

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO

FACULTAD DE MEDICINA VETERINARIA  
Y ZOOTECNIA

PANORAMA EPIDEMIOLÓGICO EN MÉXICO DURANTE EL PERIODO  
2009-2012 EN CRUSTÁCEOS, PECES Y MOLUSCOS EN  
ACUICULTURA PARA CONSUMO HUMANO

TESIS  
QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE  
**MÉDICO VETERINARIO ZOOTECNISTA**

PRESENTA

**EDWIN MARÍN FERNÁNDEZ**

ASESORES

MVZ, MC José Antonio Romero López  
MVZ, MC Fernando Yahir García Gómez

México, D.F.

2014



Universidad Nacional  
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

**Biblioteca Central**



**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.

## **DEDICATORIA**

A mi madre querida por seguir enseñándome que la perseverancia, dedicación, preparación, sacrificio y amor valen la pena para una vida mejor.

A mi padre, símbolo de rectitud, autoridad, honradez, superación, amor, ingenio y humildad. Nunca podré pagarte todo lo que has hecho por mí, pero me queda toda una vida para honrar tu nombre.

A Saúl mi hermanito carismático y juguetón, por su amabilidad, alegría, prepositivo y visionario, por sus buenos consejos y chistes malos (que quede claro que me gana la risa por lo tan malo que son, es broma).

A Güero, mi hermanito con el que he lidiado mucho, pero a pesar de su corta edad, me ha enseñado que el futuro está en la gente joven y con visión como la que él dispone. Sólo nos falta cambiar nuestro mal carácter, verás que si podemos.

Al tío Jorge, Pablo y la tía Adelina porque han influenciado en mi vida para bien.

A mis abuelos, Doña Julia Arias, Doña Julia Parra, Don Eulalio (†) y Don Miguel por no dejarse vencer en tiempos de adversidad, médula espinal de nuestra gran familia.

A mis grandes amigos, con los que siempre podré contar, Odin y Osvaldo. Agradezco y valoro inmensamente la amistad que hemos formado.

A Toñoñon, por ser más que un primo, un hermano.

Y a esa persona que siempre estará presente en toda mi vida. Para ti mi bella Liz con mucho amor.

## **AGRADECIMIENTOS**

En la mayoría de los agradecimientos que he leído, he notado que agradecen primero a Dios, no está mal, pero, ¿quién o quiénes nos enseñar a creer en Dios? Es por ello que agradezco en primera instancia a mis padres por la vida que me han regalado. Espero poder ser un buen hombre del cual se sientan orgullosos. Los amo.

Ahora sí, agradezco a Dios por mandarme a unos padres fantásticos, a unos hermanos con los que puedo contar y a una persona a quien amar (Liz).

A mis dos hermanos, por la motivación que encontré en ellos para culminar este trabajo.

A Elizabeth Pandal, por su comprensión con lo referente a este ambicioso proyecto.

A Toño y Yahir (mis tutores de tesis) gracias por el sacrificio que hicieron al apoyarme con este trabajo, aprendimos mucho de esta investigación. Les quedo inmensamente agradecido.

A Mauricio Flores, por darme la oportunidad de tener un trabajo que me gusta y sobre todo por su gran paciencia y apoyo. Mil gracias Mauricio.

Al maestro Ricardo Ibarra, a Fabi Olvera, al Doctor Herón, compañeros y amigos de la DSAP, gracias por poder contar con su apoyo para este trabajo, pero en especial un millón de gracias por su amistad, la cual aprecio demasiado.

A Víctor Manuel Campuzano, por su paciencia y dedicación al enseñarme la finalidad y elaboración de mapas para su utilización en las Ciencias Veterinarias.

Al Programa Universitario, Mexico Nación Multicultural, por todo el apoyo económico y cultural que he recibido durante mi formación universitaria.

A los Comités de Sanidad Acuícola y Pesquera que se tomaron la amabilidad de proporcionarme los datos para el desarrollo de este proyecto. Gracias.

Y a mi alma mater, la gloriosa UNAM, que me ha dado todo.

## CONTENIDO

	Página
RESUMEN.....	1
INTRODUCCIÓN.....	2
MATERIAL Y MÉTODOS.....	9
RESULTADOS.....	11
DISCUSIÓN.....	119
CONCLUSIONES.....	125
RECOMENDACIONES.....	127
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	129

## RESUMEN

MARÍN FERNÁNDEZ EDWIN. Panorama epidemiológico en México durante el periodo 2009-2012 en crustáceos, peces y moluscos en acuicultura para consumo humano (bajo la dirección de: MVZ, MC José Antonio Romero López y MVZ, MC Fernando Yahir García Gómez).

Se describió el panorama epidemiológico en México durante el periodo 2009-2012 en crustáceos, peces y moluscos en acuicultura para consumo humano, mediante la descripción temporal y espacial de las enfermedades de notificación obligatoria, para implementar actividades dirigidas a la prevención, control y erradicación de enfermedades. Se analizaron los datos de 5,748 granjas acuícolas registradas en la Dirección de Sanidad Acuícola y Pesquera, del Servicio Nacional de Sanidad, Inocuidad y Calidad Agroalimentaria correspondientes a 18 Estados de la República Mexicana. Las enfermedades de reporte ante la OIE en los resultados de laboratorio a partir de las muestras trabajadas que afectaron a los peces, correspondió en 0.71% a afectaciones ocasionadas por la Viremia Primaveral de la Carpa y un 0.68% por la Septicemia Hemorrágica Viral. En crustáceos el 3.38% de las enfermedades encontradas correspondió a la Enfermedad de las Manchas Blancas, el 1.93% a la Necrosis Hipodérmica y Hematopoyética Infecciosa y el 0.03% al Síndrome de Taura. Para moluscos se encontró que el 0.60% correspondió a la enfermedad ocasionada por *Perkinsus marinus*, enfermedad vigilada por la OIE.



## INTRODUCCIÓN

El término de “acuicultura” engloba todo un conjunto de actividades, técnicas y conocimientos de cultivo de especies acuáticas vegetales y animales. La Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO) la define como: “el cultivo de organismos acuáticos, incluyendo peces, moluscos, crustáceos y plantas acuáticas, lo cual implica la intervención del hombre en el proceso de cría para aumentar la producción, en operaciones como la siembra, la alimentación, la protección frente a depredadores”.<sup>1</sup> Actualmente, es una importante actividad económica de producción de alimentos, materias primas de uso industrial, farmacéutico y de organismos vivos para la repoblación u ornamentación que da empleo a más de 12 millones de personas en el mundo.<sup>2</sup>

La acuicultura se ha desarrollado desde hace muchos años con un crecimiento sustentable, donde ha aumentado la tecnificación y el número de granjas. Los beneficios que aporta ésta actividad impactan en un incremento en la generación de empleos y de ingresos económicos de la población del país, una seguridad alimentaria capaz de sostener ésta necesidad básica de cada familia con una mayor disponibilidad de alimentos de un alto valor proteico así como de ácidos grasos esenciales, entre otros nutrientes.<sup>1</sup>

## **Antecedentes**

La producción de peces en estanques es una práctica antigua, presumiblemente desarrollada por los primeros agricultores como uno de los muchos sistemas de producción primaria dirigidos a asegurar el aprovisionamiento de alimentos. Las referencias más antiguas sobre esta práctica datan de hace aproximadamente 4000 años, en China y de 3500 años en Mesopotamia. En la China antigua, durante la dinastía de Han Oriental (25 a 250 d. C.) fue documentada la producción combinada de arroz y de peces.<sup>3</sup>

Por su parte, el cultivo de moluscos empezó con la ostricultura, la cual se viene ejerciendo desde hace unos 4000 años, época en la que japoneses, griegos y romanos las cultivaban con gran éxito.<sup>4</sup>

Respecto al cultivo intensivo de camarones peneidos lo inició el doctor Motosaku Fujinaga en 1933, en las salinas de la Isla Seto al sur de Hiroshima, Japón, quien fue el primero en criar con éxito camarones a partir de los estadios larvales, siendo hasta 1955 cuando se inició el cultivo comercial.<sup>5</sup>

En México la pesca nacional se inició desde antes de la conquista. El señorío de Tenochtitlán fue testigo de la producción de peces en el lago de Texcoco.<sup>6</sup> De manera muy destacada, Esteban Cházari promovió el desarrollo de la piscicultura dando como resultado las primeras estaciones acuícolas a partir de 1884 en Ocoyoacac, Lerma, Estado de México y La Condesa, D.F.<sup>7</sup> En el siglo XX, en la década de los setenta surge el programa de investigación para el cultivo de camarón auspiciado por diversos organismos e instituciones públicas y privadas; su primer logro fue el cultivo intensivo de camarón azul, gracias a los esfuerzos de los técnicos del Centro de Investigaciones Científicas y Tecnológicas de Sonora en Puerto Peñasco.<sup>8</sup>

Particularmente, la malacocultura nacional tiene como inicio histórico el cultivo de la madre perla *Pinctada mazatlanica* en Baja California Sur a partir de 1880.<sup>9</sup>

En México, la acuicultura nace como una actividad complementaria de apoyo social a las comunidades rurales, con lo cual se pretendía incrementar el consumo de proteína animal y mejorar así los niveles nutricionales de la población.<sup>10</sup> Aunque esta actividad se ha diversificado más hacia peces de agua dulce, también se lleva a cabo en especies marinas, ya que la piscicultura marina es una alternativa tecnológicamente viable ante la creciente demanda de alimentos de origen proteico para el consumo generalizado de la población humana. La piscicultura marina se inicia a finales de la década de los 80, cuando se realizan los estudios para la engorda del pámpano (*Trachinotus paitiensis*) en jaulas flotantes en Baja California Sur. Es a partir de 1989 cuando comienza a desarrollarse de manera experimental, iniciándose básicamente con los estudios biológico-reproductivos de especies de alto valor comercial como la cabrilla (*Cephalopholis spp.*), pargo (*Lutjanus spp.*), róbalo (*Centropomus spp.*), huachinango (*Lutjanus campechanus*), corvina (*Cynoscion spp.*), pargo prieto (*Lutjanus griseus*), totoaba (*Cynoscion macdonaldi*), lenguado (*Bothus spp.*) y atún aleta azul (*Thunnus thynnus*).<sup>11</sup>

En cuanto a la piscicultura dulceacuícola, las principales especies que se producen son: tilapia (*Oreochromis spp.*), carpa (*Cyprinus carpio*), trucha (*Cynoscion nothus*) y bagre (*Ictalurus furcatus*); son criadas en un mayor número para ser sembradas en lagos, estanques y otros cuerpos de agua.<sup>12</sup>

La Carta Nacional Acuícola anual, cita que en México el consumo per-cápita de especies acuáticas es de 13 kg, mientras que para los países desarrollados es de 30 kg, con un promedio a nivel mundial de 17 kg por persona.<sup>13</sup> Esto hace que la acuicultura represente una alternativa real para ampliar la oferta alimentaria en el país, contribuyendo a la seguridad alimentaria, generación de divisas y crear fuentes permanentes de empleo, estimulando el desarrollo regional. Para lograr esto, la Organización Mundial de Sanidad Animal (OIE), se encarga de la elaboración de normas internacionales las cuales se encuentran consignadas en el Código Sanitario para los Animales Acuáticos de la OIE (Código Acuático), el cual busca mejorar la sanidad y el bienestar de los animales acuáticos, al igual que la salud pública veterinaria en el mundo a través de textos

normativos para el comercio internacional seguro de animales acuáticos (anfibios, crustáceos, peces y moluscos) y de sus productos derivados evitando la diseminación de enfermedades correspondientes a éstos organismos.<sup>14</sup>

La acuicultura es de suma importancia para el desarrollo comercial del país, por lo cual, el Servicio Nacional de Sanidad, Inocuidad y Calidad Agroalimentaria (SENASICA), órgano administrativo desconcentrado de la Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación (SAGARPA), implementa acciones para prevenir, diagnosticar, controlar y en su caso erradicar enfermedades y plagas que pueden afectar a los peces, crustáceos y moluscos, entre otros. Colabora con organismos auxiliares, teniendo un papel importante dentro de la preservación de la sanidad animal; en este sentido, se definen como organismos auxiliares aquellos autorizados por la SAGARPA, constituidos por las organizaciones de los sectores involucrados de la cadena sistema-producto, que coadyuvan con ésta en la sanidad animal y en las actividades asociadas a las buenas prácticas pecuarias de los bienes de origen animal, incluidos los Comités de Fomento y Protección Pecuaria autorizados por la misma Secretaría.<sup>15</sup> Al respecto, los organismos auxiliares acuícolas trabajan en colaboración con el Gobierno del Estado correspondiente, el Gobierno Federal a través de la SAGARPA, el SENASICA, la Comisión Nacional de Acuicultura y Pesca (CONAPESCA) y los productores acuícolas a fin de diseñar, coordinar y desarrollar programas y campañas sanitarias, que permitan mantener el status sanitario en un área determinada.<sup>16</sup>

Entre las atribuciones y facultades de la Ley General de Pesca y Acuicultura Sustentables (LGPAS), le otorga a partir del año 2007 al SENASICA a través de la Dirección de Sanidad Acuícola y Pesquera, perteneciente a la Dirección General de Salud Animal, la inspección y vigilancia de la regulación en materia sanitaria; la implementación del Dispositivo Nacional de Emergencia de Sanidad Acuícola; la creación de fondos de contingencia; organizar, apoyar y supervisar el funcionamiento de los organismos auxiliares; declarar el estatus sanitario de las entidades federativas como zona libre, zona de vigilancia, zona de escasa prevalencia y zona infectada de enfermedades o plagas de especies acuáticas vivas, mediante acuerdos publicados en el Diario Oficial de la



## Justificación

En el próximo decenio, la producción total de la pesca de captura y la acuicultura superará a la de carne de vacuno, porcino y aves de corral, teniendo que cubrir las necesidades alimentarias de la población que aumenta rápidamente y con ello, la necesidad de hacerlo de una manera sustentable.<sup>18, 19</sup> El Acuerdo sobre la Aplicación de Medidas Sanitarias y Fitosanitarias, reconoce que la OIE es la organización encargada de establecer las normas sanitarias requeridas para la seguridad del comercio internacional de animales acuáticos y de sus productos derivados. Por lo tanto, el riesgo de importar o exportar agentes de enfermedades que puedan impactar la salud de los organismos acuáticos e incluso la salud pública se encuentra restringido con la implementación de la normativa internacional, realizando una vigilancia epidemiológica (Cuadro 1).<sup>14</sup>

**Cuadro 1**

**ENFERMEDADES DE NOTIFICACIÓN OBLIGATORIA ANTE LA OIE**

<b>Crustáceos</b>	<b>Peces</b>	<b>Moluscos</b>
Necrosis hipodérmica y hematopoyética infecciosa	Necrosis hematopoyética epizoótica	Herpesvirosis del abalón
Mionecrosis infecciosa	Síndrome ulcerante epizoótico	Infección por <i>Bonamia exitiosa</i>
Hepatopancreatitis necrotizante	Infección por <i>Gyrodactylus salaris</i>	Infección por <i>Bonamia ostreae</i>
Síndrome de Taura	Necrosis hematopoyética infecciosa	Infección por <i>Marteiliarefringens</i>
Enfermedad de las manchas blancas	Anemia infecciosa del salmón	Infección por <i>Perkinsus marinus</i>
Enfermedad de la cola blanca	Herpesvirosis de la carpa koi	Infección por <i>Perkinsus olseni</i>
Enfermedad de la cabeza amarilla	Iridovirosis de la dorada japonesa	Infección por <i>Xenohalictis californiensis</i>
Plaga del cangrejo de río ( <i>Aphanomyces astaci</i> )	Viremia primaveral de la carpa	
<i>Penaeus vannamei nodavirus</i>	Septicemia hemorrágica viral	

FUENTE: Organización Mundial de Sanidad Animal (OIE) 2012. Código Sanitario para los Animales Acuáticos.

En cuestión de vigilancia epidemiológica, los lineamientos que marca la Ley Federal de Sanidad Animal y la Ley General de Pesca y Acuicultura Sustentables mencionan que se requiere determinar un panorama epidemiológico, el cual no se tiene en México para las especies acuáticas, con lo que ayudaría a establecer modelos básicos que determinen acciones orientadas a la prevención, control y erradicación de enfermedades que afectan a estas especies.

### **Objetivo general**

Contribuir a la descripción del panorama epidemiológico en México durante el periodo 2009-2012 en crustáceos, peces y moluscos en acuicultura para consumo humano, mediante la descripción temporal y espacial de las enfermedades de notificación obligatoria, para implementar actividades de intervención dirigidas a la prevención, control y erradicación de enfermedades.

### **Objetivos específicos**

Focalizar las enfermedades en vigilancia epidemiológica a nivel nacional en crustáceos, peces y moluscos en acuicultura destinados al consumo humano durante el periodo 2009-2012.

Determinar la distribución temporal y espacial de las enfermedades sujetas a vigilancia epidemiológica en el territorio nacional, durante el periodo 2009-2012.

Analizar la congruencia de la normatividad vigente en materia de sanidad acuícola, con el panorama epidemiológico vigente.

Describir la tendencia de las enfermedades por especie, mediante el análisis de las notificaciones realizadas durante el periodo de estudio.

## **MATERIAL Y MÉTODOS**

El estudio es de tipo observacional, descriptivo, transversal.

### **Ubicación temporal y espacial**

Se realizó mediante el análisis de los registros que integran las bases de datos de la Dirección de Sanidad Acuícola y Pesquera del SENASICA, correspondientes al periodo 2009-2012 proporcionados por los Comités Estatales de Sanidad Acuícola.

Las frecuencias de las enfermedades y sus variaciones, se evaluaron mediante estadística descriptiva, tablas y gráficos empleando cifras absolutas y relativas, con los datos de frecuencia de los focos notificados durante el periodo 2009-2012 a la Dirección de Sanidad Acuícola y Pesquera, considerando variables a: enfermedad reportada, especie afectada, el laboratorio de diagnóstico, prueba para diagnóstico, fecha de envío de las muestras, fecha de los resultados, fecha del último brote, ubicación geográfica (Estado y municipio), número de estanques en operación por especie, número de estanques afectados por especie, la cantidad aproximada de organismos por estanque y el sistema de producción. Se efectuaron cruces necesarios por año, localidad y enfermedad.



## **Análisis de la información**

El análisis de los informes obtenidos a partir de las bases de datos se realizó mediante el programa Microsoft Office Excel 2007 versión 12.0.

Se realizaron mapas y cuadros por municipio de la frecuencia de enfermedades y especies afectadas con información relacionada con el número de focos por Entidad Federativa durante el periodo de estudio. En caso de contar con los datos requeridos para su realización, se utilizará el canal endémico para representar gráficamente la tendencia de las enfermedades de importancia en crustáceos, peces y moluscos para consumo humano en acuicultura. Cabe mencionar que no se cuenta en la Dirección de Sanidad Acuícola y Pesquera con ninguna clase de información antes y después del periodo 2009-2012.

## **RESULTADOS**

### **Estado de Aguascalientes**

El Comité Estatal de Fomento y Protección Acuícola y Pesquera de Aguascalientes (CEFOPAP) fue constituido en el año 2004. Se encuentra conformado por 5 profesionales, de los cuales 3 realizan pruebas de campo para la identificación de las enfermedades que afectan a los animales acuáticos. Entre las actividades que realiza el CEFOPAP destaca el apoyo a la gestión técnica, la formación de conocimientos a productores, y el fomento a la prevención de plagas y enfermedades.<sup>20</sup>

En el Estado existen 31 granjas acuícolas registradas en la Dirección de Sanidad Acuícola y Pesquera (DSAP), todas se dedican a la cría de tilapia en tres tipos de producción: explotación extensiva, cultivo intensivo en instalaciones acuícolas y cultivo en sistemas suspendidos en embalses (no hay datos sobre la cantidad de granjas por tipo de explotación).

Los municipios con la mayor cantidad de granjas que dedican su producción a la cría de tilapia son Calvillo con el 38.71% y Aguascalientes con el 32.26%, juntos concentraron el 70.97% (Cuadro 2).

**Cuadro 2**

**FRECUENCIA DE GRANJAS ACUÍCOLAS DESTINADAS AL CONSUMO HUMANO, REGISTRADAS EN LA DSAP POR MUNICIPIO EN EL ESTADO DE AGUASCALIENTES, PERIODO 2009-2012**

<b>Municipio</b>	<b>No. de granjas</b>	<b>%</b>
Aguascalientes	10	32.26
Calvillo	12	38.71
Cosío	1	3.23
El Llano	1	3.23
Jesús María	1	3.23
Pabellón de Arteaga	1	3.23
Rincón de Romos	2	6.45
San José de Gracia	3	9.66
<b>Total</b>	<b>31</b>	<b>100.00</b>

FUENTE: Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación (SAGARPA).

Servicio Nacional de Sanidad, Inocuidad y Calidad Agroalimentaria (SENASICA).

Dirección General de Salud Animal (DGSA).

Dirección de Sanidad Acuícola y Pesquera (DSAP).

De 2009 a 2012, la mayor cantidad de granjas muestreadas fue en el año 2012 con el 46.51%, mientras que en el 2010 sólo fue del 11.63% (Cuadro 3).

**Cuadro 3**

**FRECUENCIA DE GRANJAS MUESTREADAS CON REGISTRO EN LA DSAP POR ORGANISMO ACUÍCOLA, EN EL ESTADO DE AGUASCALIENTES, PERIODO 2009-2012**

<b>Año</b>	<b>No. de granjas</b>	<b>%</b>
2009	9	20.93
2010	5	11.63
2011	9	20.93
2012	20	46.51
<b>Total</b>	<b>43</b>	<b>100.00</b>

FUENTE: SAGARPA-SENASICA-DGSA-DSAP.

Se realizaron 100 diagnósticos, siendo en el 2012 cuando se obtuvo la mayor cantidad de los mismos (73%), mientras que la menor cantidad fue obtenida en el 2010 (6%). Cabe señalar que el único resultado positivo se presentó en el 2012 (Cuadro 4).

**Cuadro 4**

**FRECUENCIA DE LOS RESULTADOS DE DIAGNÓSTICO DE MUESTRAS OBTENIDAS A PARTIR DE ORGANISMOS ACUÍCOLAS DESTINADOS AL CONSUMO HUMANO EN EL ESTADO DE AGUASCALIENTES, PERIODO 2009-2012**

Año	No. de resultados de laboratorio/ año			%		
	Dx+*	Dx-**	Total	Dx+	Dx-	Total
2009	0	12	12	0.00	12.00	12.00
2010	0	6	6	0.00	6.00	6.00
2011	0	9	9	0.00	9.00	9.00
2012	1	72	73	1.00	72.00	73.00
<b>Total</b>	<b>1</b>	<b>99</b>	<b>100</b>	<b>1.00</b>	<b>99.00</b>	<b>100.00</b>

FUENTE: SAGARPA-SENASICA-DGSA-DSAP.

\*Diagnóstico positivo.

\*\* Diagnóstico negativo.

El municipio con la mayor cantidad de muestreos fue Aguascalientes con el 34%, mientras que 2 municipios tuvieron la menor cantidad de muestreos con el 1% por cada uno (Cuadro 5).

**Cuadro 5**

**FRECUENCIA DE MUESTREO PARA DIAGNÓSTICO POR MUNICIPIO EN EL ESTADO DE AGUASCALIENTES, PERIODO 2009-2012**

Municipio	No. de muestras/ año					%				
	2009	2010	2011	2012	Total	2009	2010	2011	2012	Total
Aguascalientes	4	3	3	24	34	4.00	3.00	3.00	24.00	34.00
Calvillo	5	0	3	7	15	5.00	0.00	3.00	7.00	15.00
Cosío	0	0	0	1	1	0.00	0.00	0.00	1.00	1.00
El llano	0	2	1	18	21	0.00	2.00	1.00	18.00	21.00
Jesús María	2	0	0	1	3	2.00	0.00	0.00	1.00	3.00
Pabellón de Arteaga	0	0	0	1	1	0.00	0.00	0.00	1.00	1.00
Rincón de Romos	0	0	1	19	20	0.00	0.00	1.00	19.00	20.00
San José de Gracia	1	1	1	2	5	1.00	1.00	1.00	2.00	5.00
<b>Total</b>	<b>12</b>	<b>6</b>	<b>9</b>	<b>73</b>	<b>100</b>	<b>12.00</b>	<b>6.00</b>	<b>9.00</b>	<b>73.00</b>	<b>100.00</b>

FUENTE: SAGARPA-SENASICA-DGSA-DSAP.

Llama la atención que el 48% de las muestras fueron analizadas en el Centro Nacional de Servicios de Constatación en Salud Animal (CENAPA), seguido por el laboratorio GENTEST en un 40%, mientras que en el Laboratorio Estatal de Salud Pública (LESP) se analizó el 12% (Cuadro 6).

**Cuadro 6**  
**FRECUENCIA DE MUESTRAS ANALIZADAS POR LABORATORIO EN EL ESTADO DE AGUASCALIENTES,**  
**PERIODO 2009-2012**

Año	No. de muestras/ laboratorio			Total	%			Total
	LESP	GENTEST	CENAPA		LESP	GENTEST	CENAPA	
2009	12	0	0	12	12.00	0.00	0.00	12.00
2010	0	6	0	6	0.00	6.00	0.00	6.00
2011	0	9	0	9	0.00	9.00	0.00	9.00
2012	0	25	48	73	0.00	25.00	48.00	73.00
<b>Total</b>	<b>12</b>	<b>40</b>	<b>48</b>	<b>100</b>	<b>12.00</b>	<b>40.00</b>	<b>48.00</b>	<b>100.00</b>

FUENTE: SAGARPA-SENASICA-DGSA-DSAP.

Con relación a los tipos de análisis de laboratorio para diagnóstico, se observó que las pruebas bacteriológicas fueron las que más se realizaron (52%), seguida de la reacción en cadena de la polimerasa (PCR) con fines de detección para agentes virales con el 48%. Cabe señalar que las pruebas para la detección de hongos y parásitos no se realizaron (Cuadro 7).

**Cuadro 7**  
**FRECUENCIA DEL TIPO DE ANÁLISIS DE LABORATORIO A PARTIR DE MUESTRAS OBTENIDAS DE**  
**ORGANISMOS ACUÍCOLAS DESTINADOS AL CONSUMO HUMANO EN EL ESTADO DE**  
**AGUASCALIENTES, PERIODO 2009-2012**

Año	No. de análisis			Total	%			Total
	Bacteriológico	PCR			Bacteriológico	PCR		
2009	12	0		12	12.00	0.00		12.00
2010	6	0		6	6.00	0.00		6.00
2011	9	0		9	9.00	0.00		9.00
2012	25	48		73	25.00	48.00		73.00
<b>Total</b>	<b>52</b>	<b>48</b>		<b>100</b>	<b>52.00</b>	<b>48.00</b>		<b>100.00</b>

FUENTE: SAGARPA-SENASICA-DGSA-DSAP.

Los únicos géneros identificados fueron *Aeromonas sp.*, *Pseudomonas sp.* y *Flexibacter sp.*, los cuales generan obscurecimiento de la piel, anorexia, exoftalmia, aletargamiento, úlceras en piel, ascitis hemorrágica y una alta mortalidad (Cuadro 4).<sup>21</sup>

## Estado de Baja California

El Comité Estatal de Sanidad Acuícola e Inocuidad de Baja California (CESAIBC) inició sus operaciones en mayo del 2006. Se encuentra conformado por 6 profesionales, de los cuales 3 realizan pruebas de campo para identificar la presencia de alguna enfermedad que pueda afectar a los animales acuáticos. Entre las actividades que realiza el CESAIBC destaca la asistencia técnica, la vigilancia epidemiológica, promoción, difusión y la capacitación a productores.<sup>22</sup>

Existen en el Estado 67 granjas acuícolas registradas en la DSAP, de las cuales el 65.67% están dedicadas al cultivo de moluscos, el 22.39% produce crustáceos y el 11.94% se dedica a la cría de peces, todos éstos para el consumo humano (Cuadro 8).

**Cuadro 8**

**FRECUENCIA DE GRANJAS REGISTRADAS EN LA DSAP, POR ORGANISMO ACUÍCOLA DEL ESTADO DE BAJA CALIFORNIA, PERIODO 2009-2012**

Organismo	No. de granjas	%
Moluscos	44	65.67
Crustáceos	15	22.39
Peces para consumo humano	8	11.94
<b>Total</b>	<b>67</b>	<b>100.00</b>

FUENTE: SAGARPA-SENASICA-DGSA-DSAP.

El municipio que cuenta con la mayor cantidad de granjas acuícolas es Ensenada con el 71.64%, mientras que Mexicali cuenta con el 28.36% (Cuadro 9).

**Cuadro 9**

**FRECUENCIA DE GRANJAS ACUÍCOLAS DESTINADAS AL CONSUMO HUMANO, REGISTRADAS EN LA DSAP POR MUNICIPIO EN EL ESTADO DE BAJA CALIFORNIA, PERIODO 2009-2012**

Municipio	No. de granjas	%
Ensenada	48	71.64
Mexicali	19	28.36
<b>Total</b>	<b>67</b>	<b>100.00</b>

FUENTE: SAGARPA-SENASICA-DGSA-DSAP.

Cabe señalar que no fue posible acceder a los datos correspondientes de crustáceos y peces, por lo que sólo se analizaron los datos para moluscos durante el periodo 2009-2012.

De 2009 a 2012, la mayor cantidad de granjas muestreadas fue en el año 2009 con el 60%, mientras que para el 2010 y 2011 sólo fue del 10% por año (Cuadro 10).

<b>Cuadro 10</b>		
<b>FRECUENCIA DE GRANJAS MUESTREADAS CON REGISTRO EN LA DSAP, EN EL ESTADO DE BAJA CALIFORNIA, PERIODO 2009-2012</b>		
<b>Año</b>	<b>No. de granjas</b>	<b>%</b>
2009	6	60.00
2010	1	10.00
2011	1	10.00
2012	2	20.00
<b>Total</b>	<b>10</b>	<b>100.00</b>

FUENTE: SAGARPA-SENASICA-DGSA-DSAP.

Se realizaron 28 diagnósticos resultando todos positivos, siendo en el 2011 cuando se obtuvo la mayor cantidad de los mismos (39.29%), mientras que la menor cantidad se obtuvo en el 2010 (3.57%) (Cuadro 11). Cabe señalar todas las muestras se obtuvieron en Ensenada.

<b>Cuadro 11</b>						
<b>FRECUENCIA DE LOS RESULTADOS DE DIAGNÓSTICO DE MUESTRAS OBTENIDAS A PARTIR DE ORGANISMOS ACUÍCOLAS DESTINADOS AL CONSUMO HUMANO EN EL ESTADO DE BAJA CALIFORNIA, PERIODO 2009-2012</b>						
<b>Año</b>	<b>No. de resultados de laboratorio/ año</b>			<b>%</b>		<b>Total</b>
	<b>Dx+*</b>	<b>Dx-**</b>	<b>Total</b>	<b>Dx+</b>	<b>Dx-</b>	
2009	10	0	10	35.71	0.00	35.71
2010	1	0	1	3.57	0.00	3.57
2011	11	0	11	39.29	0.00	39.29
2012	6	0	6	21.43	0.00	21.43
<b>Total</b>	<b>28</b>	<b>0</b>	<b>28</b>	<b>100.00</b>	<b>0.00</b>	<b>100.00</b>

FUENTE: SAGARPA-SENASICA-DGSA-DSAP.

\* Diagnóstico positivo.

\*\* Diagnóstico negativo.

Las 28 muestreos realizados durante éste periodo, fueron analizadas en su totalidad el Instituto de Sanidad Acuícola, utilizando el PCR como el tipo de análisis para el diagnóstico. Se identificó la presencia del herpesvirus del ostión OsHv-1 en todas las

muestras, el cual genera erosión y destrucción de las branquias, con ello altas mortalidades en larvas, semillas y juveniles en los 6-13 días de cultivo.<sup>23</sup>



## Estado de Chiapas

El Comité Estatal de Sanidad Acuícola de Chiapas (CESACH) fue constituido a finales del año 2008. Se encuentra conformado por 7 profesionales, de los cuales 2 se dedican a realizar pruebas de campo para la identificación de las enfermedades que afectan a los animales acuáticos. Entre las actividades que realiza el CESACH destaca el implementar, promover y fomentar la aplicación de buenas prácticas de manejo en los cultivos acuícolas del Estado, para disminuir y evitar condiciones que favorezcan la presencia de agentes patógenos y su diseminación.<sup>24</sup>

Existen en el Estado 109 granjas acuícolas registradas en la DSAP, de las cuales el 73.39% están dedicadas a la cría de peces, mientras que el 26.61% se dedica a la producción de crustáceos, todos éstos para el consumo humano. Es preciso mencionar que el Estado de Chiapas no cuenta con producción de moluscos (Cuadro 12).

**Cuadro 12**

**FRECUENCIA DE GRANJAS REGISTRADAS EN LA DSAP, POR ORGANISMO ACUÍCOLA DEL ESTADO DE CHIAPAS, PERIODO 2009-2012**

<b>Organismo</b>	<b>No. de granjas</b>	<b>%</b>
Crustáceos	29	26.61
Peces para consumo humano	80	73.39
<b>Total</b>	<b>109</b>	<b>100.00</b>

FUENTE: SAGARPA-SENASICA-DGSA-DSAP.

El municipio con la mayor cantidad de granjas acuícolas es Pijijiapan con un 18.35%, le siguen Catazajá y Ocozocouautla de Espinosa con el 11.93% cada uno y La Concordia con el 11.01%. (Cuadro 13).

**Cuadro 13**

**FRECUENCIA DE GRANJAS ACUÍCOLAS DESTINADAS AL CONSUMO HUMANO, REGISTRADAS EN LA DSAP POR MUNICIPIO EN EL ESTADO DE CHIAPAS, PERIODO 2009-2012**

Municipio	No. de granjas	%
Acapetahua	3	2.75
Arriaga	9	8.26
Catazajá	13	11.93
Chiapa de Corzo	3	2.75
Comitán de Domínguez	3	2.75
La Concordia	12	11.01
La Trinitaria	3	2.75
Mapastepec	5	4.59
Ocozocoautla de Espinosa	13	11.93
Ostuacán	2	1.83
Palenque	3	2.75
Pichucalco	2	1.83
Pijijiapan	20	18.35
Suchiapa	2	1.83
Tapachula	3	2.75
Tecpatán	2	1.83
Tzimol	1	0.92
Venustiano Carranza	1	0.92
Villa Corzo	2	1.83
Villa de Rosas	1	0.92
Villaflores	6	5.50
<b>Total</b>	<b>109</b>	<b>100.00</b>

FUENTE: SAGARPA-SENASICA-DGSA-DSAP.

De 2009 a 2012, la mayor cantidad de granjas muestreadas fue en el año 2011 con el 64.79%, mientras que en el 2009 fue nulo. Las granjas con producción de peces fueron muestreadas en un 76.06%, en tanto las granjas dedicadas a la cría de crustáceos con un 23.94% (Cuadro 14).

**Cuadro 14**

**FRECUENCIA DE GRANJAS MUESTREADAS CON REGISTRO EN LA DSAP POR ORGANISMO ACUÍCOLA, EN EL ESTADO DE CHIAPAS, PERIODO 2009-2012**

Año	No. de granjas			%		
	Peces para consumo humano	Crustáceos	Total	Peces para consumo humano	Crustáceos	Total
2009	0	0	0	0.00	0.00	0.00
2010	2	0	2	2.82	0.00	2.82
2011	39	7	46	54.93	9.86	64.79
2012	13	10	23	18.31	14.08	32.39
<b>Total</b>	<b>54</b>	<b>17</b>	<b>71</b>	<b>76.06</b>	<b>23.94</b>	<b>100.00</b>

FUENTE: SAGARPA-SENASICA-DGSA-DSAP.

Se realizaron 81 diagnósticos, siendo en 2011 cuando se obtuvo la mayor cantidad de los mismos (66.67%), mientras que la menor cantidad fue obtenida en el 2010 (2.47%), siendo

nulo en el 2009. Cabe señalar que del total de las muestras trabajadas, no se detectó la presencia de algún agente biológico (Cuadro 15). En cuanto al organismo que más se muestreó resalta la tilapia con el 77.78% (Cuadro 16).

**Cuadro 15**

**FRECUENCIA DE LOS RESULTADOS DE DIAGNÓSTICO DE MUESTRAS OBTENIDAS A PARTIR DE ORGANISMOS ACUÍCOLAS DESTINADOS AL CONSUMO HUMANO EN EL ESTADO DE CHIAPAS, PERIODO 2009-2012**

Año	No. de resultados de laboratorio/ año			%		
	Dx+*	Dx-**	Total	Dx+	Dx-	Total
2009	0	0	0	0.00	0.00	0.00
2010	0	2	2	0.00	2.47	2.47
2011	0	54	54	0.00	66.67	66.67
2012	0	25	25	0.00	30.86	30.86
<b>Total</b>	<b>0</b>	<b>81</b>	<b>81</b>	<b>0.00</b>	<b>100.00</b>	<b>100.00</b>

FUENTE: SAGARPA-SENASICA-DGSA-DSAP.

\* Diagnóstico positivo.

\*\* Diagnóstico negativo.

**Cuadro 16**

**FRECUENCIA DE MUESTREO PARA DIAGNÓSTICO POR ORGANISMO ACUÍCOLA EN EL ESTADO DE CHIAPAS, PERIODO 2009-2012**

Año	No. de muestras/ organismo			%		
	Camarón	Tilapia	Total	Camarón	Tilapia	Total
2009	0	0	0	0.00	0.00	0.00
2010	0	2	2	0.00	2.47	2.47
2011	7	47	54	8.64	58.02	66.67
2012	11	14	25	13.58	17.28	30.86
<b>Total</b>	<b>18</b>	<b>63</b>	<b>81</b>	<b>22.22</b>	<b>77.78</b>	<b>100.00</b>

FUENTE: SAGARPA-SENASICA-DGSA-DSAP.

El municipio con la mayor cantidad de muestreos fue Ocozocoautla de Espinosa con el 28.40%, mientras que 5 municipios tuvieron la menor cantidad de muestreos con el 1.23% por cada uno (Cuadro 17).

**Cuadro 17**

**FRECUENCIA DE MUESTREO PARA DIAGNÓSTICO POR MUNICIPIO EN EL ESTADO DE CHIAPAS,  
PERIODO 2009-2012**

Municipio	No. de muestras/ año					%				
	2009	2010	2011	2012	Total	2009	2010	2011	2012	Total
Acapetahua	0	0	1	2	3	0.00	0.00	1.23	2.47	3.70
Arriaga	0	0	1	4	5	0.00	0.00	1.23	4.94	6.17
Catazajá	0	0	0	4	4	0.00	0.00	0.00	4.94	4.94
Comitán de Domínguez	0	1	1	2	4	0.00	1.23	1.23	2.47	4.94
La Concordia	0	0	5	0	5	0.00	0.00	6.17	0.00	6.17
La Trinitaria	0	0	2	4	6	0.00	0.00	2.47	4.94	7.41
Mapastepec	0	0	1	2	3	0.00	0.00	1.23	2.47	3.70
Mezcalapa	0	1	1	0	2	0.00	1.23	1.23	0.00	2.47
Ocozocoautla de Espinosa	0	0	19	4	23	0.00	0.00	23.46	4.94	28.40
Ostuacán	0	0	1	0	1	0.00	0.00	1.23	0.00	1.23
Pijijiapan	0	0	12	3	15	0.00	0.00	14.81	3.70	18.52
Tapachula	0	0	1	0	1	0.00	0.00	1.23	0.00	1.23
Tecpatán	0	0	1	0	1	0.00	0.00	1.23	0.00	1.23
Tonalá	0	0	1	0	1	0.00	0.00	1.23	0.00	1.23
Tzimol	0	0	1	0	1	0.00	0.00	1.23	0.00	1.23
Villa Corzo	0	0	2	0	2	0.00	0.00	2.47	0.00	2.47
Villaflores	0	0	4	0	4	0.00	0.00	4.94	0.00	4.94
<b>Total</b>	<b>0</b>	<b>2</b>	<b>54</b>	<b>25</b>	<b>81</b>	<b>0.00</b>	<b>2.47</b>	<b>66.67</b>	<b>30.86</b>	<b>100.00</b>

FUENTE: SAGARPA-SENASICA-DGSA-DSAP.

Llama la atención que el 77.78% de las muestras fueron analizadas en los laboratorios IT-BOCA, seguido del Instituto de Bioseguridad Alimentaria (IBA) en un 16.05%, mientras que en el Centro Nacional de Servicios de Constatación en Salud Animal (CENAPA) se analizó el 6.17% (Cuadro 18).

**Cuadro 18**

**FRECUENCIA DE MUESTRAS ANALIZADAS POR LABORATORIO EN EL ESTADO DE CHIAPAS, PERIODO  
2009-2012**

Año	No. de muestras/ laboratorio				%			
	IT-BOCA	IBA	CENAPA	Total	IT-BOCA	IBA	CENAPA	Total
2009	0	0	0	0	0.00	0.00	0.00	0.00
2010	2	0	0	2	2.47	0.00	0.00	2.47
2011	47	7	0	54	58.02	8.64	0.00	66.67
2012	14	6	5	25	17.28	7.41	6.17	30.86
<b>Total</b>	<b>63</b>	<b>13</b>	<b>5</b>	<b>81</b>	<b>77.78</b>	<b>16.05</b>	<b>6.17</b>	<b>100.00</b>

FUENTE: SAGARPA-SENASICA-DGSA-DSAP.

Con relación a los tipos de análisis de laboratorio para diagnóstico, se observó que las pruebas bacteriológicas y parasitológicas, a través de antibiogramas y estudios histopatológicos, fueron las que más se realizaron (77.78%), seguida de la reacción en

cadena de la polimerasa (PCR) con el 22.22%, ésta última con fines de detección para agentes virales (Cuadro 19).

**Cuadro 19**  
**FRECUENCIA DEL TIPO DE ANÁLISIS DE LABORATORIO A PARTIR DE MUESTRAS OBTENIDAS DE ORGANISMOS ACUÍCOLAS DESTINADOS AL CONSUMO HUMANO EN EL ESTADO DE CHIAPAS, PERIODO 2009-2012**

Año	No. de análisis			%		
	B-P (Abx, histo)*	PCR	Total	B-P (Abx, histo)	PCR	Total
2009	0	0	0	0.00	0.00	0.00
2010	2	0	2	2.47	0.00	2.47
2011	47	7	54	58.02	8.64	66.67
2012	14	11	25	17.28	13.58	30.86
<b>Total</b>	<b>63</b>	<b>18</b>	<b>81</b>	<b>77.78</b>	<b>22.22</b>	<b>100.00</b>

FUENTE: SAGARPA-SENASICA-DGSA-DSAP.

\*Bacteriológico-parasitológico (antibiograma e histopatología).

Durante éste periodo de estudio, no se detectó la presencia de algún agente biológico.

## Estado de Chihuahua

El Comité Estatal de Sanidad Acuícola del Estado de Chihuahua (CESACHI) fue constituido en septiembre de 2003. Se encuentra conformado por 3 profesionales, los cuales deben realizar pruebas de campo para la identificación de las enfermedades que afectan a los animales acuáticos. Entre las actividades que realiza el CESACHI destaca la promoción, difusión, asistencia técnica (prevención, control de enfermedades y manejo sanitario), y vigilancia epidemiológica (muestreos, diagnósticos y atención de brotes).<sup>25</sup>

Existen en el Estado 223 granjas acuícolas registradas en la DSAP que dedican su producción a la cría de peces para consumo humano, de las cuales el 69.96% produce trucha, el 19.73% bagre, mientras que el 10.31% produce tilapia. Es preciso mencionar que el Estado de Chihuahua no cuenta con producción de crustáceos ni moluscos (Cuadro 20).

Cuadro 20		
FRECUENCIA DE GRANJAS REGISTRADAS EN LA DSAP, POR ORGANISMO ACUÍCOLA EN EL ESTADO DE CHIHUAHUA, PERIODO 2009-2012		
Organismo	No. de granjas	%
Bagre	44	19.73
Tilapia	23	10.31
Trucha	156	69.96
<b>Total</b>	<b>223</b>	<b>100.00</b>

FUENTE: SAGARPA-SENASICA-DGSA-DSAP.

El municipio con la mayor cantidad de granjas acuícolas es Guachochi con el 36.77%, le siguen Guadalupe y Calvo con el 21.52% y Aldama con 5.38% (Cuadro 21).

**Cuadro 21**  
**FRECUENCIA DE GRANJAS ACUÍCOLAS DESTINADAS AL CONSUMO HUMANO, REGISTRADAS EN LA DSAP POR MUNICIPIO EN EL ESTADO DE CHIHUAHUA, PERIODO 2009-2012**

Municipio	No. de granjas	%
Ahumada	1	0.45
Aldama	12	5.38
Ascensión	2	0.90
Balleza	8	3.59
Batopilas	1	0.45
Bocoyna	2	0.90
Carichi	1	0.45
Casas Grandes	3	1.35
Coyame	1	0.45
La Cruz	1	0.45
Cuauhtemoc	7	3.14
Chihuahua	5	2.24
Delicias	4	1.79
Gran Morelos	1	0.45
Guachochi	82	36.77
Santa Isabel	2	0.90
Guadalupe y Calvo	48	21.52
Guerrero	1	0.45
Ignacio Zaragoza	1	0.45
Jimenez	4	1.79
Julimes	2	0.90
Villa López	1	0.45
Madera	8	3.59
Benavidez	2	0.90
Matamoros	1	0.45
Meoqui	4	1.79
Namiquipa	3	1.35
Rosales	5	2.24
San Francisco de Conchos	3	1.35
San Francisco del oro	1	0.45
Santa Barbara	1	0.45
Satevo	1	0.45
Saucillo	3	1.35
Temosachic	1	0.45
<b>Total</b>	<b>223</b>	<b>100.00</b>

FUENTE: SAGARPA-SENASICA-DGSA-DSAP.

Cabe señalar que de las 223 granjas acuícolas, en su totalidad corresponden a un sistema de producción semiintensiva.

A partir de la información referida por el CESACHI, no se ha detectado la presencia de agentes causales de necrosis hematopoyética infecciosa, septicemia hemorrágica viral y necrosis pancreática infecciosa, por lo cual se carece de mayor información de dicho Estado.

## Estado de México

El Comité de Sanidad Acuícola del Estado de México (CSAEM) fue constituido en el año 2002. Se encuentra conformado por 23 profesionales, de los cuales 13 se dedican a realizar pruebas de campo para la identificación de las enfermedades que afectan a los animales acuáticos. Entre las actividades que realiza el CSAEM destaca la capacitación, difusión y vigilancia epidemiológica aplicables a los cultivos acuícolas, para disminuir y evitar condiciones que favorezcan la presencia de agentes patógenos y su diseminación, así como la identificación y minimización de cualquier tóxico químico, físico y biológico que afecte los recursos acuícolas.<sup>26</sup>

Existen en el Estado 2610 granjas acuícolas registradas en la DSAP, de las cuales el 99.20% están dedicadas a la cría de peces para consumo humano, el 0.69% produce anfibios, mientras que sólo el 0.11% se dedica a la producción de crustáceos. El Estado de México no cuenta con producción de moluscos (Cuadro 22).

**Cuadro 22**

**FRECUENCIA DE GRANJAS REGISTRADAS EN LA DSAP, POR ORGANISMO ACUÍCOLA EN EL ESTADO DE MÉXICO, PERIODO 2009-2012**

<b>Organismo</b>	<b>No. de granjas</b>	<b>%</b>
Crustáceos	3	0.11
Peces para consumo humano	2589	99.20
Anfibios	18	0.69
<b>Total</b>	<b>2610</b>	<b>100.00</b>

FUENTE: SAGARPA-SENASICA-DGSA-DSAP.

El municipio con la mayor cantidad de granjas es Jilotepec con un 7.05%, le siguen Tepetzotlán con 5.48% y Almoloya de Juárez con 4.93%. De las granjas que destinan su producción al consumo humano, el 7.10% se encuentra en Jilotepec, el 5.52% en Tepetzotlán y el 4.82% en Almoloya de Juárez. (Cuadro 23).



Cuadro 23

**FRECUENCIA DE GRANJAS ACUÍCOLAS DESTINADAS AL CONSUMO HUMANO, REGISTRADAS EN LA DSAP POR MUNICIPIO EN EL ESTADO DE MÉXICO, PERIODO 2009-2012**

Municipio	No. de granjas	%	No. de granjas destinadas para consumo humano	%
Acambay	122	4.45	112	4.32
Acolman	2	0.07	2	0.08
Aculco	44	1.61	44	1.70
Almoloya de Alquisiras	54	1.97	54	2.08
Almoloya de Juárez	135	4.93	125	4.82
Almoloya del Río	2	0.07	1	0.04
Amanalco de Becerra	77	2.95	77	2.97
Amatepec	62	2.38	62	2.39
Amecameca	8	0.31	8	0.31
Ametepec	1	0.04	1	0.04
Apaxco	16	0.61	16	0.62
Atenco	4	0.15	4	0.15
Atlacomulco	71	2.72	71	2.74
Axapusco	15	0.57	14	0.54
Ayapango	2	0.08	2	0.08
Calimaya	3	0.11	3	0.12
Capulhuac	14	0.54	14	0.54
Chalco	1	0.04	1	0.04
Chapa de mota	29	1.11	29	1.12
Chapultepec	1	0.04	1	0.04
Chiautla	2	0.08	2	0.08
Chicoloapan	1	0.04	1	0.04
Chimalhuacan	1	0.04	1	0.04
Coatepec Harinas	31	1.19	30	1.16
Cocotitlán	1	0.04	1	0.04
Coyotepec	2	0.08	2	0.08
Cuautitlán Izcali	1	0.04	1	0.04
Donato Guerra	26	1.00	25	0.96
Ecatzingo	1	0.04	1	0.04
El Oro	20	0.77	20	0.77
Huehuetoca	3	0.11	2	0.08
Hueypoxtla	19	0.73	19	0.73
Huixquilucan	4	0.15	4	0.15
Isidro Fabela	20	0.77	20	0.77
Ixtapaluca	5	0.19	5	0.19
Ixtapan de la Sal	47	1.80	47	1.81
Ixtapan del Oro	1	0.04	1	0.04
Ixtlahuaca	67	2.57	67	2.58
Jilotepec	184	7.05	184	7.10
Jolotzingo	20	0.77	20	0.77
Jiquipilco	53	2.03	53	2.04
Jocotitlán	58	2.22	58	2.24
Juchitepec	5	0.19	5	0.19
Lerma	33	1.26	33	1.27
Luvianos	25	0.96	25	0.96
Malinalco	49	1.88	49	1.89
Naucalpan	4	0.15	4	0.15
Nextlalpan	2	0.08	2	0.08
Nicolás Romero	52	1.99	52	2.01
Nopaltepec	8	0.31	8	0.31
Ocoyoacac	41	1.57	41	1.58

Ocuilan	39	1.49	39	1.50
Otumba	6	0.23	6	0.23
Otzoloapan	14	0.54	14	0.54
Otzolotepec	6	0.23	6	0.23
Ozumba	4	0.15	4	0.15
Papalotla	1	0.04	1	0.04
Polotitlán	5	0.19	5	0.19
San Bartolo Morelos	17	0.65	17	0.66
San Felipe del Progreso	41	1.57	41	1.58
San José del Rincón	17	0.65	17	0.66
San Martín de las Pirámides	12	0.46	12	0.46
San Mateo Atenco	1	0.04	0	0.00
San Simón de Guerrero	9	0.34	9	0.35
Santa Cruz Atizapán	8	0.31	8	0.31
Santiago Tianguistenco	8	0.31	7	0.27
Santo Tomás de los Platanos	1	0.04	1	0.04
Soyaniquilpan	32	1.23	32	1.23
Sultepec	17	0.65	17	0.66
Tecamac	5	0.19	5	0.19
Tejupilco	54	2.07	54	2.08
Temascalapa	1	0.04	1	0.04
Temascalcingo	35	1.34	35	1.35
Temascaltepec	42	1.61	42	1.62
Temoaya	50	1.92	50	1.93
Tenancingo	26	1.00	25	0.96
Tenango del Aire	8	0.31	8	0.31
Tenango del Valle	5	0.19	5	0.19
Teoloyucan	1	0.04	1	0.04
Teotihuacan	4	0.15	4	0.15
Tepetlaoxtoc	7	0.27	7	0.27
Tepotzotlán	143	5.48	143	5.52
Tequixquiac	17	0.65	17	0.66
Texcaltitlán	11	0.42	11	0.42
Texcalyacac	15	0.57	15	0.58
Texcoco	36	1.38	36	1.39
Tezoyuca	1	0.04	1	0.04
Timilpan	81	3.10	78	3.01
Tlalmanalco	1	0.04	1	0.04
Tlatlaya	39	1.49	39	1.50
Toluca	23	0.88	23	0.89
Tonatico	14	0.54	14	0.54
Valle de Bravo	30	1.15	29	1.12
Villa de Allende	16	0.61	16	0.62
Villa del Carbón	50	1.92	50	1.93
Villa Guerrero	56	2.15	50	1.93
Villa Victoria	68	2.61	68	2.62
Xonacatlán	2	0.08	2	0.08
Zacazonapan	16	0.61	16	0.62
Zacualpan	25	0.96	25	0.96
Zinacantepec	5	0.19	5	0.19
Zumpahuacan	38	1.46	38	1.47
Zumpango	18	0.69	18	0.69
<b>Total</b>	<b>2610</b>	<b>100.00</b>	<b>2592*</b>	<b>100.00</b>

FUENTE: SAGARPA-SENASICA-DGSA-DSAP.

\* Suma de 2589 granjas de peces para consumo humano más 3 granjas de crustáceos.

Cabe señalar que de las 2610 granjas acuícolas, el 80.57% corresponde a un sistema de producción extensiva, el 18.81% cuentan con un producción semiintensiva, mientras que sólo el 0.61% corresponde a un sistema de producción intensiva.

De 2009 a 2012, la mayor cantidad de granjas muestreadas fue en el 2009 con el 35.30%, mientras que en el 2012 fue del 10.70%. Cabe resaltar que las granjas con producción de peces para consumo humano fueron muestreadas en un 100%, mientras que el muestreo para las granjas dedicadas a la cría de crustáceos y anfibios fue nulo (Cuadro 24). Para fines de este estudio, en adelante sólo se mencionarán datos de organismos acuícolas destinados al consumo humano.

**Cuadro 24**

**FRECUENCIA DE GRANJAS MUESTREADAS CON REGISTRO EN LA DSAP POR ORGANISMO ACUÍCOLA, EN EL ESTADO DE MÉXICO, PERIODO 2009-2012**

Año	Peces para consumo humano	No. de granjas			Peces para consumo humano	%		
		Crustáceos	Anfibios	Total		Crustáceos	Anfibios	Total
2009	287	0	0	287	35.30	0.00	0.00	35.30
2010	228	0	0	228	28.04	0.00	0.00	28.04
2011	211	0	0	211	25.95	0.00	0.00	25.95
2012	87	0	0	87	10.70	0.00	0.00	10.70
<b>Total</b>	<b>813</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>813</b>	<b>100.00</b>	<b>0.00</b>	<b>0.00</b>	<b>100.00</b>

FUENTE: SAGARPA-SENASICA-DGSA-DSAP.

Se realizaron 2549 diagnósticos, siendo en el 2009 cuando se obtuvo la mayor cantidad de los mismos (43.11%), mientras que la menor cantidad fue obtenida en el 2012 (6.04%). Cabe señalar que todas las muestras trabajadas a partir de peces para consumo humano, revelaron la presencia de algún agente biológico durante el diagnóstico (Cuadro 25).

**Cuadro 25**

**FRECUENCIA DE LOS RESULTADOS DE DIAGNÓSTICO DE MUESTRAS OBTENIDAS DE ORGANISMOS ACUÍCOLAS DESTINADOS AL CONSUMO HUMANO EN EL ESTADO DE MÉXICO, PERIODO 2009-2012**

Año	No. de resultados de laboratorio/ año			Dx+	%	Total
	Dx+*	Dx-**	Total			
2009	1099	0	1099	43.11	0.00	43.11
2010	914	0	914	35.86	0.00	35.86
2011	382	0	382	14.99	0.00	14.99
2012	154	0	154	6.04	0.00	6.04
<b>Total</b>	<b>2549</b>	<b>0</b>	<b>2549</b>	<b>100.00</b>	<b>0.00</b>	<b>100.00</b>

FUENTE: SAGARPA-SENASICA-DGSA-DSAP.

\* Diagnóstico positivo.

\*\* Diagnóstico negativo.

El municipio con la mayor cantidad de muestreos fue Jilotepec con el 11.22%, mientras que 3 municipios tuvieron la menor cantidad de muestreos con el 0.08% por cada uno (Cuadro 26).

**Cuadro 26**  
**FRECUENCIA DE MUESTREO PARA DIAGNÓSTICO POR MUNICIPIO EN EL ESTADO DE MÉXICO,**  
**PERIODO 2009-2012**

Municipio	No. de muestras/ año					%				
	2009	2010	2011	2012	Total	2009	2010	2011	2012	Total
Acambay	37	13	4	5	59	1.45	0.51	0.16	0.20	2.31
Acolman	0	7	0	0	7	0.00	0.27	0.00	0.00	0.27
Aculco	28	0	0	0	28	1.10	0.00	0.00	0.00	1.10
Almoloya de Alquisiras	4	0	8	0	12	0.16	0.00	0.31	0.00	0.47
Almoloya de Juárez	57	50	21	0	128	2.24	1.96	0.82	0.00	5.02
Amanalco de Becerra	95	51	39	38	223	3.73	2.00	1.53	1.49	8.75
Amatepec	13	9	6	0	28	0.51	0.35	0.24	0.00	1.10
Amecameca	3	0	0	0	3	0.12	0.00	0.00	0.00	0.12
Apaxco	13	0	0	0	13	0.51	0.00	0.00	0.00	0.51
Atenco	6	0	0	0	6	0.24	0.00	0.00	0.00	0.24
Atzacmulco	17	39	8	9	73	0.67	1.53	0.31	0.35	2.86
Ayapango	5	0	0	0	5	0.20	0.00	0.00	0.00	0.20
Capulhuac	20	18	9	10	57	0.78	0.71	0.35	0.39	2.24
Chalco	4	0	0	0	4	0.16	0.00	0.00	0.00	0.16
Chapa de mota	41	17	3	0	61	1.61	0.67	0.12	0.00	2.39
Chiautla	5	0	0	0	5	0.20	0.00	0.00	0.00	0.20
Coatepec Harinas	8	18	11	4	41	0.31	0.71	0.43	0.16	1.61
Donato Guerra	19	31	16	3	69	0.75	1.22	0.63	0.12	2.71
El Oro	3	8	3	0	14	0.12	0.31	0.12	0.00	0.55
Huixquilucan	1	10	2	3	16	0.04	0.39	0.08	0.12	0.63
Isidro Fabela	11	10	3	0	24	0.43	0.39	0.12	0.00	0.94
Ixtapan de la Sal	5	12	0	0	17	0.20	0.47	0.00	0.00	0.67
Ixtlahuaca	48	36	32	3	119	1.88	1.41	1.26	0.12	4.67
Jilotepec	152	74	50	10	286	5.96	2.90	1.96	0.39	11.22
Jilotzingo	24	13	7	2	46	0.94	0.51	0.27	0.08	1.80
Jiquipilco	6	24	4	7	41	0.24	0.94	0.16	0.27	1.61
Jocotitlán	15	12	18	5	50	0.59	0.47	0.71	0.20	1.96
Lerma	0	3	0	1	4	0.00	0.12	0.00	0.04	0.16
Luvianos	0	19	1	0	20	0.00	0.75	0.04	0.00	0.78
Malinalco	15	9	2	4	30	0.59	0.35	0.08	0.16	1.18
Morelos	32	6	7	4	49	1.26	0.24	0.27	0.16	1.92
Naucalpan	0	0	0	3	3	0.00	0.00	0.00	0.12	0.12
Nicolás Romero	20	16	9	7	52	0.78	0.63	0.35	0.27	2.04
Ocoyoacac	47	63	15	3	128	1.84	2.47	0.59	0.12	5.02
Ocuilán	27	33	12	6	78	1.06	1.29	0.47	0.24	3.06
Ozumba	3	0	0	0	3	0.12	0.00	0.00	0.00	0.12
San Felipe del Progreso	7	19	2	0	28	0.27	0.75	0.08	0.00	1.10
San José del Rincón	17	6	2	1	26	0.67	0.24	0.08	0.04	1.02
San Martín de las Pirámides	2	0	0	0	2	0.08	0.00	0.00	0.00	0.08
San Simón de Guerrero	0	6	0	0	6	0.00	0.24	0.00	0.00	0.24
Santa Cruz Atizapán	0	5	0	0	5	0.00	0.20	0.00	0.00	0.20
Santiago Tianguistenco	6	0	0	0	6	0.24	0.00	0.00	0.00	0.24
Soyaniquilpan	19	4	5	0	28	0.75	0.16	0.20	0.00	1.10
Tecamác	5	0	0	0	5	0.20	0.00	0.00	0.00	0.20

Tejupilco	4	23	6	0	33	0.16	0.90	0.24	0.00	1.29
Temascalapa	4	0	0	0	4	0.16	0.00	0.00	0.00	0.16
Temascalcingo	12	11	1	0	24	0.47	0.43	0.04	0.00	0.94
Temascaltepec	30	26	15	7	78	1.18	1.02	0.59	0.27	3.06
Temoaya	14	18	7	0	39	0.55	0.71	0.27	0.00	1.53
Tenancingo	9	3	6	2	20	0.35	0.12	0.24	0.08	0.78
Tenango del Aire	0	0	2	0	2	0.00	0.00	0.08	0.00	0.08
Tenango del Valle	1	9	0	2	12	0.04	0.35	0.00	0.08	0.47
Tepotzotlán	31	8	0	0	39	1.22	0.31	0.00	0.00	1.53
Tequixquiac	4	22	0	0	26	0.16	0.86	0.00	0.00	1.02
Texcaltitlán	3	0	5	0	8	0.12	0.00	0.20	0.00	0.31
Texcalyacac	0	0	0	3	3	0.00	0.00	0.00	0.12	0.12
Texcoco	8	0	0	0	8	0.31	0.00	0.00	0.00	0.31
Timilpan	45	22	9	4	80	1.77	0.86	0.35	0.16	3.14
Tlatlaya	9	6	2	0	17	0.35	0.24	0.08	0.00	0.67
Toluca	6	3	2	0	11	0.24	0.12	0.08	0.00	0.43
Valle de Bravo	9	15	8	2	34	0.35	0.59	0.31	0.08	1.33
Villa de Allende	7	1	2	0	10	0.27	0.04	0.08	0.00	0.39
Villa del Carbón	57	35	6	2	100	2.24	1.37	0.24	0.08	3.92
Villa Guerrero	3	45	6	0	54	0.12	1.77	0.24	0.00	2.12
Villa Victoria	1	12	4	0	17	0.04	0.47	0.16	0.00	0.67
Xonacatlán	0	0	0	4	4	0.00	0.00	0.00	0.16	0.16
Zinacantepec	0	14	2	0	16	0.00	0.55	0.08	0.00	0.63
Zumpango	2	0	0	0	2	0.08	0.00	0.00	0.00	0.08
<b>Total</b>	<b>1099</b>	<b>914</b>	<b>382</b>	<b>154</b>	<b>2549</b>	<b>43.11</b>	<b>35.86</b>	<b>14.99</b>	<b>6.04</b>	<b>100.00</b>

FUENTE: SAGARPA-SENASICA-DGSA-DSAP.

El 93.96% de las muestras fueron analizadas en el laboratorio del Centro de Investigación y Estudios Avanzados en Salud Animal (CIESA), seguido por el Centro Nacional de Servicios de Constatación en Salud Animal (CENAPA) en un 4.12%, mientras que el Centro Nacional de Servicios de Diagnóstico en Salud Animal (CENASA) analizó las muestras en un 1.92% (Cuadro 27).

**Cuadro 27**

**FRECUENCIA DE MUESTRAS ANALIZADAS POR LABORATORIO EN EL ESTADO DE MÉXICO, PERIODO 2009-2012**

Año	No. de de muestras/ laboratorio				%			
	CIESA	CENAPA	CENASA	Total	CIESA	CENAPA	CENASA	Total
2009	1099	0	0	1099	43.11	0.00	0.00	43.11
2010	914	0	0	914	35.86	0.00	0.00	35.86
2011	382	0	0	382	14.99	0.00	0.00	14.99
2012	0	105	49	154	0.00	4.12	1.92	6.04
<b>Total</b>	<b>2395</b>	<b>105</b>	<b>49</b>	<b>2549</b>	<b>93.96</b>	<b>4.12</b>	<b>1.92</b>	<b>100.00</b>

FUENTE: SAGARPA-SENASICA-DGSA-DSAP.

Con relación a los tipos de análisis de laboratorio para diagnóstico, se observa que las pruebas parasitológicas predominaron en un 56.49%, seguida de las pruebas bacteriológicas con el 39.15%, y el cultivo celular se realizó en un 0.04% (Cuadro 28).

**Cuadro 28**

**FRECUENCIA DEL TIPO DE ANÁLISIS DE LABORATORIO A PARTIR DE MUESTRAS OBTENIDAS DE ORGANISMOS ACUÍCOLAS DESTINADOS AL CONSUMO HUMANO EN EL ESTADO DE MÉXICO, PERIODO 2009-2012**

Año	No. de análisis					%						
	Bac*	CC**	Par***	Viro****	PCR	Total	Bac	CC	Par	Viro	PCR	Total
2009	446	1	652	0	0	1099	17.50	0.04	25.58	0.00	0.00	43.11
2010	343	0	569	2	0	914	13.46	0.00	22.32	0.08	0.00	35.86
2011	163	0	216	3	0	382	6.39	0.00	8.47	0.12	0.00	14.99
2012	46	0	3	0	105	154	1.80	0.00	0.12	0.00	4.12	6.04
<b>Total</b>	<b>998</b>	<b>1</b>	<b>1440</b>	<b>5</b>	<b>105</b>	<b>2549</b>	<b>39.15</b>	<b>0.04</b>	<b>56.49</b>	<b>0.20</b>	<b>4.12</b>	<b>100.00</b>

FUENTE: SAGARPA-SENASICA-DGSA-DSAP.

\*Bacteriológico.

\*\* Cultivo Celular.

\*\*\* Parasitológico.

\*\*\*\* Viroológico.

En cuanto a los resultados de laboratorio, los parásitos fueron los agentes más frecuentes con el 56.46%, mientras que los virus fueron diagnosticados en un 4.35%. Cabe mencionar que los hongos no se reportaron en ningún resultado (Cuadro 29).

**Cuadro 29**

**FRECUENCIA DE AGENTES BIOLÓGICOS PRESENTES EN LOS RESULTADOS DE LABORATORIO DEL ESTADO DE MÉXICO, PERIODO 2009-2012**

Año	No. de resultados de laboratorio/ año					%				
	Bacterias	Hongos	Virus	Parásitos	Total	Bacterias	Hongos	Virus	Parásitos	Total
2009	447	0	1	651	1099	17.54	0.00	0.04	25.54	43.11
2010	343	0	2	569	914	13.46	0.00	0.08	22.32	35.86
2011	163	0	3	216	382	6.39	0.00	0.12	8.47	14.99
2012	46	0	105	3	154	1.80	0.00	4.12	0.12	6.04
<b>Total</b>	<b>999</b>	<b>0</b>	<b>111</b>	<b>1439</b>	<b>2549</b>	<b>39.19</b>	<b>0.00</b>	<b>4.35</b>	<b>56.45</b>	<b>100.00</b>

FUENTE: SAGARPA-SENASICA-DGSA-DSAP.

Los géneros identificados con mayor frecuencia fueron *Aeromonas spp.* (17.93%), el cual ocasiona septicemia, lesiones focales en hígado, riñón, músculos y en el cerebro, hidropesía, el pez nada en forma irregular y muestra convulsiones debido al daño cerebral y *Trichodina sp.* (15.73%), que es un parásito que infecta la piel y branquias de los peces, causando irritación permanente (Cuadro 30).<sup>21, 27</sup>

**Cuadro 30**  
**FRECUENCIA DE GÉNEROS IDENTIFICADOS EN LOS RESULTADOS DE LABORATORIO DEL ESTADO DE**  
**MÉXICO, PERIODO 2009-2012**

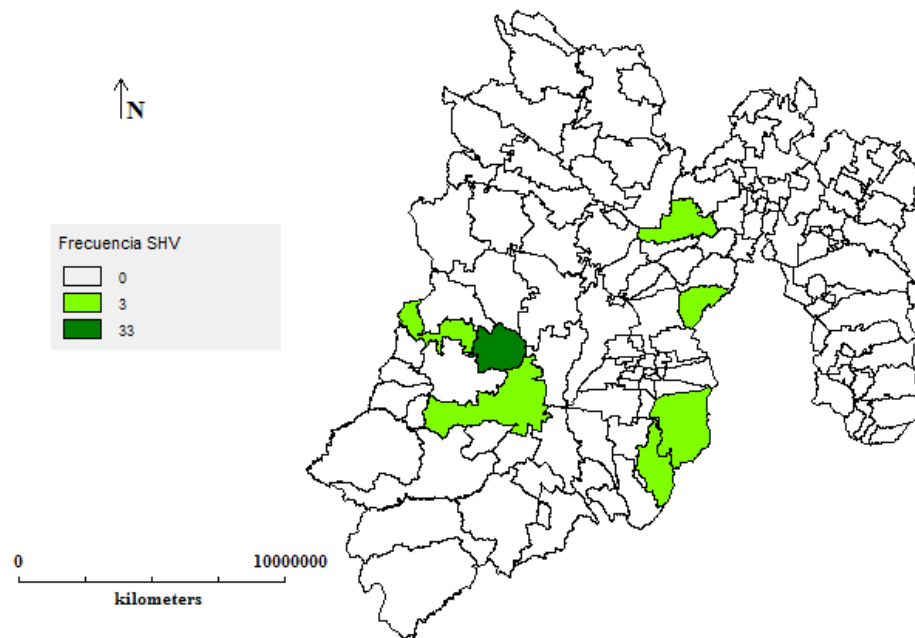
Especie	No. de resultados de laboratorio/ año					%				
	2009	2010	2011	2012	Total	2009	2010	2011	2012	Total
<i>Acinetobacter spp.</i>	1	1	3	7	12	0.04	0.04	0.12	0.27	0.47
<i>Actinobacillus spp.</i>	0	0	6	0	6	0.00	0.00	0.24	0.00	0.24
<i>Actinomyces sp.</i>	1	0	0	0	1	0.04	0.00	0.00	0.00	0.04
<i>Aeromonas spp.</i>	210	157	72	18	457	8.24	6.16	2.82	0.71	17.93
<i>Alicagenes sp.</i>	3	0	0	1	4	0.12	0.00	0.00	0.04	0.16
<i>Ambiphrya sp.</i>	0	5	1	0	6	0.00	0.20	0.04	0.00	0.24
<i>Anisakis sp.</i>	0	0	0	1	1	0.00	0.00	0.00	0.04	0.04
<i>Apiosoma spp.</i>	107	109	22	0	238	4.20	4.28	0.86	0.00	9.34
<i>Argullus sp.</i>	0	1	0	0	1	0.00	0.04	0.00	0.00	0.04
<i>Bacillus spp.</i>	3	0	0	0	3	0.12	0.00	0.00	0.00	0.12
<i>Bothriocephalus spp.</i>	58	18	0	1	77	2.28	0.71	0.00	0.04	3.02
<i>Burkholderia cepacia</i>	0	0	1	0	1	0.00	0.00	0.04	0.00	0.04
<i>Centrocestu spp.</i>	1	0	0	0	1	0.04	0.00	0.00	0.00	0.04
<i>Chilodonella sp.</i>	0	3	1	0	4	0.00	0.12	0.04	0.00	0.16
<i>Citrobacter spp.</i>	39	24	3	11	77	1.53	0.94	0.12	0.43	3.02
<i>Contracaecum sp.</i>	0	2	0	0	2	0.00	0.08	0.00	0.00	0.08
<i>Copépodo</i>	1	3	0	0	4	0.04	0.12	0.00	0.00	0.16
<i>Dactylogyrus sp.</i>	53	34	1	0	88	2.08	1.33	0.04	0.00	3.45
<i>Edwardsiella sp.</i>	6	4	0	0	10	0.24	0.16	0.00	0.00	0.39
<i>Enterobacter spp.</i>	15	18	15	2	50	0.59	0.71	0.59	0.08	1.96
<i>Enterococcus spp.</i>	0	3	1	4	8	0.00	0.12	0.04	0.16	0.31
<i>Epistylis spp.</i>	11	34	10	0	55	0.43	1.33	0.39	0.00	2.16
<i>Ergasilus sp.</i>	16	11	0	0	27	0.63	0.43	0.00	0.00	1.06
<i>Erwinia spp.</i>	14	16	9	0	39	0.55	0.63	0.35	0.00	1.53
<i>Escherichia coli</i>	69	49	15	0	133	2.71	1.92	0.59	0.00	5.22
<i>Flavobacterium spp.</i>	6	4	0	0	10	0.24	0.16	0.00	0.00	0.39
<i>Gyrodactylus sp.</i>	128	101	55	0	284	5.02	3.96	2.16	0.00	11.14
<i>Hafnia alvei</i>	1	0	0	1	2	0.04	0.00	0.00	0.04	0.08
<i>Hexamita spp.</i>	12	0	0	0	12	0.47	0.00	0.00	0.00	0.47
<i>Ichthyobodo sp.</i>	69	60	34	0	163	2.71	2.35	1.33	0.00	6.39
<i>Ichthyophthirius multifiliis</i>	13	37	9	0	59	0.51	1.45	0.35	0.00	2.31
<i>Klebsiella spp.</i>	8	2	2	0	12	0.31	0.08	0.08	0.00	0.47
<i>Lernaea spp.</i>	3	4	0	0	7	0.12	0.16	0.00	0.00	0.27
<i>Ligula intestinalis</i>	0	0	0	1	1	0.00	0.00	0.00	0.04	0.04
<i>Marinilabilia sp.</i>	1	0	0	0	1	0.04	0.00	0.00	0.00	0.04
<i>Plesiomonas sp.</i>	2	0	1	0	3	0.08	0.00	0.04	0.00	0.12
<i>Proteus spp.</i>	13	9	2	0	24	0.51	0.35	0.08	0.00	0.94
<i>Pseudomonas spp.</i>	0	26	16	2	44	0.00	1.02	0.63	0.08	1.73
<i>Providencia sp.</i>	2	0	0	0	2	0.08	0.00	0.00	0.00	0.08
<i>Riboscyphidia sp.</i>	0	4	2	0	6	0.00	0.16	0.08	0.00	0.24
<i>Salmonella sp.</i>	22	0	1	0	23	0.86	0.00	0.04	0.00	0.90
<i>Serratia sp.</i>	7	0	1	0	8	0.27	0.00	0.04	0.00	0.31
<i>Shigella sp.</i>	2	0	1	0	3	0.08	0.00	0.04	0.00	0.12
<i>Staphylococcus sp.</i>	1	21	11	0	33	0.04	0.82	0.43	0.00	1.29
<i>Streptococcus sp.</i>	0	1	0	0	1	0.00	0.04	0.00	0.00	0.04
<i>Tremátodos</i>	1	0	0	0	1	0.04	0.00	0.00	0.00	0.04
<i>Trichodina sp.</i>	74	144	83	0	401	6.83	5.65	3.26	0.00	15.73
<i>Vibrio sp.</i>	0	6	0	0	6	0.00	0.24	0.00	0.00	0.24
<i>(Aquabirmavirus) Virus de la Necrosis</i>	1	2	3	0	6	0.04	0.08	0.12	0.00	0.24

<i>Pancreática Infecciosa</i>										
<i>(Novirhabdovirus)</i>										
<i>Virus de la Septicemia Hemorrágica Viral (Vesiculovirus) Virus de la Viremia Primavera de la Carpa Koi</i>	0	0	0	51	51	0.00	0.00	0.00	2.00	2.00
<i>Yersinia spp.</i>	25	1	1	0	27	0.98	0.04	0.04	0.00	1.06
<b>Total</b>	<b>1099</b>	<b>914</b>	<b>382</b>	<b>154</b>	<b>2549</b>	<b>43.11</b>	<b>35.86</b>	<b>14.99</b>	<b>6.04</b>	<b>100.00</b>

FUENTE: SAGARPA-SENASICA-DGSA-DSAP.

Las enfermedades de notificación obligatoria que se presentaron durante el periodo de estudio fueron la Septicemia Hemorrágica Viral, ocasionando en los peces una alta mortalidad, letargia, obscurecimiento de la piel, exoftalmia, anemia (branquias pálidas), hemorragias en las bases de las aletas, las branquias, los ojos y la piel y una distención abdominal debida a edema en cavidad peritoneal.<sup>28</sup> Los municipios afectados fueron Amanalco con el 1.3% de muestras positivas; Donato Guerra, Temascaltepec, Malinalco, Ocuilan, Huixquilucan y Nicolás Romero, cada uno con el 0.11% (Figura 2).

**Frecuencia Septicemia Hemorrágica Viral (SHV) en el Estado de México, periodo 2009-2012**



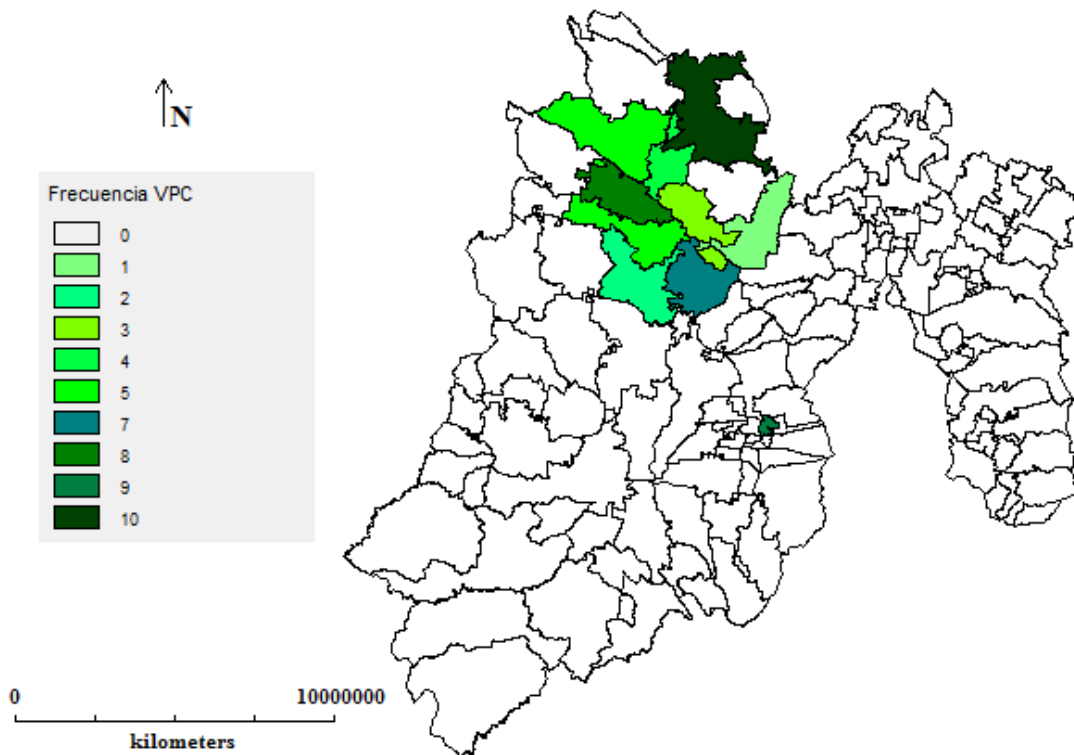
FUENTE: SAGARPA-SENASICA-DGSA-DSAP.

**Figura 2.** Frecuencia Septicemia Hemorrágica Viral en el Estado de México, periodo 2009-2012.



Otra enfermedad de notificación obligatoria que se presentó fue la Viremia Primaveral de la Carpa, que ocasiona un estado letárgico con abdomen abultado, natación anómala, hemorragias en piel, branquias, órganos, músculo y en vejiga natatoria.<sup>29</sup> Los municipios afectados fueron Jilotepec con el 0.39% de las muestras positivas, Capulhuac con el 0.35%, Atlacomulco con el 0.31%, Jiquipilco con el 0.27%, Acambay y Jocotitlán con el 0.19%, Timilpan con el 0.15%, Morelos con el 0.11%, Ixtlahuaca con el 0.07% y Villa del Carbón con el 0.03% (Figura 3).

**Frecuencia Viremia Primaveral de la Carpa (VPC) en el Estado de México, periodo 2009-2012**



FUENTE: SAGARPA-SENASICA-DGSA-DSAP.

**Figura 3.** Frecuencia Viremia Primaveral de la Carpa en el Estado de México, periodo 2009-2012.

## Estado de Morelos

El Comité Estatal de Sanidad Acuícola del Estado de Morelos (CESAEM) fue constituido en el año 2003. Se encuentra conformado por 12 profesionales, de los cuales 6 se dedican a realizar pruebas de campo para la identificación de las enfermedades que afectan a los animales acuáticos. Entre las actividades que realiza el CESAEM destaca la asistencia técnica, la capacitación a productores, el monitoreo a la calidad del agua y el diagnóstico de enfermedades que se encuentren presentes en los cultivos. Cabe señalar que las actividades de diagnóstico con el que el CESAEM cuenta en sus instalaciones se enfocan a la identificación de parásitos, mientras que para el diagnóstico de los demás agentes biológicos se apoya con otras instituciones.<sup>30</sup>

Existen en el Estado 385 granjas acuícolas registradas en la DSAP, de las cuales el 68.83% están dedicadas a la producción de peces de ornato, el 30.13% a la cría de peces para consumo humano, el 0.78% tiene producción de crustáceos mientras que sólo el 0.26% produce anfibios. Es preciso mencionar que el Estado de Morelos no cuenta con producción de moluscos (Cuadro 31).

**Cuadro 31**

**FRECUENCIA DE GRANJAS REGISTRADAS EN LA DSAP, POR ORGANISMO ACUÍCOLA EN EL ESTADO DE MORELOS, PERIODO 2009-2012**

<b>Organismo</b>	<b>No. de granjas</b>	<b>%</b>
Crustáceos	3	0.78
Peces de ornato	265	68.83
Peces para consumo humano	116	30.13
Anfibios	1	0.26
<b>Total</b>	<b>385</b>	<b>100.00</b>

FUENTE: SAGARPA-SENASICA-DGSA-DSAP.

El municipio con la mayor cantidad de granjas acuícolas es Ayala con un 37.40%, le siguen Tlaltizapán con 14.55% y Zacatepec con 6.49%. De las granjas que destinan su producción al consumo humano, el 15.13% se encuentra en Ayala, le siguen Cuautla y Tlaltizapán con el 9.24% cada uno y Jojutla con el 7.56% (Cuadro 32).

**Cuadro 32**

**FRECUENCIA DE GRANJAS ACUÍCOLAS DESTINADAS AL CONSUMO HUMANO, REGISTRADAS EN LA DSAP POR MUNICIPIO EN EL ESTADO DE MORELOS, PERIODO 2009-2012**

Municipio	No. de granjas	%	No. de granjas destinadas para consumo humano	%
Amacuzac	2	0.52	1	0.84
Axochiapan	8	2.08	2	1.68
Ayala	144	37.40	18	15.13
Coatlán del Río	4	1.04	3	2.52
Cuautla	14	3.64	11	9.24
Cuernavaca	2	0.52	2	1.68
Emiliano Zapata	7	1.82	6	5.04
Jantetelco	10	2.60	8	6.72
Jiutepec	9	2.34	2	1.68
Jojutla	18	4.68	9	7.56
Jonacatepec	5	1.30	4	3.36
Miacatlán	4	1.04	2	1.68
Puente de Ixtla	8	2.08	6	5.04
Temixco	6	1.56	5	4.20
Tepalcingo	19	4.94	6	5.04
Tetecala	6	1.56	0	0.00
Tetela del Volcán	4	1.04	3	2.52
Tlaltizapán	56	14.55	11	9.24
Tlaquiltenango	16	4.16	8	6.72
Xochitepec	13	3.38	6	5.04
Yautepec	3	0.78	1	0.84
Yecapixtla	1	0.26	1	0.84
Zacatepec	25	6.49	3	2.52
Zacualpan de Amilpas	1	0.26	1	0.84
<b>Total</b>	<b>385</b>	<b>100.00</b>	<b>119*</b>	<b>100.00</b>

FUENTE: SAGARPA-SENASICA-DGSA-DSAP.

\* Suma de 116 granjas de peces para consumo humano más 3 granjas de crustáceos.

Cabe señalar que de las 385 granjas acuícolas, el 10.91% corresponden a un sistema de producción intensiva, mientras que el 89.09% cuenta con una producción semiintensiva.

De 2009 a 2012, la mayor cantidad de granjas muestreadas fue en el año 2012 con el 72.08%, mientras que en el 2009 sólo fue del 8.33%. Las granjas con producción de peces ornamentales fueron muestreadas en un 75%, las de producción de peces para abasto en un 22.92%, en tanto las granjas dedicadas a la cría de crustáceos se muestreó el 0.83% (Cuadro 33). Para fines de este estudio, en adelante sólo se mencionarán datos de organismos acuícolas destinados al consumo humano.

Cuadro 33

**FRECUENCIA DE GRANJAS MUESTREADAS CON REGISTRO EN LA DSAP POR ORGANISMO ACUÍCOLA, EN EL ESTADO DE MORELOS, PERIODO 2009-2012**

Año	No. de granjas					%				
	Peces para consumo humano	Peces de ornato	Crustáceos	Anfibios	Total	Peces para consumo humano	Peces de ornato	Crustáceos	Anfibios	Total
2009	4	16	0	0	20	1.67	6.67	0.00	0.00	8.33
2010	1	20	0	0	21	0.42	8.33	0.00	0.00	8.75
2011	2	24	0	0	26	0.83	10.00	0.00	0.00	10.83
2012	48	120	2	3	173	20.00	50.00	0.83	1.25	72.08
<b>Total</b>	<b>55</b>	<b>180</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>240</b>	<b>22.92</b>	<b>75.00</b>	<b>0.83</b>	<b>1.25</b>	<b>100.00</b>

FUENTE: SAGARPA-SENASICA-DGSA-DSAP.

Se procesaron 212 diagnósticos, siendo en 2012 cuando se obtuvo la mayor cantidad de los mismos (90.57%), mientras que la menor cantidad fue obtenida en el 2010 (0.47%). Cabe señalar que del total de los diagnósticos, el 2012 presentó la única prueba de laboratorio que no reveló la presencia de algún agente biológico durante el diagnóstico (Cuadro 34). En cuanto al organismo que más se muestreó resalta la tilapia con el 96.70% (Cuadro 35).

Cuadro 34

**FRECUENCIA DE LOS RESULTADOS DE DIAGNÓSTICO DE MUESTRAS OBTENIDAS A PARTIR DE ORGANISMOS ACUÍCOLAS DESTINADOS AL CONSUMO HUMANO EN EL ESTADO DE MORELOS, PERIODO 2009-2012**

Año	No. de resultados de laboratorio/ año			%		
	Dx+*	Dx-**	Total	Dx+	Dx-	Total
2009	11	0	11	5.19	0.00	5.19
2010	1	0	1	0.47	0.00	0.47
2011	8	0	8	3.77	0.00	3.77
2012	191	1	192	90.09	0.47	90.57
<b>Total</b>	<b>211</b>	<b>1</b>	<b>212</b>	<b>99.53</b>	<b>0.47</b>	<b>100.00</b>

FUENTE: SAGARPA-SENASICA-DGSA-DSAP.

\*Diagnóstico positivo.

\*\*Diagnóstico negativo.

Cuadro 35

**FRECUENCIA DE MUESTREO PARA DIAGNÓSTICO POR ORGANISMO ACUÍCOLA EN EL ESTADO DE MORELOS, PERIODO 2009-2012**

Año	Muestreo/ organismo					%				
	Tilapia	Langosta	Langostino	Truchas	Total	Tilapia	Langosta	Langostino	Trucha	Total
2009	11	0	0	0	11	5.19	0.00	0.00	0.00	5.19
2010	1	0	0	0	1	0.47	0.00	0.00	0.00	0.47
2011	8	0	0	0	8	3.77	0.00	0.00	0.00	3.77
2012	185	3	2	2	192	87.26	1.42	0.94	0.94	90.57
<b>Total</b>	<b>205</b>	<b>3</b>	<b>2</b>	<b>2</b>	<b>212</b>	<b>96.70</b>	<b>1.42</b>	<b>0.94</b>	<b>0.94</b>	<b>100.00</b>

FUENTE: SAGARPA-SENASICA-DGSA-DSAP.

El municipio con la mayor cantidad de muestreos fue Ayala con el 32.08%, mientras que 2 municipios tuvieron la menor cantidad de muestreos con el 0.47% por cada uno (Cuadro 36).

**Cuadro 36**  
**FRECUENCIA DE MUESTREO PARA DIAGNÓSTICO POR MUNICIPIO EN EL ESTADO DE MORELOS,**  
**PERIODO 2009-2012**

Municipio	No. de muestras/ año					%				
	2009	2010	2011	2012	Total	2009	2010	2011	2012	Total
Ayala	2	0	7	59	68	0.94	0.00	3.30	27.83	32.08
Cuautla	0	0	0	18	18	0.00	0.00	0.00	8.49	8.49
Cuernavaca	0	0	0	2	2	0.00	0.00	0.00	0.94	0.94
Emiliano Zapata	0	0	0	2	2	0.00	0.00	0.00	0.94	0.94
Jantelco	0	0	1	12	13	0.00	0.00	0.47	5.66	6.13
Jiutepec	0	0	0	3	3	0.00	0.00	0.00	1.42	1.42
Jojutla	4	0	0	14	18	1.89	0.00	0.00	6.60	8.49
Jonacatepec	0	0	0	10	10	0.00	0.00	0.00	4.72	4.72
Miacatlán	0	1	0	0	1	0.00	0.47	0.00	0.00	0.47
Puente de Ixtla	0	0	0	7	7	0.00	0.00	0.00	3.30	3.30
Tepalcingo	0	0	0	9	9	0.00	0.00	0.00	4.25	4.25
Tetecala	3	0	0	0	3	1.42	0.00	0.00	0.00	1.42
Tlaltizapán	0	0	0	22	22	0.00	0.00	0.00	10.38	10.38
Tlaquiltenco	2	0	0	5	7	0.94	0.00	0.00	2.36	3.30
Xochitepec	0	0	0	17	17	0.00	0.00	0.00	8.02	8.02
Yecapixtla	0	0	0	1	1	0.00	0.00	0.00	0.47	0.47
Zacatepec	0	0	0	11	11	0.00	0.00	0.00	5.19	5.19
<b>Total</b>	<b>11</b>	<b>1</b>	<b>8</b>	<b>192</b>	<b>212</b>	<b>5.19</b>	<b>0.47</b>	<b>3.77</b>	<b>90.57</b>	<b>100.00</b>

FUENTE: SAGARPA-SENASICA-DGSA-DSAP.

Llama la atención que el 58.49% de las muestras fueron analizadas en el laboratorio del CESAEM, seguido por el Centro de Investigación y Estudios Avanzados en Salud Animal (CIESA), laboratorio acreditado ante la Entidad Mexicana de Acreditación (EMA), de la Universidad Autónoma del estado de México (UAEMEX) en un 41.51% (Cuadro 37).

**Cuadro 37**  
**FRECUENCIA DE MUESTRAS ANALIZADAS POR LABORATORIO EN EL ESTADO DE MORELOS,**  
**PERIODO 2009-2012**

Año	No. de muestras/ laboratorio			%		
	CESAEM	CIESA	Total	CESAEM	CIESA	Total
2009	11	0	11	5.19	0.00	5.19
2010	1	0	1	0.47	0.00	0.47
2011	8	0	8	3.77	0.00	3.77
2012	104	88	192	49.06	41.51	90.57
<b>Total</b>	<b>124</b>	<b>88</b>	<b>212</b>	<b>58.49</b>	<b>41.51</b>	<b>100.00</b>

FUENTE: SAGARPA-SENASICA-DGSA-DSAP.

Con relación a los tipos de análisis de laboratorio para diagnóstico, se observó que las pruebas parasitológicas fueron las que más se realizaron (98.11%), seguida de las pruebas bacteriológicas con el 1.89%. Cabe señalar que las pruebas para la detección de hongos y virus no se realizaron (Cuadro 38).

**Cuadro 38**

**FRECUENCIA DEL TIPO DE ANÁLISIS DE LABORATORIO A PARTIR DE MUESTRAS OBTENIDAS DE ORGANISMOS ACUÍCOLAS DESTINADOS AL CONSUMO HUMANO EN EL ESTADO DE MORELOS, PERIODO 2009-2012**

Año	No. de análisis			%		
	Parasitológico	Bacteriológico	Total	Parasitológico	Bacteriológico	Total
2009	11	0	11	5.19	0.00	5.19
2010	1	0	1	0.47	0.00	0.47
2011	8	0	8	3.77	0.00	3.77
2012	188	4	192	88.68	1.89	90.57
<b>Total</b>	<b>208</b>	<b>4</b>	<b>212</b>	<b>98.11</b>	<b>1.89</b>	<b>100.00</b>

FUENTE: SAGARPA-SENASICA-DGSA-DSAP.

En cuanto a los resultados de laboratorio, los parásitos fueron los agentes más frecuentes con el 97.64%, mientras que las bacterias fueron diagnosticadas en 1.89% (Cuadro 39).

**Cuadro 39**

**FRECUENCIA DE AGENTES BIOLÓGICOS PRESENTES EN LOS RESULTADOS DE LABORATORIO DEL ESTADO DE MORELOS, PERIODO 2009-2012**

Año	No. de resultados de laboratorio/ año						%					
	Bacterias	Hongos	Virus	Parásitos	N/P*	Total	Bacterias	Hongos	Virus	Parásitos	N/P	Total
2009	0	0	0	11	0	11	0.00	0.00	0.00	5.19	0.00	5.19
2010	0	0	0	1	0	1	0.00	0.00	0.00	0.47	0.00	0.47
2011	0	0	0	8	0	8	0.00	0.00	0.00	3.77	0.00	3.77
2012	4	0	0	187	1	192	1.89	0.00	0.00	88.21	0.47	90.57
<b>Total</b>	<b>4</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>207</b>	<b>1</b>	<b>212</b>	<b>1.89</b>	<b>0.00</b>	<b>0.00</b>	<b>97.64</b>	<b>0.47</b>	<b>100.00</b>

FUENTE: SAGARPA-SENASICA-DGSA-DSAP.

\* No presentó.

Los géneros identificados con mayor frecuencia fueron *Trichodina spp.* (22.17%), la cual infesta la piel y branquias de los peces, causando una irritación permanente y *Cichlidogyrus sclerosus* (16.04%) parásito que tiene mayor afinidad por branquias, provocando heridas que se pueden complicar con infecciones secundarias (Cuadro 40).<sup>27, 31</sup>

**Cuadro 40**  
**FRECUENCIA DE GÉNEROS IDENTIFICADOS EN LOS RESULTADOS DE LABORATORIO DEL ESTADO DE**  
**MORELOS, PERIODO 2009-2012**

Especie	No. de resultados de laboratorio/ año					%				
	2009	2010	2011	2012	Total	2009	2010	2011	2012	Total
<i>Acineta sp.</i>	0	0	0	1	1	0.00	0.00	0.00	0.47	0.47
<i>Aeromonas sp.</i>	0	0	0	1	1	0.00	0.00	0.00	0.47	0.47
<i>Ambiphrya sp.</i>	3	0	1	19	23	1.42	0.00	0.47	8.96	10.85
<i>Apiosoma sp.</i>	0	0	0	16	16	0.00	0.00	0.00	7.55	7.55
<i>Argulus sp.</i>	1	0	0	0	1	0.47	0.00	0.00	0.00	0.47
<i>Centrocestus formosanus</i>	1	0	2	0	3	0.47	0.00	0.94	0.00	1.42
<i>Cichlidogyrus sclerosus</i>	0	1	0	33	34	0.00	0.47	0.00	15.57	16.04
<i>Ciliophora sp.</i>	0	0	0	1	1	0.00	0.00	0.00	0.47	0.47
<i>Citrobacter sp.</i>	0	0	0	1	1	0.00	0.00	0.00	0.47	0.47
<i>Dactylogyrus spp.</i>	1	0	0	13	14	0.47	0.00	0.00	6.13	6.60
<i>Dinoflagellida sp.</i>	0	0	0	1	1	0.00	0.00	0.00	0.47	0.47
<i>Enterobacter sp.</i>	0	0	0	2	2	0.00	0.00	0.00	0.94	0.94
<i>Enterogyrus sp.</i>	0	0	0	2	2	0.00	0.00	0.00	0.94	0.94
<i>Epistylis sp.</i>	0	0	0	10	10	0.00	0.00	0.00	4.72	4.72
<i>Gyrodactylus spp.</i>	0	0	2	26	28	0.00	0.00	0.94	12.26	13.21
<i>Ichthyobodo sp.</i>	0	0	0	7	7	0.00	0.00	0.00	3.30	3.30
<i>Ichthyophthirius multifiliis</i>	1	0	0	0	1	0.47	0.00	0.00	0.00	0.47
<i>Lernaea sp.</i>	1	0	0	0	1	0.47	0.00	0.00	0.00	0.47
<i>Riboscyphidia sp.</i>	0	0	0	6	6	0.00	0.00	0.00	2.83	2.83
<i>Temnocephala sp.</i>	0	0	0	1	1	0.00	0.00	0.00	0.47	0.47
<i>Trichodina spp.</i>	3	0	2	42	47	1.42	0.00	0.94	19.81	22.17
<i>Trichodinella sp.</i>	0	0	0	2	2	0.00	0.00	0.00	0.94	0.94
<i>Tripariella sp.</i>	0	0	0	3	3	0.00	0.00	0.00	1.42	1.42
<i>Vauchomia sp.</i>	0	0	1	0	1	0.00	0.00	0.47	0.00	0.47
<i>Vorticella sp.</i>	0	0	0	4	4	0.00	0.00	0.00	1.89	1.89
No presentó	0	0	0	1	1	0.00	0.00	0.00	0.47	0.47
<b>Total</b>	<b>11</b>	<b>1</b>	<b>8</b>	<b>192</b>	<b>212</b>	<b>5.19</b>	<b>0.47</b>	<b>3.77</b>	<b>90.57</b>	<b>100.00</b>

FUENTE: SAGARPA-SENASICA-DGSA-DSAP.

## Estado de Guerrero

El Comité de Sanidad Acuícola del Estado de Guerrero (COSAEG) fue constituido en el año 2005. Se encuentra conformado por 12 profesionales, de los cuales 9 se dedican a realizar pruebas de campo para la identificación de las enfermedades que afectan a los animales acuáticos. Entre las actividades que realiza el COSAEG destaca el cuidado de la sanidad en organismos acuáticos, el establecimiento de un control a nivel estatal de la movilización de peces y crustáceos en sus diversas etapas (huevo, alevín, nauplio, postlarva, juvenil y organismo adulto) y el vigilar en conjunto con los productores acuícolas, el establecimiento y aplicación de acciones sanitarias en sus cultivos.<sup>32</sup>

Existen en el Estado 393 granjas acuícolas registradas en la DSAP, de las cuales el 77.10% están dedicadas a la cría de peces, el 14.50% produce crustáceos, mientras que sólo el 8.40% se dedica a la producción de moluscos, todos estos para consumo humano (Cuadro 41).

<b>Cuadro 41</b>		
<b>FRECUENCIA DE GRANJAS REGISTRADAS EN LA DSAP, POR ORGANISMO ACUÍCOLA EN EL ESTADO DE GUERRERO, PERIODO 2009-2012</b>		
<b>Organismo</b>	<b>No. de granjas</b>	<b>%</b>
Crustáceos	57	14.50
Peces	303	77.10
Moluscos	33	8.40
<b>Total</b>	<b>393</b>	<b>100.00</b>

FUENTE: SAGARPA-SENASICA-DGSA-DSAP.

El municipio con la mayor cantidad de granjas acuícolas es Acapulco de Juárez con un 20.61%, le siguen La Unión con 11.70% y Coyuca de Benítez con 9.67% (Cuadro 42).



Cuadro 42

**FRECUENCIA DE GRANJAS ACUÍCOLAS DESTINADAS AL CONSUMO HUMANO, REGISTRADAS EN LA  
DSAP POR MUNICIPIO EN EL ESTADO DE GUERRERO, PERIODO 2009-2012**

<b>Municipio</b>	<b>No. de granjas</b>	<b>%</b>
Acapulco de Juárez	81	20.61
Ajuchitlán del Progreso	2	0.51
Alcozauca	3	0.76
Alpoyeca	4	1.02
Apaxtla de castrejón	4	1.02
Arcelia	2	0.51
Atenango del Río	1	0.25
Atoyac de Alvarez	22	5.60
Ayutla de los Libres	3	0.76
Benito Juárez	8	2.04
Coahuayutla de José María Izazaga	19	4.83
Cochoapan el grande	2	0.51
Cocula	2	0.51
Copala	6	1.53
Coyuca de Benítez	38	9.67
Coyuca de Catalán	4	1.02
Cuajinicuilapa	15	3.82
Cutzamala de Pinzón	7	1.78
Chilpancingo de los Bravo	4	1.02
Florencio Villarreal	10	2.54
Heliodoro Castillo	1	0.25
Iguala de la Independencia	1	0.25
Igualapa	2	0.51
Jose Azueta	3	0.76
Leonardo Bravo	2	0.51
Marquelia	11	2.80
Mártir de Cuilapan	2	0.51
Metlatónoc	11	2.80
Mochitlán	7	1.78
Ometepec	10	2.54
Petatlán	10	2.54
Pungarabato	4	1.02
San Jeronimo	4	1.02
San Luis Acatlán	1	0.25
San Marcos	8	2.04
San Miguel Totolapan	4	1.02
Técpan de Galeana	15	3.82
Teloloapan	1	0.25
Tixtla de Guerrero	4	1.02
Tlacoapa	2	0.51
Tlapa de Comonfort	1	0.25
Tlapehuala	1	0.25
La Unión	46	11.70
Xochistlahuaca	1	0.25
Zapotitlán Tablas	1	0.25
Zihuatanejo de azueta	3	0.76
<b>Total</b>	<b>393</b>	<b>100.00</b>

FUENTE: SAGARPA-SENASICA-DGSA-DSAP.

Cabe señalar que de las 393 granjas acuícolas, el 75.14% corresponden a un sistema de producción semiintensiva, el 21.97% tienen un sistema intensivo, mientras que el 2.89% cuenta con una producción extensiva.

De 2009 a 2012, la mayor cantidad de granjas muestreadas fueron en los años 2009 y 2012, cada uno con el 33.33%; mientras que en el 2010 sólo fue del 9.52%. Las granjas con producción de peces para consumo humano fueron muestreadas en un 71.43%, mientras que el muestreo de las granjas dedicadas a la cría de crustáceos fue del 28.57%. Cabe mencionar que no se muestreó granjas con producción de moluscos (Cuadro 43).

**Cuadro 43**

**FRECUENCIA DE GRANJAS MUESTREADAS CON REGISTRO EN LA DSAP POR ORGANISMO ACUÍCOLA, EN EL ESTADO DE GUERRERO, PERIODO 2009-2012**

Año	No. de granjas			%		
	Peces	Crustáceos	Total	Peces	Crustáceos	Total
2009	7	0	7	33.33	0.00	33.33
2010	2	0	2	9.52	0.00	9.52
2011	3	2	5	14.29	9.52	23.81
2012	3	4	7	14.29	19.05	33.33
<b>Total</b>	<b>15</b>	<b>6</b>	<b>21</b>	<b>71.43</b>	<b>28.57</b>	<b>100.00</b>

FUENTE: SAGARPA-SENASICA-DGSA-DSAP.

Se realizaron 22 diagnósticos, siendo en el 2009 cuando se obtuvo la mayor cantidad de los mismos (36.36%), mientras que la menor cantidad fue obtenida en el 2010 (9.09%). Cabe señalar que la totalidad de muestras trabajadas revelaron la presencia de algún agente biológico durante el diagnóstico (Cuadro 44). En cuanto al organismo acuícola que más se muestreó resalta el bagre con el 40.91% (Cuadro 45).

**Cuadro 44**

**FRECUENCIA DE LOS RESULTADOS DE DIAGNÓSTICO DE MUESTRAS OBTENIDAS A PARTIR DE ORGANISMOS ACUÍCOLAS DESTINADOS AL CONSUMO HUMANO EN EL ESTADO DE GUERRERO, PERIODO 2009-2012**

Año	No. de resultados de laboratorio/ año			%		
	Dx+*	Dx-**	Total	Dx+	Dx-	Total
2009	8	0	8	36.36	0.00	36.36
2010	2	0	2	9.09	0.00	9.09
2011	5	0	5	22.73	0.00	22.73
2012	7	0	7	31.82	0.00	31.82
<b>Total</b>	<b>22</b>	<b>0</b>	<b>22</b>	<b>100.00</b>	<b>0.00</b>	<b>100.00</b>

FUENTE: SAGARPA-SENASICA-DGSA-DSAP.

\* Diagnóstico positivo.

\*\* Diagnóstico negativo.

**Cuadro 45**  
**FRECUENCIA DE MUESTREO PARA DIAGNÓSTICO POR ORGANISMO ACUÍCOLA EN EL ESTADO DE GUERRERO, PERIODO 2009-2012**

Año	No. de muestras/ organismo					%				
	Tilapia	Bagre	Langostino	Camarón	Total	Tilapia	Bagre	Langostino	Camarón	Total
2009	2	6	0	0	8	9.09	27.27	0.00	0.00	36.36
2010	1	1	0	0	2	4.55	4.55	0.00	0.00	9.09
2011	1	2	1	1	5	4.55	9.09	4.55	4.55	22.73
2012	3	0	0	4	7	13.64	0.00	0.00	18.18	31.82
<b>Total</b>	<b>7</b>	<b>9</b>	<b>1</b>	<b>5</b>	<b>22</b>	<b>31.82</b>	<b>40.91</b>	<b>4.55</b>	<b>22.73</b>	<b>100.00</b>

FUENTE: SAGARPA-SENASICA-DGSA-DSAP.

Los municipios con la mayor cantidad de muestreos fueron Acapulco de Juárez y Coyuca de Benítez, cada uno con el 31.82%; mientras que el municipio con la menor cantidad fue Cuajinicuilapa con el 4.55% (Cuadro 46).

**Cuadro 46**  
**FRECUENCIA DE MUESTREO PARA DIAGNÓSTICO POR MUNICIPIO CON PRODUCCIÓN ACUÍCOLA EN EL ESTADO DE GUERRERO, PERIODO 2009-2012**

Municipio	No. de muestras/ año					%				
	2009	2010	2011	2012	Total	2009	2010	2011	2012	Total
Acapulco de Juárez	4	0	1	2	7	18.18	0.00	4.55	9.09	31.82
Pungarabato	2	0	0	0	2	9.09	0.00	0.00	0.00	9.09
Coyuca de Benítez	1	1	2	3	7	4.55	4.55	9.09	13.64	31.82
La Unión de Isidoro Montes de Oca	1	1	2	1	5	4.55	4.55	9.09	4.55	22.73
Cuajinicuilapa	0	0	0	1	1	0.00	0.00	0.00	4.55	4.55
<b>Total</b>	<b>8</b>	<b>2</b>	<b>5</b>	<b>7</b>	<b>22</b>	<b>36.36</b>	<b>9.09</b>	<b>22.73</b>	<b>31.82</b>	<b>100.00</b>

FUENTE: SAGARPA-SENASICA-DGSA-DSAP.

El 63.64% de las muestras fueron analizadas en el laboratorio del Centro de Investigación de Desarrollo Biotecnológico y Diagnóstico (CIDBD), seguido por el laboratorio de Asistencia en Biotecnología e Insumos Acuícolas (ABIA) con un 36.36% (Cuadro 47).

**Cuadro 47**  
**FRECUENCIA DE MUESTRAS ANALIZADAS POR LABORATORIO EN EL ESTADO DE GUERRERO, PERIODO 2009-2012**

Año	No. de muestras/ laboratorio			%		
	ABIA	CIDBD	Total	ABIA	CIDBD	Total
2009	8	0	8	36.36	0.00	36.36
2010	0	2	2	0.00	9.09	9.09
2011	0	5	5	0.00	22.73	22.73
2012	0	7	7	0.00	31.82	31.82
<b>Total</b>	<b>8</b>	<b>14</b>	<b>22</b>	<b>36.36</b>	<b>63.64</b>	<b>100.00</b>

FUENTE: SAGARPA-SENASICA-DGSA-DSAP.

Con respecto a los tipos de análisis de laboratorio para diagnóstico, se observó que las pruebas de PCR fueron las que más se realizaron (59.09%), seguida de las pruebas bacteriológicas con el 36.36%, en cuanto a las determinación de ectoparásitos se realizó en un 4.55%, siendo la prueba que menos se utilizó (Cuadro 48).

**Cuadro 48**

**FRECUENCIA DE LOS ANÁLISIS DE LABORATORIO A PARTIR DE MUESTRAS OBTENIDAS DE ORGANISMOS ACUÍCOLAS DESTINADOS AL CONSUMO HUMANO EN EL ESTADO DE GUERRERO, PERIODO 2009-2012**

Año	No. de análisis				%			
	Bacteriológico	Parasitológico	PCR	Total	Bacteriológico	Parasitológico	PCR	Total
2009	8	0	0	8	36.36	0.00	0.00	36.36
2010	0	0	2	2	0.00	0.00	9.09	9.09
2011	0	1	4	5	0.00	4.55	18.18	22.73
2012	0	0	7	7	0.00	0.00	31.82	31.82
<b>Total</b>	<b>8</b>	<b>1</b>	<b>13</b>	<b>22</b>	<b>36.36</b>	<b>4.55</b>	<b>59.09</b>	<b>100.00</b>

FUENTE: SAGARPA-SENASICA-DGSA-DSAP.

Las bacterias fueron los agentes más frecuentes con 77.27%, mientras que los parásitos fueron diagnosticados en un 4.55%. Cabe mencionar que no se reportaron hongos en ningún resultado (Cuadro 49).

**Cuadro 49**

**FRECUENCIA DE AGENTES BIOLÓGICOS PRESENTES EN LOS RESULTADOS DE LABORATORIO DEL ESTADO DE GUERRERO, PERIODO 2009-2012**

Año	No. de resultados de laboratorio/ año					%				
	Bacterias	Hongos	Virus	Parásitos	Total	Bacterias	Hongos	Virus	Parásitos	Total
2009	8	0	0	0	8	36.36	0.00	0.00	0.00	36.36
2010	2	0	0	0	2	9.09	0.00	0.00	0.00	9.09
2011	2	0	2	1	5	9.09	0.00	9.09	4.55	22.73
2012	5	0	2	0	7	22.73	0.00	9.09	0.00	31.82
<b>Total</b>	<b>17</b>	<b>0</b>	<b>4</b>	<b>1</b>	<b>22</b>	<b>77.27</b>	<b>0.00</b>	<b>18.18</b>	<b>4.55</b>	<b>100.00</b>

FUENTE: SAGARPA-SENASICA-DGSA-DSAP.

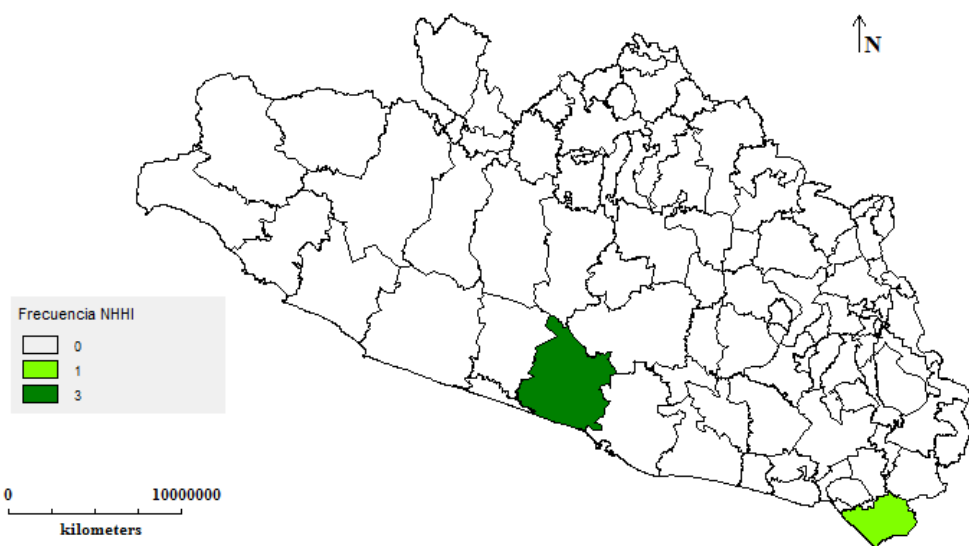
El Virus de la Necrosis Hipodérmica y Hematopoyética Infecciosa (VNHII), el cual pertenece al género *Breviadensovirus*, de la familia *Parvoviridae*, fue el agente etiológico identificado con mayor frecuencia con un 18.18%, el cual afecta a la mayoría de los camarones penéidos, ocasionando una elevada mortalidad, un crecimiento reducido e irregular y deformidades cuticulares (Cuadro 50).<sup>33</sup> Este agente patógeno es de notificación obligatoria para la OIE y SENASICA. Los municipios afectados fueron Coyuca de Benítez con el 13.64% de las muestras positivas y Cuajinicuilapa con el 4.54% (Figura 4).

**Cuadro 50**  
**FRECUENCIA DE GÉNEROS IDENTIFICADOS EN LOS RESULTADOS DE LABORATORIO DEL ESTADO DE GUERRERO, PERIODO 2009-2012**

Especie	No. de resultados de laboratorio/ año					%				
	2009	2010	2011	2012	Total	2009	2010	2011	2012	Total
<i>Aeromonas hydrophila</i> , <i>A. sobria</i> , <i>Edwardsiella tarda</i>	1	0	0	0	1	4.55	0.00	0.00	0.00	4.55
<i>Aeromona sp.</i>	1	0	0	0	1	4.55	0.00	0.00	0.00	4.55
<i>Edwardsiella tarda</i> , <i>Aeromona sp.</i>	1	0	0	0	1	4.55	0.00	0.00	0.00	4.55
<i>Streptococcus sp.</i>	3	0	0	0	3	13.64	0.00	0.00	0.00	13.64
<i>Streptococcus sp.</i> , y <i>Aeromona sp.</i>	1	0	0	0	1	4.55	0.00	0.00	0.00	4.55
<i>Streptococcus sp.</i> y <i>Citrobacter sp.</i>	1	0	0	0	1	4.55	0.00	0.00	0.00	4.55
<i>Streptococcus iniae</i> , <i>Edwardsiella tarda</i>	0	1	0	0	1	0.00	4.55	0.00	0.00	4.55
<i>Edwardsiella ictaluri</i>	0	1	0	0	1	0.00	4.55	0.00	0.00	4.55
<i>Flexibacter spp.</i> , <i>Henneguya sp.</i> , <i>Ligistaluridus sp.</i> ,	0	0	1	0	1	0.00	0.00	4.55	0.00	4.55
<i>Aeromona sp.</i> , <i>Pseudomona sp.</i>	0	0	2	0	2	0.00	0.00	9.09	0.00	9.09
(Parvovirus) <i>Virus de la Necrosis Hipodérmica</i> y <i>Hematopoyética Infecciosa</i>	0	0	2	2	4	0.00	0.00	9.09	9.09	18.18
<i>Pseudomona sp.</i> , <i>Streptococcus sp.</i>	0	0	0	3	3	0.00	0.00	0.00	13.64	13.64
<i>Pseudomona sp.</i>	0	0	0	2	2	0.00	0.00	0.00	9.09	9.09
<b>Total</b>	<b>8</b>	<b>2</b>	<b>5</b>	<b>7</b>	<b>22</b>	<b>36.36</b>	<b>9.09</b>	<b>22.73</b>	<b>31.82</b>	<b>100.00</b>

FUENTE: SAGARPA-SENASICA-DGSA-DSAP.

**Frecuencia Necrosis Hipodérmica y Hematopoyética Infecciosa (NHHI) en el Estado de Guerrero, periodo 2009-2012**



FUENTE: SAGARPA-SENASICA-DGSA-DSAP.

**Figura 4.** Frecuencia Necrosis Hipodérmica y Hematopoyética Infecciosa en el Estado de Guerrero, periodo 2009-2012.

## Estado de Hidalgo

El Comité Acuícola Hidalguense de Sanidad (CAHSAC) fue constituido en diciembre del año 2002. Se encuentra conformado por 15 profesionales, de los cuales 12 se dedican a realizar pruebas de campo para la identificación de las enfermedades que afectan a los animales acuáticos. Entre las actividades que realiza el CAHSAC destaca el otorgamiento de servicios que promuevan las buenas prácticas acuícolas de manejo sanitario con acciones de detección, prevención, control y combate de enfermedades en los cultivos acuícolas del Estado, con el fin de elevar su productividad y mejorar la competitividad de los productos acuícolas y pesqueros, garantizando así la sanidad e inocuidad de los éstos productos destinados al consumo humano.<sup>34</sup>

Existen en el Estado 333 granjas acuícolas registradas en la DSAP, de las cuales el 98.80% están dedicadas a la producción de peces para consumo humano, el 0.90% a la cría de peces de ornato, mientras que la producción de anfibios y crustáceos están representados en un 0.30% cada uno. Cabe mencionar que el Estado de Hidalgo no cuenta con producción de moluscos (Cuadro 51).

**Cuadro 51**

**FRECUENCIA DE GRANJAS REGISTRADAS EN LA DSAP, POR ORGANISMO ACUÍCOLA EN EL ESTADO DE HIDALGO, PERIODO 2009-2012**

<b>Organismo</b>	<b>No. de granjas</b>	<b>%</b>
Crustáceos	1	0.30
Peces de ornato	3	0.90
Peces para consumo humano	328	98.80
Anfibios	1	0.30
<b>Total</b>	<b>333</b>	<b>100.00</b>

FUENTE: SAGARPA-SENASICA-DGSA-DSAP.

El municipio con la mayor cantidad de granjas acuícolas es Tezontepec de Aldama con 9.01%, le siguen Ixmiquilpan con 6.61% y Tecozautla con 6.01%. De las granjas que destinan su producción al consumo humano, el 8.51% se encuentran en Tezontepec de Aldama, le siguen Ixmiquilpan con 6.38% y Tecozautla con 6.08% (Cuadro 52).

**Cuadro 52**

**FRECUENCIA DE GRANJAS ACUÍCOLAS DESTINADAS AL CONSUMO HUMANO, REGISTRADAS EN LA DSAP POR MUNICIPIO EN EL ESTADO DE HIDALGO, PERIODO 2009-2012**

Municipio	No. de granjas	%	No. de granjas destinadas para consumo humano	%
Amacuzac	2	0.52	1	0.84
Axochiapan	8	2.08	2	1.68
Acatlán	5	1.50	5	1.52
Acaxochitlán	8	2.40	8	2.43
Actopán	4	1.20	4	1.22
Agua Blanca de Iturbide	10	3.00	10	3.04
Alfajayucan	5	1.50	5	1.52
Almoloya de Juárez	1	0.30	1	0.30
Apan	3	0.90	3	0.91
Atlapexco	3	0.90	3	0.91
Atotonilco de Tula	2	0.60	2	0.61
Atotonilco el Grande	6	1.80	6	1.82
Calnali	14	4.20	14	4.26
Cardonal	3	0.90	3	0.91
Chanpantongo	4	1.20	4	1.22
Chapulhuacán	2	0.60	2	0.61
Chilcuatla	19	5.71	19	5.78
Cuautepec de Hinojosa	4	1.20	3	0.91
El Arenal	1	0.30	1	0.30
Eloxochitlán	13	3.90	13	3.95
Epazoyucan	1	0.30	1	0.30
Huasca de O.	10	3.00	10	3.04
Huazalingo	2	0.60	2	0.61
Huehuetla	8	2.40	8	2.43
Huejutla de reyes	3	0.90	3	0.91
Huichiapán	1	0.30	1	0.30
Ixmiquilpan	22	6.61	21	6.38
Jacala	5	1.50	5	1.52
Lolotla	1	0.30	1	0.30
Metepec	2	0.60	2	0.61
Metztlán	2	0.60	2	0.61
Mineral del chico	3	0.90	3	0.91
Mixquiahuala	1	0.30	1	0.30
Molango de Escamilla	1	0.30	1	0.30
Nicolás Flores	9	2.70	9	2.74
Nopala	1	0.30	1	0.30
omitlán	2	0.60	2	0.61
Pisaflores	1	0.30	1	0.30
Progreso de Obregón	10	3.00	10	3.04
San Agustín Metzquititlan	3	0.90	3	0.91
San Bartolo Tutotepec	17	5.11	17	5.17
San Felipe Orizatlán	3	0.90	3	0.91
San Salvador	10	3.00	10	3.04
Tasquillo	15	4.50	15	4.56
Tecozautla	20	6.01	20	6.08
Tenango de Doria	7	2.10	7	2.13
Tepeapulco	2	0.60	2	0.61
tepehuacan de Guerrero	4	1.20	4	1.22
Tepejí del Río	3	0.90	3	0.91
Tepetitlán	2	0.60	2	0.61
Tetepango	1	0.30	1	0.30

Tezontepec de Aldama	30	9.01	28	8.51
Tianguistengo	1	0.30	1	0.30
Tlanchinol	4	1.20	4	1.22
Tula de Allende	2	0.60	2	0.61
Tulancingo de Bravo	2	0.60	2	0.61
Xochicoatlán	5	1.50	5	1.52
Yahualica	1	0.30	1	0.30
Zacoaltipán	1	0.30	1	0.30
Zimapán	8	2.40	8	2.43
<b>Total</b>	<b>333</b>	<b>100</b>	<b>329*</b>	<b>100.00</b>

FUENTE: SAGARPA-SENASICA-DGSA-DSAP.

\* Suma de 328 granjas de peces para consumo humano más 1 granja de crustáceos.

De 2009 a 2012, la mayor cantidad de granjas muestreadas fue en el año 2011 con el 37.24%, mientras que en el 2010 fue del 14.52%. Las granjas con producción de peces para consumo humano fueron muestreadas en un 98.13%, mientras que el muestreo de las granjas dedicadas a la cría de peces de ornato fue del 1.87%. Cabe mencionar que no se muestreó granjas con producción de crustáceos y anfibios (Cuadro 53).

**Cuadro 53**

**FRECUENCIA DE GRANJAS MUESTREADAS CON REGISTRO EN LA DSAP POR ORGANISMO ACUÍCOLA, EN EL ESTADO DE HIDALGO, PERIODO 2009-2012**

Año	No. de granjas					%				
	Peces para consumo humano	Peces de ornato	Crustáceos	Anfibios	Total	Peces para consumo humano	Peces de ornato	Crustáceos	Anfibios	Total
2009	73	3	0	0	76	17.10	0.70	0.00	0.00	17.80
2010	60	2	0	0	62	14.05	0.47	0.00	0.00	14.52
2011	156	3	0	0	159	36.53	0.70	0.00	0.00	37.24
2012	130	0	0	0	130	30.44	0.00	0.00	0.00	30.44
<b>Total</b>	<b>419</b>	<b>8</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>427</b>	<b>98.13</b>	<b>1.87</b>	<b>0.00</b>	<b>0.00</b>	<b>100.00</b>

FUENTE: SAGARPA-SENASICA-DGSA-DSAP.

Se realizaron 1711 diagnósticos, siendo en 2011 cuando se obtuvo la mayor cantidad de los mismos (39.68%), mientras que la menor cantidad fue obtenida en el 2010 (15.20%). Cabe señalar que el total de las muestras trabajadas reveló la presencia de algún agente biológico durante el diagnóstico (Cuadro 54). En cuanto al organismo que más se muestreó resalta la tilapia con el 56.28% (Cuadro 55).



**Cuadro 54**

**FRECUENCIA DE LOS RESULTADOS DE DIAGNÓSTICO DE MUESTRAS OBTENIDAS A PARTIR DE ORGANISMOS ACUÍCOLAS DESTINADOS AL CONSUMO HUMANO EN EL ESTADO DE HIDALGO, PERIODO 2009-2012**

Año	No. de resultados de laboratorio/ año			%		Total
	Dx+*	Dx-**	Total	Dx+	Dx-	
2009	414	0	414	24.20	0.00	24.20
2010	260	0	260	15.20	0.00	15.20
2011	679	0	679	39.68	0.00	39.68
2012	358	0	358	20.92	0.00	20.92
<b>Total</b>	<b>1711</b>	<b>0</b>	<b>1711</b>	<b>100.00</b>	<b>0.00</b>	<b>100.00</b>

FUENTE: SAGARPA-SENASICA-DGSA-DSAP.

\* Diagnóstico positivo.

\*\* Diagnóstico negativo.

**Cuadro 55**

**FRECUENCIA DE MUESTREO PARA DIAGNÓSTICO POR ORGANISMO ACUÍCOLA EN EL ESTADO DE HIDALGO, PERIODO 2009-2012**

Año	No. de muestreas/ organismo						%					
	Bagre	Carpa	Tilapia	Trucha	Lobina	Total	Bagre	Carpa	Tilapia	Trucha	Lobina	Total
2009	45	188	125	56	0	414	2.63	10.99	7.31	3.27	0.00	24.20
2010	3	75	143	39	0	260	0.18	4.38	8.36	2.28	0.00	15.20
2011	13	155	420	86	5	679	0.76	9.06	24.55	5.03	0.29	39.68
2012	9	45	275	29	0	358	0.53	2.63	16.07	1.69	0.00	20.92
<b>Total</b>	<b>70</b>	<b>463</b>	<b>963</b>	<b>210</b>	<b>5</b>	<b>1711</b>	<b>4.09</b>	<b>27.06</b>	<b>56.28</b>	<b>12.27</b>	<b>0.29</b>	<b>100.00</b>

FUENTE: SAGARPA-SENASICA-DGSA-DSAP.

Debido a que no se tuvo acceso a la información que indica la ubicación de las granjas afectadas, no es posible realizar una frecuencia de muestreo por municipio en el Estado durante el periodo de estudio.

El total de las muestras (1711), fueron analizadas en el laboratorio del Centro de Investigación y Estudios Avanzados en Salud Animal (CIESA), laboratorio acreditado ante la Entidad Mexicana de Acreditación (EMA), de la Universidad Autónoma del Estado de México (UAEMEX).

Con relación a los tipos de análisis de laboratorio para diagnóstico, se observó que las pruebas parasitológicas fueron las que más se realizaron (65.75%), seguida de las pruebas bacteriológicas con el 33.72%, en cuanto a la determinación de agentes virales se realizó en un 0.53% (Cuadro 56).

Cuadro 56

FRECUENCIA DEL TIPO DE ANÁLISIS DE LABORATORIO A PARTIR DE MUESTRAS OBTENIDAS DE ORGANISMOS ACUÍCOLAS DESTINADOS AL CONSUMO HUMANO EN EL ESTADO DE HIDALGO, PERIODO 2009-2012

Año	No. de análisis				%			
	Bacteriológico	Parasitológico	Viroológico	Total	Bacteriológico	Parasitológico	Viroológico	Total
2009	201	210	3	414	11.75	12.27	0.18	24.20
2010	97	161	2	260	5.67	9.41	0.12	15.20
2011	193	483	3	679	11.28	28.23	0.18	39.68
2012	86	271	1	358	5.03	15.84	0.06	20.92
<b>Total</b>	<b>577</b>	<b>1125</b>	<b>9</b>	<b>1711</b>	<b>33.72</b>	<b>65.75</b>	<b>0.53</b>	<b>100.00</b>

FUENTE: SAGARPA-SENASICA-DGSA-DSAP.

En cuanto a los resultados de laboratorio, los parásitos fueron los agentes más frecuentes con el 65.75%, mientras que los virus fueron diagnosticados en un 0.53 % (Cuadro 56).

Los géneros identificados con mayor frecuencia fueron *Trichodina sp.* (17.71%) y *Apiosoma sp.* (10.87%), parásito que tiene mayor afinidad por branquias, generando heridas que se pueden complicar con infecciones secundarias (Cuadro 57).<sup>35</sup>

Cuadro 57

FRECUENCIA DE GÉNEROS IDENTIFICADOS EN LOS RESULTADOS DE LABORATORIO DEL ESTADO DE HIDALGO, PERIODO 2009-2012

Especie	No. de resultados de laboratorio/ año					%				
	2009	2010	2011	2012	Total	2009	2010	2011	2012	Total
<i>Acinetobacter spp.</i>	0	0	5	4	9	0.00	0.00	0.29	0.23	0.53
<i>Aeromonas bestiarum</i>	13	0	0	0	13	0.76	0.00	0.00	0.00	0.76
<i>Aeromonas caviae</i>	0	0	23	0	23	0.00	0.00	1.34	0.00	1.34
<i>Aeromonas encheleia</i>	17	4	10	0	31	0.99	0.23	0.58	0.00	1.81
<i>Aeromonas hydrophila</i>	18	0	0	0	18	1.05	0.00	0.00	0.00	1.05
<i>Aeromonas popoffii</i>	0	10	18	0	28	0.00	0.58	1.05	0.00	1.64
<i>Aeromonas shigelloides</i>	1	0	0	0	1	0.06	0.00	0.00	0.00	0.06
<i>Aeromonas sobria</i>	1	0	0	0	1	0.06	0.00	0.00	0.00	0.06
<i>Aeromonas spp.</i>	52	37	44	21	154	3.04	2.16	2.57	1.23	9.00
<i>Aeromonas veronii</i>	1	0	6	4	11	0.06	0.00	0.35	0.23	0.64
<i>Alcaligenes sp.</i>	1	0	0	1	2	0.06	0.00	0.00	0.06	0.12
<i>Ambiphrya sp.</i>	7	11	28	18	64	0.41	0.64	1.64	1.05	3.74
<i>Amphilepthus sp.</i>	0	0	0	2	2	0.00	0.00	0.00	0.12	0.12
<i>Apiosoma sp.</i>	32	35	74	45	186	1.87	2.05	4.32	2.63	10.87
<i>Argulus sp.</i>	1	2	1	1	5	0.06	0.12	0.06	0.06	0.29
<i>Bacillus subtilis</i>	0	0	0	2	2	0.00	0.00	0.00	0.12	0.12
<i>Bothriocephalus acheilognathi</i>	5	3	9	1	18	0.29	0.18	0.53	0.06	1.05
<i>Bothriocephalus spp.</i>	5	0	2	0	7	0.29	0.00	0.12	0.00	0.41
<i>Brevundiomas vesicularis</i>	0	0	1	0	1	0.00	0.00	0.06	0.00	0.06
<i>Burkholderia cepacia</i>	0	0	4	0	4	0.00	0.00	0.23	0.00	0.23
<i>Capriniana sp.</i>	0	0	0	1	1	0.00	0.00	0.00	0.06	0.06
<i>Centrocestus sp.</i>	1	0	0	0	1	0.06	0.00	0.00	0.00	0.06
<i>Chilodonella sp.</i>	0	2	8	4	14	0.00	0.12	0.47	0.23	0.82
<i>Citrobacter diversus</i>	1	0	0	0	1	0.06	0.00	0.00	0.00	0.06
<i>Citrobacter freundii</i>	16	0	14	3	33	0.94	0.00	0.82	0.18	1.93
<i>Citrobacter intermedius</i>	0	1	0	4	5	0.00	0.06	0.00	0.23	0.29

<i>Citrobacter koseri</i>	3	0	0	0	3	0.18	0.00	0.00	0.00	0.18
<i>Citrobacter spp.</i>	0	0	0	2	2	0.00	0.00	0.00	0.12	0.12
<i>Contracaecum sp.</i>	3	0	0	0	3	0.18	0.00	0.00	0.00	0.18
<i>Copéodos</i>	0	0	1	0	1	0.00	0.00	0.06	0.00	0.06
<i>Dactylogyrus sp.</i>	28	23	77	43	171	1.64	1.34	4.50	2.51	9.99
<i>Diphyllobothrium sp.</i>	1	0	0	0	1	0.06	0.00	0.00	0.00	0.06
<i>Diplostomum sp.</i>	5	0	2	0	7	0.29	0.00	0.12	0.00	0.41
<i>Edwardsiella tarda</i>	8	1	0	4	13	0.47	0.06	0.00	0.23	0.76
<i>Enterobacter aerogenes</i>	0	5	3	6	14	0.00	0.29	0.18	0.35	0.82
<i>Enterobacter cloacae</i>	0	0	17	3	20	0.00	0.00	0.99	0.18	1.17
<i>Enterobacter spp.</i>	6	3	0	0	9	0.35	0.18	0.00	0.00	0.53
<i>Epystilis sp.</i>	4	5	17	6	32	0.23	0.29	0.99	0.35	1.87
<i>Ergasilus spp.</i>	7	4	5	0	16	0.41	0.23	0.29	0.00	0.94
<i>Erwinia herbicola</i>	0	4	9	2	15	0.00	0.23	0.53	0.12	0.88
<i>Escherichia coli</i>	31	11	12	4	58	1.81	0.64	0.70	0.23	3.39
<i>Flavobacterium spp.</i>	2	0	0	1	3	0.12	0.00	0.00	0.06	0.18
<i>Gyrodactylus spp.</i>	28	11	36	32	107	1.64	0.64	2.10	1.87	6.25
<i>Hirudinea sp.</i>	0	0	4	2	6	0.00	0.00	0.23	0.12	0.35
<i>Ichthyobodo spp.</i>	17	12	46	18	93	0.99	0.70	2.69	1.05	5.44
<i>Ichthyophthirius multifiliis</i>	3	7	16	0	26	0.18	0.41	0.94	0.00	1.52
<i>Ichthyophthirius spp.</i>	5	0	0	0	5	0.29	0.00	0.00	0.00	0.29
(Bimavirus)Virus de la Necrosis Pancreática Infecciosa	3	2	3	1	9	0.18	0.12	0.18	0.06	0.53
<i>Klebsiella sp.</i>	3	0	1	1	5	0.18	0.00	0.06	0.06	0.29
<i>Lerneae sp.</i>	0	0	2	0	2	0.00	0.00	0.12	0.00	0.12
<i>Moraxella spp.</i>	0	0	0	1	1	0.00	0.00	0.00	0.06	0.06
<i>Plesiomonas shigelloides</i>	1	0	0	0	1	0.06	0.00	0.00	0.00	0.06
<i>Plesiomonas sp.</i>	1	0	0	0	1	0.06	0.00	0.00	0.00	0.06
<i>Proteus mirabilis</i>	6	1	0	3	10	0.35	0.06	0.00	0.18	0.58
<i>Proteus spp.</i>	0	1	0	1	2	0.00	0.06	0.00	0.06	0.12
<i>Providencia spp.</i>	2	0	0	0	2	0.12	0.00	0.00	0.00	0.12
<i>Pseudoamphileptus sp.</i>	0	0	0	2	2	0.00	0.00	0.00	0.12	0.12
<i>Pseudomona aeruginosa</i>	0	2	3	2	7	0.00	0.12	0.18	0.12	0.41
<i>Pseudomonas maltophilia</i>	0	1	0	0	1	0.00	0.06	0.00	0.00	0.06
<i>Pseudomonas spp.</i>	0	8	10	11	29	0.00	0.47	0.58	0.64	1.69
<i>Henneguya sp.</i>	2	0	0	0	2	0.12	0.00	0.00	0.00	0.12
<i>Riboscyphidia sp.</i>	6	0	22	17	45	0.35	0.00	1.29	0.99	2.63
<i>Salmonella spp.</i>	3	0	0	0	3	0.18	0.00	0.00	0.00	0.18
<i>Serratia sp.</i>	1	1	2	2	6	0.06	0.06	0.12	0.12	0.35
<i>Staphylococcus aureus</i>	1	0	1	0	2	0.06	0.00	0.06	0.00	0.12
<i>Staphylococcus spp.</i>	0	5	10	0	15	0.00	0.29	0.58	0.00	0.88
<i>Streptococcus spp.</i>	0	2	1	0	3	0.00	0.12	0.06	0.00	0.18
Trematodos en el contenido intestinal	1	0	0	0	1	0.06	0.00	0.00	0.00	0.06
<i>Trichodina sp.</i>	49	46	132	76	303	2.86	2.69	7.71	4.44	17.71
<i>Vorticella sp.</i>	0	0	0	3	3	0.00	0.00	0.00	0.18	0.18
<i>Yersinia enterocolitica</i>	11	0	0	1	12	0.64	0.00	0.00	0.06	0.70
<i>Yersinia spp.</i>	1	0	0	3	4	0.06	0.00	0.00	0.18	0.23
<b>Total</b>	<b>414</b>	<b>260</b>	<b>679</b>	<b>358</b>	<b>1711</b>	<b>24.20</b>	<b>15.20</b>	<b>39.68</b>	<b>20.92</b>	<b>100.00</b>

FUENTE: SAGARPA-SENASICA-DGSA-DSAP.

## Estado de Colima

El Comité Estatal de Sanidad Acuícola de Colima (CESACOL) fue constituido en el año 2005. Se encuentra conformado por 4 profesionales, de los cuales 2 se dedican a realizar pruebas de campo para la identificación de las enfermedades que afectan a los animales acuáticos. El objetivo principal del comité es detectar, prevenir y controlar la dispersión de enfermedades de alto impacto de las actividades productivas del camarón y peces en estanquería, así como la implantación de buenas prácticas de producción que mitiguen los riesgos de contaminación de los productos de los granjas acuícolas.<sup>36</sup>

Existen 27 granjas acuícolas registradas en la DSAP, de las cuales el 55.56% están dedicadas a la producción de crustáceos, mientras que la producción de peces está representada en un 44.44%, ambas producciones son para el consumo humano. El Estado de Colima no cuenta con producción de moluscos (Cuadro 58).

**Cuadro 58**

**FRECUENCIA DE GRANJAS REGISTRADAS EN LA DSAP, POR ORGANISMO ACUÍCOLA EN EL ESTADO DE COLIMA, PERIODO 2009-2012**

Organismo	No. de granjas	%
Crustáceos	15	55.56
Peces	12	44.44
<b>Total</b>	<b>27</b>	<b>100.00</b>

FUENTE: SAGARPA-SENASICA-DGSA-DSAP.

El municipio con la mayor cantidad de granjas acuícolas es Tecomán con un 54.85%, le siguen Coquimatlán con 18.52%, Colima y Villa de Álvarez con 11.11% cada uno (Cuadro 59).

**Cuadro 59**

**FRECUENCIA DE GRANJAS ACUÍCOLAS DESTINADAS AL CONSUMO HUMANO, REGISTRADAS EN LA DSAP POR MUNICIPIO EN EL ESTADO DE COLIMA, PERIODO 2009-2012**

<b>Municipio</b>	<b>No. de granjas</b>	<b>%</b>
Colima	3	11.11
Coquimatlán	5	18.52
Manzanillo	2	7.41
Tecomán	14	51.85
Villa de Álvarez	3	11.11
<b>Total</b>	<b>27</b>	<b>100.00</b>

FUENTE: SAGARPA-SENASICA-DGSA-DSAP.

De 2009 a 2012, la mayor cantidad de granjas muestreadas fue en el año 2011 con el 68.00%, mientras que en el 2009 y 2010 fue nulo. Las granjas con producción de crustáceos fueron las únicas muestreadas (Cuadro 60).

**Cuadro 60**

**FRECUENCIA DE GRANJAS MUESTREADAS CON REGISTRO EN LA DSAP POR ORGANISMO ACUÍCOLA, EN EL ESTADO DE COLIMA, PERIODO 2009-2012**

<b>Año</b>	<b>No. de granjas</b>			<b>%</b>		
	<b>Peces para consumo humano</b>	<b>Crustáceos</b>	<b>Total</b>	<b>Peces para consumo humano</b>	<b>Crustáceos</b>	<b>Total</b>
2009	0	0	0	0.00	0.00	0.00
2010	0	0	0	0.00	0.00	0.00
2011	0	17	17	0.00	68.00	68.00
2012	0	8	8	0.00	32.00	32.00
<b>Total</b>	<b>0</b>	<b>25</b>	<b>25</b>	<b>0.00</b>	<b>100.00</b>	<b>100.00</b>

FUENTE: SAGARPA-SENASICA-DGSA-DSAP.

Se realizaron 270 diagnósticos, siendo en 2011 cuando se obtuvo la mayor cantidad de los mismos (77.78%), mientras que la menor cantidad fue obtenida en el 2012 (22.22%), siendo nulo para el 2009 y 2010. Las muestras resultaron negativas a la presencia de un agente biológico (Cuadro 61). El único organismo acuícola muestreado fue el camarón (Cuadro 62).

**Cuadro 61**

**FRECUENCIA DE LOS RESULTADOS DE DIAGNÓSTICO DE MUESTRAS OBTENIDAS A PARTIR DE ORGANISMOS ACUÍCOLAS DESTINADOS AL CONSUMO HUMANO EN EL ESTADO DE COLIMA, PERIODO 2009-2012**

Año	No. de resultados de laboratorio/ año			%		Total
	Dx+*	Dx-**	Total	Dx+	Dx-	
2009	0	0	0	0.00	0.00	0.00
2010	0	0	0	0.00	0.00	0.00
2011	0	210	210	0.00	77.78	77.78
2012	0	60	60	0.00	22.22	22.22
<b>Total</b>	<b>0</b>	<b>270</b>	<b>270</b>	<b>0.00</b>	<b>100.00</b>	<b>100.00</b>

FUENTE: SAGARPA-SENASICA-DGSA-DSAP.

\* Diagnóstico positivo.

\*\* Diagnóstico negativo.

**Cuadro 62**

**FRECUENCIA DE MUESTREO PARA DIAGNÓSTICO POR ORGANISMO ACUÍCOLA EN EL ESTADO DE COLIMA, PERIODO 2009-2012**

Año	No. de muestras/ organismo			%		
	Camarón	Peces para consumo humano	Total	Camarón	Peces para consumo humano	Total
2009	0	0	0	0.00	0.00	0.00
2010	0	0	0	0.00	0.00	0.00
2011	210	0	210	77.78	0.00	77.78
2012	60	0	60	22.22	0.00	22.22
<b>Total</b>	<b>270</b>	<b>0</b>	<b>270</b>	<b>100.00</b>	<b>0.00</b>	<b>100.00</b>

FUENTE: SAGARPA-SENASICA-DGSA-DSAP.

El municipio con la mayor cantidad de muestreos fue Tecomán con el 72.22%, mientras que el municipio con la menor cantidad fue Coquimatlán con el 12.22% (Cuadro 63).

**Cuadro 63**

**FRECUENCIA DE MUESTREO PARA DIAGNÓSTICO POR MUNICIPIO EN EL ESTADO DE COLIMA, PERIODO 2009-2012**

Municipio	No. de muestras/ año					%				
	2009	2010	2011	2012	Total	2009	2010	2011	2012	Total
Coquimatlán	0	0	21	12	33	0.00	0.00	7.78	4.44	12.22
Tecomán	0	0	153	42	195	0.00	0.00	56.67	15.56	72.22
No proporcionado	0	0	36	6	42	0.00	0.00	13.33	2.22	15.56
<b>Total</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>210</b>	<b>60</b>	<b>270</b>	<b>0.00</b>	<b>0.00</b>	<b>77.78</b>	<b>22.22</b>	<b>100.00</b>

FUENTE: SAGARPA-SENASICA-DGSA-DSAP.

El 77.78% de las de muestras fueron analizadas en el Laboratorio Regional Monterrey, seguido por el Centro de Investigación en Alimentación y Desarrollo en un 22.22% (Cuadro 64).

**Cuadro 64**  
**FRECUENCIA DE MUESTRAS ANALIZADAS POR LABORATORIO EN EL ESTADO DE COLIMA, PERIODO**  
**2009-2012**

Año	No. de muestras/ laboratorio			%		
	LRM*	CIAD**	Total	LRM	CIAD	Total
2009	0	0	0	0.00	0.00	0.00
2010	0	0	0	0.00	0.00	0.00
2011	210	0	210	77.78	0.00	77.78
2012	0	60	60	0.00	22.22	22.22
<b>Total</b>	<b>210</b>	<b>60</b>	<b>270</b>	<b>77.78</b>	<b>22.22</b>	<b>100.00</b>

FUENTE: SAGARPA-SENASICA-DGSA-DSAP.

\* Laboratorio Regional Monterrey.

\*\* Centro de Investigación en Alimentación y Desarrollo.

Durante éste periodo de estudio, no se detectó la presencia de algún agente biológico.

## Estado de Jalisco

El Comité Estatal de Sanidad e Inocuidad Acuícola de Jalisco (CESAJ) fue constituido en marzo del 2006. Se encuentra conformado por 8 profesionales, de los cuales 6 se dedican a realizar pruebas de campo para la identificación de las enfermedades que afectan a los animales acuáticos. El objetivo principal del comité es asesorar a los productores en el uso de buenas prácticas sanitarias e implementarlas en los diferentes cultivos que se tienen en el Estado, mediante la constante capacitación tanto a productores como al personal del sector, llegar a reducir los riesgos sanitarios y aumentar la rentabilidad de las unidades de producción acuícola a través de los servicios de asistencia técnica y vigilancia epidemiológica a las unidades de producción acuícola, para detectar y prevenir de manera oportuna la presencia de enfermedades y brotes infecciosos.<sup>37</sup>

En el Estado existen 274 granjas acuícolas registradas en la DSAP, de las cuales el 90.94% de las granjas dedican su producción a la cría de peces para consumo humano, el 7.48% produce anfibios, la producción de peces de ornato y de crustáceos están representadas en un 4.33% por cada una, mientras que los moluscos son producidos en un 0.79% de las granjas (Cuadro 65).

<b>Cuadro 65</b>		
<b>FRECUENCIA DE GRANJAS REGISTRADAS EN LA DSAP, POR ORGANISMO ACUÍCOLA EN EL ESTADO DE JALISCO, PERIODO 2009-2012</b>		
<b>Organismo</b>	<b>No. de granjas</b>	<b>%</b>
Crustáceos	11	4.01
Peces de ornato	11	4.01
Peces para consumo humano	231	84.31
Moluscos	2	0.73
Anfibios	19	6.93
<b>Total</b>	<b>274</b>	<b>100.00</b>

FUENTE: SAGARPA-SENASICA-DGSA-DSAP.

El municipio con la mayor cantidad de granjas acuícolas es Tomatlán con un 7.66%, le siguen Tlajomulco de Zúñiga con 6.20% y Jamay con 5.84%. De las granjas que destinan



su producción al consumo humano, el 8.61% se encuentra en Tomatlán, le siguen Tlajomulco de Zúñiga con 6.97% y Tapalpa con 3.69%. (Cuadro 66).

**Cuadro 66**

**FRECUENCIA DE GRANJAS ACUÍCOLAS DESTINADAS AL CONSUMO HUMANO, REGISTRADAS EN LA DSAP POR MUNICIPIO EN EL ESTADO DE JALISCO, PERIODO 2009-2012**

Municipio	No. de granjas	%	No. de granjas destinadas para consumo humano	%
Acatic	6	2.19	5	2.05
Acatlán de Juárez	5	1.82	4	1.64
Ahualulco de Mercado	3	1.09	2	0.82
Amatitán	1	0.36	1	0.41
Ameca	9	3.28	8	3.28
Arandas	6	2.19	5	2.05
Atemajac de Brizuela	1	0.36	1	0.41
Atengo	1	0.36	1	0.41
Atotonilco el Alto	6	2.19	5	2.05
Atoyac	4	1.46	3	1.23
Autlán de Navarro	7	2.55	6	2.46
Ayotlán	1	0.36	1	0.41
Ayutla	1	0.36	1	0.41
Cabo Corrientes	3	1.09	2	0.82
Casimiro Castillo	4	1.46	3	1.23
Chapala	4	1.46	3	1.23
Chiquilistlán	1	0.36	1	0.41
Cihuatlán	6	2.19	5	2.05
Colotlán	3	1.09	2	0.82
Cuquío	3	1.09	2	0.82
Degollado	4	1.46	3	1.23
El Grullo	4	1.46	3	1.23
El Limón	3	1.09	2	0.82
El Salto	1	0.36	1	0.41
Gómez Farias	3	1.09	2	0.82
Hostotipaquillo	1	0.36	1	0.41
Huejúcar	1	0.36	1	0.41
Ixtlahuacán de los Membrillos	4	1.46	3	1.23
Ixtlahuacán del Río	5	1.82	4	1.64
Jalostotitlán	3	1.09	3	1.23
Jamay	16	5.84	8	3.28
Jesús María	3	1.09	3	1.23
Jocotepec	2	0.73	1	0.41
Juanacatlán	2	0.73	2	0.82
La Barca	4	1.46	4	1.64
La Huerta	5	1.82	5	2.05
Lagos de Moreno	2	0.73	2	0.82
Magdalena	1	0.36	1	0.41
Mascota	1	0.36	1	0.41
Mazamitla	1	0.36	1	0.41
Mexticacán	1	0.36	1	0.41
Mixtlán	1	0.36	1	0.41
Pihuamo	2	0.73	2	0.82
Poncitlán	1	0.36	1	0.41
Puerto Vallarta	1	0.36	1	0.41
San Gabriel	1	0.36	1	0.41

San Ignacio Cerro Gordo	2	0.73	2	0.82
San Martín de Bolaños	2	0.73	2	0.82
San Miguel el Alto	1	0.36	1	0.41
San Pedro Tlaquepaque	5	1.82	4	1.64
Sayula	1	0.36	1	0.41
Tala	7	2.55	7	2.87
Tamazula de Gordiano	6	2.19	6	2.46
Tapalpa	9	3.28	9	3.69
Teocaltiche	2	0.73	2	0.82
Tepatitlán de Morelos	1	0.36	1	0.41
Teuchitlán	3	1.09	3	1.23
Tizapán el Alto	1	0.36	1	0.41
Tlajomulco de Zúñiga	17	6.20	17	6.97
Tolimán	1	0.36	1	0.41
Tomatlán	21	7.66	21	8.61
Tonalá	1	0.36	1	0.41
Tonaya	1	0.36	1	0.41
Tonila	1	0.36	1	0.41
Tototlán	8	2.92	8	3.28
Túxpan	3	1.09	3	1.23
Unión de Tula	2	0.73	2	0.82
Valle de Guadalupe	2	0.73	2	0.82
Villa Corona	4	1.46	4	1.64
Villa Hidalgo	2	0.73	2	0.82
Villa Purificación	1	0.36	1	0.41
Yahualica de González Gallo	2	0.73	2	0.82
Zapopan	7	2.55	7	2.87
Zapotiltic	1	0.36	1	0.41
Zapotlán del Rey	4	1.46	4	1.64
Zapotlán el Grande	2	0.73	2	0.82
Zapotlanejo	6	2.19	6	2.46
<b>Total</b>	<b>274</b>	<b>100.00</b>	<b>244*</b>	<b>100.00</b>

FUENTE: SAGARPA-SENASICA-DGSA-DSAP.

\* Suma de 231 granjas de peces para consumo humano, 11 granjas de crustáceos y 2 granjas de moluscos.

De las 274 granjas acuícolas, el 71.90% corresponden a un sistema de producción intensiva, el 20.44% cuenta con un sistema de producción extensiva, mientras que el 7.66% cuenta con una producción semiintensiva.

De 2009 a 2012, la mayor cantidad de granjas muestreadas fue en el año 2012 con el 69.03%, mientras que en el 2009 fue de 4.52%. Las granjas con producción de peces para consumo humano fueron muestreadas en un 94.84%, mientras que el muestreo crustáceos y moluscos fue nulo (Cuadro 67).

**Cuadro 67**

**FRECUENCIA DE GRANJAS MUESTREADAS CON REGISTRO EN LA DSAP POR ORGANISMO ACUÍCOLA, EN EL ESTADO DE JALISCO, PERIODO 2009-2012**

Año	No. de granjas						%					
	Peces para consumo humano	Peces de ornato	Crustáceos	Anfibios	Moluscos	Total	Peces para consumo humano	Peces de ornato	Crustáceos	Anfibios	Moluscos	Total
2009	7	0	0	0	0	7	4.52	0.00	0.00	0.00	0.00	4.52
2010	25	4	0	0	0	29	16.13	2.58	0.00	0.00	0.00	18.71
2011	12	0	0	0	0	12	7.74	0.00	0.00	0.00	0.00	7.74
2012	103	3	0	1	0	107	66.45	1.94	0.00	0.65	0.00	69.03
<b>Total</b>	<b>147</b>	<b>7</b>	<b>0</b>	<b>1</b>	<b>0</b>	<b>155</b>	<b>94.84</b>	<b>4.52</b>	<b>0.00</b>	<b>0.65</b>	<b>0.00</b>	<b>100.00</b>

FUENTE: SAGARPA-SENASICA-DGSA-DSAP.

Se realizaron 373 diagnósticos, siendo en el 2012 cuando se obtuvo la mayor cantidad de estos (67.02%), mientras que la menor cantidad fue obtenida en el 2011 (7.24%). Cabe señalar que todas las muestras trabajadas a partir de peces para consumo humano revelaron la presencia de algún agente biológico durante el diagnóstico (Cuadro 68).

**Cuadro 68**

**FRECUENCIA DE LOS RESULTADOS DE DIAGNÓSTICO DE MUESTRAS OBTENIDAS A PARTIR DE ORGANISMOS ACUÍCOLAS DESTINADOS AL CONSUMO HUMANO EN EL ESTADO DE JALISCO, PERIODO 2009-2012**

Año	No. de resultados de laboratorio/ año			%		
	Dx+*	Dx-**	Total	Dx+	Dx-	Total
2009	30	0	30	8.04	0.00	8.04
2010	66	0	66	17.69	0.00	17.69
2011	27	0	27	7.24	0.00	7.24
2012	250	0	250	67.02	0.00	67.02
<b>Total</b>	<b>373</b>	<b>0</b>	<b>373</b>	<b>100.00</b>	<b>0.00</b>	<b>100.00</b>

FUENTE: SAGARPA-SENASICA-DGSA-DSAP.

\* Diagnóstico positivo.

\*\* Diagnóstico negativo.

Los municipios con la mayor cantidad de muestreos fueron Jamay y Tomatlán con el 13.94%, mientras que 6 municipios tuvieron la menor cantidad de muestreos con el 0.27% por cada uno (Cuadro 69).

**Cuadro 69**  
**FRECUENCIA DE TOMA DE MUESTRAS PARA DIAGNÓSTICO POR MUNICIPIO CON PRODUCCIÓN**  
**ACUÍCOLA EN EL ESTADO DE JALISCO, PERIODO 2009-2012**

Municipio	No. de muestras/ año					%				
	2009	2010	2011	2012	Total	2009	2010	2011	2012	Total
Acatlán de Juárez	0	0	1	1	2	0.00	0.00	0.27	0.27	0.54
Ameca	0	2	0	2	4	0.00	0.54	0.00	0.54	1.07
Arandas	0	0	0	2	2	0.00	0.00	0.00	0.54	0.54
Atotonilco el Alto	5	2	0	10	17	1.34	0.54	0.00	2.68	4.56
Ayutla	0	0	0	1	1	0.00	0.00	0.00	0.27	0.27
Chapala	0	0	0	3	3	0.00	0.00	0.00	0.80	0.80
Degollado	0	0	0	8	8	0.00	0.00	0.00	2.14	2.14
El Grullo	10	5	0	3	18	2.68	1.34	0.00	0.80	4.83
Ixtlahuacán de los Membrillos	0	1	1	1	3	0.00	0.27	0.27	0.27	0.80
Ixtlahuacán del Río	0	2	2	4	8	0.00	0.54	0.54	1.07	2.14
Jalostotitlán	0	0	0	4	4	0.00	0.00	0.00	1.07	1.07
Jamay	1	19	7	25	52	0.27	5.09	1.88	6.70	13.94
La Barca	0	0	7	32	39	0.00	0.00	1.88	8.58	10.46
La Huerta	0	0	0	1	1	0.00	0.00	0.00	0.27	0.27
Mazamitla	0	0	0	1	1	0.00	0.00	0.00	0.27	0.27
Mexticacán	0	0	0	3	3	0.00	0.00	0.00	0.80	0.80
Mixtlán	0	0	0	1	1	0.00	0.00	0.00	0.27	0.27
Pihuamo	0	0	0	2	2	0.00	0.00	0.00	0.54	0.54
San Ignacio Cerro Gordo	0	0	0	2	2	0.00	0.00	0.00	0.54	0.54
San Martín de Bolaños	0	0	0	2	2	0.00	0.00	0.00	0.54	0.54
San Miguel el Alto	0	0	0	3	3	0.00	0.00	0.00	0.80	0.80
Sayula	0	0	0	3	3	0.00	0.00	0.00	0.80	0.80
Tala	0	0	0	1	1	0.00	0.00	0.00	0.27	0.27
Tamazula de Gordiano	0	0	0	4	4	0.00	0.00	0.00	1.07	1.07
Tapalpa	0	0	0	1	1	0.00	0.00	0.00	0.27	0.27
Teocaltiche	0	0	0	5	5	0.00	0.00	0.00	1.34	1.34
Tizapán el Alto	0	3	0	9	12	0.00	0.80	0.00	2.41	3.22
Tlajomulco de Zúñiga	8	10	2	7	27	2.14	2.68	0.54	1.88	7.24
Tlaquepaque	0	5	0	6	11	0.00	1.34	0.00	1.61	2.95
Tolimán	0	0	0	4	4	0.00	0.00	0.00	1.07	1.07
Tomatlán	0	5	0	47	52	0.00	1.34	0.00	12.60	13.94
Tonila	0	0	0	2	2	0.00	0.00	0.00	0.54	0.54
Tototlán	4	8	0	29	41	1.07	2.14	0.00	7.77	10.99
Túxpan	0	2	0	3	5	0.00	0.54	0.00	0.80	1.34
Villa Corona	0	0	2	1	3	0.00	0.00	0.54	0.27	0.80
Zapopan	2	2	5	4	13	0.54	0.54	1.34	1.07	3.49
Zapotiltic	0	0	0	2	2	0.00	0.00	0.00	0.54	0.54
Zapotlán del Rey	0	0	0	6	6	0.00	0.00	0.00	1.61	1.61
Zapotlán el Grande	0	0	0	5	5	0.00	0.00	0.00	1.34	1.34
<b>Total</b>	<b>30</b>	<b>66</b>	<b>27</b>	<b>250</b>	<b>373</b>	<b>8.04</b>	<b>17.69</b>	<b>7.24</b>	<b>67.02</b>	<b>100.00</b>

FUENTE: SAGARPA-SENASICA-DGSA-DSAP.

El 50.13% de las muestras fueron analizadas en el laboratorio del Centro de Investigación de Desarrollo Biotecnológico y Diagnóstico (CIDBD), seguido por el laboratorio de investigación en parasitología de la Universidad Autónoma de Nayarit (UAN) en un 26.54%, el 15.55% fue analizado en los laboratorios del CESAJ, mientras que en los

laboratorios de Diagnósticos y Servicios Integrales en Sanidad Animal (DSISA) se analizó el 7.77% (Cuadro 70).

**Cuadro 70**

**FRECUENCIA DE MUESTRAS ANALIZADAS POR LABORATORIO EN EL ESTADO DE JALISCO, PERIODO 2009-2012**

Año	No. de muestras/ laboratorio				Total	%				
	UAN	DSISA	CESAJ	CIDBD		UAN	DSISA	CESAJ	CIDBD	Total
2009	30	0	0	0	30	8.04	0.00	0.00	0.00	8.04
2010	66	0	0	0	66	17.69	0.00	0.00	0.00	17.69
2011	3	24	0	0	27	0.80	6.43	0.00	0.00	7.24
2012	0	5	58	187	250	0.00	1.34	15.55	50.13	67.02
<b>Total</b>	<b>99</b>	<b>29</b>	<b>58</b>	<b>187</b>	<b>373</b>	<b>26.54</b>	<b>7.77</b>	<b>15.55</b>	<b>50.13</b>	<b>100.00</b>

FUENTE: SAGARPA-SENASICA-DGSA-DSAP.

Respecto a los tipos de análisis de laboratorio para diagnóstico, se observó que la prueba de PCR fue la más utilizada (50.13%), seguida por las pruebas parasitológicas con el 26.27%. En cuanto a las determinación de bacterias, esta se realizó en un 23.59%, siendo la prueba menos se utilizada (Cuadro 71).

**Cuadro 71**

**FRECUENCIA DEL TIPO DE ANÁLISIS DE LABORATORIO A PARTIR DE MUESTRAS OBTENIDAS DE ORGANISMOS ACUÍCOLAS DESTINADOS AL CONSUMO HUMANO EN EL ESTADO DE JALISCO, PERIODO 2009-2012**

Año	No. de análisis				Total	%			
	Bacteriológico	Parasitológico	PCR	Total		Bacteriológico	Parasitológico	PCR	Total
2009	30	0	0	30	8.04	0.00	0.00	8.04	
2010	0	66	0	66	0.00	17.69	0.00	17.69	
2011	0	27	0	27	0.00	7.24	0.00	7.24	
2012	58	5	187	250	15.55	1.34	50.13	67.02	
<b>Total</b>	<b>88</b>	<b>98</b>	<b>187</b>	<b>373</b>	<b>23.59</b>	<b>26.27</b>	<b>50.13</b>	<b>100.00</b>	

FUENTE: SAGARPA-SENASICA-DGSA-DSAP.

En cuanto a los resultados de laboratorio, las bacterias fueron los agentes más frecuentes con el 76.41%, mientras que los parásitos fueron diagnosticados en un 23.59%. No se reportaron hongos ni virus en los resultados (Cuadro 72).

**Cuadro 72**

**FRECUENCIA DE AGENTES BIOLÓGICOS PRESENTES EN LOS RESULTADOS DE LABORATORIO DEL ESTADO DE JALISCO, PERIODO 2009-2012**

Año	No. de resultados de laboratorio/ año					%				
	Bacterias	Hongos	Virus	Parásitos	Total	Bacterias	Hongos	Virus	Parásitos	Total
2009	0	0	0	30	30	0.00	0.00	0.00	8.04	8.04
2010	66	0	0	0	66	17.69	0.00	0.00	0.00	17.69
2011	27	0	0	0	27	7.24	0.00	0.00	0.00	7.24
2012	192	0	0	58	250	51.47	0.00	0.00	15.55	67.02
<b>Total</b>	<b>285</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>88</b>	<b>373</b>	<b>76.41</b>	<b>0.00</b>	<b>0.00</b>	<b>23.59</b>	<b>100.00</b>

FUENTE: SAGARPA-SENASICA-DGSA-DSAP.

El género identificado con mayor frecuencia fue *Pseudomonas sp.* en un 38.87% (Cuadro 73).

**Cuadro 73**

**FRECUENCIA DE GÉNEROS IDENTIFICADOS EN LOS RESULTADOS DE LABORATORIO DEL ESTADO DE JALISCO, PERIODO 2009-2012**

Especie	No. de resultados de laboratorio/ año					%				
	2009	2010	2011	2012	Total	2009	2010	2011	2012	Total
<i>Aeromonas hydrophilla</i>	0	46	0	0	46	0.00	12.33	0.00	0.00	12.33
<i>Aeromonas salmonicida</i>	0	2	0	0	2	0.00	0.54	0.00	0.00	0.54
<i>Aeromonas sp.</i>	0	0	11	0	11	0.00	0.00	2.95	0.00	2.95
<i>Aeromonas sp.</i> y <i>E. Colli</i>	0	0	1	0	1	0.00	0.00	0.27	0.00	0.27
<i>Chilodonella spp.</i> y <i>Trichodina sp.</i>	0	0	0	1	1	0.00	0.00	0.00	0.27	0.27
<i>Cichlidogyrus sp.</i> y <i>Trichodina sp.</i>	2	0	0	0	2	0.54	0.00	0.00	0.00	0.54
<i>Dactylogyrus sp.</i>	2	0	0	0	2	0.54	0.00	0.00	0.00	0.54
<i>Dactylogyrus sp.</i> y <i>Trichodina sp.</i>	9	0	0	0	9	2.41	0.00	0.00	0.00	2.41
<i>Dactylogyrus sp.</i> , <i>Trichodina sp.</i> y <i>Cichlidogyrus sp.</i>	2	0	0	0	2	0.54	0.00	0.00	0.00	0.54
<i>Edwarsiella tarda</i>	0	1	0	1	2	0.00	0.27	0.00	0.27	0.54
<i>Edwarsiella tarda</i> y <i>Pseudomonas sp.</i>	0	0	1	0	1	0.00	0.00	0.27	0.00	0.27
<i>Flexibacter sp.</i>	0	0	3	0	3	0.00	0.00	0.80	0.00	0.80
<i>Flexibacter sp.</i> y <i>Aeromonas sp.</i>	0	0	1	0	1	0.00	0.00	0.27	0.00	0.27
<i>Francisella sp.</i>	0	0	0	5	5	0.00	0.00	0.00	1.34	1.34
<i>Hirudinea sp.</i>	0	0	0	1	1	0.00	0.00	0.00	0.27	0.27
<i>Hirudinea sp.</i> y <i>Lernaea sp.</i>	0	0	0	1	1	0.00	0.00	0.00	0.27	0.27
<i>Klebsiella oxytoca</i>	0	1	0	0	1	0.00	0.27	0.00	0.00	0.27
<i>Klebsiella sp.</i>	0	0	1	0	1	0.00	0.00	0.27	0.00	0.27
<i>Photobacterium damsela</i>	0	2	0	0	2	0.00	0.54	0.00	0.00	0.54
<i>Plesiomonas shigelloides</i>	0	6	0	0	6	0.00	1.61	0.00	0.00	1.61
<i>Plesiomona shigelloides</i> y <i>Mannheimia haemolytica</i>	0	0	0	1	1	0.00	0.00	0.00	0.27	0.27
<i>Plesiomonas sp.</i>	0	0	1	0	1	0.00	0.00	0.27	0.00	0.27
<i>Plesiomonas sp.</i> y <i>Pseudomonas sp.</i>	0	0	1	0	1	0.00	0.00	0.27	0.00	0.27
<i>Plesiomonas sp.</i> y <i>Aeromonas sp.</i>	0	0	1	0	1	0.00	0.00	0.27	0.00	0.27
<i>Pseudomonas sp.</i>	0	0	2	143	145	0.00	0.00	0.54	38.34	38.87
<i>Pseudomonas sp.</i> y <i>Aeromonas sp.</i>	0	0	2	5	7	0.00	0.00	0.54	1.34	1.88
<i>Pseudomonas sp.</i> y <i>Flavobacterium sp.</i>	0	0	0	1	1	0.00	0.00	0.00	0.27	0.27
<i>Pseudomonas sp.</i> y <i>Francisella sp.</i>	0	0	0	2	2	0.00	0.00	0.00	0.54	0.54
<i>Pseudomonas sp.</i> y <i>Streptococcus sp.</i>	0	0	0	22	22	0.00	0.00	0.00	5.90	5.90
<i>Salmonella sp.</i>	0	2	0	0	2	0.00	0.54	0.00	0.00	0.54
<i>Serratia fonticola</i>	0	1	0	0	1	0.00	0.27	0.00	0.00	0.27
<i>Streptococcus sp.</i>	0	0	0	10	10	0.00	0.00	0.00	2.68	2.68
<i>Streptococcus sp.</i> y <i>Aeromonas sp.</i>	0	0	1	2	3	0.00	0.00	0.27	0.54	0.80
<i>Tremátodos monogéneos</i>	0	0	0	20	20	0.00	0.00	0.00	5.36	5.36

<i>Tremátodos monogéneos y Trichodina sp.</i>	0	0	0	23	23	0.00	0.00	0.00	6.17	6.17
<i>Tremátodos monogéneos, Trichodina sp. y Ambiphrya sp.</i>	0	0	0	3	3	0.00	0.00	0.00	0.80	0.80
<i>Tremátodos monogéneos, Trichodina sp. y Piscinoodinium sp.</i>	0	0	0	1	1	0.00	0.00	0.00	0.27	0.27
<i>Trichodina sp.</i>	5	0	0	6	11	1.34	0.00	0.00	1.61	2.95
<i>Trichodina sp. y Ambiphrya sp.</i>	0	0	0	2	2	0.00	0.00	0.00	0.54	0.54
<i>Trichodina sp. y Sesilinos sp.</i>	4	0	0	0	4	1.07	0.00	0.00	0.00	1.07
<i>Trichodina sp., Sesilinos sp. y Dactylogyrus sp.</i>	6	0	0	0	6	1.61	0.00	0.00	0.00	1.61
<i>Vibrio fluvialis</i>	0	3	0	0	3	0.00	0.80	0.00	0.00	0.80
<i>Vibrio spp.</i>	0	2	1	0	3	0.00	0.54	0.27	0.00	0.80
<b>Total</b>	<b>30</b>	<b>66</b>	<b>27</b>	<b>250</b>	<b>373</b>	<b>8.04</b>	<b>17.69</b>	<b>7.24</b>	<b>67.02</b>	<b>100.00</b>

FUENTE: SAGARPA-SENASICA-DGSA-DSAP.

## Estado de Michoacán

El Comité Estatal de Sanidad Acuícola del Estado de Michoacán (CESAMICH) fue constituido en febrero del 2004. Se encuentra conformado por 16 profesionales, de los cuales 11 se dedican a realizar pruebas de campo para la identificación de las enfermedades que afectan a los animales acuáticos. El objetivo principal del comité es generar e implementar acciones sanitarias de diagnóstico, prevención, control y erradicación de las enfermedades en peces en el Estado, a través de la capacitación, asistencia técnica, difusión y vigilancia epidemiológica en las unidades acuícolas, garantizando la inocuidad de los alimentos mediante la aplicación de buenas prácticas de producción y manejo sanitario del cultivo.<sup>38</sup>

En el Estado existen 419 granjas acuícolas registradas en la DSAP, de las cuales el 96.66% de las granjas dedican su producción a la cría de peces para consumo humano, el 0.95% produce crustáceos, la producción de peces de ornato y de anfibios están representadas en un 1.19% por cada una. Es preciso mencionar que el Estado de Michoacán no cuenta con producción de moluscos (Cuadro 74).

**Cuadro 74**

**FRECUENCIA DE GRANJAS REGISTRADAS EN LA DSAP, POR ORGANISMO ACUÍCOLA EN EL ESTADO DE MICHOACÁN, PERIODO 2009-2012**

Organismo	No. de granjas	%
Crustáceos	4	0.95
Peces de ornato	5	1.19
Peces para consumo humano	405	96.66
Anfibios	5	1.19
<b>Total</b>	<b>419</b>	<b>100.00</b>

FUENTE: SAGARPA-SENASICA-DGSA-DSAP.

El municipio con la mayor cantidad de granjas acuícolas es Hidalgo con un 11.69%, le siguen Ocampo con 8.35% y Tacámbaro con 6.44%. De las granjas que destinan su producción al consumo humano, el 11.98% se encuentra en el municipio de Hidalgo, le siguen Ocampo con 8.56% y Tacámbaro con 6.60% (Cuadro 75).



**Cuadro 75**

**FRECUENCIA DE GRANJAS ACUÍCOLAS DESTINADAS AL CONSUMO HUMANO, REGISTRADAS EN LA DSAP POR MUNICIPIO EN EL ESTADO DE MICHOACÁN, PERIODO 2009-2012**

<b>Municipio</b>	<b>No. de Granjas</b>	<b>%</b>	<b>No. de granjas destinadas para consumo humano</b>	<b>%</b>
Acuitzio	5	1.19	5	1.22
Aguililla	4	0.95	4	0.98
Álvaro Obregón	1	0.24	0	0.00
Angangueo	5	1.19	5	1.22
Aporo	1	0.24	1	0.24
Ario	8	1.91	8	1.96
Arteaga	2	0.48	2	0.49
Briseñas	4	0.95	4	0.98
Buenavista	2	0.48	2	0.49
Carácuaro	1	0.24	1	0.24
Charo	2	0.48	2	0.49
Chilchota	5	1.19	5	1.22
Chucándiro	2	0.48	2	0.49
Coalcomán de Vázquez Pallares	1	0.24	1	0.24
Gabriel Zamora	2	0.48	2	0.49
Hidalgo	49	11.69	49	11.98
Huandacareo	2	0.48	2	0.49
Huetamo	1	0.24	1	0.24
Huiramba	1	0.24	1	0.24
Indaparapeo	1	0.24	1	0.24
Ixtlán	3	0.72	2	0.49
Juárez	2	0.48	2	0.49
Jungapeo	2	0.48	2	0.49
La Huacana	5	1.19	5	1.22
Lagunillas	1	0.24	1	0.24
Lázaro Cárdenas	20	4.77	19	4.65
Los Reyes	1	0.24	1	0.24
Madero	14	3.34	14	3.42
Marcos Castellanos	2	0.48	2	0.49
Morelia	22	5.25	22	5.38
Múgica	5	1.19	5	1.22
Nuevo Parangaricutiro	5	1.19	5	1.22
Nuevo Urecho	10	2.39	10	2.44
Ocampo	35	8.35	35	8.56
Panindicuario	2	0.48	2	0.49
Parácuaro	4	0.95	4	0.98
Pátzcuaro	1	0.24	1	0.24
Peribán	3	0.72	2	0.49
Queréndaro	1	0.24	0	0.00
Sahuayo	3	0.72	3	0.73
Salvador Escalante	4	0.95	4	0.98
San Lucas	1	0.24	0	0.00
Susupuato	2	0.48	2	0.49
Tacámbaro	27	6.44	27	6.60
Tangamandapio	1	0.24	1	0.24
Tangancicuaro	1	0.24	0	0.00
Tanhuato	2	0.48	2	0.49
Taretan	11	2.63	11	2.69
Tarimbaro	8	1.91	8	1.96
Tingambato	6	1.43	6	1.47
Tingüindín	1	0.24	1	0.24

Tiquicheo de Nicolás Romero	6	1.43	6	1.47
Turicato	13	3.10	13	3.18
Túxpan	3	0.72	3	0.73
Tuzantla	4	0.95	4	0.98
Tzintzuntzan	2	0.48	2	0.49
Tzitzio	5	1.19	2	0.49
Uruapan	6	1.43	6	1.47
Venustiano Carranza	3	0.72	3	0.73
Villamar	3	0.72	3	0.73
Vista Hermosa de Negrete	1	0.24	1	0.24
Yurécuaro	5	1.19	5	1.22
Zacapu	2	0.48	2	0.49
Zamora de Hidalgo	2	0.48	2	0.49
Zinapécuaro	5	1.19	5	1.22
Ziracuaretiro	9	2.15	9	2.20
Heróica Zitácuaro	46	10.98	46	11.25
<b>Total</b>	<b>419</b>	<b>100.00</b>	<b>409*</b>	<b>100.00</b>

FUENTE: SAGARPA-SENASICA-DGSA-DSAP.

\* Suma de 405 granjas de peces para consumo humano y 4 granjas de crustáceos.

De 2009 a 2012, la mayor cantidad de granjas muestreadas fue en el año 2012 con el 33.22%, mientras que en el 2009 fue de 15.79%. Las granjas con producción de peces para consumo humano fueron muestreadas en un 97.70%, las granjas dedicadas a la producción de ranas fueron muestreadas en un 1.64%, en tanto las granjas dedicadas a la cría de peces ornamentales se muestrearon en un 0.66% (Cuadro 76).

**Cuadro 76**

**FRECUENCIA DE GRANJAS MUESTREADAS CON REGISTRO EN LA DSAP POR ORGANISMO ACUÍCOLA, EN EL ESTADO DE MICHOACÁN, PERIODO 2009-2012**

Año	No. de granjas				%			
	Peces para consumo humano	Anfibios	Peces de ornato	Total	Peces para consumo humano	Anfibios	Peces de ornato	Total
2009	47	1	0	48	15.46	0.33	0.00	15.79
2010	66	1	2	69	21.71	0.33	0.66	22.70
2011	86	0	0	86	28.29	0.00	0.00	28.29
2012	98	3	0	101	32.24	0.99	0.00	33.22
<b>Total</b>	<b>297</b>	<b>5</b>	<b>2</b>	<b>304</b>	<b>97.70</b>	<b>1.64</b>	<b>0.66</b>	<b>100.00</b>

FUENTE: SAGARPA-SENASICA-DGSA-DSAP.

Se realizaron 891 diagnósticos, siendo en 2012 cuando se obtuvo la mayor cantidad de los mismos (33.00%), mientras que la menor cantidad fue obtenida en el 2009 (15.15%). Cabe señalar que todas las muestras trabajadas revelaron la presencia de algún agente biológico durante el diagnóstico (Cuadro 77). En cuanto al organismo que más se muestreó resalta la trucha con el 60.94%. (Cuadro 78)

**Cuadro 77**

**FRECUENCIA DE LOS RESULTADOS DE DIAGNÓSTICO DE MUESTRAS OBTENIDAS A PARTIR DE ORGANISMOS ACUÍCOLAS DESTINADOS AL CONSUMO HUMANO EN EL ESTADO DE MICHOACÁN, PERIODO 2009-2012**

Año	No. de resultados de laboratorio/ año			%		Total
	Dx+*	Dx-**	Total	Dx+	Dx-	
2009	135	0	135	15.15	0.00	15.15
2010	195	0	195	21.89	0.00	21.89
2011	267	0	267	29.97	0.00	29.97
2012	294	0	294	33.00	0.00	33.00
<b>Total</b>	<b>891</b>	<b>0</b>	<b>891</b>	<b>100.00</b>	<b>0.00</b>	<b>100.00</b>

FUENTE: SAGARPA-SENASICA-DGSA-DSAP.

\* Diagnóstico positivo.

\*\* Diagnóstico negativo.

**Cuadro 78**

**FRECUENCIA DE MUESTREO PARA DIAGNÓSTICO POR ORGANISMO ACUÍCOLA EN EL ESTADO DE MICHOACÁN, PERIODO 2009-2012**

Año	No. de muestras/ organismo						%					
	Bagre	Carpa	Lobina	Trucha	Tilapia	Total	Bagre	Carpa	Lobina	Trucha	Tilapia	Total
2009	26	10	3	31	65	135	2.92	1.12	0.34	3.48	7.30	15.15
2010	23	15	0	32	125	195	2.58	1.68	0.00	3.59	14.03	21.89
2011	28	6	0	63	170	267	3.14	0.67	0.00	7.07	19.08	29.97
2012	21	9	0	81	183	294	2.36	1.01	0.00	9.09	20.54	33.00
<b>Total</b>	<b>98</b>	<b>40</b>	<b>3</b>	<b>207</b>	<b>543</b>	<b>891</b>	<b>11.00</b>	<b>4.49</b>	<b>0.34</b>	<b>23.23</b>	<b>60.94</b>	<b>100.00</b>

FUENTE: SAGARPA-SENASICA-DGSA-DSAP.

El municipio con la mayor cantidad de muestreos fue Zitácuaro con el 18.86%, mientras que 4 municipios tuvieron la menor cantidad de muestreos con el 0.11% por cada uno (Cuadro 79).

**Cuadro 79**

**FRECUENCIA DE MUESTREO PARA DIAGNÓSTICO POR MUNICIPIO EN EL ESTADO DE MICHOACÁN, PERIODO 2009-2012**

Municipio	No. de muestras/ año					%				
	2009	2010	2011	2012	Total	2009	2010	2011	2012	Total
Acuitzio	0	0	0	2	2	0.00	0.00	0.00	0.22	0.22
Aguililla	0	0	0	2	2	0.00	0.00	0.00	0.22	0.22
Angangueo	0	0	0	3	3	0.00	0.00	0.00	0.34	0.34
Aporo	0	0	2	2	4	0.00	0.00	0.22	0.22	0.45
Ario	0	0	0	1	1	0.00	0.00	0.00	0.11	0.11
Arteaga	0	7	8	16	31	0.00	0.79	0.90	1.80	3.48
Briseñas	5	6	6	5	22	0.56	0.67	0.67	0.56	2.47
Buenavista	4	4	0	2	10	0.45	0.45	0.00	0.22	1.12
Carácuaro	0	2	0	0	2	0.00	0.22	0.00	0.00	0.22
Chilchota	0	0	0	3	3	0.00	0.00	0.00	0.34	0.34

Chucándiro	0	0	0	2	2	0.00	0.00	0.00	0.22	0.22
Desconocido*	6	0	2	3	11	0.67	0.00	0.22	0.34	1.23
Hidalgo	12	23	35	17	87	1.35	2.58	3.93	1.91	9.76
Huandacareo	0	2	0	4	6	0.00	0.22	0.00	0.45	0.67
Ixtlán	2	3	8	4	17	0.22	0.34	0.90	0.45	1.91
Juárez	0	0	2	0	2	0.00	0.00	0.22	0.00	0.22
La Huacana	0	0	5	0	5	0.00	0.00	0.56	0.00	0.56
Lagunillas	0	0	0	2	2	0.00	0.00	0.00	0.22	0.22
Lázaro Cárdenas	28	14	18	6	66	3.14	1.57	2.02	0.67	7.41
Madero	0	1	7	8	16	0.00	0.11	0.79	0.90	1.80
Marcos Castellanos	0	0	0	1	1	0.00	0.00	0.00	0.11	0.11
Morelia	1	1	9	12	23	0.11	0.11	1.01	1.35	2.58
Nuevo Parangaricutiro	0	2	4	4	10	0.00	0.22	0.45	0.45	1.12
Nuevo Urecho	2	4	13	5	24	0.22	0.45	1.46	0.56	2.69
Ocampo	0	13	36	18	67	0.00	1.46	4.04	2.02	7.52
Parácuaro	0	0	0	2	2	0.00	0.00	0.00	0.22	0.22
Peribán	0	2	1	8	11	0.00	0.22	0.11	0.90	1.23
Sahuayo	3	2	4	6	15	0.34	0.22	0.45	0.67	1.68
Salvador Escalante	0	1	1	3	5	0.00	0.11	0.11	0.34	0.56
San Lucas	0	2	0	0	2	0.00	0.22	0.00	0.00	0.22
Tacámbaro	6	9	22	17	54	0.67	1.01	2.47	1.91	6.06
Taretan	2	2	2	4	10	0.22	0.22	0.22	0.45	1.12
Tarimbaro	0	1	1	4	6	0.00	0.11	0.11	0.45	0.67
Tiquicheo de Nicolás Romero	2	0	0	6	8	0.22	0.00	0.00	0.67	0.90
Turicato	0	0	4	4	8	0.00	0.00	0.45	0.45	0.90
Tuxpan	1	0	0	0	1	0.11	0.00	0.00	0.00	0.11
Tuzantla	0	2	0	0	2	0.00	0.22	0.00	0.00	0.22
Tzintzuntzan	1	0	0	1	2	0.11	0.00	0.00	0.11	0.22
Tzitzio	0	0	0	3	3	0.00	0.00	0.00	0.34	0.34
Uruapan	8	13	16	20	57	0.90	1.46	1.80	2.24	6.40
Venustiano Carranza	6	0	0	0	6	0.67	0.00	0.00	0.00	0.67
Villamar	4	0	0	5	9	0.45	0.00	0.00	0.56	1.01
Yurécuaro	0	0	0	1	1	0.00	0.00	0.00	0.11	0.11
Zacapu	7	10	4	7	28	0.79	1.12	0.45	0.79	3.14
Zamora	0	0	4	0	4	0.00	0.00	0.45	0.00	0.45
Zinapécuaro	1	2	15	14	32	0.11	0.22	1.68	1.57	3.59
Ziracuaretiro	8	8	10	12	38	0.90	0.90	1.12	1.35	4.26
Zitácuaro	26	59	28	55	168	2.92	6.62	3.14	6.17	18.86
<b>Total</b>	<b>135</b>	<b>195</b>	<b>267</b>	<b>294</b>	<b>891</b>	<b>15.15</b>	<b>21.89</b>	<b>29.97</b>	<b>33.00</b>	<b>100.00</b>

FUENTE: SAGARPA-SENASICA-DGSA-DSAP.

Con relación a los tipos de análisis de laboratorio para diagnóstico, se observó que las pruebas bacteriológicas fueron las que más se realizaron (61.28%), seguida de las pruebas parasitológicas con el 38.72%. Llama la atención que el 100% de las muestras fueron analizadas en el laboratorio del CESAMICH “Biól. Mateo Rosas Moreno.” Las pruebas para la detección de hongos y virus no se realizaron (Cuadro 80).

**Cuadro 80**

**FRECUENCIA DEL TIPO DE ANÁLISIS DE LABORATORIO A PARTIR DE MUESTRAS OBTENIDAS DE ORGANISMOS ACUÍCOLAS DESTINADOS AL CONSUMO HUMANO EN EL ESTADO DE MICHOACÁN, PERIODO 2009-2012**

Año	No. de análisis			%		
	Parasitológico	Bacteriológico	Total	Parasitológico	Bacteriológico	Total
2009	58	77	135	6.51	8.64	15.15
2010	76	119	195	8.53	13.36	21.89
2011	95	172	267	10.66	19.30	29.97
2012	116	178	294	13.02	19.98	33.00
<b>Total</b>	<b>345</b>	<b>546</b>	<b>891</b>	<b>38.72</b>	<b>61.28</b>	<b>100.00</b>

FUENTE: SAGARPA-SENASICA-DGSA-DSAP.

En cuanto a los resultados de laboratorio, los parásitos fueron los agentes más frecuentes con el 61.28%, mientras que las bacterias fueron diagnosticadas en un 38.72% (Cuadro 81).

**Cuadro 81**

**FRECUENCIA DE AGENTES BIOLÓGICOS PRESENTES EN LOS RESULTADOS DE LABORATORIO DEL ESTADO DE MICHOACÁN, PERIODO 2009-2012**

Año	No. de resultados de laboratorio/ año					%				
	Bacterias	Hongos	Virus	Parásitos	Total	Bacterias	Hongos	Virus	Parásitos	Total
2009	77	0	0	58	135	8.64	0.00	0.00	6.51	15.15
2010	119	0	0	76	195	13.36	0.00	0.00	8.53	21.89
2011	172	0	0	95	267	19.30	0.00	0.00	10.66	29.97
2012	178	0	0	116	294	19.98	0.00	0.00	13.02	33.00
<b>Total</b>	<b>546</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>345</b>	<b>891</b>	<b>61.28</b>	<b>0.00</b>	<b>0.00</b>	<b>38.72</b>	<b>100.00</b>

FUENTE: SAGARPA-SENASICA-DGSA-DSAP.

El género identificado con mayor frecuencia fue *Enterobacter sp.* en un 32.88%, el cual ocasiona septicemia y una dermionecrosis ulcerativa (Cuadro 82).<sup>39</sup>

Cuadro 82

FRECUENCIA DE GÉNEROS IDENTIFICADOS EN LOS RESULTADOS DE LABORATORIO DEL ESTADO DE MICHOACÁN, PERIODO 2009-2012

Especie	No. de resultados de laboratorio/ año					%				
	2009	2010	2011	2012	Total	2009	2010	2011	2012	Total
<i>Aeromonas sp.</i>	21	32	43	99	195	2.36	3.59	4.83	11.11	21.89
<i>Aeromonas sp., enterobacterias</i>	13	0	0	0	13	1.46	0.00	0.00	0.00	1.46
<i>Ambiphrya sp.</i>	5	4	4	9	22	0.56	0.45	0.45	1.01	2.47
<i>Apiosoma sp.</i>	2	1	3	4	10	0.22	0.11	0.34	0.45	1.12
<i>Balantidium sp.</i>	1	0	0	0	1	0.11	0.00	0.00	0.00	0.11
<i>Bothriocephalus sp.</i>	2	2	1	0	5	0.22	0.22	0.11	0.00	0.56
<i>Céstodos cariofilideos</i>	0	1	0	0	1	0.00	0.11	0.00	0.00	0.11
<i>Cladocera sp.</i>	0	1	0	0	1	0.00	0.11	0.00	0.00	0.11
<i>Contracaecum sp.</i>	1	0	0	0	1	0.11	0.00	0.00	0.00	0.11
<i>Corallobothrium sp.</i>	0	1	0	1	2	0.00	0.11	0.00	0.11	0.22
<i>Cytophaga sp.</i>	1	0	0	0	1	0.11	0.00	0.00	0.00	0.11
<i>Dactylogyrus sp.</i>	5	11	6	9	31	0.56	1.23	0.67	1.01	3.48
<i>Enterobacter spp.</i>	27	74	124	68	293	3.03	8.31	13.92	7.63	32.88
<i>Epistylis spp.</i>	1	1	0	2	4	0.11	0.11	0.00	0.22	0.45
<i>Ergasilus sp.</i>	2	0	0	0	2	0.22	0.00	0.00	0.00	0.22
<i>Flexibacter sp.</i>	1	2	0	0	3	0.11	0.22	0.00	0.00	0.34
<i>Gram positivo</i>	0	6	0	6	12	0.00	0.67	0.00	0.67	1.35
<i>Gyrodactylus sp.</i>	6	12	22	20	60	0.67	1.35	2.47	2.24	6.73
<i>Henneguya sp.</i>	2	2	0	1	5	0.22	0.22	0.00	0.11	0.56
<i>Hirudíneos</i>	1	0	0	0	1	0.11	0.00	0.00	0.00	0.11
<i>Ichthyobodo necator</i>	2	7	9	18	36	0.22	0.79	1.01	2.02	4.04
<i>Ichthyophthirius multifiliis</i>	8	18	16	16	58	0.90	2.02	1.80	1.80	6.51
<i>Lernaea spp.</i>	2	0	0	0	2	0.22	0.00	0.00	0.00	0.22
<i>Mixobacterias</i>	0	2	0	0	2	0.00	0.22	0.00	0.00	0.22
<i>Octomitus sp.</i>	0	0	0	4	4	0.00	0.00	0.00	0.45	0.45
<i>Pseudomonas spp.</i>	13	3	6	5	27	1.46	0.34	0.67	0.56	3.03
<i>Staphylococcus sp.</i>	1	0	0	0	1	0.11	0.00	0.00	0.00	0.11
<i>Oodinium sp.</i>	0	0	2	0	2	0.00	0.00	0.22	0.00	0.22
<i>Trichodina sp.</i>	18	15	31	32	96	2.02	1.68	3.48	3.59	10.77
<b>Total</b>	<b>135</b>	<b>195</b>	<b>267</b>	<b>294</b>	<b>891</b>	<b>15.15</b>	<b>21.89</b>	<b>29.97</b>	<b>33.00</b>	<b>100.00</b>

FUENTE: SAGARPA-SENASICA-DGSA-DSAP.

## Estado de Nuevo León

La Comisión de Sanidad e Inocuidad Acuícola de Nuevo León (CSIANL) fue constituido en el año 2008. Se encuentra conformado por un solo profesional el cual además de realizar las tareas administrativas, realiza las pruebas de campo para la identificación de las enfermedades que afectan a los animales acuáticos. El objetivo principal de la comisión es implementación y el establecimiento de un programa permanente de vigilancia epidemiológica para prevenir, diagnosticar y controlar brotes de enfermedades de origen viral, bacteriológico, fúngico o parasitario que afecten a especies de cultivo en las instalaciones acuícolas del Estado.<sup>40</sup>

En el Estado existen 29 granjas acuícolas registradas en la DSAP, de las cuales el 82.76% de las granjas dedican su producción a la cría de peces para consumo humano y el 17.24% produce peces de ornato. Es preciso mencionar que el Estado de Nuevo León no cuenta con producción de moluscos ni de crustáceos (Cuadro 83).

<b>Cuadro 83</b>		
<b>FRECUENCIA DE GRANJAS REGISTRADAS EN LA DSAP, POR ORGANISMO ACUÍCOLA EN EL ESTADO DE NUEVO LEÓN, PERIODO 2009-2012</b>		
<b>Organismo</b>	<b>No. de granjas</b>	<b>%</b>
Peces de ornato	5	17.24
Peces para consumo humano	24	82.76
<b>Total</b>	<b>29</b>	<b>100.00</b>

FUENTE: SAGARPA-SENASICA-DGSA-DSAP.

El municipio con la mayor cantidad de granjas acuícolas es Linares con un 20.69%, le siguen General Escobedo y Santiago con 10.34% cada uno. De las granjas que destinan su producción al consumo humano, el 25 % se encuentra en el municipio de Linares y Santiago con 12.50% (Cuadro 84).

**Cuadro 84**

**FRECUENCIA DE GRANJAS ACUÍCOLAS DESTINADAS AL CONSUMO HUMANO, REGISTRADAS EN LA DSAP POR MUNICIPIO EN EL ESTADO DE NUEVO LEÓN, PERIODO 2009-2012**

Municipio	No. de granjas	%	No. de granjas destinadas para consumo humano	%
Benito Juárez	1	3.45	1	4.17
Cadereyta Jiménez	1	3.45	1	4.17
China	1	3.45	0	0.00
Ciénega de Flores	2	6.90	2	8.33
Doctor González	2	6.90	2	8.33
General Escobedo	3	10.34	1	4.17
General Terán	2	6.90	2	8.33
Linares	6	20.69	6	25.00
Los Herreras	1	3.45	1	4.17
Montemorelos	1	3.45	1	4.17
Monterrey	1	3.45	0	0.00
Pesquería	1	3.45	1	4.17
Sabinas Hidalgo	1	3.45	1	4.17
Salinas Victoria	2	10.34	1	8.33
Santiago	3	10.34	3	12.50
<b>Total</b>	<b>29</b>	<b>100.00</b>	<b>24</b>	<b>100.00</b>

FUENTE: SAGARPA-SENASICA-DGSA-DSAP.

De 2009 a 2012, el único año con registro de granjas muestreadas fue el 2012, de las cuales, las granjas con producción de peces para consumo humano fueron muestreadas en un 71.43%, en tanto las granjas dedicadas a la cría de peces ornamentales se muestreó el 28.57% (Cuadro 85).

**Cuadro 85**

**FRECUENCIA DE GRANJAS MUESTREADAS CON REGISTRO EN LA DSAP POR ORGANISMO ACUÍCOLA, EN EL ESTADO DE NUEVO LEÓN, PERIODO 2009-2012**

Año	No. de granjas			%		
	Peces para consumo humano	Peces de ornato	Total	Peces para consumo humano	Peces de ornato	Total
2009	0	0	0	0.00	0.00	0.00
2010	0	0	0	0.00	0.00	0.00
2011	0	0	0	0.00	0.00	0.00
2012	10	4	14	71.43	28.57	100.00
<b>Total</b>	<b>10</b>	<b>4</b>	<b>14</b>	<b>71.43</b>	<b>28.57</b>	<b>100.00</b>

FUENTE: SAGARPA-SENASICA-DGSA-DSAP.

Durante el 2012 se realizaron 10 diagnósticos, revelando la presencia de algún agente biológico durante el diagnóstico. El único organismo acuícola muestreado fue la tilapia.



El municipio con la mayor cantidad de granjas muestreadas fue Santiago con el 40.00%, mientras que 2 municipios tuvieron la menor cantidad de muestreos con el 10.00% por cada uno (Cuadro 86).

**Cuadro 86**  
**FRECUENCIA DE MUESTREO PARA DIAGNÓSTICO POR MUNICIPIO EN EL ESTADO DE NUEVO LEÓN,**  
**PERIODO 2009-2012**

Municipio	No. de muestras/año					%				
	2009	2010	2011	2012	Total	2009	2010	2011	2012	Total
Benito Juárez	0	0	0	2	2	0.00	0.00	0.00	20.00	20.00
China	0	0	0	1	1	0.00	0.00	0.00	10.00	10.00
Ciénega de Flores	0	0	0	1	1	0.00	0.00	0.00	10.00	10.00
Los Herreras	0	0	0	2	2	0.00	0.00	0.00	20.00	20.00
Santiago	0	0	0	4	4	0.00	0.00	0.00	40.00	40.00
<b>Total</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>10</b>	<b>10</b>	<b>0.00</b>	<b>0.00</b>	<b>0.00</b>	<b>100.00</b>	<b>100.00</b>

FUENTE: SAGARPA-SENASICA-DGSA-DSAP.

Con relación al tipo de análisis de laboratorio para diagnóstico, se observa que las pruebas de PCR fueron las únicas que se realizaron, siendo las bacterias el agente biológico que se identificó. El 100% de las muestras fueron analizadas en el laboratorio del Centro de Desarrollo Biotecnológico y Diagnostico S.A. de C.V. Los hongos, virus y parásitos no fueron reportados en los resultados.

El género identificado con mayor frecuencia fue *Aeromonas sp.*, en un 50.00%. (Cuadro 87). Aunque se determinó la presencia de bacterias por la técnica de PCR, dicha presencia fue asintomática en las especies cultivadas, pues los productores no reportaron contingencias a consecuencia de enfermedades.

**Cuadro 87**  
**FRECUENCIA DE GÉNEROS IDENTIFICADOS EN LOS RESULTADOS DE LABORATORIO DEL ESTADO DE**  
**NUEVO LEÓN, PERIODO 2009-2012**

Especie	No. de resultados de laboratorio/ año					%				
	2009	2010	2011	2012	Total	2009	2010	2011	2012	Total
<i>Aeromonas sp.</i>	0	0	0	5	5	0.00	0.00	0.00	50.00	50.00
<i>Pseudomonas sp.</i>	0	0	0	4	4	0.00	0.00	0.00	40.00	40.00
<i>Streptococcus sp.</i>	0	0	0	1	1	0.00	0.00	0.00	10.00	10.00
<b>Total</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>10</b>	<b>10</b>	<b>0.00</b>	<b>0.00</b>	<b>0.00</b>	<b>100.00</b>	<b>100.00</b>

FUENTE: SAGARPA-SENASICA-DGSA-DSAP.

## Estado de Oaxaca

El Comité Oaxaqueño de Sanidad e Inocuidad Acuícola (COSIA) fue constituido en diciembre del año 2008. Se encuentra conformado por 9 profesionales, de los cuales 5 se dedican a realizar pruebas de campo para la identificación de las enfermedades que afectan a los animales acuáticos. El objetivo principal del comité es promover un sistema acuícola y pesquero libre de enfermedades en las instalaciones donde se realizan actividades acuícolas, mediante la ampliación constante de la cobertura en el número de granjas productoras de peces, crustáceos y bivalvos marinos, manteniendo los sistemas libres de patógenos; asegurando cosechas y capturas bajo las regulaciones que las Normas Oficiales Mexicanas demandan.<sup>41</sup>

Existen 262 granjas acuícolas registradas en la DSAP, de las cuales el 96.18% están dedicadas a la producción de peces para consumo humano, mientras que la producción de crustáceos está representada en un 3.82%. Cabe mencionar que el Estado de Oaxaca no cuenta con producción de moluscos (Cuadro 88).

<b>Cuadro 88</b>		
<b>FRECUENCIA DE GRANJAS REGISTRADAS EN LA DSAP, POR ORGANISMO ACUÍCOLA EN EL ESTADO DE OAXACA, PERIODO 2009-2012</b>		
<b>Organismo</b>	<b>No. de granjas</b>	<b>%</b>
Crustáceos	10	3.82
Peces para consumo humano	252	96.18
<b>Total</b>	<b>262</b>	<b>100.00</b>

FUENTE: SAGARPA-SENASICA-DGSA-DSAP.

El municipio con la mayor cantidad de granjas acuícolas es San Juan Bautista Tuxtepec con un 9.92%, le siguen San Lucas Ojitlán con 4.96% y San Pedro Ixcatlán con 3.44% (Cuadro 89).

**Cuadro 89**

**FRECUENCIA DE GRANJAS ACUÍCOLAS DESTINADAS AL CONSUMO HUMANO, REGISTRADAS EN LA DSAP POR MUNICIPIO EN EL ESTADO DE OAXACA, PERIODO 2009-2012**

<b>Municipio</b>	<b>No. de granjas</b>	<b>%</b>
Acatlán de Pérez Figueroa	6	2.29
Asunción Nochixtlán	1	0.38
Capulálpam de Méndez	1	0.38
Chahuites	2	0.76
Ciudad Ixtepec	2	0.76
El Barrio de la Soledad	4	1.53
Eloxochitlán de Flores Magón	6	2.29
Heroica Ciudad de Huajuapán de León	5	1.91
Heroica Ciudad de Juchitán de Zaragoza	1	0.38
Ixtlán de Juárez	4	1.53
Loma Bonita	3	1.15
Matías Romero Avendaño	6	2.29
Mazatlán Villa de Flores	1	0.38
Miahuatlán de Porfirio Díaz	2	0.76
Nuevo Zoquiapam	2	0.76
Oaxaca de Juárez	3	1.15
Ocotlán de Morelos	1	0.38
Pluma Hidalgo	1	0.38
Salina Cruz	1	0.38
San Agustín Chayuco	2	0.76
San Agustín Etlá	1	0.38
San Andrés Paxtlán	1	0.38
San Baltazar Chichicapam	1	0.38
San Bartolomé Ayautla	1	0.38
San Bernardo Mixtepec	1	0.38
San Dionisio del Mar	2	0.76
San Felipe Usila	1	0.38
San Francisco Chindúa	1	0.38
San Francisco del Mar	1	0.38
San Francisco Ixhuatán	1	0.38
San Francisco Ixhuatán	1	0.38
San Francisco Telixtlahuaca	1	0.38
San Gabriel Mixtepec	3	1.15
San Jerónimo Tlacoahuaya	1	0.38
San Juan Bautista Cuicatlán	1	0.38
San Juan Bautista Tuxtepec	26	9.92
San Juan Bautista Valle Nacional	3	1.15
San Juan Evangelista Analco	1	0.38
San Juan Guichicovi	6	2.29
San Juan Lachao	1	0.38
San Juan Mazatlán	4	1.53
San Juan Ozolotepec	1	0.38
San Lorenzo Cacaotepec	1	0.38
San Lucas Ojitlán	13	4.96
San Mateo del Mar	1	0.38
San Mateo Río Hondo	3	1.15
San Mateo Yoloxochitlán	1	0.38
San Miguel Amatlán	5	1.91
San Miguel Coatlán	1	0.38
San Miguel Quetzaltepec	2	0.76
San Miguel Soyaltepec	7	2.67
San Miguel Suchixtepec	2	0.76

San Pablo Cuatro Venados	2	0.76
San Pablo Etla	1	0.38
San Pablo Villa de Mitla	1	0.38
San Pedro Atoyac	1	0.38
San Pedro Ixcatlán	9	3.44
San Pedro Ixtlahuaca	1	0.38
San Pedro Jicayán	1	0.38
San Pedro Juchatengo	1	0.38
San Pedro Mixtepec	2	0.76
San Pedro Ocopetatillo	1	0.38
San Pedro Pochutla	2	0.76
San Pedro Tapanatepec	6	2.29
Santa Ana Ateixtlahuaca	1	0.38
Santa Catarina Ixtepeji	4	1.53
Santa Catarina Juquila	5	1.91
Santa Catarina Lachatao	5	1.91
Santa Cruz Mixtepec	1	0.38
Santa Cruz Zenzontepec	1	0.38
Santa Lucía del Camino	1	0.38
Santa María Camotlán	1	0.38
Santa María Chachoapam	1	0.38
Santa María Chilchotla	1	0.38
Santa María Colotepec	2	0.76
Santa María Huatulco	2	0.76
Santa María Jacatepec	1	0.38
Santa María Petapa	4	1.53
Santa María Teopoxco	1	0.38
Santa María Tlahuitoltepec	2	0.76
Santa María Tonameca	4	1.53
Santa María Yavesía	1	0.38
Santiago Astata	2	0.76
Santiago Huajolotitlán	1	0.38
Santiago Huaucilla	1	0.38
Santiago Jamiltepec	1	0.38
Santiago Juxtlahuaca	2	0.76
Santiago Pinotepa Nacional	1	0.38
Santiago Textitlán	1	0.38
Santo Domingo Petapa	1	0.38
Santo Domingo Tehuantepec	5	1.91
Santo Domingo Teojomulco	1	0.38
Santo Domingo Tepuxtepec	3	1.15
Santo Domingo Tonalá	2	0.76
Santo Domingo Zanatepec	1	0.38
Santo Tomás Tamazulapan	2	0.76
Santos Reyes Nopala	6	2.29
Tamazulapam del Espíritu Santo	1	0.38
Teococuilco de Marcos Pérez	4	1.53
Teotitlán de Flores Magón	2	0.76
Tezoatlán de Segura y Luna	1	0.38
Totontepec Villa de Morelos	1	0.38
Villa de Tututepec de Melchor Ocampo	2	0.76
Villa de Zaachila	1	0.38
Zimatlán de Álvarez	4	1.53
<b>Total</b>	<b>109</b>	<b>100.00</b>

FUENTE: SAGARPA-SENASICA-DGSA-DSAP.

De 2009 a 2012, la mayor cantidad de granjas muestreadas fue en el año 2012 con el 73.81%, mientras que en el 2009 no hubo muestreos. Las granjas con producción de peces para consumo humano fueron muestreadas en un 97.62%, en tanto las granjas dedicadas a la cría de crustáceos se muestreó en un 2.38% (Cuadro 90).

**Cuadro 90**  
**FRECUENCIA DE GRANJAS MUESTREADAS CON REGISTRO EN LA DSAP POR ORGANISMO ACUÍCOLA, EN EL ESTADO DE OAXACA, PERIODO 2009-2012**

Año	No. de granjas			%		
	Peces para consumo humano	Crustáceos	Total	Peces para consumo humano	Crustáceos	Total
2009	0	0	0	0.00	0.00	0.00
2010	4	0	4	9.52	0.00	9.52
2011	7	0	7	16.67	0.00	16.67
2012	30	1	31	71.43	2.38	73.81
<b>Total</b>	<b>41</b>	<b>1</b>	<b>42</b>	<b>97.62</b>	<b>2.38</b>	<b>100.00</b>

FUENTE: SAGARPA-SENASICA-DGSA-DSAP.

Se realizaron 56 diagnósticos, siendo en 2012 cuando se tuvo la mayor cantidad de los mismos (73.21%), mientras que la menor cantidad fue obtenida en el 2010 (7.14%), siendo nulo para el 2009. Cabe señalar que el 98.21% de las muestras trabajadas revelaron la presencia de algún agente biológico durante el diagnóstico (Cuadro 91). En cuanto al organismo que más se muestreó resalta la tilapia con el 85.71% (Cuadro 92)

**Cuadro 91**  
**FRECUENCIA DE LOS RESULTADOS DE DIAGNÓSTICO DE MUESTRAS OBTENIDAS A PARTIR DE ORGANISMOS ACUÍCOLAS DESTINADOS AL CONSUMO HUMANO EN EL ESTADO DE OAXACA, PERIODO 2009-2012**

Año	No. de resultados de laboratorio/ año			%		
	Dx+*	Dx-**	Total	Dx+	Dx-	Total
2009	0	0	0	0.00	0.00	0.00
2010	4	0	4	7.14	0.00	7.14
2011	11	0	11	19.64	0.00	19.64
2012	40	1	41	71.43	1.79	73.21
<b>Total</b>	<b>55</b>	<b>1</b>	<b>56</b>	<b>98.21</b>	<b>1.79</b>	<b>100.00</b>

FUENTE: SAGARPA-SENASICA-DGSA-DSAP.

\* Diagnóstico positivo.

\*\* Diagnóstico negativo.

**Cuadro 92**  
**FRECUENCIA DE MUESTREO PARA DIAGNÓSTICO POR ORGANISMO ACUÍCOLA EN EL ESTADO DE OAXACA, PERIODO 2009-2012**

Año	No. de muestras/ organismo			Total	%			
	Camarón	Tilapia	Trucha		Camarón	Tilapia	Trucha	Total
2009	0	0	0	0	0.00	0.00	0.00	0.00
2010	0	0	4	4	0.00	0.00	7.14	7.14
2011	0	11	0	11	0.00	19.64	0.00	19.64
2012	1	37	3	41	1.79	66.07	5.36	73.21
<b>Total</b>	<b>1</b>	<b>48</b>	<b>7</b>	<b>56</b>	<b>1.79</b>	<b>85.71</b>	<b>12.50</b>	<b>100.00</b>

FUENTE: SAGARPA-SENASICA-DGSA-DSAP.

El municipio con la mayor cantidad de muestreos fue la Heroica Ciudad de Huajuapán de León con el 8.93%, mientras que 12 municipios tuvieron la menor cantidad de muestras con un 1.79% por cada uno (Cuadro 93).

**Cuadro 93**  
**FRECUENCIA DE MUESTREO PARA DIAGNÓSTICO POR MUNICIPIO EN EL ESTADO DE OAXACA, PERIODO 2009-2012**

Municipio	No. de muestras/ año					%				
	2009	2010	2011	2012	Total	2009	2010	2011	2012	Total
Asunción Coyotepeji	0	0	0	2	2	0.00	0.00	0.00	3.57	3.57
Capulámpam de Méndez	0	0	0	1	1	0.00	0.00	0.00	1.79	1.79
El Barrio de la Soledad	0	0	0	1	1	0.00	0.00	0.00	1.79	1.79
Eloxochitlán de Flores Magón	0	0	0	1	1	0.00	0.00	0.00	1.79	1.79
Heroica Ciudad de Huajuapán de León	0	0	1	4	5	0.00	0.00	1.79	7.14	8.93
Heroica Ciudad de Tlaxiaco	0	0	0	2	2	0.00	0.00	0.00	3.57	3.57
Ixtlán de Juárez	0	2	0	0	2	0.00	3.57	0.00	0.00	3.57
Matías Romero Avendaño	0	0	0	2	2	0.00	0.00	0.00	3.57	3.57
Oaxaca de Juárez	0	0	2	0	2	0.00	0.00	3.57	0.00	3.57
Pluma Hidalgo	0	0	2	0	2	0.00	0.00	3.57	0.00	3.57
San Francisco Chindúa	0	0	1	0	1	0.00	0.00	1.79	0.00	1.79
San Francisco Ixhuatán	0	0	0	1	1	0.00	0.00	0.00	1.79	1.79
San Francisco Telixtlahuaca	0	0	2	0	2	0.00	0.00	3.57	0.00	3.57
San Gabriel Mixtepec	0	0	2	2	4	0.00	0.00	3.57	3.57	7.14
San Juan Bautista Tuxtepec	0	0	0	3	3	0.00	0.00	0.00	5.36	5.36
San Juan Guichicovi	0	0	0	1	1	0.00	0.00	0.00	1.79	1.79
San Juan Mazatlán	0	0	0	1	1	0.00	0.00	0.00	1.79	1.79
San Lucas Ojitlán	0	0	0	3	3	0.00	0.00	0.00	5.36	5.36
San Mateo Río Hondo	0	0	0	1	1	0.00	0.00	0.00	1.79	1.79
San Miguel Amatitlán	0	0	0	1	1	0.00	0.00	0.00	1.79	1.79
San Miguel Soyaltepec	0	0	0	1	1	0.00	0.00	0.00	1.79	1.79
San Pedro Ixcatlán	0	0	0	4	4	0.00	0.00	0.00	7.14	7.14
Santa Catarina Lachatao	0	2	0	0	2	0.00	3.57	0.00	0.00	3.57
Santo Domingo Tehuantepec	0	0	1	0	1	0.00	0.00	1.79	0.00	1.79
Santo Domingo Tehuantepec	0	0	0	3	3	0.00	0.00	0.00	5.36	5.36
Santo Domingo Tonalá	0	0	0	2	2	0.00	0.00	0.00	3.57	3.57
Santos Reyes Nopala	0	0	0	2	2	0.00	0.00	0.00	3.57	3.57
Teococuilco de Marcos Pérez	0	0	0	2	2	0.00	0.00	0.00	3.57	3.57
Tototepec Villa de Morelos	0	0	0	1	1	0.00	0.00	0.00	1.79	1.79
<b>Total</b>	<b>0</b>	<b>4</b>	<b>11</b>	<b>41</b>	<b>56</b>	<b>0.00</b>	<b>7.14</b>	<b>19.64</b>	<b>73.21</b>	<b>100.00</b>

FUENTE: SAGARPA-SENASICA-DGSA-DSAP.

Llama la atención que el 92.86% de las muestras fueron analizadas en el laboratorio de análisis clínicos del departamento de bacteriología sanitaria de la Universidad Autónoma “Benito Juárez” de Oaxaca (UABJO), mientras que en el Centro de Investigación de Desarrollo Biotecnológico y Diagnóstico (CIDBD) se analizó el 7.14% (Cuadro 94).

**Cuadro 94**

**FRECUENCIA DE MUESTRAS ANALIZADAS POR LABORATORIO EN EL ESTADO DE OAXACA, PERIODO 2009-2012**

Año	No. de muestras/ laboratorio			%		
	CIDBD	UABJO	Total	CIDBD	UABJO	Total
2009	0	0	0	0.00	0.00	0.00
2010	4	0	4	7.14	0.00	7.14
2011	0	11	11	0.00	19.64	19.64
2012	0	41	41	0.00	73.21	73.21
<b>Total</b>	<b>4</b>	<b>52</b>	<b>56</b>	<b>7.14</b>	<b>92.86</b>	<b>100.00</b>

FUENTE: SAGARPA-SENASICA-DGSA-DSAP.

Con relación a los tipos de análisis de laboratorio para diagnóstico, se observó que las pruebas de PCR para la identificación de bacterias fueron las que más se realizaron (92.86%), seguida de las pruebas bacteriológicas con el 7.14% (Cuadro 95).

**Cuadro 95**

**FRECUENCIA DEL TIPO DE ANÁLISIS DE LABORATORIO A PARTIR DE MUESTRAS OBTENIDAS DE ORGANISMOS ACUÍCOLAS DESTINADOS AL CONSUMO HUMANO EN EL ESTADO DE OAXACA, PERIODO 2009-2012**

Año	No. de análisis			%		
	Bacteriológico	PCR	Total	Bacteriológico	PCR	Total
2009	0	0	0	0.00	0.00	0.00
2010	4	0	4	7.14	0.00	7.14
2011	0	11	11	0.00	19.64	19.64
2012	0	41	41	0.00	73.21	73.21
<b>Total</b>	<b>4</b>	<b>52</b>	<b>56</b>	<b>7.14</b>	<b>92.86</b>	<b>100.00</b>

FUENTE: SAGARPA-SENASICA-DGSA-DSAP.

En cuanto a los resultados de laboratorio, las bacterias fueron los únicos agentes que se identificaron. Cabe mencionar que no se reportaron hongos, virus ni parásitos en ningún resultado (Cuadro 96).

**Cuadro 96**

**FRECUENCIA DE AGENTES BIOLÓGICOS PRESENTES EN LOS RESULTADOS DE LABORATORIO DEL ESTADO DE OAXACA, PERIODO 2009-2012**

Año	No. de resultados de laboratorio/ año					%				
	Bacterias	Hongos	Virus	Parásitos	Total	Bacterias	Hongos	Virus	Parásitos	Total
2009	0	0	0	0	0	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
2010	4	0	0	0	4	7.27	0.00	0.00	0.00	7.27
2011	11	0	0	0	11	20.00	0.00	0.00	0.00	20.00
2012	40	0	0	0	40	72.73	0.00	0.00	0.00	72.73
<b>Total</b>	<b>55</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>55</b>	<b>100.00</b>	<b>0.00</b>	<b>0.00</b>	<b>0.00</b>	<b>100.00</b>

FUENTE: SAGARPA-SENASICA-DGSA-DSAP.

El género identificado con mayor frecuencia fue *Aeromonas sp.* (Cuadro 97).

**Cuadro 97**

**FRECUENCIA DE GÉNEROS IDENTIFICADOS EN LOS RESULTADOS DE LABORATORIO DEL ESTADO DE OAXACA, PERIODO 2009-2012**

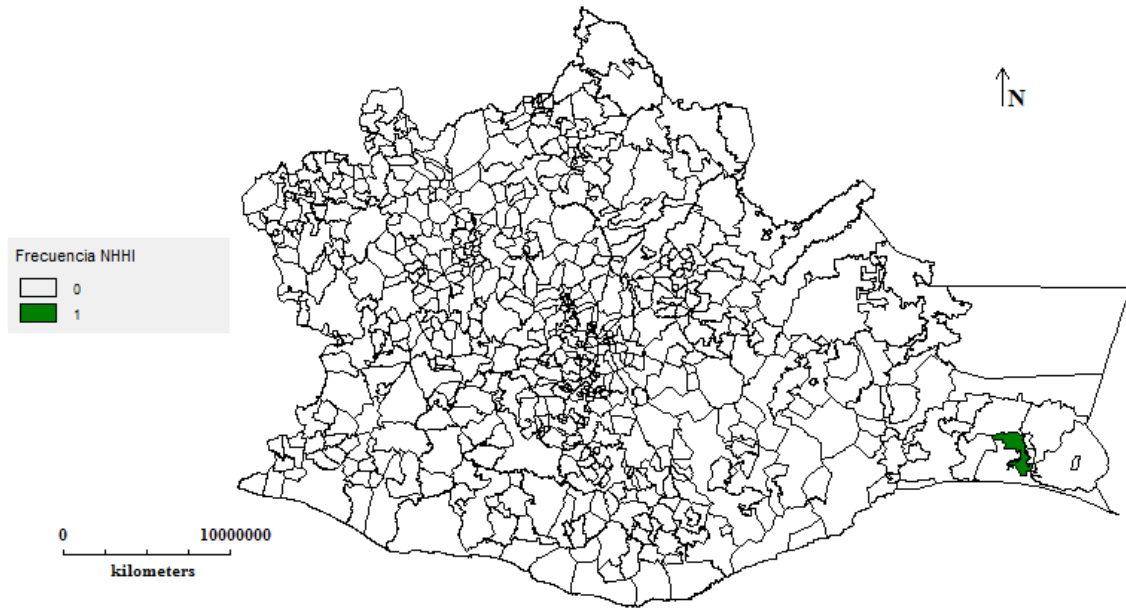
Especie	No. de resultados de laboratorio/ año					%				
	2009	2010	2011	2012	Total	2009	2010	2011	2012	Total
<i>Streptococcus agalactiae</i>	0	4	0	0	4	0.00	7.27	0.00	0.00	7.27
<i>Aeromonas sp.</i>	0	0	4	22	26	0.00	0.00	7.27	40.00	47.27
<i>Pseudomonas sp.</i>	0	0	6	18	24	0.00	0.00	10.91	32.73	43.64
(Parvovirus) <i>Virus de la Necrosis Hipodérmica y Hematopoyética Infecciosa</i>	0	0	0	1	1	0.00	0.00	0.00	1.82	1.82
<b>Total</b>	<b>0</b>	<b>4</b>	<b>11</b>	<b>41</b>	<b>56</b>	<b>0.00</b>	<b>7.27</b>	<b>18.18</b>	<b>74.55</b>	<b>100.00</b>

FUENTE: SAGARPA-SENASICA-DGSA-DSAP.

La única enfermedad de notificación obligatoria que se presentó durante el periodo de estudio fue la Necrosis Hipodérmica y Hematopoyética Infecciosa. El municipio afectado fue San Francisco Ixhuatán con el 1.79% de las muestras positivas (Figura 5).



Frecuencia Necrosis Hipodérmica y Hematopoyética Infecciosa (NHHI) en el Estado de Oaxaca, periodo 2009-2012



FUENTE: SAGARPA-SENASICA-DGSA-DSAP.

**Figura 5.** Frecuencia Necrosis Hipodérmica y Hematopoyética Infecciosa en el Estado de Oaxaca, periodo 2009-2012.

## Estado de Sonora

El Comité de Sanidad Acuícola del Estado de Sonora (COSAES) fue constituido en julio del 2002. Se encuentra conformado por 37 profesionales, de los cuales 23 se dedican a realizar pruebas de campo para la identificación de las enfermedades que afectan a los animales acuáticos. Entre las actividades que realiza el COSAES destaca el implementar un programa de vigilancia epidemiológica permanente en granjas camaronícolas, laboratorios de producción de postlarvas, granjas de peces, laboratorios de producción de crías de peces, cultivos ostrícolas y laboratorios de producción de semilla de moluscos, enfocado a la detección temprana de agentes patógenos.<sup>42</sup>

Existen 208 granjas acuícolas registradas en la DSAP, de las cuales el 75.00% produce crustáceos, el 15.87% se dedica a la producción de moluscos, mientras que el 9.13% se dedica a la cría de peces, todos estos para consumo humano (Cuadro 98).

<b>Cuadro 98</b>		
<b>FRECUENCIA DE GRANJAS REGISTRADAS EN LA DSAP, POR ORGANISMO ACUÍCOLA EN EL ESTADO DE SONORA, PERIODO 2009-2012</b>		
<b>Organismo</b>	<b>No. de granjas</b>	<b>%</b>
Crustáceos	156	75.00
Peces para consumo humano	19	9.13
Moluscos	33	15.87
<b>Total</b>	<b>208</b>	<b>100.00</b>

FUENTE: SAGARPA-SENASICA-DGSA-DSAP.

El municipio con la mayor cantidad de granjas acuícolas es San Ignacio Río Muerto con un 24.04%, le siguen Hermosillo con 20.19% y Huatabampo con 16.35% (Cuadro 99).

**Cuadro 99**

**FRECUENCIA DE GRANJAS ACUÍCOLAS DESTINADAS AL CONSUMO HUMANO, REGISTRADAS EN LA DSAP POR MUNICIPIO EN EL ESTADO DE SONORA, PERIODO 2009-2012**

Municipio	No. de granjas	%
Agua Prieta	1	0.48
Bácum	20	9.62
Caborca	5	2.40
Cajeme	25	12.02
Empalme	7	3.37
Etchojoa	5	2.40
Guaymas	3	1.44
Hermosillo	42	20.19
Huatabampo	34	16.35
Huépac	1	0.48
Nácori Chico	1	0.48
Puerto Peñasco	7	3.37
San Ignacio Río Muerto	50	24.04
San Luis Río Colorado	1	0.48
San Miguel de Horcasitas	3	1.44
San Pedro de la Cueva	3	1.44
<b>Total</b>	<b>208</b>	<b>100.00</b>

FUENTE: SAGARPA-SENASICA-DGSA-DSAP.

De 2009 a 2012, la mayor cantidad de granjas muestreadas fue en el año 2011 con el 41.74%, mientras que en el 2009 fue de 14.52%. Las granjas dedicadas a la explotación de camarón fueron muestreadas en un 86.93%, las granjas que producen de peces para consumo humano fueron muestreadas en un 11.43%, en tanto las granjas dedicadas a la cría de moluscos se muestreó el 1.63% (Cuadro 100).

**Cuadro 100**

**FRECUENCIA DE GRANJAS MUESTREADAS CON REGISTRO EN LA DSAP POR ORGANISMO ACUÍCOLA, EN EL ESTADO DE SONORA, PERIODO 2009-2012**

Año	Peces para consumo humano	No. de granjas			Peces para consumo humano	%		
		Crustáceos	Moluscos	Total		Crustáceos	Moluscos	Total
2009	26	48	6	80	4.72	8.71	1.09	14.52
2010	20	111	0	131	3.63	20.15	0.00	23.77
2011	0	230	0	230	0.00	41.74	0.00	41.74
2012	17	90	3	110	3.09	16.33	0.54	19.96
<b>Total</b>	<b>63</b>	<b>479</b>	<b>9</b>	<b>551</b>	<b>11.43</b>	<b>86.93</b>	<b>1.63</b>	<b>100.00</b>

FUENTE: SAGARPA-SENASICA-DGSA-DSAP.

Se realizaron 816 diagnósticos, siendo en el 2009 y en el 2011 cuando se obtuvieron la mayor cantidad de los mismos (28.19% por año), mientras que la menor cantidad fue obtenida en el 2012 (21.57%). Cabe señalar que todas las muestras procesadas revelaron la

presencia de algún agente biológico durante el diagnóstico (Cuadro 101). En cuanto al organismo que más se muestreó resalta el camarón con el 81.00% (Cuadro 102).

**Cuadro 101**

**FRECUENCIA DE LOS RESULTADOS DE DIAGNÓSTICO DE MUESTRAS OBTENIDAS A PARTIR DE ORGANISMOS ACUÍCOLAS DESTINADOS AL CONSUMO HUMANO EN EL ESTADO DE SONORA, PERIODO 2009-2012**

Año	No. de resultados de laboratorio/ año			%		
	Dx+*	Dx-**	Total	Dx+	Dx-	Total
2009	230	0	230	28.19	0.00	28.19
2010	180	0	180	22.06	0.00	22.06
2011	230	0	230	28.19	0.00	28.19
2012	176	0	176	21.57	0.00	21.57
<b>Total</b>	<b>816</b>	<b>0</b>	<b>816</b>	<b>100.00</b>	<b>0.00</b>	<b>100.00</b>

FUENTE: SAGARPA-SENASICA-DGSA-DSAP.

\* Diagnóstico positivo.

\*\* Diagnóstico negativo.

**Cuadro 102**

**FRECUENCIA DE MUESTREO PARA DIAGNÓSTICO POR ORGANISMO ACUÍCOLA EN EL ESTADO DE SONORA, PERIODO 2009-2012**

Año	No. de muestras/ organismo				%			
	Peces para consumo humano	Camarón	Ostión	Total	Peces para consumo humano	Camarón	Ostión	Total
2009	49	171	10	230	6.00	20.96	1.23	28.19
2010	38	142	0	180	4.66	17.40	0.00	22.06
2011	0	230	0	230	0.00	28.19	0.00	28.19
2012	49	118	9	176	6.00	14.46	1.10	21.57
<b>Total</b>	<b>136</b>	<b>661</b>	<b>19</b>	<b>816</b>	<b>16.67</b>	<b>81.00</b>	<b>2.33</b>	<b>100.00</b>

FUENTE: SAGARPA-SENASICA-DGSA-DSAP.

El municipio con la mayor cantidad de muestreos fue Hermosillo con el 31.86%, mientras que el municipio con la menor cantidad fue Baviácora con el 0.25% (Cuadro 103).

**Cuadro 103**

**FRECUENCIA DE MUESTREO PARA DIAGNÓSTICO POR MUNICIPIO EN EL ESTADO DE SONORA, PERIODO 2009-2012**

Municipio	No. de muestras/ año					%				
	2009	2010	2011	2012	Total	2009	2010	2011	2012	Total
Agua Prieta	2	2	5	3	12	0.25	0.25	0.61	0.37	1.47
Bácum	15	20	31	14	80	1.84	2.45	3.80	1.72	9.80
Banámichi	6	5	4	0	15	0.74	0.61	0.49	0.00	1.84
Baviácora	2	0	0	0	2	0.25	0.00	0.00	0.00	0.25
Caborca	5	0	5	11	21	0.61	0.00	0.61	1.35	2.57
Cajeme	17	17	28	11	73	2.08	2.08	3.43	1.35	8.95
Empalme	9	10	5	2	26	1.10	1.23	0.61	0.25	3.19
Etchojoa	7	6	12	3	28	0.86	0.74	1.47	0.37	3.43

Guaymas	1	2	5	5	13	0.12	0.25	0.61	0.61	1.59
Hermosillo	93	55	51	61	260	11.40	6.74	6.25	7.48	31.86
Huatabampo	35	16	18	12	81	4.29	1.96	2.21	1.47	9.93
Huépac	2	3	4	2	11	0.25	0.37	0.49	0.25	1.35
Nácori Chico	1	0	0	2	3	0.12	0.00	0.00	0.25	0.37
Navojoa	2	2	0	0	4	0.25	0.25	0.00	0.00	0.49
Puerto Peñasco	1	0	0	3	4	0.12	0.00	0.00	0.37	0.49
San Ignacio Río Muerto	22	31	40	26	119	2.70	3.80	4.90	3.19	14.58
San Luis Río Colorado	4	3	4	4	15	0.49	0.37	0.49	0.49	1.84
San Miguel de Horcasitas	2	3	11	10	26	0.25	0.37	1.35	1.23	3.19
San Pedro de la Cueva	2	2	7	7	18	0.25	0.25	0.86	0.86	2.21
Santa Ana	2	3	0	0	5	0.25	0.37	0.00	0.00	0.61
<b>Total</b>	<b>230</b>	<b>180</b>	<b>230</b>	<b>176</b>	<b>816</b>	<b>28.19</b>	<b>22.06</b>	<b>28.19</b>	<b>21.57</b>	<b>100.00</b>

FUENTE: SAGARPA-SENASICA-DGSA-DSAP.

Llama la atención que la mayor cantidad de las muestras, fueron analizadas en el laboratorio del Instituto Tecnológico de Sonora (ITSON) en un 37.13%, mientras que la menor cantidad se analizaron en el Instituto de Sanidad Acuícola en un 1.96% (Cuadro 104).

**Cuadro 104**

**FRECUENCIA DE MUESTRAS ANALIZADAS POR LABORATORIO EN EL ESTADO DE SONORA, PERIODO 2009-2012**

Año	No. de muestras/ laboratorio							%						
	CESUES	CIAD	CIBNOR	COSAES	ISA	ITSON	TOTAL	CESUES	CIAD	CIBNOR	COSAES	ISA	ITSON	TOTAL
2009	48	24	25	97	10	26	230	5.88	2.94	3.06	11.89	1.23	3.19	28.19
2010	8	18	56	81	0	17	180	0.98	2.21	6.86	9.93	0.00	2.08	22.06
2011	0	0	0	0	0	230	230	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	28.19	28.19
2012	36	18	17	69	6	30	176	4.41	2.21	2.08	8.46	0.74	3.68	21.57
<b>Total</b>	<b>92</b>	<b>60</b>	<b>98</b>	<b>247</b>	<b>16</b>	<b>303</b>	<b>816</b>	<b>11.27</b>	<b>7.35</b>	<b>12.01</b>	<b>30.27</b>	<b>1.96</b>	<b>37.13</b>	<b>100.00</b>

FUENTE: SAGARPA-SENASICA-DGSA-DSAP.

Con relación a los tipos de análisis de laboratorio para diagnóstico, se observó que las pruebas de PCR fueron las que más se realizaron (54.90%), seguida de las pruebas histológicas con el 16.54%, siendo la prueba que menos se utilizó. Cabe mencionar que en el 12.25% de las muestras procesadas no se señala el tipo de análisis que se utilizó (Cuadro 105).

**Cuadro 105**

**FRECUENCIA DEL TIPO DE ANÁLISIS DE LABORATORIO A PARTIR DE MUESTRAS OBTENIDAS DE ORGANISMOS ACUÍCOLAS DESTINADOS AL CONSUMO HUMANO EN EL ESTADO DE SONORA, PERIODO 2009-2012**

Año	No. de análisis					%				
	NP*	Bacteriológico	Histológico	PCR	Total	NP*	Bacteriológico	Histológico	PCR	Total
2009	31	33	81	85	230	3.80	4.04	9.93	10.42	28.19
2010	25	27	10	118	180	3.06	3.31	1.23	14.46	22.06
2011	31	37	33	129	230	3.80	4.53	4.04	15.81	28.19
2012	13	36	11	116	176	1.59	4.41	1.35	14.22	21.57
<b>Total</b>	<b>100</b>	<b>133</b>	<b>135</b>	<b>448</b>	<b>816</b>	<b>12.25</b>	<b>16.30</b>	<b>16.54</b>	<b>54.90</b>	<b>100.00</b>

FUENTE: SAGARPA-SENASICA-DGSA-DSAP.

\* Información no proporcionada.

En cuanto a los resultados de laboratorio, las bacterias fueron los agentes más frecuentes con el 43.87%, mientras que los hongos fueron diagnosticados en un 0.37% (Cuadro 106).

**Cuadro 106**

**FRECUENCIA DE AGENTES BIOLÓGICOS PRESENTES EN LOS RESULTADOS DE LABORATORIO DEL ESTADO DE SONORA, PERIODO 2009-2012**

Año	No. de resultados de laboratorio/ año					%				
	Bacterias	Hongos	Virus	Parásitos	Total	Bacterias	Hongos	Virus	Parásitos	Total
2009	149	0	54	27	230	18.26	0.00	6.62	3.31	28.19
2010	49	3	106	22	180	6.00	0.37	12.99	2.70	22.06
2011	88	0	111	31	230	10.78	0.00	13.60	3.80	28.19
2012	72	0	91	13	176	8.82	0.00	11.15	1.59	21.57
<b>Total</b>	<b>358</b>	<b>3</b>	<b>362</b>	<b>93</b>	<b>816</b>	<b>43.87</b>	<b>0.37</b>	<b>44.36</b>	<b>11.40</b>	<b>100.00</b>

FUENTE: SAGARPA-SENASICA-DGSA-DSAP.

El género identificado con mayor frecuencia fue *Whispovirus* en un 31.13%, que ocasiona la Enfermedad de las Manchas Blancas (EMB), la cual es de notificación obligatoria; afecta a una gran variedad de crustáceos acuáticos, sobre todo decápodos, como camarones marinos y de aguas dulces, así como a cangrejos y langostas. Los principales tejidos diana durante la infección son de origen embrionario, destacando el ectodérmico y mesodérmico, especialmente el epitelio cuticular y los tejidos conjuntivos subcuticulares (Cuadro 107).<sup>43</sup> Los municipios afectados fueron Hermosillo con el 10.78% de las muestras positivas, San Ignacio Río Muerto con el 6%, Bácum con el 5.15%, Huatabampo con el 4.16%, Cajeme con el 3.18%, Etchojoa con el 1.47%, Guaymas con el 0.24% y Empalme con el 0.12% (Figura 6).

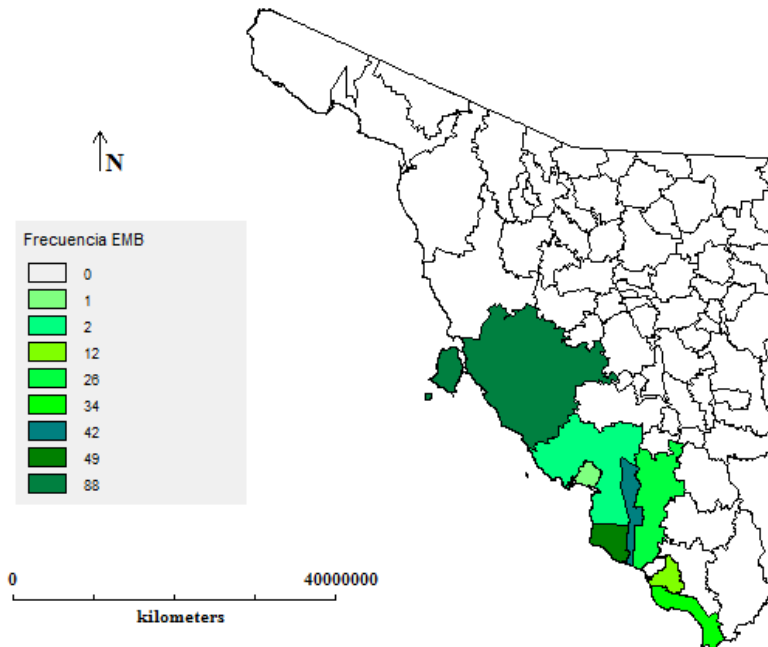
Cuadro 107

**FRECUENCIA DE GÉNEROS IDENTIFICADOS EN LOS RESULTADOS DE LABORATORIO DEL ESTADO DE SONORA, PERIODO 2009-2012**

Especie	No. de resultados de laboratorio/ año					%				
	2009	2010	2011	2012	Total	2009	2010	2011	2012	Total
<i>Aeromonas hydrophyla</i>	0	0	15	11	26	0.00	0.00	1.84	1.35	3.19
<i>Aeromonas hydrophyla, Pseudomonas sp.</i>	26	20	0	1	47	3.19	2.45	0.00	0.12	5.76
<i>Amyloodinium sp.</i>	0	0	2	0	2	0.00	0.00	0.25	0.00	0.25
<i>Argulus sp.</i>	0	0	1	0	1	0.00	0.00	0.12	0.00	0.12
<i>Cichlidogyrus sp.</i>	0	0	13	8	21	0.00	0.00	1.59	0.98	2.57
<i>Cleidodiscus sp.</i>	0	0	4	2	6	0.00	0.00	0.49	0.25	0.74
<i>Dactilogyrus sp.</i>	0	0	2	0	2	0.00	0.00	0.25	0.00	0.25
(Dicistroviridae) Síndrome de Taura	1	0	1	0	2	0.12	0.00	0.12	0.00	0.25
(Nimavíridos) Enfermedad de las Manchas Blancas	2	102	79	71	254	0.25	12.50	9.68	8.70	31.13
Parvovíridos	45	4	28	11	88	5.51	0.49	3.43	1.35	10.78
<i>Gyrodactylus sp., Dactylogirus sp., Cichlidogyrus sp., Trichodina sp.</i>	23	15	0	0	38	2.82	1.84	0.00	0.00	4.66
Herpes Virus	6	0	3	9	18	0.74	0.00	0.37	1.10	2.21
No identificado	42	22	0	0	64	5.15	2.70	0.00	0.00	7.84
<i>Perkinsus marinus</i>	4	0	0	0	4	0.49	0.00	0.00	0.00	0.49
Proteobacterias	78	17	50	36	181	9.56	2.08	6.13	4.41	22.18
<i>Pseudomonas sp.</i>	0	0	18	23	41	0.00	0.00	2.21	2.82	5.02
<i>Thaparocleidus sp.</i>	0	0	0	1	1	0.00	0.00	0.00	0.12	0.12
<i>Trichodina sp.</i>	0	0	9	2	11	0.00	0.00	1.10	0.25	1.35
<i>Vibrio sp.</i>	3	0	0	0	3	0.37	0.00	0.00	0.00	0.37
<i>Vibrio sp.</i>	0	0	5	1	6	0.00	0.00	0.61	0.12	0.74
<b>Total</b>	<b>230</b>	<b>180</b>	<b>230</b>	<b>176</b>	<b>816</b>	<b>28.19</b>	<b>22.06</b>	<b>28.19</b>	<b>21.57</b>	<b>100.00</b>

FUENTE: SAGARPA-SENASICA-DGSA-DSAP.

**Frecuencia Enfermedad de las Manchas Blancas (EMB) en el Estado de Sonora, periodo 2009-2012**

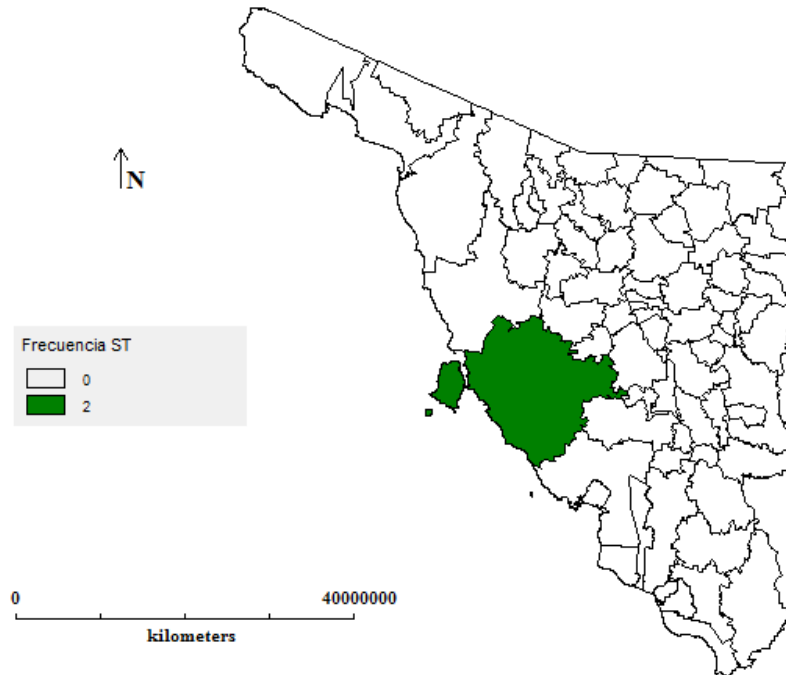


FUENTE: SAGARPA-SENASICA-DGSA-DSAP.

**Figura 6.** Frecuencia Enfermedad de las Manchas Blancas en el Estado de Sonora, periodo 2009-2012.

Otra enfermedad de notificación obligatoria que se presentó fue el Síndrome de Taura, el cual ocasiona en los langostinos y camarones una coloración rojiza pálida en todo el organismo, presentando la cola en forma de abanico y los pleópodos distintivamente rojos; de aquí que el nombre de “cola roja”.<sup>44</sup> El único municipio afectado fue Hermosillo con el 0.24% de las muestras positivas (Figura 7).

**Frecuencia Síndrome de Taura (ST) en el Estado de Sonora, periodo 2009-2012**



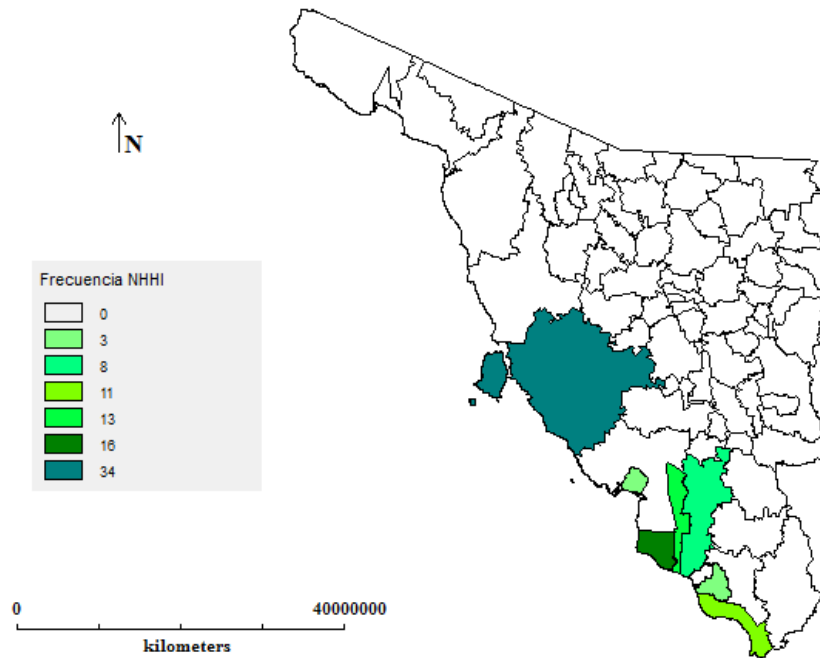
FUENTE: SAGARPA-SENASICA-DGSA-DSAP.

**Figura 7.** Frecuencia Síndrome de Taura en el Estado de Sonora, periodo 2009-2012.

Se encontró durante este periodo de estudio la presencia de Necrosis Hipodérmica y Hematopoyética Infecciosa. Los municipios afectados fueron Hermosillo con el 4.16% de las muestras positivas, San Ignacio Río Muerto con el 1.96%, Bácum con el 1.60%, Huatabampo con el 1.34%, Cajeme con el 0.98%, mientras que Empalme y Etchojoa con el 0.36% (Figura 8).



Frecuencia Necrosis Hipodérmica y Hematopoyética Infecciosa (NHHI) en el Estado de Sonora, periodo 2009-2012

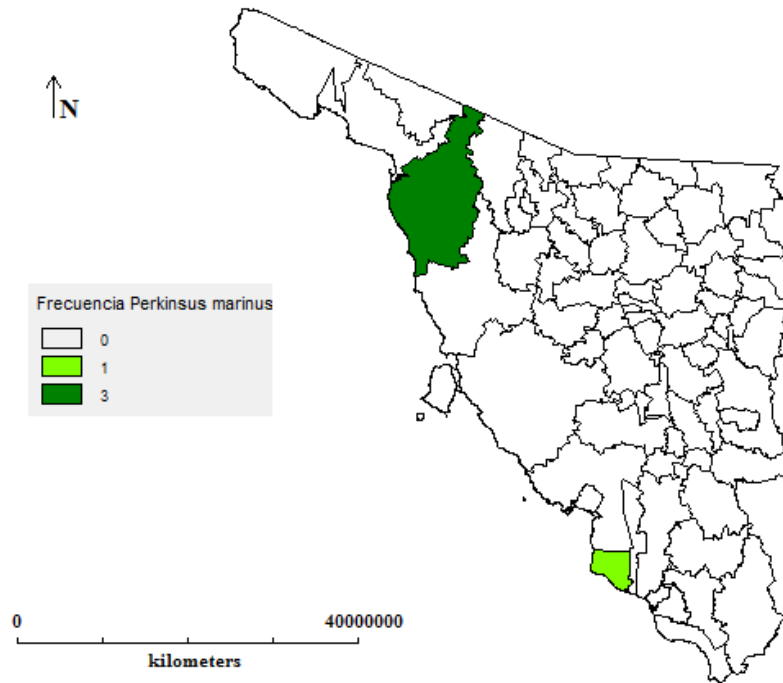


FUENTE: SAGARPA-SENASICA-DGSA-DSAP.

**Figura 8.** Frecuencia Necrosis Hipodérmica y Hematopoyética Infecciosa en el Estado de Sonora, periodo 2009-2012.

Por último se reportó *Perkinsus marinus*, el cual afecta el epitelio del tubo digestivo, tejido conjuntivo de todos los órganos, hemocitos del ostión, se observa retraso en el crecimiento con una marcada emaciación, las valvas de la cáscara se abren, la glándula digestiva aparece pálida, la membrana basal desgarrada y lesiones en los tejidos en forma de abscesos. Se produce también una inhibición del desarrollo gonadal que conlleva una reducción de la capacidad reproductiva.<sup>45</sup> Los municipios afectados fueron Caborca con el 0.37% de las muestras positivas y San Ignacio Río Muerto con el 0.12% (Figura 9).

**Frecuencia de *Perkinsus marinus* en el Estado de Sonora, periodo 2009-2012**



FUENTE: SAGARPA-SENASICA-DGSA-DSAP.

**Figura 9.** Frecuencia *Perkinsus marinus* en el Estado de Sonora, periodo 2009-2012.

## Estado de Tabasco

El Comité Estatal de Sanidad Acuícola de Tabasco (CESAT) fue constituido en marzo del 2004. Se encuentra conformado por 7 profesionales, de los cuales 4 se dedican a realizar pruebas de campo para la identificación de las enfermedades que afectan a los animales acuáticos. Entre las actividades que realiza el CESAT destaca el brindar a los productores asistencia técnica oportuna y permanente, respecto a buenas prácticas de producción y medidas sanitarias para la realización de acciones de prevención y control de enfermedades, que permitan proporcionar una actividad acuícola sustentable en el Estado.<sup>46</sup>

Existen 120 granjas acuícolas registradas en la DSAP, de las cuales el 52.50% se dedica a la cría de peces, el 26.67% produce crustáceos, mientras que el 20.83% produce moluscos (Cuadro 108).

<b>Cuadro 108</b>		
<b>FRECUENCIA DE GRANJAS REGISTRADAS EN LA DSAP, POR ORGANISMO ACUÍCOLA EN EL ESTADO DE TABASCO, PERIODO 2009-2012</b>		
<b>Organismo</b>	<b>No. de granjas</b>	<b>%</b>
Crustáceos	32	26.67
Peces para consumo humano	63	52.50
Moluscos	25	20.83
<b>Total</b>	<b>120</b>	<b>100.00</b>

FUENTE: SAGARPA-SENASICA-DGSA-DSAP.

El municipio con la mayor cantidad de granjas acuícolas es Cárdenas con 45.83%, le siguen Centro con 17.50, Comalcalco y Paraíso con el 5% cada uno (Cuadro 109).

**Cuadro 109**

**FRECUENCIA DE GRANJAS ACUÍCOLAS DESTINADAS AL CONSUMO HUMANO, REGISTRADAS EN LA DSAP POR MUNICIPIO EN EL ESTADO DE TABASCO, PERIODO 2009-2012**

Municipio	No. de granjas	%
Balancán	4	3.33
Cárdenas	55	45.83
Centla	5	4.17
Centro	21	17.50
Comalcalco	6	5.00
Cunduacán	5	4.17
Emiliano Zapata	2	1.67
Jalapa	1	0.83
Jalpa de Méndez	2	1.67
Macuspana	4	3.33
Nacajuca	1	0.83
Paraíso	6	5.00
Tacotalpa	2	1.67
Teapa	1	0.83
Tenosique	5	4.17
<b>Total</b>	<b>120</b>	<b>100.00</b>

FUENTE: SAGARPA-SENASICA-DGSA-DSAP.

De 2009 a 2012, la mayor cantidad de granjas muestreadas fue en el año 2012 con el 35.87%, mientras que en el 2010 fue de 16.85%. Las granjas que se dedican a la cría de peces para consumo humano fueron muestreadas en un 38.59%, las granjas dedicadas a la explotación de moluscos en un 34.24%, en tanto las granjas que producen camarón se muestrearon en un 27.17% (Cuadro 110).

**Cuadro 110**

**FRECUENCIA DE GRANJAS MUESTREADAS CON REGISTRO EN LA DSAP POR ORGANISMO ACUÍCOLA, EN EL ESTADO DE TABASCO, PERIODO 2009-2012**

Año	Peces para consumo humano	No. de Granjas			%			
		Crustáceos	Moluscos	Total	Peces para consumo humano	Crustáceos	Moluscos	Total
2009	11	12	15	38	5.98	6.52	8.15	20.65
2010	11	13	7	31	5.98	7.07	3.80	16.85
2011	21	6	22	49	11.41	3.26	11.96	26.63
2012	28	19	19	66	15.22	10.33	10.33	35.87
<b>Total</b>	<b>71</b>	<b>50</b>	<b>63</b>	<b>184</b>	<b>38.59</b>	<b>27.17</b>	<b>34.24</b>	<b>100.00</b>

FUENTE: SAGARPA-SENASICA-DGSA-DSAP.

Se realizaron 228 diagnósticos, siendo en el 2012 cuando se obtuvieron la mayor cantidad de diagnósticos (35.09%), mientras que la menor cantidad fue en el 2010 (15.35%). Cabe señalar que del total de las muestras trabajadas, el 17.11% reveló la presencia de algún agente biológico durante el diagnóstico (Cuadro 111).

**Cuadro 111**  
**FRECUENCIA DE LOS RESULTADOS DE DIAGNÓSTICO DE MUESTRAS OBTENIDAS A PARTIR DE ORGANISMOS ACUÍCOLAS DESTINADOS AL CONSUMO HUMANO EN EL ESTADO DE TABASCO, PERIODO 2009-2012**

Año	No. de resultados de laboratorio/ año			%		Total
	Dx+*	Dx-**	Total	Dx+	Dx-	
2009	1	48	49	0.44	21.05	21.49
2010	3	32	35	1.32	14.04	15.35
2011	11	53	64	4.82	23.25	28.07
2012	24	56	80	10.53	24.56	35.09
<b>Total</b>	<b>39</b>	<b>189</b>	<b>228</b>	<b>17.11</b>	<b>82.89</b>	<b>100.00</b>

FUENTE: SAGARPA-SENASICA-DGSA-DSAP.

\* Diagnóstico positivo.

\*\* Diagnóstico negativo.

El municipio con la mayor cantidad de muestreos para diagnóstico fue Cárdenas con el 51.75%, mientras que los municipios con la menor cantidad fueron Jalapa y Nacajuca, cada uno con el 0.44% (Cuadro 112).

**Cuadro 112**  
**FRECUENCIA DE MUESTREO PARA DIAGNÓSTICO POR MUNICIPIO CON PRODUCCIÓN ACUÍCOLA EN EL ESTADO DE TABASCO, PERIODO 2009-2012**

Municipio	No. de muestras/ año					%				
	2009	2010	2011	2012	Total	2009	2010	2011	2012	Total
Balancán	1	0	3	4	8	0.44	0.00	1.32	1.75	3.51
Cárdenas	33	18	32	35	118	14.47	7.89	14.04	15.35	51.75
Centla	1	0	2	5	8	0.44	0.00	0.88	2.19	3.51
Centro	4	6	4	10	24	1.75	2.63	1.75	4.39	10.53
Comalcalco	2	2	2	2	8	0.88	0.88	0.88	0.88	3.51
Cunduacán	0	1	2	4	7	0.00	0.44	0.88	1.75	3.07
Emiliano Zapata	2	3	5	5	15	0.88	1.32	2.19	2.19	6.58
Jalapa	0	0	1	0	1	0.00	0.00	0.44	0.00	0.44
Macuspana	0	1	2	4	7	0.00	0.44	0.88	1.75	3.07
Nacajuca	0	0	0	1	1	0.00	0.00	0.00	0.44	0.44
Paraíso	5	3	9	7	24	2.19	1.32	3.95	3.07	10.53
Tacotalpa	0	0	0	3	3	0.00	0.00	0.00	1.32	1.32
Teapa	1	1	2	0	4	0.44	0.44	0.88	0.00	1.75
<b>Total</b>	<b>49</b>	<b>35</b>	<b>64</b>	<b>80</b>	<b>228</b>	<b>21.49</b>	<b>15.35</b>	<b>28.07</b>	<b>35.09</b>	<b>100.00</b>

FUENTE: SAGARPA-SENASICA-DGSA-DSAP.

Llama la atención que la mayor parte de las muestras fueron analizadas en los laboratorios IT-BOCA en un 41.23%, mientras que la menor cantidad se analizó en el Centro de Investigación en Alimentación y Desarrollo (CIAD) en un 14.47% (Cuadro 113).

**Cuadro 113**

**FRECUENCIA DE MUESTRAS ANALIZADAS POR LABORATORIO EN EL ESTADO DE TABASCO, PERIODO 2009-2012**

Año	No. de muestras/ laboratorio				Total	%				Total
	CIAD	ISA	IT-BOCA	CIBNOR		CIAD	ISA	IT-BOCA	CIBNOR	
2009	22	15	12	0	49	9.65	6.58	5.26	0.00	21.49
2010	4	7	14	10	35	1.75	3.07	6.14	4.39	15.35
2011	6	26	26	6	64	2.63	11.40	11.40	2.63	28.07
2012	1	19	42	18	80	0.44	8.33	18.42	7.89	35.09
<b>Total</b>	<b>33</b>	<b>67</b>	<b>94</b>	<b>34</b>	<b>228</b>	<b>14.47</b>	<b>29.39</b>	<b>41.23</b>	<b>14.91</b>	<b>100.00</b>

FUENTE: SAGARPA-SENASICA-DGSA-DSAP.

Con relación a los tipos de análisis de laboratorio para diagnóstico, se observa que las pruebas microbiológicas y parasitológicas fueron las que más se realizaron (42.11% por ambas pruebas), seguida de las pruebas de PCR con el 26.32%, siendo la prueba que menos se utilizó (Cuadro 114).

**Cuadro 114**

**FRECUENCIA DEL TIPO DE ANÁLISIS DE LABORATORIO A PARTIR DE MUESTRAS OBTENIDAS DE ORGANISMOS ACUÍCOLAS DESTINADOS AL CONSUMO HUMANO EN EL ESTADO DE TABASCO, PERIODO 2009-2012**

Año	Histopatológico	No. de análisis			Total	Histopatológico	%		Total
		Microbiológico y Parasitológico	PCR				Microbiológico y Parasitológico	PCR	
2009	15	12	22	49	6.58	5.26	9.65	21.49	
2010	11	14	10	35	4.82	6.14	4.39	15.35	
2011	26	26	10	62	11.40	11.40	4.39	27.19	
2012	20	42	18	82	8.77	19.30	7.89	35.96	
<b>Total</b>	<b>72</b>	<b>96</b>	<b>60</b>	<b>228</b>	<b>31.58</b>	<b>42.11</b>	<b>26.32</b>	<b>100.00</b>	

FUENTE: SAGARPA-SENASICA-DGSA-DSAP.

En cuanto a los resultados de laboratorio, el 82.89% no presentó algún agente biológico. Los parásitos se presentaron en un 12.28%, mientras que los virus fueron diagnosticados en un 4.82%. Cabe señalar que no se detectó la presencia de bacterias ni hongos (Cuadro 115).

**Cuadro 115**  
**FRECUENCIA DE AGENTES BIOLÓGICOS PRESENTES EN LOS RESULTADOS DE LABORATORIO DEL ESTADO DE TABASCO, PERIODO 2009-2012**

Año	No. de resultados de laboratorio/ año						%					
	Bacterias	Hongos	Virus	Parásitos	N/P*	Total	Bacterias	Hongos	Virus	Parásitos	N/P	Total
2009	0	0	1	0	48	49	0.00	0.00	0.44	0.00	21.05	21.49
2010	0	0	1	2	32	35	0.00	0.00	0.44	0.88	14.04	15.35
2011	0	0	0	11	53	64	0.00	0.00	0.00	4.82	23.25	28.07
2012	0	0	9	15	56	80	0.00	0.00	3.95	6.58	24.56	35.09
<b>Total</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>11</b>	<b>28</b>	<b>189</b>	<b>228</b>	<b>0.00</b>	<b>0.00</b>	<b>4.82</b>	<b>12.28</b>	<b>82.89</b>	<b>100.00</b>

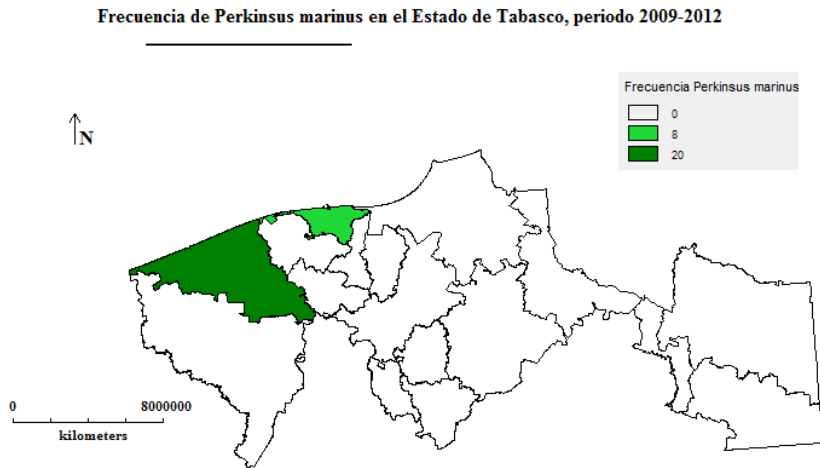
FUENTE: SAGARPA-SENASICA-DGSA-DSAP.

El género identificado con mayor frecuencia en los resultados de laboratorio fue *Perkinsus marinus* (12.28%) la cual es de reporte obligatorio (Cuadro 116). Los municipios afectados fueron Cárdenas con el 8.77% de las muestras positivas, mientras que Paraíso obtuvo el 3.50% (Figura 10).

**Cuadro 116**  
**FRECUENCIA DE GÉNEROS IDENTIFICADOS EN LOS RESULTADOS DE LABORATORIO DEL ESTADO DE TABASCO, PERIODO 2009-2012**

Especie	No. de resultados de laboratorio/ año					%				
	2009	2010	2011	2012	Total	2009	2010	2011	2012	Total
<i>Virus de la Necrosis Hipodérmica y Hematopoyética Infecciosa</i>	1	0	0	9	10	0.44	0.00	0.00	3.95	4.39
<i>Virus de la Mancha Blanca</i>	0	1	0	0	1	0.00	0.44	0.00	0.00	0.44
<i>Perkinsus marinus</i>	0	2	11	15	28	0.00	0.88	4.82	6.58	12.28
No presentó	48	32	53	56	189	21.05	14.04	23.25	24.56	82.89
<b>Total</b>	<b>49</b>	<b>35</b>	<b>64</b>	<b>80</b>	<b>228</b>	<b>21.49</b>	<b>15.35</b>	<b>28.07</b>	<b>35.09</b>	<b>100.00</b>

FUENTE: SAGARPA-SENASICA-DGSA-DSAP.

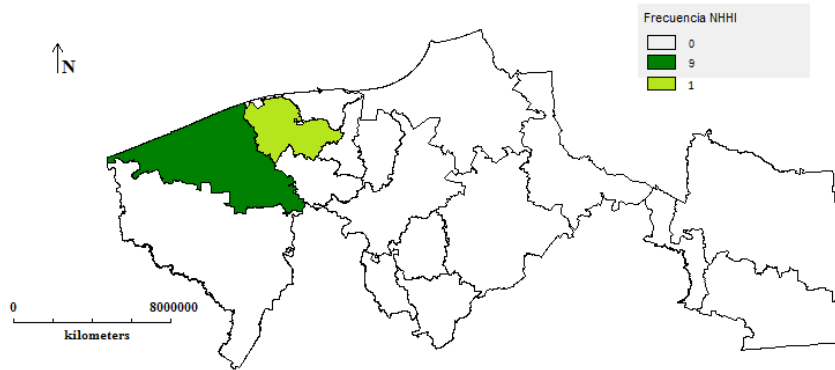


FUENTE: SAGARPA-SENASICA-DGSA-DSAP.

**Figura 10.** Frecuencia *Perkinsus marinus* en el Estado de Tabasco, periodo 2009-2012.

Otra enfermedad de reporte obligatorio que se presentó fue la Necrosis Hipodérmica y Hematopoyética Infecciosa, en los municipios de Cárdenas con el 3.95% , mientras que Comalcalco tuvo el 0.44% (Figura 11).

Frecuencia Necrosis Hipodérmica y Hematopoyética Infecciosa (NHHI) en el Estado de Tabasco, periodo 2009-2012

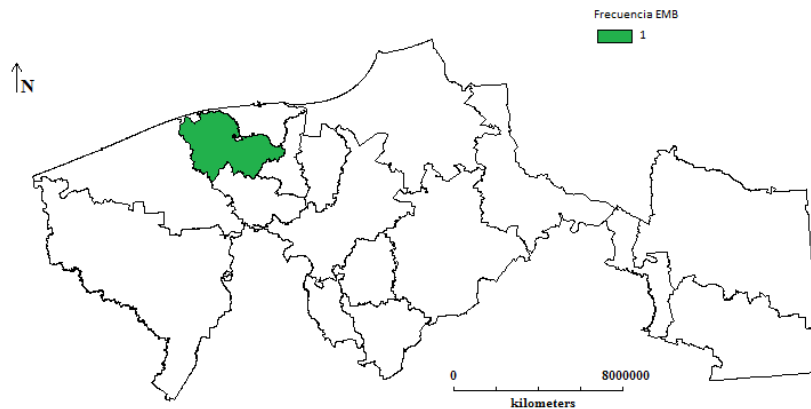


FUENTE: SAGARPA-SENASICA-DGSA-DSAP.

**Figura 11.** Frecuencia Necrosis Hipodérmica y Hematopoyética Infecciosa en el Estado de Tabasco, periodo 2009-2012.

Finalmente la Enfermedad de las Manchas Blancas, afectó únicamente el municipio de Comalcalco con un 0.44% (Figura 12).

Frecuencia Enfermedad de las Manchas Blancas (EMB) en el Estado de Tabasco, periodo 2009-2012



FUENTE: SAGARPA-SENASICA-DGSA-DSAP.

**Figura 12.** Frecuencia Enfermedad de las Manchas Blancas en el Estado de Tabasco, periodo 2009-2012.



## Estado de Tlaxcala

El Comité Estatal de Sanidad Acuícola de Tlaxcala (CESATLAX) fue constituido en septiembre de 2003. Se encuentra conformado por 3 profesionales, de los cuales sólo uno se dedica a realizar las pruebas de campo para la identificación de enfermedades que afectan a los organismos acuáticos. Entre las actividades que realiza el CESATLAX destaca el regionalizar y caracterizar la prevalencia espacio temporal de patógenos en las Unidades e Producción Acuícolas del Estado y a partir de ello dirigir campañas de prevención y control de enfermedades.<sup>47</sup>

Existen 101 granjas acuícolas registradas en la DSAP, en su totalidad se dedican a la cría de peces para consumo humano.

El municipio con la mayor cantidad de granjas que dedican su producción al consumo humano es Atlangatepec con el 12.87%, le siguen Ixtacuixtla de Mariano Matamoros y Taxco con 8.91% cada uno, El Carmen Tequexquitla y Emiliano Zapata con el 5.94% cada uno (Cuadro 117).

**Cuadro 117**

**FRECUENCIA DE GRANJAS ACUÍCOLAS DESTINADAS AL CONSUMO HUMANO, REGISTRADAS EN LA DSAP POR MUNICIPIO EN EL ESTADO DE TLAXCALA, PERIODO 2009-2012**

Municipio	No. de granjas	%
Altzayanca	3	2.97
Amaxac de Guerrero	2	1.98
Apetatitlán de Antonio Carvajal	2	1.98
Atlangatepec	13	12.87
San Lorenzo Axocomanitla	1	0.99
Calpulalpan	1	0.99
Contla de Juan Cuamatzi	1	0.99
Cuapiaxtla	1	0.99
Cuaxomulco	1	0.99
El Carmen Tequexquitla	6	5.94
Emiliano Zapata	6	5.94
Huamantla	3	2.97
Hueyotilpan	2	1.98
Ixtacuixtla de Mariano Matamoros	9	8.91
La Magdalena Tlaltelulco	1	0.99
Lázaro Cárdenas	3	2.97
Nanacamilpa de Mariano Arista	1	0.99

Nativitas	2	1.98
Panotla	3	2.97
Papalotla de Xicohténcatl	1	0.99
Santa Cruz Tlaxcala	3	2.97
Xicohtzinco	1	0.99
Tepeyanco	1	0.99
Terrenate	2	1.98
Tetla de la Solidaridad	2	1.98
Tetlatlahuca	1	0.99
San Damián Texoloc	2	1.98
Tlaxcala	1	0.99
Tlaxco	9	8.91
Totolac	2	1.98
Tzompantepec	2	1.98
Xaltocan	4	3.96
Yauhquemecan	2	1.98
Zacatelco	3	2.97
San Jerónimo Zacualpan	4	3.96
<b>Total</b>	<b>101</b>	<b>100.00</b>

FUENTE: SAGARPA-SENASICA-DGSA-DSAP.

De 2009 a 2012, los únicos años en los que las granjas fueron muestreadas fueron en el 2011 y 2012. Para el 2011 fue del 74.19% mientras que en el 2012 fue del 25.81% (Cuadro 118).

**Cuadro 118**

**FRECUENCIA DE GRANJAS MUESTREADAS CON REGISTRO EN LA DSAP POR ORGANISMO ACUÍCOLA, EN EL ESTADO DE TLAXCALA, PERIODO 2009-2012**

<b>Año</b>	<b>No. de granjas</b>	<b>%</b>
2009	0	0.00
2010	0	0.00
2011	46	74.19
2012	16	25.81
<b>Total</b>	<b>62</b>	<b>100.00</b>

FUENTE: SAGARPA-SENASICA-DGSA-DSAP.

Se realizaron 62 diagnósticos, siendo en el 2011 del 74.19%, mientras que en el 2012 fue del 25.81%. Cabe mencionar que todas las muestras procesadas revelaron la presencia de algún agente biológico durante el diagnóstico (Cuadro 119). En cuanto al organismo que más se muestreó resalta la carpa con el 50% (Cuadro 120).

**Cuadro 119**

**FRECUENCIA DE LOS RESULTADOS DE DIAGNÓSTICO DE MUESTRAS OBTENIDAS A PARTIR DE ORGANISMOS ACUÍCOLAS DESTINADOS AL CONSUMO HUMANO EN EL ESTADO DE TLAXCALA, PERIODO 2009-2012**

Año	No. de resultados de laboratorio/ año			%		Total
	Dx+*	Dx-**	Total	Dx+	Dx-	
2009	0	0	0	0.00	0.00	0.00
2010	0	0	0	0.00	0.00	0.00
2011	46	0	46	74.19	0.00	74.19
2012	16	0	16	25.81	0.00	25.81
<b>Total</b>	<b>62</b>	<b>0</b>	<b>62</b>	<b>100.00</b>	<b>0.00</b>	<b>100.00</b>

FUENTE: SAGARPA-SENASICA-DGSA-DSAP.

\*Diagnóstico positivo.

\*\* Diagnóstico negativo.

**Cuadro 120**

**FRECUENCIA DE MUESTREO PARA DIAGNÓSTICO POR ORGANISMO ACUÍCOLA EN EL ESTADO DE TLAXCALA, PERIODO 2009-2012**

Año	No. de muestras/ organismo				%			
	Carpa	Trucha	Tilapia	Total	Carpa	Trucha	Tilapia	Total
2009	0	0	0	0	0.00	0.00	0.00	0.00
2010	0	0	0	0	0.00	0.00	0.00	0.00
2011	27	4	15	46	43.55	6.45	24.19	74.19
2012	4	1	11	16	6.45	1.61	17.74	25.81
<b>Total</b>	<b>31</b>	<b>5</b>	<b>26</b>	<b>62</b>	<b>50.00</b>	<b>8.06</b>	<b>41.94</b>	<b>100.00</b>

FUENTE: SAGARPA-SENASICA-DGSA-DSAP.

El municipio con la mayor cantidad de muestreos fue Atlangatepec con el 14.52%, mientras que 8 municipios tuvieron la menor cantidad con el 1.61% por cada uno (Cuadro 121).

**Cuadro 121**

**FRECUENCIA DE MUESTREOS PARA DIAGNÓSTICO POR MUNICIPIO EN EL ESTADO DE TLAXCALA, PERIODO 2009-2012**

Municipio	No. de muestras/ año					%				
	2009	2010	2011	2012	Total	2009	2010	2011	2012	Total
Alzayanca	0	0	2	0	2	0.00	0.00	3.23	0.00	3.23
Amazac de Guerrero	0	0	1	0	1	0.00	0.00	1.61	0.00	1.61
Atlangatepec	0	0	8	1	9	0.00	0.00	12.90	1.61	14.52
El Carmen Tequexquitla	0	0	3	1	4	0.00	0.00	4.84	1.61	6.45
Emiliano Zapata	0	0	3	0	3	0.00	0.00	4.84	0.00	4.84
Huamantla	0	0	2	0	2	0.00	0.00	3.23	0.00	3.23
Ixtacuixtla de Mariano Matamoros	0	0	3	2	5	0.00	0.00	4.84	3.23	8.06
Lázaro Cárdenas	0	0	2	0	2	0.00	0.00	3.23	0.00	3.23
Nanacamilpa de Mariano Arista	0	0	1	1	2	0.00	0.00	1.61	1.61	3.23
Nativitas	0	0	1	1	2	0.00	0.00	1.61	1.61	3.23
Panotla	0	0	1	1	2	0.00	0.00	1.61	1.61	3.23
San Damián Texoloc	0	0	2	0	2	0.00	0.00	3.23	0.00	3.23
San Jerónimo Zacualpan	0	0	3	1	4	0.00	0.00	4.84	1.61	6.45
Santa Cruz Quilehltla	0	0	2	0	2	0.00	0.00	3.23	0.00	3.23

Terrenate	0	0	2	1	3	0.00	0.00	3.23	1.61	4.84
Tetlatlahuca	0	0	1	1	2	0.00	0.00	1.61	1.61	3.23
Tlaxco	0	0	2	1	3	0.00	0.00	3.23	1.61	4.84
Totolac	0	0	1	0	1	0.00	0.00	1.61	0.00	1.61
Tzompantepec	0	0	1	0	1	0.00	0.00	1.61	0.00	1.61
Xaltocan	0	0	2	1	3	0.00	0.00	3.23	1.61	4.84
Xicohtzinco	0	0	1	1	2	0.00	0.00	1.61	1.61	3.23
Yauhquemecan	0	0	1	0	1	0.00	0.00	1.61	0.00	1.61
Zacatelco	0	0	1	0	1	0.00	0.00	1.61	0.00	1.61
La Magdalena Tlaltelulco	0	0	0	1	1	0.00	0.00	0.00	1.61	1.61
Tepeyanco	0	0	0	1	1	0.00	0.00	0.00	1.61	1.61
Zacatelco	0	0	0	1	1	0.00	0.00	0.00	1.61	1.61
<b>Total</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>46</b>	<b>16</b>	<b>62</b>	<b>0.00</b>	<b>0.00</b>	<b>74.19</b>	<b>25.81</b>	<b>100.00</b>

FUENTE: SAGARPA-SENASICA-DGSA-DSAP.

Con relación a los tipos de análisis de laboratorio para diagnóstico, se observó que las pruebas parasitológicas fueron las que más se realizaron (98.39%), seguida de las muestras bacteriológicas con sólo 1.61%. Llama la atención que el total de las muestras fueron analizadas en el laboratorio Inbiomic LP. Las pruebas para la detección de hongos y virus no se realizaron (Cuadro 122).

Cuadro 122

**FRECUENCIA DEL TIPO DE ANÁLISIS DE LABORATORIO A PARTIR DE MUESTRAS OBTENIDAS DE ORGANISMOS ACUÍCOLAS DESTINADOS AL CONSUMO HUMANO EN EL ESTADO DE TLAXCALA, PERIODO 2009-2012**

Año	No. de análisis			%		
	Bacteriológico	Parasitológico	Total	Bacteriológico	Parasitológico	Total
2009	0	0	0	0.00	0.00	0.00
2010	0	0	0	0.00	0.00	0.00
2011	1	45	46	1.61	72.58	74.19
2012	0	16	16	0.00	25.81	25.81
<b>Total</b>	<b>1</b>	<b>61</b>	<b>62</b>	<b>1.61</b>	<b>98.39</b>	<b>100.00</b>

FUENTE: SAGARPA-SENASICA-DGSA-DSAP.

El único género que se presentó fue *Francisella sp.*, en el cual los peces afectados se caracterizan por presentar anorexia, natación errática en la superficie y letargia. A la necropsia, se observa aumento de tamaño del hígado, riñón y bazo, con múltiples focos blanquecinos en el hígado y bazo, con grasa perivisceral y vejiga natatoria congestiva y en los casos más severos con equimosis.<sup>48</sup>

## Estado de Veracruz

El Comité de Sanidad Acuícola y Pesquero Veracruzano (COSAP) fue constituido en enero del 2003. Se encuentra conformado por 6 profesionales, de los cuales 5 se dedican a realizar pruebas de campo para la identificación de las enfermedades que afectan a los animales acuáticos. Entre las actividades que realiza el COSAP destaca el prevenir, detectar y resolverlos brotes de enfermedades que se presentan como una amenaza para la acuicultura. Estas acciones se llevan a cabo mediante la vigilancia epidemiológica, asistencia técnica y capacitación de los productores que realizan actividades acuícolas en materia de producción.<sup>49</sup>

Existen 108 granjas acuícolas registradas en la DSAP, las cuales el 75.93% están dedicadas a la cría de peces, el 18.52% producen moluscos, mientras que el 5.56% produce crustáceos (Cuadro 123).

**Cuadro 123**

**FRECUENCIA DE GRANJAS REGISTRADAS EN LA DSAP, POR ORGANISMO ACUÍCOLA DEL ESTADO DE VERACRUZ, PERIODO 2009-2012**

<b>Organismo</b>	<b>No. de granjas</b>	<b>%</b>
Moluscos	20	18.52
Crustáceos	6	5.56
Peces para consumo humano	82	75.93
<b>Total</b>	<b>108</b>	<b>100.00</b>

FUENTE: SAGARPA-SENASICA-DGSA-DSAP.

El municipio que cuenta con la mayor cantidad de granjas acuícolas es Alvarado con el 13.89%, le siguen Tlalnelhuayocan con 12.04% y Xico con 9.26% (Cuadro 124).

**Cuadro 124**  
**FRECUENCIA DE GRANJAS ACUÍCOLAS DESTINADAS AL CONSUMO HUMANO, REGISTRADAS EN LA DSAP POR MUNICIPIO EN EL ESTADO DE VERACRUZ, PERIODO 2009-2012**

Municipio	No. de granjas	%
Acajete	3	2.78
Actopan	4	3.70
Acultzingo	2	1.85
Alvarado	15	13.89
Atzalan	3	2.78
Boca del Río	3	2.78
Catemaco	1	0.93
Coatepec	5	4.63
Coatzacoalcos	1	0.93
José Azueta	3	2.78
Juchique de Ferrer	2	1.85
La Antigua	2	1.85
La Perla	1	0.93
Las Minas	2	1.85
Los Reyes	1	0.93
Manlio Fabio Altamirano	1	0.93
Martínez de la Torre	1	0.93
Medellín	6	5.56
Nogales	1	0.93
Ozuluama de Mascareñas	1	0.93
Paso de Ovejas	2	1.85
Pueblo Viejo	4	3.70
San Juan Evangelista	1	0.93
Santiago Tuxtla	7	6.48
Tamiahua	3	2.78
Tierra Blanca	2	1.85
Tlalixcoyan	2	1.85
Tlalnahuayocan	13	12.04
Tlilapan	1	0.93
Tuxpan	1	0.93
Vega de Alatorre	1	0.93
Veracruz	3	2.78
Xico	10	9.26
<b>Total</b>	<b>108</b>	<b>100.00</b>

FUENTE: SAGARPA-SENASICA-DGSA-DSAP.

En el año 2011 las granjas muestreadas fueron del 50%, del mismo modo en el año 2012 se muestrearon el 50% de las mismas. Las granjas con producción de moluscos fueron muestreadas en un 56.25%, las de producción de crustáceos en un 31.25%, en tanto las granjas dedicadas a la cría de peces para abasto se muestreó el 12.50% (Cuadro 125).

Cuadro 125

**FRECUENCIA DE GRANJAS MUESTREADAS CON REGISTRO EN LA DSAP POR ORGANISMO ACUÍCOLA, EN EL ESTADO DE VERACRUZ, PERIODO 2009-2012**

Año	No. de granjas			%				
	Peces para consumo humano	Crustáceos	Moluscos	Total	Peces para consumo humano	Crustáceos	Moluscos	Total
2009	0	0	0	0	0.00	0.00	0.00	0.00
2010	0	0	0	0	0.00	0.00	0.00	0.00
2011	1	3	4	8	6.25	18.75	25.00	50.00
2012	1	2	5	8	6.25	12.50	31.25	50.00
<b>Total</b>	<b>2</b>	<b>5</b>	<b>9</b>	<b>16</b>	<b>12.50</b>	<b>31.25</b>	<b>56.25</b>	<b>100.00</b>

FUENTE: SAGARPA-SENASICA-DGSA-DSAP.

Se realizaron 34 diagnósticos, siendo en el 2011 del 58.82% de los mismos, mientras que en el 2012 fue del 41.18%. Cabe señalar que el 88.24% de las muestras trabajadas reveló la presencia de algún agente biológico durante el diagnóstico (Cuadro 126). En cuanto al organismo que más se muestreó resalta el camarón con el 50% (Cuadro 127).

Cuadro 126

**FRECUENCIA DE LOS RESULTADOS DE DIAGNÓSTICO DE MUESTRAS OBTENIDAS A PARTIR DE ORGANISMOS ACUÍCOLAS DESTINADOS AL CONSUMO HUMANO EN EL ESTADO DE VERACRUZ, PERIODO 2009-2012**

Año	No. de resultados de laboratorio/ año			%		Total
	Dx+*	Dx-**	Total	Dx+	Dx-	
2009	11	0	0	0.00	0.00	0.00
2010	0	0	0	0.00	0.00	0.00
2011	18	2	20	52.94	5.88	58.82
2012	12	2	14	35.29	5.88	41.18
<b>Total</b>	<b>30</b>	<b>4</b>	<b>34</b>	<b>88.24</b>	<b>11.76</b>	<b>100.00</b>

FUENTE: SAGARPA-SENASICA-DGSA-DSAP.

\*Diagnóstico positivo.

\*\*Diagnóstico negativo.

Cuadro 127

**FRECUENCIA DE MUESTREO PARA DIAGNÓSTICO POR ORGANISMO ACUÍCOLA EN EL ESTADO DE VERACRUZ, PERIODO 2009-2012**

Año	No. de muestras/ organismo			%				
	Camarón	Trucha	Ostión	Total	Camarón	Trucha	Ostión	Total
2009	0	0	0	0	0.00	0.00	0.00	0.00
2010	0	0	0	0	0.00	0.00	0.00	0.00
2011	11	2	7	20	32.35	5.88	20.59	58.82
2012	6	2	6	14	17.65	5.88	17.65	41.18
<b>Total</b>	<b>17</b>	<b>4</b>	<b>13</b>	<b>34</b>	<b>50.00</b>	<b>11.76</b>	<b>38.24</b>	<b>100.00</b>

FUENTE: SAGARPA-SENASICA-DGSA-DSAP.

El municipio con la mayor cantidad de muestreos fue Boca del Río con el 32.35%, mientras que 5 municipios tuvieron la menor cantidad de muestreos con el 2.94% por cada uno (Cuadro 128).

**Cuadro 128**  
**FRECUENCIA DE MUESTREO PARA DIAGNÓSTICO POR MUNICIPIO EN EL ESTADO DE VERACRUZ,**  
**PERIODO 2009-2012**

Municipio	No. de muestras/ año					%				
	2009	2010	2011	2012	Total	2009	2010	2011	2012	Total
Acajate	0	0	1	0	1	0.00	0.00	2.94	0.00	2.94
Alvarado	0	0	7	2	9	0.00	0.00	20.59	5.88	26.47
Boca del Río	0	0	6	5	11	0.00	0.00	17.65	14.71	32.35
Coatzacoalcos	0	0	0	1	1	0.00	0.00	0.00	2.94	2.94
Martínez de la Torre	0	0	1	0	1	0.00	0.00	2.94	0.00	2.94
Pueblo Viejo	0	0	1	1	2	0.00	0.00	2.94	2.94	5.88
Tamiahua	0	0	2	1	3	0.00	0.00	5.88	2.94	8.82
Tecolutla	0	0	0	1	1	0.00	0.00	0.00	2.94	2.94
Tlalnahuayocan	0	0	0	1	1	0.00	0.00	0.00	2.94	2.94
Vega de Alatorre	0	0	2	2	4	0.00	0.00	5.88	5.88	11.76
<b>Total</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>20</b>	<b>14</b>	<b>34</b>	<b>0.00</b>	<b>0.00</b>	<b>58.82</b>	<b>41.18</b>	<b>100.00</b>

FUENTE: SAGARPA-SENASICA-DGSA-DSAP.

Llama la atención que la mayor parte de las muestras fueron analizadas en el laboratorio del Instituto de Sanidad Acuícola (ISA) en un 38.24%, mientras que la menor cantidad se analizó en el laboratorio de Microbiología y Sanidad Acuícola del Instituto Tecnológico de Boca del Río (ITBOCA) en un 5.88% (Cuadro 129).

**Cuadro 129**  
**FRECUENCIA DE MUESTRAS ANALIZADAS POR LABORATORIO EN EL ESTADO DE VERACRUZ, PERIODO**  
**2009-2012**

Año	No. de muestras/ laboratorio						%					
	CCS	CIDBD	CIAD	ISA	ITBOCA	Total	CC	CIDBD	CIAD	ISA	ITBOCA	Total
2009	0	0	0	0	0	0	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
2010	0	0	0	0	0	0	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
2011	5	2	5	7	1	20	14.71	5.88	14.71	20.59	2.94	58.82
2012	0	1	6	6	1	14	0.00	2.94	17.65	17.65	2.94	41.18
<b>Total</b>	<b>5</b>	<b>3</b>	<b>11</b>	<b>13</b>	<b>2</b>	<b>34</b>	<b>14.71</b>	<b>8.82</b>	<b>32.35</b>	<b>38.24</b>	<b>5.88</b>	<b>100.00</b>

FUENTE: SAGARPA-SENASICA-DGSA-DSAP.

Con relación a los tipos de análisis de laboratorio para diagnóstico, se observó que las pruebas de PCR fueron las únicas que se realizaron.



En cuanto a los resultados de laboratorio, los virus fueron los agentes más frecuentes con el 50%, mientras que los parásitos fueron diagnosticados en un 38.24%(Cuadro 130). Cabe señalar que no se detectó la presencia de hongos ni de bacterias.

**Cuadro 130**

**FRECUENCIA DE AGENTES BIOLÓGICOS PRESENTES EN LOS RESULTADOS DE LABORATORIO DEL ESTADO DE VERACRUZ, PERIODO 2009-2012**

Año	No. de resultados de laboratorio/ año						%					
	Bacterias	Hongos	Virus	Parásitos	N/P*	Total	Bacterias	Hongos	Virus	Parásitos	N/P	Total
2009	0	0	0	0	0	0	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
2010	0	0	0	0	0	0	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
2011	0	0	11	7	2	20	0.00	0.00	32.35	20.59	5.88	58.82
2012	0	0	6	6	2	14	0.00	0.00	17.65	17.65	5.88	41.18
<b>Total</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>17</b>	<b>13</b>	<b>4</b>	<b>34</b>	<b>0.00</b>	<b>0.00</b>	<b>50.00</b>	<b>38.24</b>	<b>11.76</b>	<b>100.00</b>

FUENTE: SAGARPA-SENASICA-DGSA-DSAP.

\* No presentó.

El género identificado con mayor frecuencia fue *Brevidensovirus*, de la familia *Parvoviridae*, agente etiológico identificado como el Virus de la Necrosis Hipodérmica y Hematopoyética Infecciosa (VNHHI) (Cuadro 131). Los municipios afectados fueron Alvarado con el 14.70%, mientras que Boca del Río con el 17.65% (Figura 13).

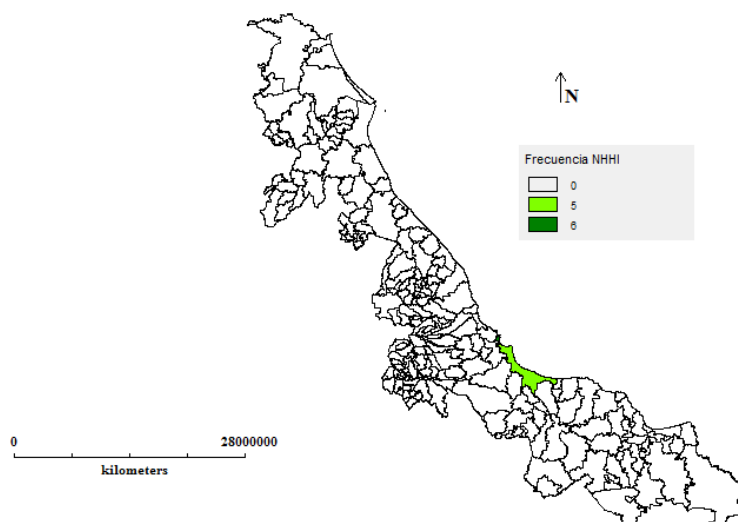
**Cuadro 131**

**FRECUENCIA DE GÉNEROS IDENTIFICADOS EN LOS RESULTADOS DE LABORATORIO DEL ESTADO DE VERACRUZ, PERIODO 2009-2012**

Especie	No. de resultados de laboratorio/ año					%				
	2009	2010	2011	2012	Total	2009	2010	2011	2012	Total
No presentó	0	0	2	2	4	0.00	0.00	5.88	5.88	11.76
<i>Perkinsus marinus</i>	0	0	7	6	13	0.00	0.00	20.59	17.65	38.24
Virus de la necrosis hipodérmica y hematopoyética infecciosa	0	0	11	6	17	0.00	0.00	32.35	17.65	50.00
<b>Total</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>20</b>	<b>14</b>	<b>34</b>	<b>0.00</b>	<b>0.00</b>	<b>58.82</b>	<b>41.18</b>	<b>100.00</b>

FUENTE: SAGARPA-SENASICA-DGSA-DSAP.

Frecuencia Necrosis Hipodérmica y Hematopoyética Infecciosa (NHHI) en el Estado de Veracruz, periodo 2009-2012

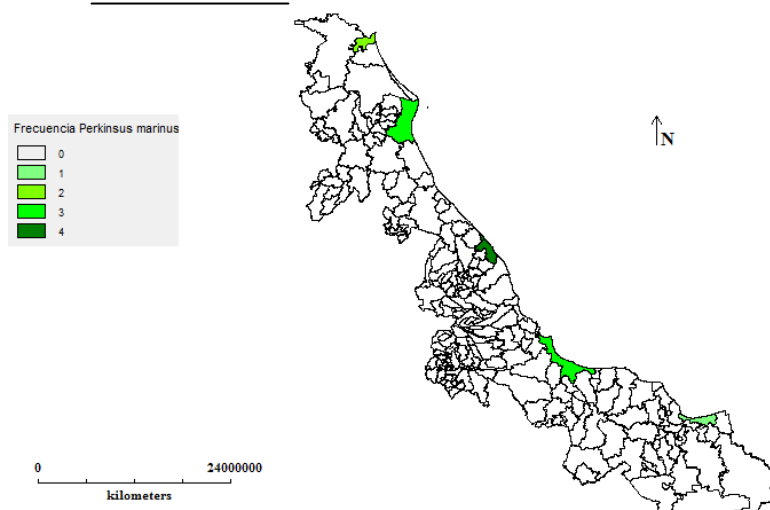


FUENTE: SAGARPA-SENASICA-DGSA-DSAP.

**Figura 13.** Frecuencia Necrosis Hipodérmica y Hematopoyética Infecciosa en el Estado de Veracruz, periodo 2009-2012.

La otra enfermedad de notificación obligatoria que se presentó durante el periodo de estudio fue la ocasionada por *Perkinsus marinus*, afectando los municipios de Vega de Alatorre con el 11.76%, Alvarado y Tamiahua con el 8.82%, Pueblo Viejo con el 5.88% y Coatzacoalcos con el 2.94% (Figura 14).

Frecuencia de *Perkinsus marinus* en el Estado de Veracruz, periodo 2009-2012



FUENTE: SAGARPA-SENASICA-DGSA-DSAP.

**Figura 14.** Frecuencia *Perkinsus marinus* en el Estado de Veracruz, periodo 2009-2012.

## Estado de Yucatán

El Comité Estatal de Sanidad Acuícola de Yucatán (CESAY) fue constituido en el año 2006. Se encuentra conformado por 7 profesionales, de los cuales 2 se dedican a realizar pruebas de campo para la identificación de las enfermedades que afectan a los animales acuáticos. Entre las actividades que realiza el CESAY destaca el impulsar el desarrollo de la actividad acuícola de la entidad y establecer el estatus sanitario por especie cultivada, así como, coadyuvar en el fortalecimiento de la vigilancia epidemiológica para prevenir y controlar las enfermedades de organismos acuáticos cultivados para el consumo humano, fijando su atención en la normalización y diseminación de enfermedades certificables y de notificación en el Estado.<sup>50</sup>

Existen 49 granjas acuícolas registradas en la DSAP, las cuales el 81.63% están dedicadas a la producción de peces para consumo humano, el 10.20% produce peces de ornato, mientras que sólo el 8.16% tiene una producción de crustáceos. Es preciso mencionar que el Estado no cuenta con producción de moluscos (Cuadro 132).

<b>Cuadro 132</b>		
<b>FRECUENCIA DE GRANJAS REGISTRADAS EN LA DSAP, POR ORGANISMO ACUÍCOLA EN EL ESTADO DE YUCATÁN, PERIODO 2009-2012</b>		
<b>Organismo</b>	<b>No. de granjas</b>	<b>%</b>
Crustáceos	4	8.16
Peces de ornato	5	10.20
Peces para consumo humano	40	81.63
<b>Total</b>	<b>49</b>	<b>100.00</b>

FUENTE: SAGARPA-SENASICA-DGSA-DSAP.

El municipio con la mayor cantidad de granjas acuícolas es Tetiz con un 14.29%, le siguen Hunucmá con 10.20%, Dzilam González y Mérida con 8.16% cada uno. De las granjas que destinan su producción al consumo humano, el 15.91% se encuentra en Tetiz, le siguen Dzilam González y Hunucmá con 9.09% cada uno, Kanasín y Umán con 6.82% cada uno (Cuadro 133).

**Cuadro 133**  
**FRECUENCIA DE GRANJAS ACUÍCOLAS DESTINADAS AL CONSUMO HUMANO, REGISTRADAS EN LA DSAP POR MUNICIPIO EN EL ESTADO DE YUCATÁN, PERIODO 2009-2012**

Municipio	No. de granjas	%	No. de granjas destinadas para consumo humano	%
Baca	2	4.08	2	4.55
Buctzotz	1	2.04	1	2.27
Cacalchén	1	2.04	0	0.00
Dzilam de Bravo	2	4.08	2	4.55
Dzilam González	4	8.16	4	9.09
Halachó	1	2.04	1	2.27
Hunucmá	5	10.20	4	9.09
Kanasín	3	6.12	3	6.82
Kinchil	2	4.08	2	4.55
Mérida	4	8.16	2	4.55
Mocochá	2	4.08	2	4.55
Muna	1	2.04	1	2.27
Panabá	1	2.04	1	2.27
Peto	2	4.08	2	4.55
Progreso	2	4.08	2	4.55
Seyé	1	2.04	1	2.27
Sinanché	1	2.04	0	0.00
Tekax	2	4.08	2	4.55
Tetiz	7	14.29	7	15.91
Ticul	1	2.04	1	2.27
Tzucacab	1	2.04	1	2.27
Umán	3	6.12	3	6.82
<b>Total</b>	<b>49</b>	<b>100.00</b>	<b>44*</b>	<b>100.00</b>

FUENTE: SAGARPA-SENASICA-DGSA-DSAP.

\* Suma de 40 granjas de peces para consumo humano más 4 granjas de crustáceos.

De 2009 a 2012, la mayor cantidad de granjas muestreadas fue en el año 2012 con el 38.89%, mientras que en el 2009 fue del 12.50%. Las granjas con producción de peces para consumo humano fueron muestreadas en un 97.22%, las de producción de peces ornamentales en un 2.78%, en tanto las granjas dedicadas a la cría de crustáceos el muestreo fue nulo (Cuadro 134).

**Cuadro 134**  
**FRECUENCIA DE GRANJAS MUESTREADAS CON REGISTRO EN LA DSAP POR ORGANISMO ACUÍCOLA, EN EL ESTADO DE YUCATÁN, PERIODO 2009-2012**

Año	No. de granjas				%			
	Peces para consumo humano	Crustáceos	Peces para ornato	Total	Peces para consumo humano	Crustáceos	Peces para ornato	Total
2009	8	0	1	9	11.11	0.00	1.39	12.50
2010	13	0	0	13	18.06	0.00	0.00	18.06
2011	22	0	0	22	30.56	0.00	0.00	30.56
2012	27	0	1	28	37.50	0.00	1.39	38.89
<b>Total</b>	<b>70</b>	<b>0</b>	<b>2</b>	<b>72</b>	<b>97.22</b>	<b>0.00</b>	<b>2.78</b>	<b>100.00</b>

FUENTE: SAGARPA-SENASICA-DGSA-DSAP.

Se realizaron 112 diagnósticos, siendo en 2012 cuando se obtuvo la mayor cantidad de los mismos (47.32%), mientras que la menor cantidad fue obtenida en el 2009 (8.93%). Cabe señalar que todas las muestras trabajadas revelaron la presencia de algún agente biológico durante el diagnóstico (Cuadro 135). Resalta que el único organismo muestreado fue la tilapia.

**Cuadro 135**  
**FRECUENCIA DE LOS RESULTADOS DE DIAGNÓSTICO DE MUESTRAS OBTENIDAS A PARTIR DE ORGANISMOS ACUÍCOLAS DESTINADOS AL CONSUMO HUMANO EN EL ESTADO DE YUCATÁN, PERIODO 2009-2012**

Año	No. de resultados de laboratorio/ año			%		
	Dx+*	Dx-**	Total	Dx+	Dx-	Total
2009	10	0	10	8.93	0.00	8.93
2010	15	0	15	13.39	0.00	13.39
2011	34	0	34	30.36	0.00	30.36
2012	53	0	53	47.32	0.00	47.32
<b>Total</b>	<b>112</b>	<b>0</b>	<b>112</b>	<b>100.00</b>	<b>0.00</b>	<b>100.00</b>

FUENTE: SAGARPA-SENASICA-DGSA-DSAP.

\*Diagnóstico positivo.

\*\*Diagnóstico negativo.

La frecuencia de muestreo para diagnóstico por municipio en el Estado durante el periodo de estudio no se pudo determinar, ya que el CESAY no proporcionó la información necesaria.

Llama la atención que el 77.68% de las muestras fueron analizadas en el Centro de Investigación y de Estudios Avanzados del Instituto Politécnico Nacional Unidad Mérida (CINVESTAV Mérida), mientras que en el laboratorio de Asistencia en biotecnología e Insumos Acuícolas (ABIA) se analizó el 8.93% (Cuadro 136).

**Cuadro 136**  
**FRECUENCIA DE MUESTRAS ANALIZADAS POR LABORATORIO EN EL ESTADO DE YUCATÁN, PERIODO 2009-2012**

Año	No. de muestras/ laboratorio				%			
	ABIA	EPOMEX	CINVESTAV MÉRIDA	Total	ABIA	EPOMEX	CINVESTAV MÉRIDA	Total
2009	10	0	0	10	8.93	0.00	0.00	8.93
2010	0	15	0	15	0.00	13.39	0.00	13.39
2011	0	0	34	34	0.00	0.00	30.36	30.36
2012	0	0	53	53	0.00	0.00	47.32	47.32
<b>Total</b>	<b>10</b>	<b>15</b>	<b>87</b>	<b>112</b>	<b>8.93</b>	<b>13.39</b>	<b>77.68</b>	<b>100.00</b>

FUENTE: SAGARPA-SENASICA-DGSA-DSAP.

Con relación a los tipos de análisis de laboratorio para diagnóstico, se realizaron pruebas de bacteriología, histología y parasitología para todas las muestras procesadas.

En cuanto a los resultados de laboratorio, los parásitos fueron los agentes más frecuentes con el 87.50%, mientras que las bacterias fueron diagnosticadas en un 12.50%. Cabe mencionar que hongos y virus no se reportaron en ningún resultado (Cuadro 137).

**Cuadro 137**

**FRECUENCIA DE AGENTES BIOLÓGICOS PRESENTES EN LOS RESULTADOS DE LABORATORIO EN EL ESTADO DE YUCATÁN, PERIODO 2009-2012**

Año	No. de resultados de laboratorio/ año			%		
	Bacterias	Parásitos	Total	Bacterias	Parásitos	Total
2009	9	1	10	8.04	0.89	8.93
2010	4	11	15	3.57	9.82	13.39
2011	0	34	34	0.00	30.36	30.36
2012	1	52	53	0.89	46.43	47.32
<b>Total</b>	<b>14</b>	<b>98</b>	<b>112</b>	<b>12.50</b>	<b>87.50</b>	<b>100.00</b>

FUENTE: SAGARPA-SENASICA-DGSA-DSAP.

El género identificado con mayor frecuencia fue *Cichlidogyrus sp.* (12.50%), organismo indicativo de la presencia de exceso de materia orgánica, la cual es sustrato para el desarrollo de bacterias, además predispone la entrada de organismos patógenos secundarios como virus, bacterias y hongos (Cuadro 138).<sup>51</sup>

Cuadro 138

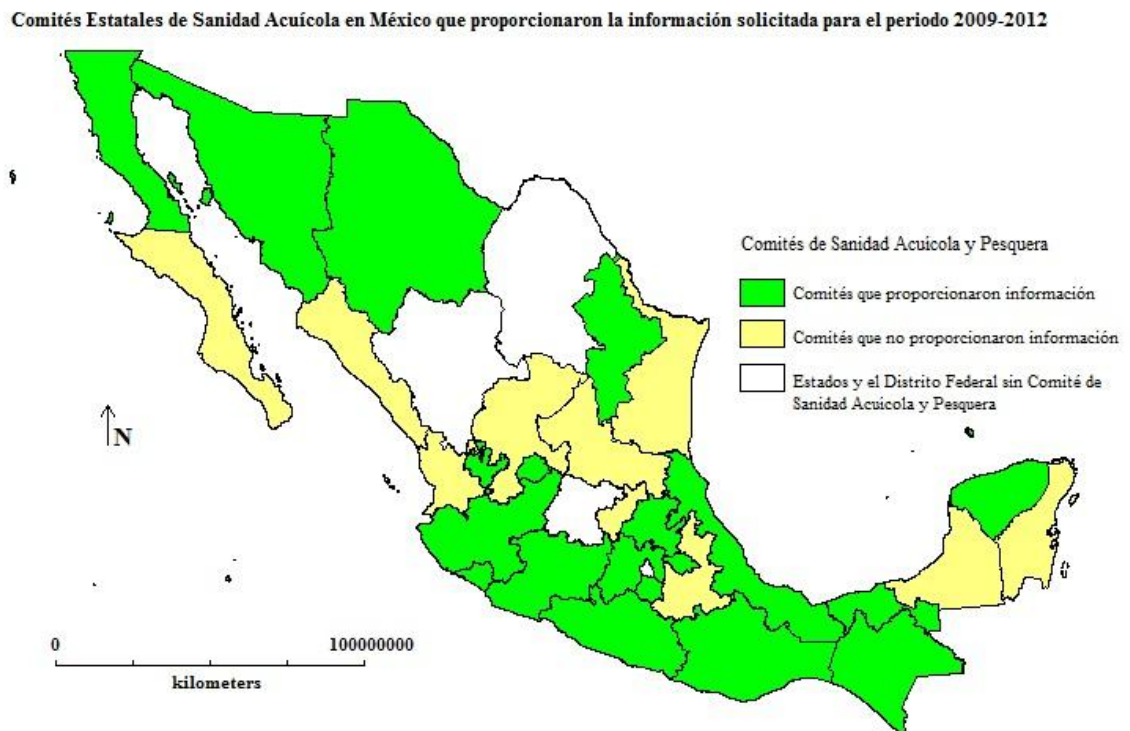
**FRECUENCIA DE GÉNEROS IDENTIFICADOS EN LOS RESULTADOS DE LABORATORIO DEL ESTADO DE YUCATÁN, PERIODO 2009-2012**

Especie	No. de resultados de laboratorio/ año					%				
	2009	2010	2011	2012	Total	2009	2010	2011	2012	Total
<i>Aeromonas cavie</i>	1	0	0	0	1	0.89	0.00	0.00	0.00	0.89
<i>Aeromonas cavie, Streptococcus sp.</i>	1	0	0	0	1	0.89	0.00	0.00	0.00	0.89
<i>Aeromonas sobria, Pseudomonas fluorescens</i>	2	0	0	0	2	1.79	0.00	0.00	0.00	1.79
<i>Aeromonas sobria, Streptococcus sp., Citrobacter freundii</i>	1	0	0	0	1	0.89	0.00	0.00	0.00	0.89
<i>Aeromonas sp.</i>	1	0	0	1	2	0.89	0.00	0.00	0.89	1.79
<i>Apiosoma sp., Cichlidogyrus sp., Epistylis sp., Trichodina sp.</i>	3	0	0	0	3	2.68	0.00	0.00	0.00	2.68
<i>Cichilogyrus sp.</i>	0	2	5	7	14	0.00	1.79	4.46	6.25	12.50
<i>Cichlidogyrus sclerosus</i>	0	4	0	7	11	0.00	3.57	0.00	6.25	9.82
<i>Cichlidogyrus sclerosus, Ancryrocephalinae sp., Sciadicleithrum mexicanum</i>	0	1	0	3	4	0.00	0.89	0.00	2.68	3.57
<i>Cichlidogyrus sp., copépedo sp.</i>	0	0	2	4	6	0.00	0.00	1.79	3.57	5.36
<i>Cichlidogyrus sp., Enterogyrus sp.</i>	0	0	4	5	9	0.00	0.00	3.57	4.46	8.04
<i>Cichlidogyrus sp., Enterogyrus sp., Gyrodactylus sp.</i>	0	0	1	2	3	0.00	0.00	0.89	1.79	2.68
<i>Cichlidogyrus sp., Enterogyrus sp., Gyrodactylus sp., protozoarios sp.</i>	0	0	1	3	4	0.00	0.00	0.89	2.68	3.57
<i>Cichlidogyrus sp., Enterogyrus sp., Trichodina sp.</i>	0	0	4	1	5	0.00	0.00	3.57	0.89	4.46
<i>Cichlidogyrus sp., Ergasilus sp.</i>	0	0	1	2	3	0.00	0.00	0.89	1.79	2.68
<i>Cichlidogyrus sp., Gyrodactilus sp., protozoarios sp.</i>	0	0	1	1	2	0.00	0.00	0.89	0.89	1.79
<i>Cichlidogyrus sp., Gyrodactilus sp., Trichodina sp.</i>	0	0	3	2	5	0.00	0.00	2.68	1.79	4.46
<i>Cichlidogyrus sp., Gyrodactylus sp.</i>	0	0	1	2	3	0.00	0.00	0.89	1.79	2.68
<i>Cichlidogyrus sp., trematodos sp.</i>	0	0	1	3	4	0.00	0.00	0.89	2.68	3.57
<i>Cichlidogyrus sp., Trichodina sp.</i>	0	0	7	4	11	0.00	0.00	6.25	3.57	9.82
<i>Enterobacter cloacae</i>	0	1	0	2	3	0.00	0.89	0.00	1.79	2.68
<i>Gyrodactilus sp., trichodina sp.</i>	0	0	2	1	3	0.00	0.00	1.79	0.89	2.68
<i>Nocardia asteroides</i>	0	1	0	1	2	0.00	0.89	0.00	0.89	1.79
<i>Sciadicleithrum mexicanum</i>	0	3	0	0	3	0.00	2.68	0.00	0.00	2.68
<i>Sciadicleithrum mexicanum, Trichodina sp.</i>	0	1	0	1	2	0.00	0.89	0.00	0.89	1.79
<i>Streptococcus iniae</i>	0	2	0	1	3	0.00	1.79	0.00	0.89	2.68
<i>Streptococcus sp.</i>	1	0	0	0	1	0.89	0.00	0.00	0.00	0.89
<i>Trichodina sp y Gyrodactylus sp., Enterogyrus sp., Cichlidogyrus sp.</i>	0	0	1	0	1	0.00	0.00	0.89	0.00	0.89
<b>Total</b>	<b>10</b>	<b>15</b>	<b>34</b>	<b>53</b>	<b>112</b>	<b>8.93</b>	<b>13.39</b>	<b>30.36</b>	<b>47.32</b>	<b>100.00</b>

FUENTE: SAGARPA-SENASICA-DGSA-DSAP.

## Resultados generales

Los datos analizados fueron proporcionados por 18 (64.28%) Comités Estatales de Sanidad Acuícola de los 28 registrados. Cabe mencionar que en 3 Estados y el Distrito Federal no cuentan con Comités Estatales de Sanidad Acuícola (Figura 15).



FUENTE: SAGARPA-SENASICA-DGSA-DSAP.

**Figura 15.** Comités Estatales de Sanidad Acuícola en México que proporcionaron información, periodo 2009-2012.

El presente estudio documentó los datos de 5,478 granjas acuícolas registradas en la DSAP correspondientes a 18 Estados de la República Mexicana, de éstas el 85.37% correspondieron a granjas con producción de peces para el consumo humano, el 6.02% a granjas dedicadas a la explotación de camarón, el 2.73% a granjas con producción de moluscos, el 5.11% hizo mención a peces para ornato, mientras que el 0.77% compete a



granjas con producción de anfibios. El municipio con mayor cantidad de granjas acuícolas del país durante el periodo de estudio fue Jilotepec, en el Estado de México con el 3.20%.

Del total de las granjas acuícolas registradas en la DSAP, 3050 granjas fueron muestreadas, lo que representa el 55.68%. El año con más granjas muestreadas corresponde al 2011 con el 30.62%; para el 2012, 30.52%; en 2010, 19.61%; en 2009, 19.25%. Con relación al número de granjas muestreadas por especie, el 70.89% correspondió a granjas para peces de consumo humano, el 19.18% a granjas de crustáceos, el 6.52% para granjas de especies para ornato, mientras que el 0.43% fue para granjas de anfibios.

Se realizaron 7,555 diagnósticos siendo en el 2011 cuando se obtuvo la mayor cantidad con el 27.23%, en el 2009 correspondió al 26.58%, para el 2012 siendo del 23.94%, mientras que en el 2010 se obtuvo 22.25%. De éstas, el 84.49% fueron muestras de peces para consumo, el 13.83% de crustáceos, y el 1.68% fue para moluscos. Cabe señalar que del total de diagnósticos el 91.58% reveló la presencia de algún agente biológico.

Las muestras trabajadas para el diagnóstico consistieron en organismos completos, materiales (sedimento de los estanques o ríos, plancton y agua) y órganos o estructuras como bazo, hígado, intestino, hepatopáncreas, riñón, branquias, cefalotórax, pleópodos y músculo.

El municipio con la mayor cantidad de muestreos del país fue Jilotepec, en el Estado de México con el 3.79%, lo que concuerda con el municipio con más granjas acuícolas registradas en la DSAP.

Las muestras fueron analizadas en 24 laboratorios del país, de éstas el 55.51% fueron trabajadas en el Centro de Investigación y Estudios Avanzados en Salud Animal (CIESA), laboratorio acreditado ante la Entidad Mexicana de Acreditación (EMA), el cual pertenece a la Universidad Autónoma del Estado de México (UAEMEX). De los 24 laboratorios, sólo dos, el Centro Nacional de Servicios de Constatación en Salud Animal (CENAPA) y el Centro Nacional de Servicios de Diagnóstico en Salud Animal (CENASA) pertenecen a la

red de laboratorios aprobados por la SAGARPA; el CENASA analizó el 0.65% del total de las muestras trabajadas, mientras que el CENAPA analizó sólo el 2.22%, teniendo que el 97.13% de las muestras totales se analizaron en laboratorios no aprobados.

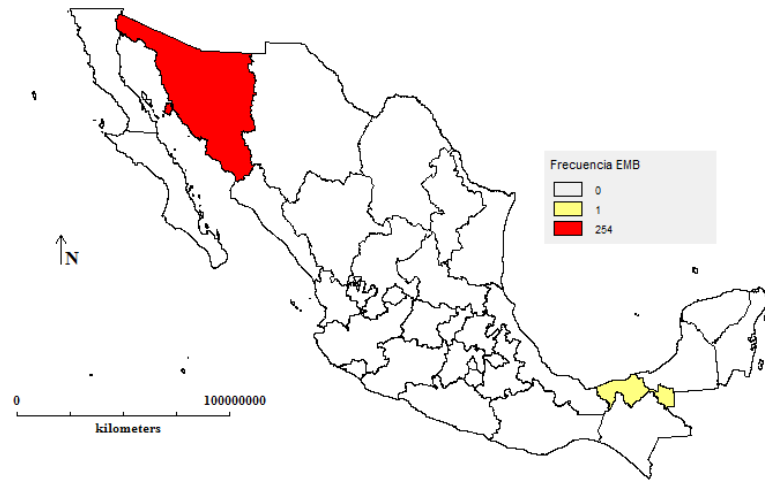
Con relación a los tipos de análisis de laboratorio, el 44.05% del total de las muestras trabajadas se analizaron mediante un análisis parasitológico, el 32.31% correspondió a una prueba bacteriana, el 0.19% se determinó con un análisis virológico, mientras que 15.79% se analizó con PCR. Cabe señalar que la información de las pruebas parasitológicas, bacteriológicas y virológicas de cada uno de los 18 Comités de Sanidad Acuícola que cada Estado proporcionó, no menciona un tipo de método de laboratorio en específico para el diagnóstico. El 7.66% restante compete a estudios histológicos, antibiogramas y cultivos celulares.

El género identificado con mayor frecuencia en los resultados de laboratorio, del total de las muestras para los peces de consumo humano fue *Aeromonas spp.* en un 16.78%, para los crustáceos fue el virus de la familia *Nimaviridae* (género *Whispovirus*) en un 3.52%, en tanto para los moluscos fue el *herpesvirus del ostión OsHv-1* en un 0.37%.

En cuanto a enfermedades de notificación obligatoria ante la OIE, se cuenta con la siguiente información:

La Enfermedad de las Manchas Blancas se presentó en un 3.38% de los diagnósticos. Los Estados afectados fueron Sonora en un 3.37%, mientras que en Tabasco fue del 0.01% (Figura 16).

Frecuencia Enfermedad de las Manchas Blancas (EMB) en la República Mexicana, periodo 2009-2012

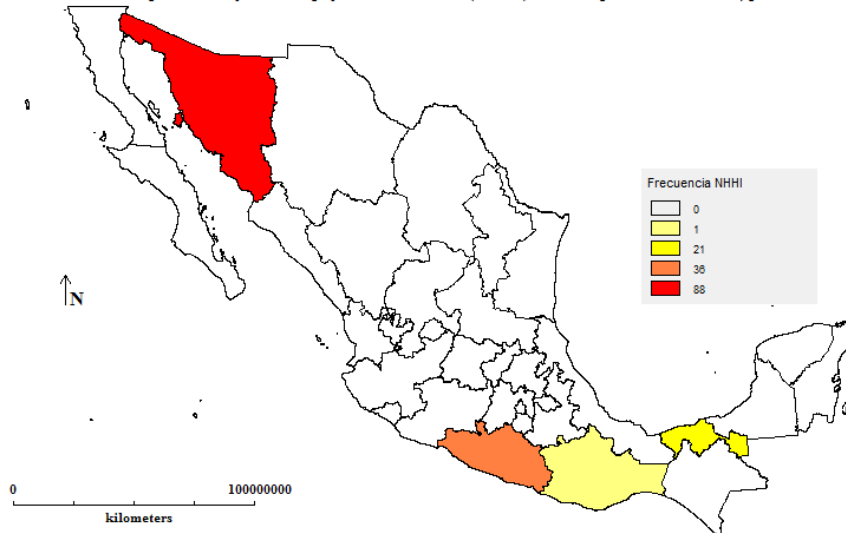


FUENTE: SAGARPA-SENASICA-DGSA-DSAP.

**Figura 16.** Frecuencia Enfermedad de las Manchas Blancas en la República Mexicana, periodo 2009-2012.

La Necrosis Hipodérmica y Hematopoyética Infecciosa se presentó en un 1.93%. Los Estados afectados fueron Sonora en un 1.16%, Guerrero en un 0.48%, Tabasco en un 0.28% y Oaxaca en un 0.01% (Figura 17).

Frecuencia Necrosis Hipodérmica y Hematopoyética Infecciosa (NHHI) en la República Mexicana, periodo 2009-2012



FUENTE: SAGARPA-SENASICA-DGSA-DSAP.

**Figura 17.** Frecuencia Necrosis Hipodérmica y Hematopoyética Infecciosa en la República Mexicana, periodo 2009-2012.

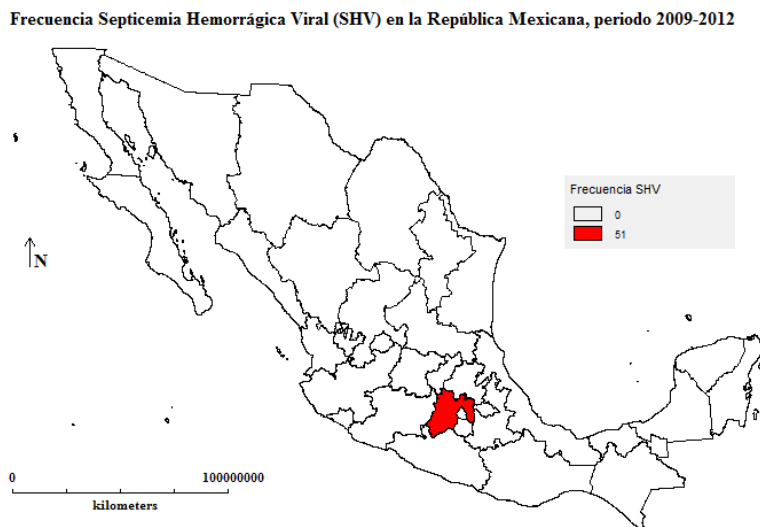
La Viremia Primavera de la Carpa se presentó en un 0.71%, siendo el Estado de México el único Estado afectado (Figura 18).



FUENTE: SAGARPA-SENASICA-DGSA-DSAP.

**Figura 18.** Frecuencia Viremia Primavera de la Carpa en la República Mexicana, periodo 2009-2012.

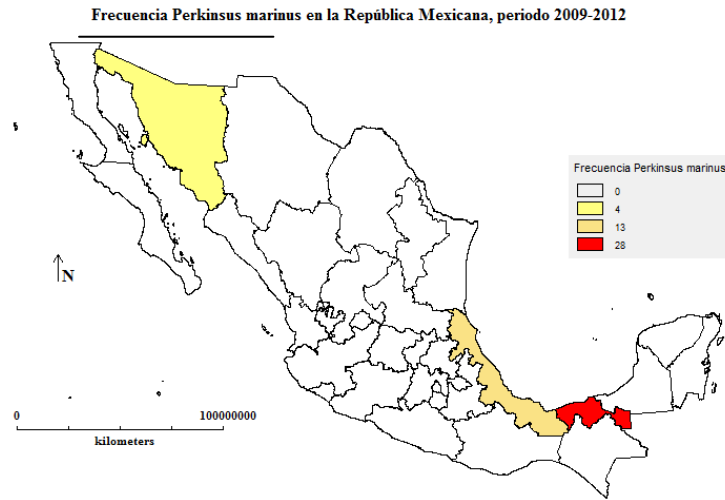
La Septicemia Hemorrágica Viral se presentó en un 0.68%, siendo el Estado de México el único Estado afectado (Figura 19).



FUENTE: SAGARPA-SENASICA-DGSA-DSAP.

**Figura 19.** Frecuencia Septicemia Hemorrágica Viral en la República Mexicana, periodo 2009-2012.

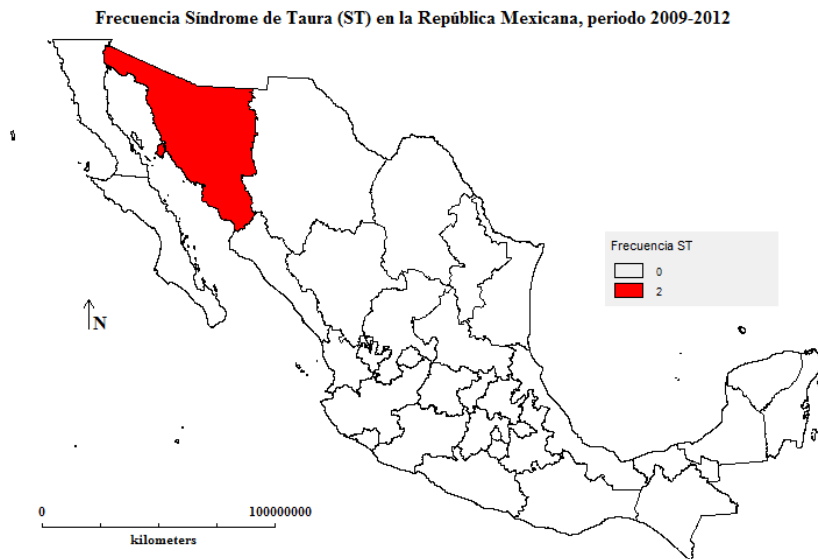
La enfermedad ocasionada por *Perkinsus marinus* se presentó en un 0.60%. Los Estados afectados fueron Tabasco en un 0.37%, Veracruz en un 0.17% y Sonora en un 0.05% (Figura 20).



FUENTE: SAGARPA-SENASICA-DGSA-DSAP.

**Figura 20.** Frecuencia *Perkinsus marinus* en la República Mexicana, periodo 2009-2012.

La última enfermedad de reporte obligatorio que se presentó fue el Síndrome de Taura en un 0.03%, siendo Sonora el único Estado afectado (Figura 21).



FUENTE: SAGARPA-SENASICA-DGSA-DSAP.

**Figura 21.** Frecuencia Síndrome de Taura en la República Mexicana, periodo 2009-2012.

## DISCUSIÓN

Uno de los problemas a los que se enfrentan las poblaciones humanas es la producción de alimentos y en particular, el abastecimiento de proteínas a precios accesibles y en cantidades suficientes. Así, la acuicultura puede ser desarrollada como una actividad económica para elevar el consumo nacional de proteína de origen animal u operar en un nivel de subsistencia colateral a otras actividades agropecuarias.<sup>52</sup>

La Carta Nacional Pesquera cita que en México se cultiva un total de 61 especies, de las cuales 40 son nativas y 21 son de origen exótico habiendo sido introducidas al país. La infraestructura acuícola disponible en el país asciende a 1,963 unidades, las cuales se clasifican en cinco categorías: canales, corrales, estanques artesanales o revestidos, estructuras flotantes y charolas de fondo; todos estos en sistemas de producción extensivo, semi-intensivo e intensivo.<sup>53</sup> En el presente estudio se careció de dicha información ya que los Organismos Auxiliares no proporcionaron los datos correspondientes al sistema de producción. Según fuentes del SENASICA, se tiene un padrón de 5,478 unidades de producción acuícola para los 18 Estados que proporcionaron la información, lo cual discrepa con la Carta Nacional Pesquera. Esto indica un sesgo en la información y falta de vinculación entre instituciones encargadas de la acuicultura nacional.

La FAO menciona que la producción de peces de agua dulce fue de 33.7 millones de toneladas, seguidos por los moluscos con 14.2 millones de toneladas, para los crustáceos fue de 5.7 millones de toneladas, los peces diádromos 3.6 millones de toneladas, mientras

que para los peces marinos fue de 1,8 millones de toneladas.<sup>54</sup> La producción nacional ronda el millón 700 mil toneladas, del cual el 85% corresponde a pesca y el 15% a acuicultura. Las especies que más predominaron fueron: sardina, camarón, atún, tilapia y calamar; lo que representa el 60% de la producción nacional, según datos del COMEPESCA (Consejo Mexicano de Promoción de los Productos Pesqueros y Acuícolas) y la SAGARPA.<sup>55, 56</sup> En el presente estudio no se contó con datos que aludieran a la cantidad de producción en toneladas por granja, especie, localidad o Estado de la República Mexicana, indicando una falta de recolección de datos de producción por parte de los Organismos Auxiliares, teniendo solamente el número de granjas por especie acuícola (crustáceos, peces para consumo humano, moluscos, peces de ornato, anfibios).

Cabe resaltar que la mayoría de los laboratorios donde se apoyaron los comités de sanidad acuícola, no están acreditados por la Entidad Mexicana de Acreditación (EMA) ni certificados por el SENASICA; esto genera incertidumbre en los resultados ya que se presentan varios puntos críticos, entre los que destacan la obtención de muestras; contaminación; condiciones de transporte y almacenaje de muestras; procesado de muestras; la calidad, preparación y almacenaje de los reactivos; tipo de material de referencia; manipulaciones volumétricas y de peso, condiciones ambientales, los efectos del equipo, el sesgo del analizador u operario y la variabilidad biológica.<sup>57, 58, 59</sup>

En materia de salud animal las enfermedades de notificación obligatoria deberían de ser diagnosticadas por laboratorios del SENASICA (Centro Nacional de Servicios de Constatación en Salud Animal, Centro Nacional de Servicios de Diagnóstico en Salud Animal y el Laboratorio de Bioseguridad Nivel 3, 7 laboratorios regionales y 13 laboratorios de biología molecular de La Comisión México-Estados Unidos para la Prevención de la Fiebre Aftosa y otras Enfermedades Exóticas de los Animales) o autorizados por esta institución, ya que son los únicos que el gobierno federal reconoce como válidos para el diagnóstico de enfermedades que afecten a los organismos acuáticos. Estos deben estar acreditados por el EMA y certificados por varios organismos nacionales e internacionales.<sup>15, 60, 61, 62, 63, 64</sup> En este sentido, la Ley General de Pesca y Acuicultura Sustentables, no menciona que tipos de diagnósticos deberán ser implementados por los

laboratorios antes señalados, sino queda bajo criterio del SENASICA, evaluar la metodología de diagnóstico para organismos acuáticos; situación que hasta el día de hoy no ha sido establecida. En el presente estudio la mayoría de las muestras fueron procesadas por laboratorios no autorizados o certificados, lo que ocasionó probablemente diagnósticos imprecisos que fueron tomados como válidos.

Con respecto a la metodología diagnóstica que los Comités reportaron, se entiende que fue de una forma muy genérica, ya que sólo indicaron la presencia o ausencia de algún agente (bacteriológico, parasitológico, virológico) sin precisar el género y especie identificada, con lo cual deja muy generalizado la identificación del agente, impidiendo tomar las medidas adecuadas para el tratamiento y control de los agentes etiológicos.<sup>15, 17, 65</sup>

En noviembre de 2013 fueron aprobados tres laboratorios para el diagnóstico de enfermedades que afecten a los crustáceos: Grupo Integral de Servicios Fitosanitarios ENA, Laboratorio de Análisis de Sanidad Acuícola y el Laboratorio Central Regional del Norte.<sup>66</sup> Con esto se cuenta actualmente con seis laboratorios aprobados por el SENASICA para diagnóstico en organismos acuáticos. Tomando en cuenta que durante el periodo de estudio, se enviaron más de siete mil muestras y de éstas, la mayoría fueron procesadas en laboratorios no aprobados, se esperaría que en los siguientes años con los tres nuevos laboratorios, se incremente la frecuencia de muestras procesadas por estos laboratorios, reduciendo de esta manera el riesgo de contar con información no confiable.

En cuanto a los géneros identificados en los resultados de laboratorio, sólo se identificaron 6 de notificación obligatoria. Las muestras obtenidas por cada comité, obedecen a los programas de trabajo que proporcionaron a la DSAP para cada año durante el periodo 2009-2012, sin que prevaleciera un método de muestreo estandarizado para todo el país, para cada enfermedad de notificación obligatoria o por tipo de organismo acuático afectado; siendo el comité de cada Estado el que implementara los criterios para la toma, envío, procesamiento y evaluación de las muestras.<sup>40, 47, 49</sup>



Respecto a las enfermedades de reporte obligatorio, se ha notificado la Enfermedad de las Manchas Blancas en la República Popular de China, Japón, República de Corea, el sudeste asiático, el sur de Asia, el continente Indio, Mediterráneo, Oriente Medio y América.<sup>67</sup> En el país, los resultados que los comités proporcionaron, la enfermedad se encontró en los Estados de Sonora y Tabasco, esto concuerda con lo mencionado por el Centro de Investigaciones Biológicas del Noroeste (CIBNOR).<sup>68</sup> Es importante resaltar, que no se obtuvo información del Estado de Sinaloa, donde la Dirección de Epidemiología y Análisis de Riesgos ha reportado la enfermedad.<sup>69</sup>

Debido a la presencia de la Enfermedad de las Manchas Blancas en nuestro país desde el año 2000, la SAGARPA emitió un acuerdo en el que se establecen las medidas sanitarias basadas en el periodo de siembra, con la finalidad de reducir los factores de riesgo en la producción de camarón en los Estados de Baja California Sur, Nayarit, Sinaloa y Sonora, lo cual las exportaciones se han vuelto más rigurosas, dependiendo de los acuerdos de comercio internacionales así como los requisitos sanitarios que cada país importador pueda solicitar; para casos de movilizaciones se solicitan pruebas de laboratorio que corroboren la ausencia del agente causal de la Enfermedad de las Manchas Blancas, resaltando que la mayoría de los laboratorios no están autorizados o acreditados por la Secretaría.<sup>70</sup> Esto no concuerda con el análisis del periodo 2009-2012, ya que dichos comités realizaron muestreos desde el primer día de diciembre hasta el último día de febrero en los Estados de Baja California Sur, Nayarit y Sinaloa, mientras que en Sonora se realizaron muestreos desde el primer día de diciembre hasta el último día de marzo, periodo en el que las granjas de camarón debieron haber estado vacías, cosa que al parecer no sucedió, representando un riesgo en la diseminación de las enfermedades que afectan a los crustáceos.<sup>71</sup>

Otra enfermedad detectada fue el Virus de la Necrosis Hipodérmica y Hematopoyética Infecciosa, la cual tiene una distribución mundial en el camarón peneido, tanto silvestre como de piscifactoría.<sup>72</sup> La investigación realizada indica que este virus se encuentra presente en los Estados de Sonora, Oaxaca, Guerrero y Tabasco; adicionalmente otros estudios revelan la presencia de dicho patógeno en camarones silvestres en el Estado de

Tamaulipas, sin embargo no ha sido reportado por el comité estatal en unidades de producción.<sup>73</sup>

En cuanto a las enfermedades de notificación obligatoria que afectaron a los peces durante el periodo de estudio, la Viremia Primaveral de la Carpa afectó durante largo tiempo a países del continente europeo en los que la temperatura del agua es baja durante el invierno. Se ha registrado en la mayoría de los países europeos; no obstante en el 2002 se registró en los Estados Unidos de América, mientras que en el 2004 se confirmó la detección del virus en carpas de la República Popular China, diagnosticándose también en peces rojos de importación en Brasil.<sup>74</sup> En México estudios recientes mencionan la presencia de esta enfermedad en el Estado de México e Hidalgo, lo que coincide con los datos evaluados por el CSAEM para el Estado de México, no pudiendo evaluar la situación de ésta enfermedad para el Estado de Hidalgo.<sup>75</sup>

La Septicemia Hemorrágica Viral se encuentra en Europa Occidental, el Mar Báltico, las Islas Británicas, Norteamérica y Japón.<sup>76</sup> Aparentemente no hay estudios que revelen la presencia de esta enfermedad en México; lo que discrepa con los datos obtenidos en este estudio, ya que se tiene información de la presencia de éste virus en el Estado de México, indicando una falta de vinculación entre instituciones encargadas de la acuicultura nacional e internacional, con lo cual sería pertinente que la DSAP revisara la metodología diagnóstica utilizada por el Comité de Sanidad Acuícola del Estado de México, así como más investigaciones por universidades e instituciones relacionadas con el sector acuícola.

La enfermedad de notificación obligatoria, que afectó a los moluscos bivalvos, corresponde a la ocasionada por *Perkinsus marinus*, la cual se encuentra en la costa Este de Norteamérica hasta Campeche, México; introducido recientemente en la costa del Pacífico de México.<sup>77</sup> En el presente estudio se encontró la presencia de este patógeno en Sonora, Veracruz y Tabasco, lo que coincide con los datos revelados por Cáceres-Martínez.

La última enfermedad de notificación es el Síndrome de Taura, la cual tiene una amplia distribución en las regiones de cultivo de langostinos en América y en el sudeste asiático.<sup>78</sup>

En México se encuentra en los Estados de Sinaloa, Sonora y Nayarit, aunque éste estudio sólo determinó la presencia de éste agente en el Estado de Sonora, ya que los Comités de los otros dos Estados mencionados, no proporcionaron dichos datos, lo que no descarta la presencia de la enfermedad.

## CONCLUSIONES

El análisis de los resultados obtenidos en el presente estudio permite efectuar las siguientes conclusiones:

- No existe una vinculación cercana entre instituciones gubernamentales encargadas del panorama acuícola del país, tanto a nivel federal y estatal, ya que no se cuenta con datos homologados que mencionen el estatus de la acuicultura nacional.
- Existe un gran vacío normativo y en vigilancia epidemiológica para la acuicultura nacional, situación que no ayuda a la correcta identificación, prevención, control y erradicación de las enfermedades que afectan a los mismos.
- Los Comités Estatales de Sanidad Acuícola no han desempeñado bien su trabajo, ya que en el periodo de estudio algunos hicieron muestreos desconociéndose la metodología implementada, unos no hicieron muestreos, no respaldaron la información, han perdido los datos, ha cambiado el personal que conforma a cada comité lo cual hace que se pierda la secuencia de trabajo, o simplemente no proporcionaron los datos solicitados para la elaboración de éste trabajo.
- Las muestras fueron analizadas en su mayoría en laboratorios no aprobados, autorizados o certificados por la autoridad, lo que genera incertidumbre en el diagnóstico de las mismas.

- En el periodo 2009-2012 sólo se identificaron 6 enfermedades de notificación obligatoria, de las cuales algunas no se tenía conocimiento de su aparición en el territorio nacional.
- Existe un desconocimiento importante por parte de los comités de sanidad acuícola en materia normativa y técnica de las enfermedades que afectan a los organismos acuícolas.
- En el periodo de investigación no se contó con un sistema de georreferenciación de las granjas, lo cual no permite focalizar las enfermedades que afectaron a los organismos acuícolas.
- La mayoría del personal de cada comité acuícola están conformados por técnicos, biólogos, oceanólogos, contadores, parasitólogos, químicos, administradores, entre otros; los cuales carecen de los conocimientos básicos afines a la sanidad acuícola.
- Es necesario contar al menos con un médico veterinario zootecnista en cada comité de sanidad acuícola y pesquera, el cual permitiría contar con correctas tomas de decisiones para la prevención, control o erradicación de las enfermedades que afecten a los organismos acuáticos.

## RECOMENDACIONES

Con base en los datos obtenidos en los resultados del presente estudio se efectúa las siguientes recomendaciones:

- SENASICA debe de buscar una mejor comunicación con las instituciones gubernamentales a nivel federal y estatal, en las que se busque proporcionar, obtener, homologar y analizar la información con cada institución, trabajando de forma coordinada, así como la elaboración de un marco normativo que permita establecer las bases de la sanidad acuícola y pesquera.
- Tomar medidas para el correcto funcionamiento de los comités de sanidad acuícola, buscando los objetivos que ellos mismos plasman en sus planes de trabajo, además de los intereses que busca el SENASICA.
- Las muestras deberán de ser analizadas en laboratorios aprobados, autorizados o certificados por el SENASICA, evitando así generar incertidumbre.
- Cuando exista algún reporte de enfermedades de notificación obligatoria, el comité correspondiente deberá de notificar inmediatamente a las autoridades para la implementación de las medidas sanitarias que mitiguen la diseminación y propagación de los agentes etiológicos, en el territorio nacional.

- Contar con un sistema de georreferenciación de las granjas, lo que da pauta a la correcta focalización de los brotes de cada enfermedad por especie afectada, periodo de tiempo y sistema de producción.
  
- Que todos los sectores realicen investigaciones en materia acuícola, que permita visualizar el estatus sanitario de los organismos acuáticos en el país.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. ORGANIZACIÓN DE LAS NACIONES UNIDAS PARA LA AGRICULTURA Y LA ALIMENTACIÓN. Acuicultura: principales conceptos y definiciones. FAO, 2013. <http://www.fao.org/spanish/newsroom/focus/2003/aquaculture-defs.htm>
2. RUEDA GONZÁLEZ FRANCISCO MIGUEL. Breve historia de una gran desconocida: la acuicultura. Revista Eubacteria. 2011: 26:1-2.
3. ORGANIZACIÓN DE LAS NACIONES UNIDAS PARA LA AGRICULTURA Y LA ALIMENTACIÓN. Algunos elementos básicos de la acuicultura. Historia, definición y objeto. Departamento de Pesca, FAO 2013. <http://www.fao.org/docrep/003/x7156s/x7156s02.htm>
4. POLANCO TORRES ELISA. La ostricultura en el mundo. Impulso, Desarrollo y Potenciación de la Ostricultura en España. Fundación Alfonso Martín Escudero. 2001: 12-13.
5. SHIGUENO, K. Farming Kuruma shrimp in Japan. The Advocate. 2001. pp: 45-46.
6. HERRERA-PEÑA, J. La acuicultura en México (Historia y legislación). Departamento de Pesca. México, 1981.
7. AGUILERA, H. P. y ZARCO, M.E. Acuicultura 2000, Memorias y Perspectivas. Dirección General de Acuicultura. Secretaría de Pesca, México, D.F., 1982.
8. BORTOLINI ROSALES JOSÉ LUIS. La camaronicultura en México. Facultad de Ciencias, Universidad Nacional Autónoma de México, 2004.
9. ARREDONDO FIGUEROA JOSÉ LUIS. La acuicultura en México: de los conceptos a la producción. Instituto de Biología. Universidad Nacional Autónoma de México, 1990.



10. JUÁREZ-PALACIOS, R.R. La acuicultura en México, importancia social y económica. Secretaría de Pesca. México, 1986:219-232.
11. AVILÉS, A. Cultivo de Peces Marinos. Estado de Salud de la Acuicultura. México, 2000.
12. ORGANIZACIÓN DE LAS NACIONES UNIDAS PARA LA AGRICULTURA Y LA ALIMENTACIÓN. Tendencia futura de la acuicultura en México. FAO, 2013. <http://www.fao.org/docrep/field/003/ac596s/AC596S03.htm>
13. SECRETARÍA DE AGRICULTURA, GANADERÍA, DESARROLLO RURAL, PESCA Y ALIMENTACIÓN. Carta Nacional Acuícola. Diario Oficial de la Federación. 2012.
14. ORGANIZACIÓN MUNDIAL DE SANIDAD ANIMAL. Código Sanitario para los Animales Acuáticos. 15° edición. OIE, 2012.
15. LEY FEDERAL DE SANIDAD ANIMAL. Diario Oficial de la Federación. 25 de julio de 2007.
16. COMITÉ DE SANIDAD ACUÍCOLA DE BAJA CALIFORNIA SUR, 2013. <http://www.cesabcs.org/sitio/index.html>
17. LEY GENERAL DE PESCA Y ACUACULTURA SUSTENTABLES. Diario Oficial de la Federación. 24 de julio de 2007.
18. ORGANIZACIÓN DE LAS NACIONES UNIDAS PARA LA AGRICULTURA Y LA ALIMENTACIÓN. El estado mundial de la pesca y la acuicultura. FAO, 2013.
19. CENTRO DE INVESTIGACIONES BIOLÓGICAS DEL NOROESTE, S.C. Acuicultura. México 2013. <http://www.cibnor.mx/es/investigacion/acuicultura>
20. COMITÉ ESTATAL DE FOMENTO Y PROTECCIÓN ACUÍCOLA Y PESQUERA DE AGUASCALIENTES A.C. (CEFOPAP), 2013. <http://cefopap.com.mx/nosotros/>
21. MARIAN M. CAHILL. Bacterial Flora of Fishes: A review. Department of microbiology, University of Queensland, St Lucia. Australia 1990.
22. COMITÉ ESTATAL DE SANIDAD ACUÍCOLA E INOCUIDAD DE BAJA CALIFORNIA (CESAIBC), 2013. <http://www.cesaibc.org/sitio/nosotros.html>
23. V. BARBOSA-SOLOMIEU. Diagnosis of ostreid herpesvirus 1 in fixed paraffin-embedded archival samples using PCR and in situ hybridization. Journal of virological methods. ELSIEVER, 2004.

24. COMITÉ ESTATAL DE SANIDAD ACUÍCOLA DE CHIAPAS (CESACH). Programa de prevención y manejo de riesgos. Programa de trabajo para el año 2012. CESACH, 2012.
25. COMITÉ ESTATAL DE SANIDAD ACUÍCOLA DEL ESTADO DE CHIHUAHUA (CESACHI), 2013. <http://www.angelfire.com/wa3/cesachi/index.html>
26. COMITÉ DE SANIDAD ACUÍCOLA DEL ESTADO DE MÉXICO (CSAEM), 2013. <http://www.csaemedomex.org/sitio/>
27. AMIN AHMADI. External parasite infection of common carp (*Cyprinus carpio*) and big head (*Hypophthalmichthys nobilis*) in fish farms of Mashhad, northeast of Iran. University of Mashhad, Mashhad, Islamic Republic of Iran, 2012.
28. ORGANIZACIÓN MUNDIAL DE SANIDAD ANIMAL. Código Sanitario para los Animales Acuáticos. Septicemia Hemorrágica Viral. OIE, 2013. [www.oie.int/esp/normes/fmanual/2.3.09\\_vhs.pdf](http://www.oie.int/esp/normes/fmanual/2.3.09_vhs.pdf)
29. ORGANIZACIÓN MUNDIAL DE SANIDAD ANIMAL. Código Sanitario para los Animales Acuáticos. Viremia Primavera de la Carpa. OIE, 2013. [www.oie.int/esp/normes/fmanual/2.3.08\\_SVC.pdf](http://www.oie.int/esp/normes/fmanual/2.3.08_SVC.pdf)
30. COMITÉ ESTATAL DE SANIDAD ACUÍCOLA DEL ESTADO DE MORELOS (CESAEM), 2013. <http://www.cesaem.org/historia.html>
31. CLAUDIA SANCHEZ-RAMIREZ. *Cichlidogyrus sclerosus* (monogenea: *Ancyrocephalinae*) and its host, the Nile tilapia (*Oreochromis niloticus*), as bioindicators of chemical pollution. Journal of Parasitology, 2007. Vol. 93, No. 5, pp. 1097-1106.
32. COMITÉ DE SANIDAD ACUÍCOLA DEL ESTADO DE GUERRERO (COAEG), 2013. <http://www.cosaeg.org.mx/>
33. ORGANIZACIÓN MUNDIAL DE SANIDAD ANIMAL. Código Sanitario para los Animales Acuáticos. Necrosis Hipodérmica y Hematopoyética Infecciosa. OIE, 2013. [http://www.oie.int/index.php?id=171&L=2&htmfile=chapitre\\_1.9.2.htm](http://www.oie.int/index.php?id=171&L=2&htmfile=chapitre_1.9.2.htm)
34. COMITÉ ACUÍCOLA HIDALGUENSE DE SANIDAD (CAHSAC), 2013. <http://www.cahsac.org.mx/>
35. LUKÁŠ REČEK. Health Status of the Nase (*Chondrostoma nasus*) in Breeding Farms from the Jihlava River Basin. Department of Veterinary Ecology and Environmental Protection, Faculty of Veterinary Hygiene and Ecology. University of Veterinary and Pharmaceutical Sciences Brno. Palackého 1-3, 612 42 Brno. Czech Republic, 2007.

36. COMITÉ ESTATAL DE SANIDAD ACUÍCOLA DE COLIMA (CESACOL), 2013. <http://www.cesacol.com.mx/>
37. COMITÉ ESTATAL DE SANIDAD E INOCUIDAD ACUÍCOLA DE JALISCO (CESAJ), 2013. <http://www.cesajac.org/>
38. COMITÉ ESTATAL DE SANIDAD ACUÍCOLA DEL ESTADO DE MICHOACÁN (CESAMICH), 2013. <http://www.cesamich.org>
39. FRERICHS, G. N. Bacterial diseases of fish, ed. Inglis, V.; Roberts, R. J.; Bromage, N. R. Springer-Verlag, Berlin, 1989.
40. COMISIÓN DE SANIDAD E INOCUIDAD ACUÍCOLA DE NUEVO LEÓN (CSIANL). Programa de prevención y manejo de riesgos. Programa de trabajo para el año 2012. CSIANL, 2012.
41. COMITÉ OAXAQUEÑO DE SANIDAD E INOCUIDAD ACUÍCOLA (COSIA), 2013. <http://www.cosia.mx>
42. COMITÉ DE SANIDAD ACUÍCOLA DEL ESTADO DE SONORA (COSAES), 2013. <http://www.cosaes.com/>
43. ORGANIZACIÓN MUNDIAL DE SANIDAD ANIMAL. Manual de Pruebas de Diagnóstico para los Animales Acuáticos. Enfermedad de las Manchas Blancas. OIE, 2013. <http://www.oie.int/es/normas-internacionales/manual-acuatico/acceso-en-linea/>
44. ORGANIZACIÓN MUNDIAL DE SANIDAD ANIMAL. Código Sanitario para los Animales Acuáticos. Síndrome de Taura. OIE, 2013. [www.oie.int/esp/fmanual/pdf\\_es/2.3.1\\_Sindrome\\_de\\_Taua.pdf](http://www.oie.int/esp/fmanual/pdf_es/2.3.1_Sindrome_de_Taua.pdf)
45. ORGANIZACIÓN MUNDIAL DE SANIDAD ANIMAL. Código Sanitario para los Animales Acuáticos. Infección por *Perkinsus marinus*. OIE, 2013. [http://www.oie.int/fileadmin/Home/esp/Health\\_standards/aahc/2010/chapitre\\_1.11.5.pdf](http://www.oie.int/fileadmin/Home/esp/Health_standards/aahc/2010/chapitre_1.11.5.pdf)
46. COMITÉ ESTATAL DE SANIDAD ACUÍCOLA DE TABASCO (CESAT), 2013. <http://cesat.org.mx/>
47. COMITÉ ESTATAL DE SANIDAD ACUÍCOLA DE TLAXCALA (CESATLAX). Programa de prevención y manejo de riesgos. Programa de trabajo para el año 2012. CESACH, 2012.

48. H. BOHLE Y COL. *Francisella philomiragia*, bacteria asociada con altas mortalidades en salmones del Atlántico (*Salmo salar*) cultivados en balsas-jaulas en el lago Llanquihue. Laboratorio de Diagnóstico y Biotecnología, ADL Diagnostic Chile Ltda., Puerto Montt, Chile. 2009: 41: 237-244.
49. COMITÉ DE SANIDAD ACUÍCOLA Y PESQUERO VERACRUZANO (COSAP). Programa de prevención y manejo de riesgos. Programa de trabajo para el año 2012. COSAP, 2012.
50. COMITÉ ESTATAL DE SANIDAD ACUÍCOLA DE YUCATÁN (CESAY), 2014. <http://cesay.org.mx/>
51. ANTOINE PARISELLE. Gill parasites of the genus *Cichlidogyrus* Paperna, 1960 (Monogenea, Ancyrocephalidae) from *Tilapia guineensis* (Bleeker, 1862), with descriptions of six new species. Kluwer Academic Publishers, 1995. Systematic Parasitology 30: 187-198
52. BAGES, M. Manual de piscicultura para el medio rural. Libro No. 12. Instituto Nacional sobre Recursos Bióticos. Xalapa, México. 1983.
53. ACUERDO POR EL QUE SE DA A CONOCER LA ACTUALIZACIÓN DE LA CARTA NACIONAL PESQUERA. Diario Oficial de la Federación. 24 de agosto 2012.
54. DEPARTAMENTO DE PESCA Y ACUICULTURA DE LA FAO. El estado mundial de la pesca y acuicultura 2012. FAO, 2012  
<http://www.fao.org/docrep/016/i2727s/i2727s.pdf>
55. CONSEJO MEXICANO DE PROMOCIÓN DE LOS PRODUCTOS PESQUEROS Y ACUÍCOLAS (COMEPESCA). Noticias: Aumenta consumo de pescado y mariscos. Comepesca, 2014. <http://comepesca.com.mx/aumenta-consumo-de-pescados-y-mariscos/#.U4zO5nJ5Pms>
56. SECRETARÍA DE AGRICULTURA, GANADERÍA, DESARROLLO RURAL, PESCA Y ALIMENTACIÓN. COMUNICADO DE PRENSA NUM.634/13. SAGARPA, 2013.  
<http://webcache.googleusercontent.com/search?q=cache%3Ahttp%3A%2F%2Fwww.sagarpa.gob.mx%2Fsaladeprensa%2F2012%2F2013%2Foctubre%2FDocuments%2F2013B634.pdf&safe=active>

57. EURACHEM. Use of Uncertainty Information in Compliance Assessment, First Edition. Eurachem Secretariat, 2007. [www.eurachem.org](http://www.eurachem.org).
58. REGLAMENTO DE LA LEY FEDERAL DE SANIDAD ANIMAL. Diario Oficial de la Federación. 21 de mayo de 2012.
59. SERVICIO NACIONAL DE SANIDAD, INOCUIDAD, Y CALIDAD AGROALIMENTARIA. Laboratorios. SENASICA, 2014. <http://www.senasica.gob.mx/?id=4329>
60. SERVICIO NACIONAL DE SANIDAD, INOCUIDAD, Y CALIDAD AGROALIMENTARIA. Laboratorios. SENASICA, 2014. <http://www.senasica.gob.mx/?id=4329>
61. SERVICIO NACIONAL DE SANIDAD, INOCUIDAD, Y CALIDAD AGROALIMENTARIA. CENAPA. SENASICA, 2013. <http://www.senasica.gob.mx/?id=4330>
62. SERVICIO NACIONAL DE SANIDAD, INOCUIDAD, Y CALIDAD AGROALIMENTARIA. CENASA. SENASICA, 2013. <http://www.senasica.gob.mx/?id=4331>
63. SERVICIO NACIONAL DE SANIDAD, INOCUIDAD, Y CALIDAD AGROALIMENTARIA. Laboratorios de Diagnóstico y Constatación. SENASICA, 2013. <http://www.senasica.gob.mx/?id=4332>
64. ORGANIZACIÓN MUNDIAL DE SANIDAD ANIMAL. Gestión de la calidad en los laboratorios de pruebas veterinarias. OIE, 2012.
65. SERVICIO NACIONAL DE SANIDAD, INOCUIDAD, Y CALIDAD AGROALIMENTARIA. Directorio Nacional de Laboratorios en Diagnóstico aprobados, SENASICA, 2014. <file:///C:/Users/dgsa.iica6/Downloads/Dxaprobados02-06-2014.pdf>
66. STENTIFORD G.D., LIGHTNER D.V. Cases of White Spot Disease (WSD) in European shrimp farms. Elsevier, 2011. Aquaculture 319: 302-306.
67. ARTURO SÁNCHEZ P. El síndrome de la mancha blanca. CONACYT, 2010 [http://www.cyd.conacyt.gob.mx/244/Articulos/Virus\\_gran\\_amenaza/VirusCamaron2.html](http://www.cyd.conacyt.gob.mx/244/Articulos/Virus_gran_amenaza/VirusCamaron2.html)

68. SERVICIO NACIONAL DE SANIDAD, INOCUIDAD, Y CALIDAD AGROALIMENTARIA. Estados afectados por la enfermedad de las manchas blancas, SENASICA, 2011. <file:///C:/Users/dgsa.iica6/Downloads/EMB%202011.pdf>
69. ARTURO SÁNCHEZ P. El síndrome de la mancha blanca. CONACYT, 2010 [http://www.cyd.conacyt.gob.mx/244/Articulos/Virus\\_gran\\_amenaza/VirusCamaron2.html](http://www.cyd.conacyt.gob.mx/244/Articulos/Virus_gran_amenaza/VirusCamaron2.html)
70. 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. Diario Oficial de la Federación. 3 de octubre de 2011.
71. BROCK J.A., LIGHTNER D.V. Diseases of Crustacea. Diseases Caused by Microorganisms. In: Diseases of Marine Animals, Vol. III, Kinne O., ed. Biologische Anstalt Helgoland, Hamburg, Germany 1990, 245–349.
72. FRANCISCO M. GUZMÁN-SÁENZ. Virus de la necrosis hipodérmica y hematopoyética infecciosa (IHHNV) y virus del síndrome de Taura (TSV) en camarón silvestre (*Farfantepenaeus aztecus* Ives, 1891 y *Litopenaeus setiferus* Linnaeus, 1767) de La Laguna Madre, Golfo de México. Revista de Biología Marina y Oceanografía, Universidad de Valparaíso Chile, 2009. 44(3): 663-672.
73. ALEXANDRINO A.C., RANZANI-PAIVA M.J.T. & ROMANO L.A. (1998). Identificación de viremia primaveral de la carpa (VPC) *Carrassius auratus* en San Pablo, Brasil. Revista Ceres, 45, 125–137.
74. Chávez S.L. Diagnóstico de la viremia primaveral de la carpa (VPC) en explotaciones de los Estados de México e Hidalgo, México, 2008. UNAM-FMVZ.
75. FOLLETT J.E., MEYERS T.R., BURTON T.O. & GEESIN J.L. Comparative susceptibilities of salmonid species in Alaska to infectious hematopoietic necrosis virus (IHNV) and North American viral hemorrhagic septicemia virus (VHSV). J. Aquat. Anim. Health 1997. 9, 34–40.
76. CÁCERES-MARTÍNEZ J., VÁSQUEZ-YEOMANS R., PADILLA-LARDIZÁBAL G., & DEL RÍO PORTILLA M.A. (2008). *Perkinsus marinus* in pleasure oyster

*Crassostrea corteziensis* from Nayarit, Pacific coast of México. *J. Invert. Pathol.*, 99, 66–73.

77. YU C.I. & SONG Y.L. (2000). Outbreaks of Taura syndrome in pacific white shrimp *Penaeus vannamei* cultured in Taiwan. *Fish Pathol.*, 32, 21–24.
78. GALAVIZ SILVA LUCIO. Virus del Síndrome de Taura (STV) y Virus del Síndrome de la Mancha Blanca (WSSV), agentes causantes de epizotias en la camaronicultura mexicana (1996-1999). Universidad Autónoma de Nuevo León, 1999.