector primario de México 12.4 por ciento: SAGARPA. Comunicado de prensa. [Internet]. Fecha de publicación 06 de septiembre de 2017. [Consultado 6 nov 2018]. Disponible en: <https://www.gob.mx/conapesca/prensa/crece-en-casi-cinco-anos-pib-del-sector-primario-de-mexico-12-4-por-ciento-sagarpa-125635>

9.- Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo. Temas Selectos Sanidad Acuícola. Unidad 1.- Importancia de la Sanidad Acuícola. [Internet]. [Consultado 2 feb 2019]. Disponible en: <https://es.slideshare.net/cabanaslaurelpascual/1-importancia-de-la-sanidad-acuicola-67606237>.

10.-Servicio Nacional de Sanidad y Calidad Agroalimentaria (SENASICA). ¿Qué hacemos? [Internet]. [Consultado 25 feb 2019]. Disponible en: <https://www.gob.mx/senasica/que-hacemos> 25/02/2019.

11.- Servicio Nacional de Sanidad y Calidad Agroalimentaria (SENASICA). Comisión México-Estados Unidos para la Prevención de la Fiebre Aftosa y otras Enfermedades Exóticas de los Animales (CPA). Acciones y Programas. [Internet]. Fecha de publicación 15 de abril de 2016. [Consultado 30 feb 2019]. Disponible en: <https://www.gob.mx/senasica/acciones-y-programas/la-comision-mexico-estados-unidos-para-la-prevencion-de-la-fiebre-aftosa-y-otras-enfermedades-exoticas-de-los-animales-cpa>

12.- Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO), Acuicultura. [Internet]. [Consultado 04 mar 2019]. Disponible en: <http://www.fao.org/aquaculture/es/>

13.- Instituto Nacional de Economía Social (INAES). Acuicultura, historia y actualidad en México. Blog. [Internet]. Fecha de publicación 04 de mayo de 2018. [Consultado 05 mar 2019]. Disponible en: <https://www.gob.mx/inaes/articulos/acuicultura-historia-y-actualidad-en-mexico?idiom=es>

14.- Instituto Nacional de Pesca (INAPESCA). Acuicultura Tilapia. Acciones y Programas. Acuicultura comercial. [Internet] Fecha de publicación 21 de marzo de 2018. [Consultado 05 mar 2019]. Disponible en: <https://www.gob.mx/inapesca/acciones-y-programas/acuicultura-tilapia>

15.- Instituto Nacional de Pesca (INAPESCA). Acuicultura Trucha arcoíris. Acciones y Programas. Acuicultura comercial. [Internet] Fecha de publicación 21 de marzo de 2018. [Consultado 04 abr 2019]. Disponible en: <https://www.gob.mx/inapesca/acciones-y-programas/acuicultura-trucha-arcoiris>

16.- Instituto Nacional de Pesca (INAPESCA). Acuicultura Carpa común. Acciones y Programas. Acuicultura comercial. [Internet] Fecha de publicación 21 de marzo de 2018. [Consultado 04 abr 2019]. Disponible en: <https://www.gob.mx/inapesca/acciones-y-programas/acuicultura-carpa-comun>

17.- Instituto Nacional de Pesca (INAPESCA). Acuicultura Bagre de canal. Acciones y Programas. Acuicultura comercial. [Internet] Fecha de publicación 14 de marzo de 2018. [Consultado 04 abr 2019]. Disponible en: <https://www.gob.mx/inapesca/acciones-y-programas/bagre-de-canal>

18.- Organización Mundial de Sanidad Animal (OIE). Código Sanitario para los Animales Acuáticos [Internet]. Francia. Comisión de Normas Sanitarias de la OIE para los animales acuáticos (Comisión para los animales acuáticos). 2018-2019 [revisado 2018-2019; consultado 13 may 2019]. Disponible en: <https://www.oie.int/index.php?id=171&L=2&htmfile=preface.htm>

19.- Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos. Diario Oficial de la Federación (DOF) 5 de febrero de 1917. Última reforma publicada DOF 09-08-2019

20.- Ley General de Pesca y Acuacultura Sustentable (LGPAS). DOF 24 de julio de 2007. Última reforma publicada DOF 24-04-2018

21.- Atlas Agroalimentario 2012-2018, Servicio de Información Agroalimentaria y Pesquera (SIAP). [Internet]. Primera Edición 2018. [Consultado 05 jun 2019]. Disponible en https://nube.siap.gob.mx/gobmx_publicaciones_siap/pag/2018/Atlas-Agroalimentario-2018

22.- Ley Federal de Sanidad Animal (LFSA). DOF 25 de julio de 2007. Última reforma publicada DOF 16-02-2018

23.- Organización Mundial de Sanidad Animal (OIE). ¿Quiénes somos? Organización general [Internet]. Francia. Las Comisiones Especializadas. Comisión de Normas Sanitarias de la OIE para los animales acuáticos (Comisión para los animales acuáticos). 2018-2019 [revisado 2018-2019; consultado 26 jul 2019]. Disponible en: <https://www.oie.int/es/quienes-somos/wo/plantilla-articulo/>

