



SECRETARÍA DE
AGRICULTURA, GANADERÍA,
DESARROLLO RURAL, PESCA Y ALIMENTACIÓN

SAGARPA



Diagnóstico de Situación Sanitaria Acuícola del Estado de Baja California

Moluscos Bivalvos

Comité Estatal de Sanidad Acuícola e
Inocuidad de Baja California A.C.



ÍNDICE

Prologo 2	CAPITULO VIII Planes de Contingencia 68
Presentación 3	Glosario de términos 69
CAPITULO I Entidades de Gobierno 5	Índice de figuras 77
CAPITULO II Antecedentes 21	Fuentes Consultadas 79
CAPITULO III Perfil de los Productores 21	Anexos 80
CAPITULO IV Unidades de Producción 23	
CAPITULO V Agentes Patógenos 31	
CAPITULO VI Red de Diagnostico 63	
CAPITULO VII Normatividad 67	

PRÓLOGO

La producción de alimento es una prioridad mundial; dado que día a día hemos buscado como generar alimentos en cantidad y calidad suficiente para la población en todos los países y es en esa búsqueda alimentaria, que actividades como la agricultura, ganadería y acuicultura se han fortalecido.

Desafortunadamente, en esa misma búsqueda y gran esfuerzo, se han generado desequilibrios entre las especies, provocando enfermedades y plagas que han dañado a las poblaciones en cultivo; así como su rentabilidad.

Los esfuerzos en Sanidad Acuícola parten de reconocer el alto impacto que las enfermedades generan en los cultivos e inversiones; así como el buscar soluciones con base en la prevención, control y erradicación de los agentes patógenos.

La visión es integral y propone como punto de partida identificar la situación que presenta el sector y sus actores.

El diagnóstico de la situación se realizó como punto de origen, pilar para las acciones a seguir para lograr el objetivo principal, que es, la competitividad de México en los mercados de productos acuícolas; de tal forma que no se vea limitado por factores de Sanidad e Inocuidad.

PRESENTACIÓN

A partir del año 2002, el SENASICA detectó la importancia de atender al sector acuícola, donde la presencia de enfermedades en los cultivos estaba causando importantes pérdidas económicas, las cuales en productos de alto valor, como camarón alcanzaron niveles de millones de dólares.

A partir del 2003 se crea la Dirección de Sanidad Acuícola y Pesquera, con la misión principal de realizar todas aquellas acciones necesarias para evitar la pérdida de competitividad del sector debido al impacto de las enfermedades a la vez de evitar que estas fueran una barrera en el mercado internacional.

Considerando la dispersión del sector, escasez de información y la falta de formación de los productores y autoridades en materia de Sanidad y conceptos de Salud animal, las acciones iniciales se enfocaron a organizar a los productores en una figura tal que les permitiera participar, vigilar y proponer medidas preventivas, de control y erradicación que beneficiaran de manera inmediata la sanidad en los cultivos. Es en este ejercicio que se crearon

los Comités de Sanidad Acuícola, organización de productores que apoyaría a la autoridad como organismo auxiliar en las acciones sanitarias.

Se realizaron Campañas sanitarias voluntarias a través de programas de trabajo que generaran la participación de los productores y a la vez fueran mitigando el impacto de las enfermedades. El recurso aplicado a las campañas fortaleció a los centros de investigación ya que se prohibió la utilización de estos para el diagnóstico.

Dando prioridad a los Estados, se generó el grupo crítico de actores del sector para cada especie, tomando en cuenta la mayor infraestructura y valor, definiendo al Sector a través de un diagnóstico de su situación.

El presente diagnóstico lleva una visión de mediano plazo donde se busca integrar un documento activo que se actualice de manera mensual y permita que cada año la industria se dirija en un sentido tal que pueda cubrir las deficiencias que se detecten en el ejercicio anterior.

Este esfuerzo permitirá que a pesar de los cambios de personas y gobiernos siempre exista un antecedente actualizado. Así mismo se crea un documento activo, en torno a las acciones sanitarias relevantes, logrando con ello a partir de entonces tener información en tiempo real de cada evento, mecanismo muy superior al actual, donde la información de que se dispone corresponde al 2002 con una base a manera de índice del 2003.

El documento reconoce los desarrollos individuales de cada Estado por especie, pero se integrara en un todo a la Especie para México.

En la creación de este documento se utilizaron fuentes bibliográficas, fuentes de gobierno, investigadores, así como los productores de cada industria, integrados a través de los Comités de Sanidad Acuícola de cada Estado.

***Ocean. Marco Antonio Ross G.
Director de Sanidad Acuícola y
Pesquera***

CAPITULO I. ENTIDADES DE GOBIERNO

En México, los aspectos de Sanidad son atendidos a través de la SAGARPA, quien cuenta con la CONAPESCA y SENASICA para el ordenamiento, regulación, emisión de normas y procedimientos para su impulso. Así mismo participa también la CNA en los lineamientos de uso y descargas de Agua; SEMARNAT en lo referente a prevención y observación del impacto al ambiente y PROFEPA quien vigila el cumplimiento de la normatividad ambiental.





SAGARPA

Misión

La Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación tiene como objetivo lograr el desarrollo de una nueva sociedad rural, basada en el crecimiento sustentable de los sectores agroalimentario, pesquero y alimentario con una continua capacitación y superación de los servidores públicos que conforman la dependencia permitiéndoles mantener actividades productivas, rentables y competitivas en los sectores agrícola, ganadero, pesquero, alimentario y de desarrollo rural.

- Desarrollar el sector agroalimentario en términos económicos y financieros, integrando al productor primario a la cadena productiva que culmina en el consumidor.
- Desarrollar el capital humano del sector, considerando la

naturaleza de sus comunidades.

- Dirigir los esfuerzos gubernamentales para que los productores oferten alimentos sanos y agro-productos de calidad para toda la sociedad.
- Desarrollar el capital social, buscando el desarrollo regional más equitativo.
- Desarrollar el capital físico de infraestructura requeridos para ser competitivos en la economía global.
- Propiciar siempre el uso racional de los recursos naturales y la protección al medio ambiente.
- Impulsar la diversificación productiva para multiplicar las fuentes de ingreso y empleo en el medio rural, incluyendo actividades económicas diferentes a las agropecuarias.
- Aprovechar la ciencia y la tecnología en apoyo a la productividad, rentabilidad y sustentabilidad del sector y de los servicios ambientales que genera.

Visión

Un entorno rural productivo, competitivo y comprometido a conservar y mejorar el medio ambiente, basado en la superación integral del factor humano.

- Los mexicanos dedicados a producir alimentos pecuarios, pesqueros y agro-productos sanos y de calidad, alcanzan y mantienen un adecuado nivel de bienestar y calidad de vida.
- Se logra mayor eficiencia en nuestra producción y andamiaje comercial agrícola, pecuario y pesquero, son actividades redituables y se sitúan con alto margen de competitividad y sustentabilidad, tanto en nuestro propio abastecimiento como en la economía global.
- Se tiene en el ámbito rural las suficientes opciones agropecuarias, pesqueras así como de otras ocupaciones, que permite a las familias rurales contar con un entorno económico y social en armonía con la naturaleza, y revertir la migración al conseguir los satisfactorios económicos, sociales, ambientales y

familiares en sus propias comunidades.

- La sociedad cuenta con los elementos y acciones concretas que le permiten revalorar y apreciar el papel que juega el sector rural en el modelo de desarrollo del país¹



¹ http://www.sagarpa.gob.mx/info/mision_vision.html



SENASICA

El Servicio Nacional de Sanidad, Inocuidad y Calidad Agroalimentaria es un órgano desconcentrado de la SAGARPA, el cual sustituye a la Comisión Nacional de Sanidad Agrícola y Ganadera, con el objetivo de poner a disposición de la población, alimentos suficientes, inocuos y de calidad.

Misión

Ser la Institución Federal, responsable de ejercer su autoridad a través de la regulación, inspección, vigilancia y certificación de la sanidad, inocuidad y calidad agrícola, acuícola y pecuaria, en beneficio del valor de las cadenas agroalimentarias que determine la SAGARPA.

Visión

Institución con reconocimiento nacional e internacional, con base en su efectividad, transparencia, confiabilidad, sustento científico e imparcialidad en el ejercicio de las facultades conferidas por ley en materia de sanidad, inocuidad y

calidad agrícola, acuícola y pecuario, generando acciones que favorezcan el posicionamiento comercial de los productos mexicanos en los mercados interno y externo.

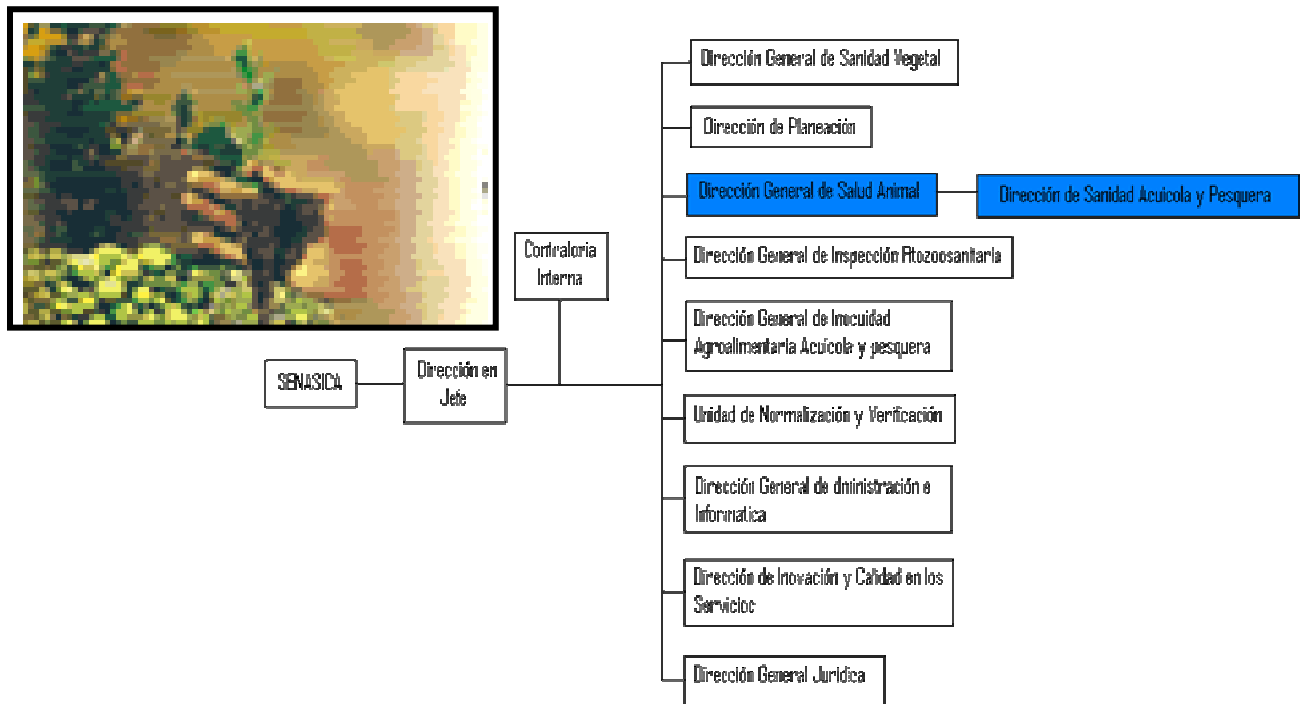


Entre las atribuciones de SENASICA, podemos mencionar:

- Establecer políticas y lineamientos, criterios, sistemas, estrategias, programas, proyectos, procedimientos y servicios que coadyuven a mejorar la inocuidad de los alimentos de origen animal, vegetal, acuícola y pesquero.
- Proponer disposiciones generales a través de reglamentos y normas oficiales mexicanas para garantizar la inocuidad de los alimentos y sus procesos de producción, procesamiento, almacén, empaque, transporte y distribución.

- Reconocer, autorizar y en su caso, certificar los sistemas de producción, procesamiento, verificación e inspección de alimentos con el fin de garantizar su calidad sanitaria para consumo nacional o exportación.²

Fig. 1. Estructura Orgánica del SENASICA y ubicación de la dirección de Sanidad Acuícola



² Manual de buenas prácticas de Producción Acuícola de Moluscos Bivalvos para la Inocuidad Alimentaria.



CONAPESCA

La Comisión Nacional de Acuicultura y Pesca esta integrada por profesionales comprometidos con la legalidad, la calidad y la transparencia del sector pesquero.

Misión

Conducir y facilitar el desarrollo competitivo y sustentable del sector pesquero y acuícola para incrementar el bienestar de los mexicanos.

Visión

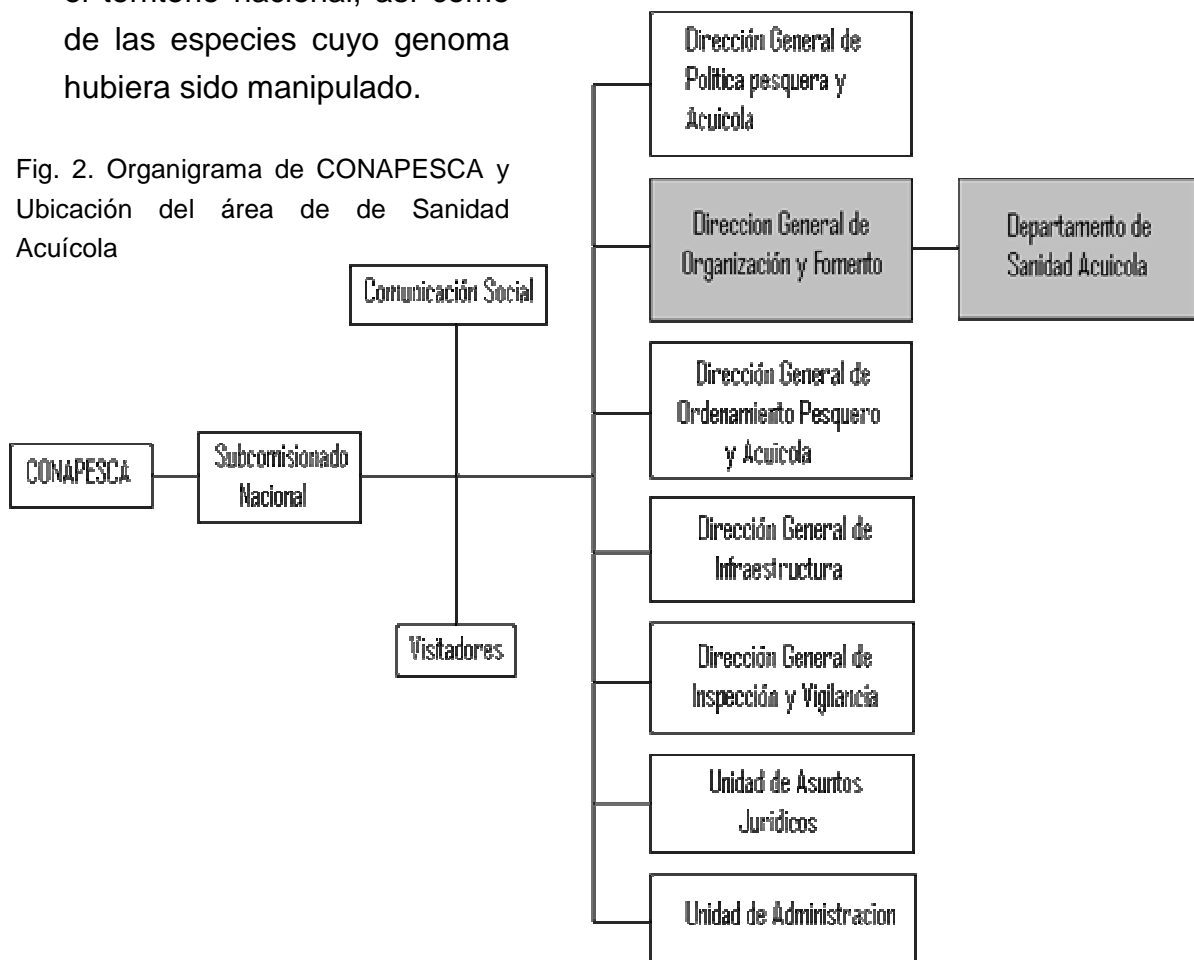
Un sector de pesca y acuicultura ordenado, moderno y competitivo, soportado en la sustentabilidad, generador de riquezas y responsable socialmente.³ La Comisión Nacional de Acuicultura y Pesca tendrá las siguientes atribuciones:

- Fungir como órgano asesor de carácter científico y técnico de la Secretaría en las materias de su competencia;
- Elaborar investigaciones con un enfoque integral e interdisciplinario y vinculadas a los procesos naturales, económicos y sociales de la actividad pesquera;
- Apoyar, desarrollar y promover la transferencia de los resultados de la investigación y de la tecnología generada por el Instituto, de forma accesible a los productores acuícolas y pesqueros;
- Elaborar y actualizar la Carta Nacional Pesquera;
- Apoyar a las unidades administrativas competentes en la realización de estudios de ordenamiento ecológico e impacto ambiental de aquellas obras que emprenda la Comisión Nacional de Acuicultura y Pesca en materia acuícola y pesquera;
- Coadyuvar en la realización de análisis de riesgo sobre la introducción, establecimiento y diseminación de plagas y enfermedades acuícolas y pesqueras;

³ <http://www.sagarpa.gob.mx/conapesca/acerca/mision.htm>

- Ofrecer a los usuarios públicos y privados, servicios profesionales de investigación científica y tecnológica, opiniones y dictámenes técnicos y consultoría, en las áreas de competencia del Instituto, y
- Certificar y registrar las líneas genéticas de especies acuícolas que se produzcan en el territorio nacional, así como de las especies cuyo genoma hubiera sido manipulado.

Fig. 2. Organigrama de CONAPESCA y Ubicación del área de de Sanidad Acuícola





COFEPRIS

La Comisión Federal para la Protección contra Riesgos Sanitarios (COFEPRIS) es un órgano desconcentrado de la Secretaría de Salud con autonomía técnica, administrativa y operativa, que tiene como misión proteger a la población contra riesgos sanitarios, para lo cual integra el ejercicio de la regulación, control y fomento sanitario bajo un solo mando, dando unidad y homogeneidad a las políticas que se definan.

En la COFEPRIS se amplió el ámbito conferido anteriormente a la regulación, el control y el fomento sanitario y se transformó de una política instrumental a una pública por objetivo, es decir se transitó de ser un medio para convertirse en el propósito social del mismo, incluyendo otros instrumentos no regulatorios esperando así preservar con mayor eficiencia la salud de la población.



Fig. 3. Organigrama de COFEPRIS

Misión

Proteger a la población contra riesgos sanitarios.

Visión

Lograr una sociedad sana debidamente protegida contra riesgos sanitarios.

Objetivos

- Dar debida protección a la población.
- Coadyuvar a mejorar la competitividad de las empresas para insertarlas en los flujos del comercio exterior.

- Proteger a la planta productiva nacional de la competencia desleal.
- Atribuciones, funciones y características que por Ley son determinadas a la COFEPRIS.
- Conforme a la Ley General de Salud, la Secretaría de Salud ejercerá las atribuciones de regulación, control y fomento sanitario, a través de la Comisión Federal para la Protección contra Riesgos Sanitarios en lo relativo a (Art. 17 bis).
- El control y vigilancia de los establecimientos de salud.
- La prevención y el control de los efectos nocivos de los factores ambientales en la salud del hombre.
- La salud ocupacional y el saneamiento básico.
- El control sanitario de productos y servicios, de su importación y exportación, y de los establecimientos dedicados al proceso de los productos.
- El control sanitario del proceso, uso, mantenimiento, importación, exportación y disposición final de equipos médicos, prótesis, órtesis, ayudas funcionales, agentes de diagnóstico, insumos de uso odontológico, materiales quirúrgicos, de curación y productos higiénicos, y de los establecimientos dedicados al proceso de los productos.
- El control sanitario de la publicidad de las actividades, productos y servicios.
- El control sanitario de la disposición de órganos, tejidos y sus componentes, células de seres humanos.
- La sanidad internacional.
- El control sanitario de las donaciones y trasplantes de órganos, tejidos, células de seres humanos.

La COFEPRIS es un órgano desconcentrado con autonomía administrativa, técnica y operativa y al frente de ésta se encuentra un Comisionado Federal designado por el Presidente de la República, a propuesta del Secretario de Salud; siendo la Secretaría de Salud quien supervisa a la COFEPRIS

Estructura Orgánica

La Comisión Federal está integrada por ocho unidades administrativas y cuatro órganos de gobierno, estas últimas instancias son

auxiliares de consulta y opinión de la COFEPRIS.

Unidades Administrativas:

1. Comisión de Evidencia y Manejo de Riesgos.
2. Comisión de Fomento Sanitario.
3. Comisión de Autorización Sanitaria.
4. Comisión de Operación Sanitaria.
5. Comisión de Control Analítico y Ampliación de Cobertura.
6. Coordinación General del Sistema Federal Sanitario.
7. Coordinación General Jurídica y Consultiva.
8. Secretaría General.



CESAIBC

Comité Estatal de Sanidad Acuícola e Inocuidad de Baja California A.C. (www.cesaibc.org)

Es un organismo auxiliar del SENASICA que trabaja en corresponsabilidad con el Gobierno Estatal, con la SAGARPA a través del SENASICA (Servicio Nacional de Sanidad, Inocuidad y Calidad Agroalimentaria) y la CONAPESCA, en la tarea de coordinar programas y campañas sanitarias, así como en la observancia de las normas, en apoyo al sector acuícola.

Antecedentes

El Comité Estatal de Sanidad Acuícola e Inocuidad de Baja California A. C. se crea de la inquietud de los propios productores para participar en la implementación de programas de control y manejo sanitario de las diversas áreas de

cultivo implementadas por el gobierno federal a través del SENASICA. Cabe señalar que Baja California cuenta con una gran diversidad de recursos que se deben en gran parte a las particularidades de nuestros litorales que al mismo tiempo permiten desarrollar granjas de cultivo que abarcan ostión, mejillón, abulón, camarón, peces entre otros, diferentes técnicas de cultivo para una misma especie, laboratorios para una serie de análisis y producción, áreas certificadas, plantas de empaque etc., por lo que es necesario dar seguimiento a la problemática sanitaria que se presente y que en un momento dado puede poner en riesgo una de las actividades mas importantes del estado.



Así pues, el CESAIBC se constituye legalmente en abril del 2005, como un organismo con objetivos encaminados al impulso de tareas de carácter auxiliar y coadyuvante de las atribuciones que desarrollan dependencias como CONAPESCA y SENASICA, y abre sus puertas a todos los productores en Mayo del 2006.

Las acciones se centraron principalmente en la Campaña de Manejo Integral contra Patologías de moluscos bivalvos y camarón, pretendiendo a partir del 2006 contar con una base de información y seguimiento de acciones sanitarias que den seguridad a las inversiones realizadas y promuevan el crecimiento del sector en la Entidad. Muestreos, análisis, diagnósticos capacitación y difusión así como la integración de los productores entorno al concepto sanitario y de inocuidad son de las principales acciones.

Cabe señalar que en el estado se tienen tres cuerpos de agua certificados (Bahía Todos Santos, Bahía San Quintín y Laguna Manuela) para el cultivo de ostión, reconocidas por la FDA (Food and Drugs Administration de E.U.A.) como

aptas para la producción de Moluscos bivalvos. Lo que le permite la exportación a ese país.



Misión

Detectar, prevenir y controlar la dispersión de enfermedades de alto impacto en los cultivos acuícolas establecidos en el estado, reduciendo el riesgo de inversión, impulsando lineamientos normativos que coadyuven al crecimiento ordenado y sustentable de la actividad, que garantice la sanidad e inocuidad del producto destinado al consumidor final.

Visión

Ubicar a Baja California como un estado en donde se desarrolla una acuicultura sustentable, minimizando los efectos de enfermedades de alto impacto, con lo que se pueda lograr el reconocimiento de un producto de calidad e inocuidad que cumpla con un estándar internacional,

garantizando un beneficio directo al productor y a cada eslabón de la cadena productiva involucrada.

Objetivo

Promover e implementar campañas sanitarias en materia de acuicultura, así como fomentar la aplicación de buenas prácticas de manejo en los cultivos acuícolas del estado, para evitar condiciones que favorezcan la presencia de agentes patógenos y su diseminación.

Objetivos Específicos

- Elaborar un diagnóstico de la situación sanitaria de cada uno de los productores que integran el Comité y de esta manera detectar sus necesidades específicas.
- Elaborar un padrón de productores el cual deberá ser actualizado constantemente.
- Detectar la presencia de patógenos mediante muestreos y análisis continuos, asesorar al sector para mejorar las prácticas de cultivo y detallar técnicas de manejo mediante la capacitación continua a los productores.

- Difundir información de utilidad a través de boletines mensuales con el fin de mantener actualizados a los productores en los aspectos de sanidad acuícola y al mismo tiempo generar un mayor nivel de conciencia y conocimiento.

- Coordinarnos con las instancias de Gobierno, Centros de Investigación y juntas locales para eficientizar las tareas de cada uno de los niveles.



Fig. 4. Organigrama y estructura del Comité Estatal de Sanidad Acuícola del Estado de Baja California.

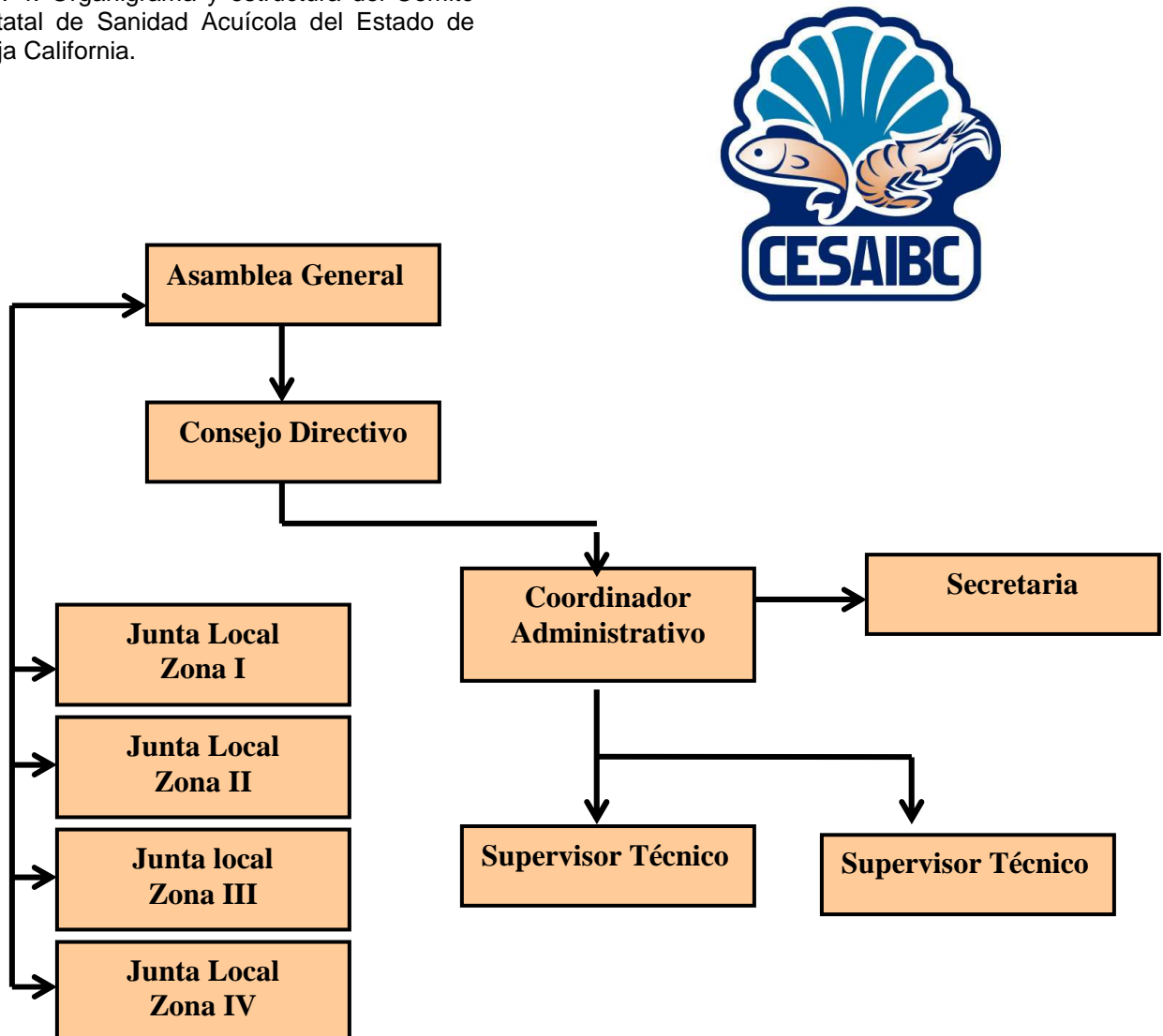
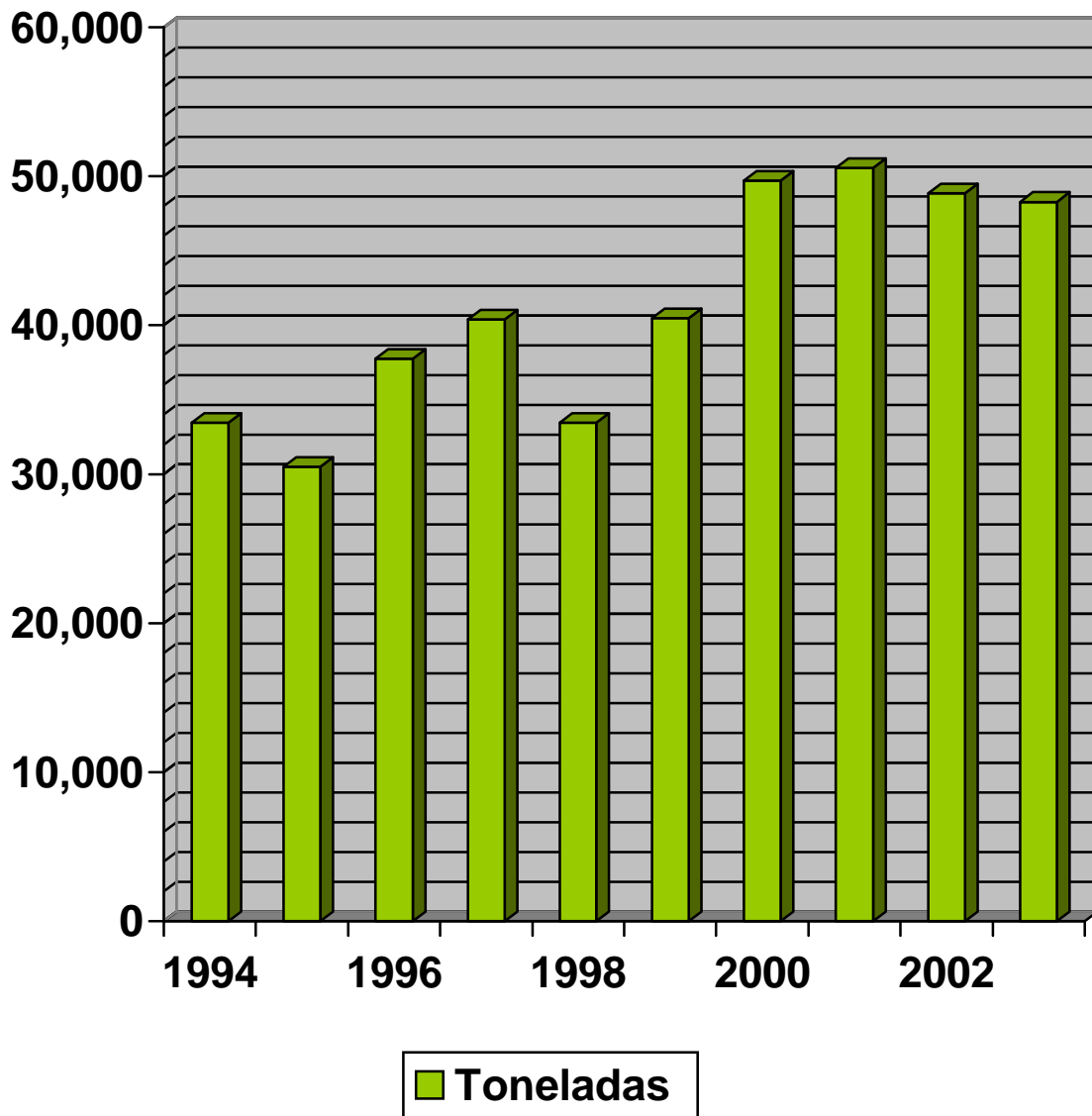


Fig. 5. Gráfica de Producción de Ostión en México

Grafica de producción Acuicola de Ostión en México



CAPITULO II. ANTECEDENTES.

El cultivo de ostión japonés (*Crassostrea gigas*) en San Quintín, se inicia en 1974, con una serie de pruebas llevadas a cabo por el Instituto de Investigaciones Oceanológicas de la Universidad Autónoma de Baja California, mismas que sirvieron para que en 1977 se iniciara un proyecto a escala comercial utilizando como arte de cultivo, balsas de poliuretano con emparrillado de madera, e instalado en los canales principales de la bahía.

La semilla se importaba de Estados Unidos fijada desde su origen en conchas de ostión, utilizada como sustrato. Posteriormente nace la Sociedad Cooperativa de Producción Pesquera Bahía Falsa, S.C.L., la que prácticamente se considera pionera en este cultivo, ya que se logran avances que hasta la fecha son la base técnica de la actual ostricultura de San Quintín, destacando el aprovechamiento de las zonas de mareas de la bahía mediante el uso de estantes o racks como estructura de cultivo; así mismo se logro producir la larva en un

laboratorio de la misma Sociedad; momento en que se dio el paso de importar la semilla en concha madre a importar solamente la larva y fijarla en postas de fijación instaladas en la bahía, se logro también la certificación del cuerpo de agua, producto y planta de empaque lo que permitió que durante algunos años se exportara el ostión a los Estados Unidos

CAPITULO III. PERFIL DE LOS PRODUCTORES.

Los Productores de moluscos bivalvos, en Baja California, son 22; los cuales están integrados en la figura de Sociedades de Producción Rural (S.P.R de R.L.), en Sociedades Anónimas (S.A. de C.V) Y Sociedades de Responsabilidad Limitada (S.R.L.), todos ellos ubicados en Bahía San Quintín, y en Laguna Manuela B.C. México (Fig. 6, Anexos)

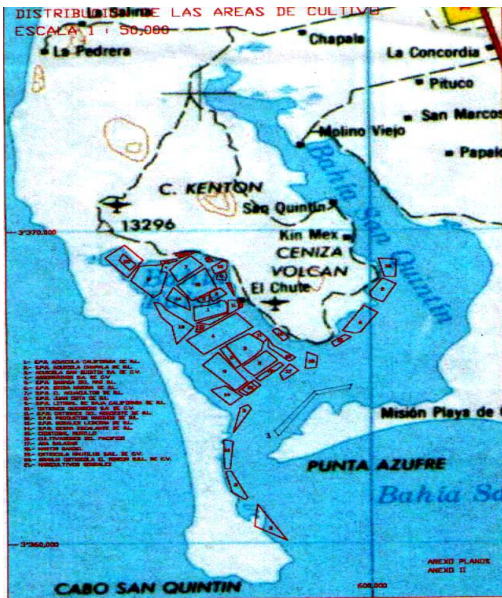


Fig. 6 . Parcelas de los Productores en Bahía San Quintín, B.C. México

Padrón de Productores.

El 1 de mayo del 2006, se inicia la actividad del Comité de Sanidad Acuícola e Inocuidad de Baja California, integrando el padrón de los productores de moluscos bivalvos (Tabla I, Anexos), el 90% corresponde a Ejidatarios.

Perfil socio económico y origen de los recursos.

Los Productores acuícolas de moluscos bivalvos de Baja California, solo el 65%, dedica su tiempo completo a esta actividad; el 35% restante, realiza otra serie de

actividades relacionada con la pesca o bien al comercio.

Existe un Grupo Empresarial, con un nivel técnico alto, el cual incluye un Centro de Producción de larva, ubicado en El Rincón de Ballena en el Ejido Esteban Cantú, además de sitios de experimentación y producción en Bahía San Quintín y Laguna Manuela.

Se puede decir que existe toda una actividad que sostiene a un gran número de familias, el producto por su calidad compite con cualquier otro del extranjero y la actividad es compatible con el ecosistema ya que la infraestructura de cultivo es de fácil manejo, posible de retirar en cualquier momento, las actividades complementarias no requieren de procesos que pongan en riesgo al medio y la responsabilidad de los productores coincide en la necesidad de mantener programas de estudio permanente.

Los recursos para la operación de los cultivos, corresponde a recursos propios o bien prestamos del Gobierno del Estado.

Los moluscos bivalvos son producidos en granjas ubicadas en cuatro cuerpos de agua: Bahía Todos Santos, Bahía San Quintín, Laguna Manuela y Laguna Guerrero Negro (Anexos).

CAPITULO IV. UNIDADES DE PRODUCCIÓN.

La producción acuícola en el estado de Baja California, esta delimitada en cuatro zonas, de las cuales la zona I involucra fundamentalmente productores de camarón, y las tres restantes cultivan el ostión japonés, almeja Manila, mejillón, y abulón; las que se distribuyen de la siguiente manera:

Zona II. Isla Coronado a Bahía Todos Santos Ensenada B.C.

Zona III. Eréndira a El Rosario B.C.

Zona IV. Laguna Manuela, Norte de Laguna Guerrero Negro e Isla Cedros B.C (Fig.6., Anexos).

LOCALIZACIÓN GEOGRÁFICA (POSICIÓN SATELITAL)

Tomando como base los mapas topográficos establecidos por la INEGI, a escala de 1:50,000, con precisión en coordenadas geográficas del sitio (o extremas en su caso); se establece la delimitación por polígonos que conforman las áreas de cultivo, en coordenadas geográficas de cada uno de los productores (Fig. 6, Anexos).

ÁREAS CERTIFICADAS.

Como se estableció anteriormente Los moluscos bivalvos son producidos en granjas ubicadas en cuatro cuerpos de agua: Bahía Todos Santos, Bahía San Quintín, Laguna Manuela y Laguna Guerrero Negro. Los primeros tres están certificados para exportar su producción. En estos cuerpos de agua, se cultiva principalmente ostión y en menor escala, mejillón, almeja Manila y mano de león.

Tabla II. Áreas Certificadas para el cultivo de moluscos bivalvos en Baja California, México.

AREAS CERTIFICADAS	MUNICIPIO
Bahía Todos Santos	Ensenada
Bahía San Quintín	Ensenada
Laguna Manuela	Ensenada

DESCRIPCIÓN DEL ARTE DE CULTIVO DEL OSTIÓN BAJA CALIFORNIA.

La acuicultura de moluscos bivalvos se ha practicado a lo largo de casi tres décadas, en la Bahía de San Quintín (Fig. 7), la cual representa el pilar de la ostricultura del Estado, tanto por la generación de empleos como por su capacidad de producción que es generada con una tecnología que permite conservar los recursos naturales prácticamente sin afectarlos, y ser a la vez compatible con el entorno ecológico, lo que se demuestra con el hecho de mantener la certificación sanitaria de la bahía tanto por autoridades nacionales como de los Estados Unidos de Norteamérica en el ostión cultivado para el consumo nacional y de exportación.



Fig. 7. Bahía de San Quintín (Bahía Falsa).

La actividad comprende el uso de áreas ubicadas en el cuerpo de agua aprovechando las zonas de entremareas, donde se instalan las artes de cultivo para el crecimiento del ostión (Fig.8).



Fig. 8. Balsas con manojos de ostión en preengorda.

Para las operaciones se requiere del apoyo de embarcaciones (lanchas) (Fig. 9) con motor fuera de borda, utilizada para el transporte de materiales y manojos para preengorda, engorda y cosecha, por lo que su número es reducido.



Fig. 9. Lanchas con motor fuera de borda.

Las artes de cultivo que se utilizan, son de origen plástico con una vida útil estimada en tres años, su fabricación y operación es manual y su retiro de la zona se hace al finalizar las cosechas o en las actividades de operación y mantenimiento al iniciar las siembras.

El cultivo se realiza todo el año, comprendiendo la fijación de la larva, preengorda, engorda y cosecha en un tiempo promedio de 10 meses.

La fijación se lleva a cabo en contenedores ya sean piletas o tanques de diversos volúmenes, materiales y formas, que ofrezcan una columna de agua suficiente para estibar el sustrato y cuenten con

aireación para distribuir la larva en todo el estanque (Fig. 10).



Fig. 10. Contenedores para fijación de la larva.

El sustrato utilizado para la fijación de la larva es en concha preferentemente de ostión o bien en conchas de almeja liviana y de tamaño adecuado, perforada en el centro y lavada (Fig. 11).

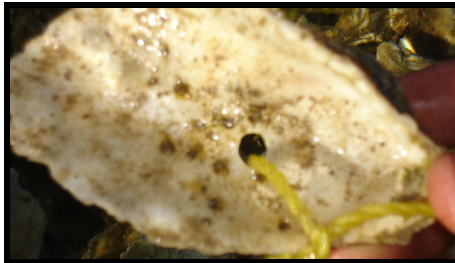


Fig. 11. Concha de almeja y ostión, perforada en su región central.

Las operaciones en tierra se hacen en áreas que han sido acondicionadas para tal fin, en donde se perforan las conchas (sustrato de fijación), con dos vías, a) se encostalan y b) se elaboran sartas (Fig.12).



Fig. 12 . Áreas adaptadas para las diferentes operaciones en tierra.

Paralelamente, se preparan las artes de cultivo denominadas porterías de los estantes, se separa el producto cosechado, se lava y empaca.

La comercialización se lleva a cabo en algunos campos a pie de playa y en otros por medio de sus áreas y conductos de comercialización. El mercado en el estado de Baja California es principalmente en Tijuana y Ensenada en menor escala Tecate, Mexicali y localmente en San Quintín.

Se exporta un pequeño porcentaje de la producción y también

es poca la producción que se comercializa en el interior de la República. La presentación varía de sacos de 15 a 20 docenas, y cajas de madera con cantidades de 150 a 200 piezas dependiendo de las tallas.



Fig. 13. Artes de cultivo en Bahía Falsa. San Quintín, B.C.

CICLO DE PRODUCCIÓN.

Por las características específicas del clima de la región, la calidad del agua de la bahía; además de las propias de los moluscos, es que el cultivo se realiza en forma continua, durante todo el año, de manera escalonada.

La actividad comprende el uso de áreas ubicadas en el cuerpo de agua aprovechando las zonas entre mareas, en donde se instalan las artes de cultivo para el crecimiento de ostión (Fig. 13)

En el ciclo de producción, se pueden determinar diferentes etapas, que comprenden desde la siembra hasta la cosecha, con una duración promedio de 10 a 14 meses.



Fig. 14. Siembra de larva (fijación) en una pila, previamente preparada con manojos de conchas, agua de mar y oxígeno, en Bahía Falsa en Baja California, México.



Fig. 15. Preengorda en una balsa, Bahía San Quintín B.C.



Fig. 16. Engorda en posterías en Bahía Falsa, B.C.



Fig. 17. Cosecha de ostión en Bahía San Quintín B.C.

Las etapas corresponden a:

- a) Fijación de larvas.
 - b) Preengorda.
 - c) Engorda
 - d) Cosecha
- (Fig. 14, 15, 16 y 17)

MONITOREO DE VARIABLES FÍSICOQUÍMICAS Y FITOPLANCTON.

Para efectos de sanidad alimenticia, se realizan muestreos y análisis de agua y producto en los tres cuerpos de agua certificados, bajo la coordinación del Programa Mexicano de Sanidad de Moluscos Bivalvos (PMSMB).

En lo que se refiere al análisis de agua y producto, se realizan análisis bacteriológicos; así como el análisis específico en producto de saxitoxinas y ácido domoico.

ORIGEN DE LA SEMILLA.

La semilla que se utiliza en Baja California, proviene de los Estados Unidos de América y de Baja California; en particular de los laboratorios Taylor Inc. Oregon, Washington, E.U.A., Wiskey Creek Shell Fish de Oregon, y de MaxMar, S.A., en el Rincón en Bahía Ballenas, Mpo. de Mandadero, Ensenada B.C. México.

Actualmente el Comité de Sanidad Acuícola e Inocuidad de Baja California, es el canal y aval, entre el acuicultor y el laboratorio para asegurar la certificación de la semilla, asegurando con esto el que llegue libre de enfermedades infecciosas certificables el ostión.

EVALUACIÓN DEL CRECIMIENTO.

En tiempos anteriores se hacía una evaluación, realizando un conteo desde que se lleva a cabo la fijación de la larva, hasta su cosecha (Tabla III, Anexos), obteniendo una cosecha en aproximadamente 10 a 14 meses, de 140 docenas por estante.

Actualmente con el objetivo de realizar una mejor evaluación, se pretende, mediante un muestreo en

cinco estaciones, en Bahía San Quintín, captar al azar cinco sartas de cada estación mensualmente, desde la fase de fijación hasta la fase de cosecha, tomando los parámetros fisicoquímicos y longitud de la concha; así mismo se tomaran dos organismos de cada estación, para su análisis histopatológico (Fig. 18 y 19).



Fig. 18. Toma de datos sobre la longitud y cantidad de semilla en cada concha.

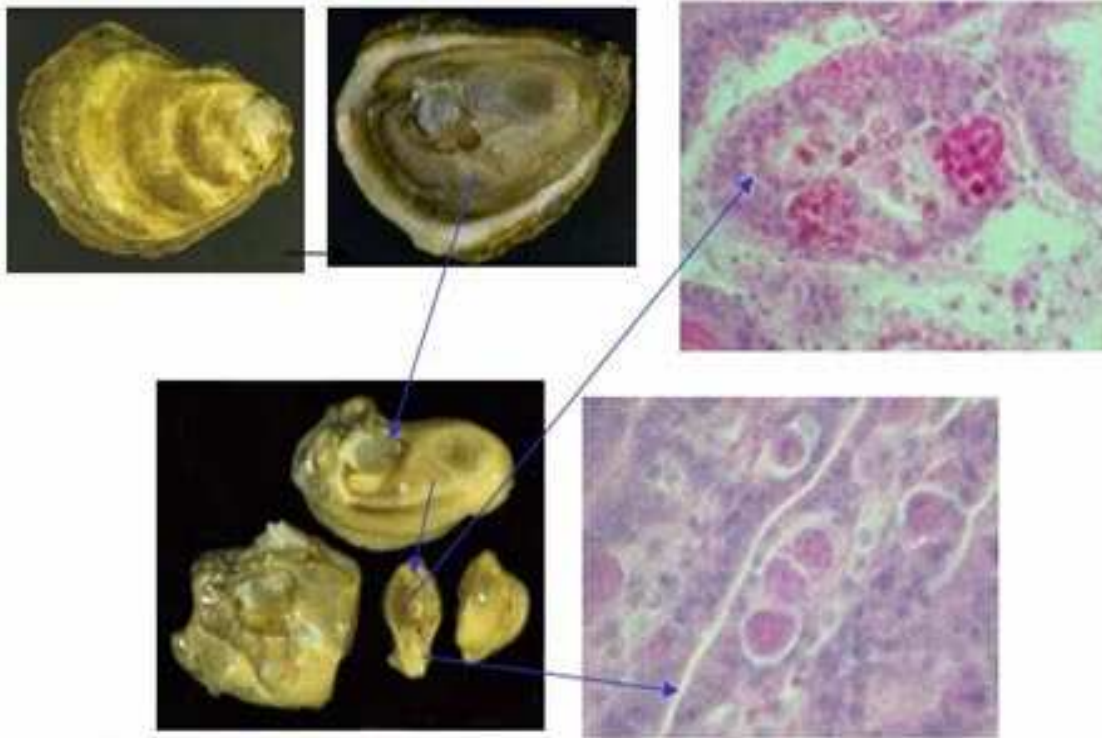


Fig.19. Ampliación de la vista general y corte histológico de un ostión.

AGENTES PATÓGENOS QUE AFECTAN A LA SALUD HUMANA.

Tabla IV. Posibles peligros biológicos a la salud humana, relacionados con el cultivo de moluscos bivalvos.

AGENTE	SEVERIDAD	DOSIS MAXIMA PERMITIDA	SINTOMAS	ENFERMEDAD
<i>V. cholerae</i>	Media a alta Difusión potencial extenso	>10 células	Diarrea, fiebre, deshidratación y vómito	Cólera
<i>E. coli</i>	Media Difusión potencial extenso	Variable dependiendo de la cepa patogénica	Diarrea, fiebre.	Diarrea
<i>Salmonella sp.</i>	Media a alta Difusión potencial extenso	Variable dependiendo de la cepa patogénica	Diarrea, fiebre	Salmonelosis
<i>Shigella sp.</i>	Media a alta Difusión potencial extensa	>10 células	Diarrea y fiebre	Shigelosis
<i>Listeria monocytogenes</i>	Media a alta Difusión potencial extenso	>a 100 UFC/g	Meningitis y síntomas parecidos a la gripe	Listeriosis
<i>Virus de la hepatitis "A" (picomavirus)</i>	Media a alta Difusión potencial extenso	Variable, se reportan 100 partículas virales, esto implica que la sola detección debe ser considerada como riesgo.	Gastroenteritis, fiebre, diarrea, vómito, ictericia, inflamación del hígado	Hepatitis
<i>Virus Norwalk (calcivirus)</i>	Media a alta Difusión potencial extenso	Variable, la sola detección debe ser considerada como riesgo	Nauseas, vómito, diarrea, dolor abdominal.	Gastroenteritis.
<i>Astrovirus (rotavirus)</i>	Media a alta Difusión potencial extenso	Variable, la sola detección debe ser considerada como riesgo	Vómito, diarrea. Fiebre y dolor abdominal.	Gastroenteritis
Basado en Comar (2000), Croonenberghs (2000), Moeller (2000) y Woodley (2000), citado en Manual de Buenas Prácticas de Producción Acuícola de Moluscos Bivalvos para la inocuidad Alimentaria SAGARPA/ SENASICA				

CAPITULO V

AGENTES PATÓGENOS QUE AFECTAN A LOS CULTIVOS

El transporte de moluscos bivalvos, dentro y entre los continentes, fomentado por la disminución de las poblaciones naturales, ha introducido organismos causantes de enfermedades infecciosas (protozoarios, bacterias, hongos, virus, parásitos) en nuevas poblaciones antes de que el riesgo de tales prácticas fuera reconocido. Este grave problema plantea la necesidad de establecer mecanismos, medidas y acciones orientadas a minimizar estos riesgos.

Entre las diferentes medidas adoptadas internacionalmente destaca la certificación de poblaciones e instalaciones acuícolas, principalmente en los lotes destinados a la exportación, la que conjuntamente con la aplicación de cuarentenas y los programas de certificación de las poblaciones e instalaciones acuícolas en el país, permitirán certificar la ausencia de estas enfermedades y por consiguiente evitar su introducción y dispersión.

Principales enfermedades

El siguiente es un listado de las enfermedades notificables que afectan a los moluscos bivalvos cultivados:

Enfermedades causadas por protozoarios

1. *Bonamiosis*
2. *Haplosporidiosis (MSX)*
3. *Haplosporidiosis (SSO)*
4. *Marteiliasis*
5. *Microcitosis (enfermedad de la Isla de Denman)*
- 6.) *Microcitosis (enfermedad del invierno australiano)*
7. *Perkinsosis (enfermedad Dermo)*
8. *Perkinsosis (SPX)*

Enfermedades causadas por parásitos

1. *Enfermedad Mytilicola de los ostiones*
2. *Copéodos parásitos (Pseudomicroicola spinosus)*
3. *Copéodos parásitos (Modiolicola gracilis)*
4. *Copéodos parásitos (Ostrincola koe)*
5. *Copéodos parásitos (Mytilicola intestinalis)*
6. *Gusanos planos o turbelarios*
7. *Tremátodos*
8. *Esponja perforadora*
9. *Gusanos de lodo*
10. *Almejas perforadoras*

Enfermedades causadas por bacterias

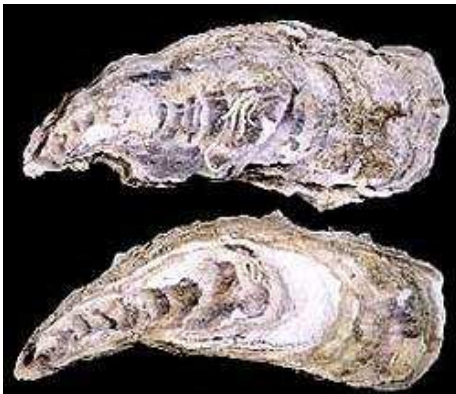
1. *Nocardiosis*
2. *Vibriosis de larvas de almeja y edema cardíaco*
3. *Enfermedad de los ligamentos del umbo*
4. *Enfermedad del anillo café de la almeja de manila*
5. *Vibriosis larval (vibriosis juvenil, necrosis bacila)*
6. *Chlamydiosis*
7. *Enfermedad tipo rickettsia*

Enfermedades causadas por hongos

1. *Enfermedad del pie*
2. *Micosis larval*
3. *Impacto del tracto digestivo de las larvas de ostión*

Enfermedades causadas por virus

1. **Enfermedad viral del velo de las ostras**
2. **Enfermedad viral tipo papova**
3. **Enfermedad viral tipo herpes**
4. **Enfermedad viral tipo picornavirus**
5. **Enfermedad viral de branquias por iridovirus**
6. **Neoplasmas hematopoyéticos de las ostras**



A) Enfermedades causadas por protozoarios

1. Nombre: **Bonamiosis (enfermedad por micro células)**
Agente causal: ***Bonamia ostreae*, *Bonamia sp.***

Distribución: Europa (desde España hasta Dinamarca, Irlanda y Gran Bretaña). En E. U. A. (Washington, California y Maine).

Modo de infección: *Bonamia* es un protozoo parásito que invade las

células sanguíneas (hemocitos) de los moluscos bivalvos destruyendo su sistema inmune e interfiriendo con otros procesos fisiológicos. Se transmite a través del contacto con el agua pero se requiere que la ostra no infectada esté cerca de organismos infectados.

Puede causar mortalidades de hasta el 100% en las poblaciones infectadas de ostiones europeos. Las mortalidades significativas ocurren a temperaturas del agua entre 12 y 20 grados Celsius, pero no a temperaturas más altas.

Signos clínicos de importancia para el diagnóstico: Los organismos pueden mostrar un cierre débil de valvas y valvas abiertas. Otras veces estos signos no ocurren hasta cuando la enfermedad está avanzada. Con frecuencia los organismos son infectados secundariamente con bacterias oportunistas.

Diagnóstico: Los signos de bonamiasis no pueden ser detectados por medio de un examen visual.

Diagnóstico confirmativo:

Preparar improntas de tejido cardíaco (usar el ventrículo ya que las aurículas contienen abundantes células serosas que dificultan la identificación del parásito), fijadas en

acetona (o metanol) y teñidas con Wright, Wriqth-Giemsa o alguna otra tinción equivalente (como Hemacolor). En el examen hay que buscar organismos esféricos y/u ovoides de 2 a 5 micrómetros con núcleo plasma excéntrico (*Bonamia ostreae*) o central (*Bonamia sp.*). *Bonamia ostreae* se caracteriza por una vacuola excéntrica prominente. Los organismos son más grandes en improntas fijadas que en preparaciones frescas o histológicas. Un diagnóstico menos sensible puede hacerse mediante cortes histológicos, identificando los organismos de 2 a 3 micrómetros en el interior de los hemocitos, conforme a lo descrito en el punto anterior. Los organismos están distribuidos sistemáticamente en infecciones avanzadas, pero frecuentemente se encuentran acumulaciones en el tejido branquial en las infecciones tempranas. Las células sanguíneas infectadas se acumulan en los senos vasculares alrededor del estómago e intestino.

Hospederos conocidos susceptibles a *Bonamia ostreae*: *Ostrea edulis*, *O. angasi*, *O. denselamellosa*, *O. puelchana*, *Ostreola conchaphila* (= *O. lurida*) y *Tiostrea chilensis* (= *T. lutaria*).

Hospederos conocidos susceptibles a *Bonamia sp.*: *Tiostrea chilensis*, *Ostrea angasi* y *O. edulis*.

Tipo de enfermedad: Certificable (Elston, 1990).

2. Nombre: Haplosporidiosis (MSX)

Agente causal: *Haplosporidium nelsoni*.

Sinónimos: *Minchinia nelsoni*.

Distribución: En la costa atlántica de E. U. A., desde Maine hasta Florida.

Modo de infección: El parásito invade virtualmente todos los tejidos de la ostra, pero aparentemente requiere otra especie hospedera (aún desconocida) para completar su ciclo de vida.

Signos clínicos de importancia para el diagnóstico: Los siguientes signos caracterizan la enfermedad, pero otras enfermedades pueden causar signos similares: disminución de peso, glándula digestiva con una coloración pálida, manto retraído, ensuciamiento a lo largo del interior de la valva izquierda. Puede causar mortalidades de hasta el 100%. El parásito aparece en cantidades importantes a salinidades de 15 miligramos por litro, apareciendo mortalidades únicamente cuando la

salinidad está por arriba de 30 miligramos por litro. Los ostiones se infectan durante los meses cálidos. La enfermedad reaparece o incrementa su severidad en años secos. Parece que el parásito es sensible a altas temperaturas.

Diagnóstico: En cortes histológicos los plasmodios aparecen en los espacios vasculares de potencialmente todos los tejidos, son de forma esférica tosca, usualmente de 4 a 30 micrómetros de diámetro, pero ocasionalmente mayores a 50 micrómetros. Los mayores tienen un endosoma periférico o barra nuclear. Se cree que las esporas que se tiñen con la tinción ácida rápida (de aproximadamente 8 x 6 micrómetros) representan al mismo organismo y son extremadamente raras, aunque cuando se presentan siempre están en el epitelio digestivo. Las etapas hipotéticas de la enfermedad son las siguientes: etapa inicial en la que los pequeños plasmodios están confinados a la branquia y al epitelio del palpo. La etapa intermedia, se caracteriza por los focos de infección dispersos y la infiltración hemocítica. La etapa avanzada, con proliferación masiva de parásitos en la mayoría de los tejidos. La etapa terminal se caracteriza por la necrosis de los

tejidos del hospedero. La etapa de disminución en la que la infiltración de hemocitos está reducida y hay un incremento en el número de células de pigmento y una fagocitosis incrementada de parásitos.

Tratamiento: no conocido.

Medidas preventivas: La enfermedad parece ser cíclica, probablemente como respuesta a la resistencia genética de los ostiones. En algunos lugares el cultivo se confina a zonas de baja salinidad y de ese modo se puede evitar la enfermedad. Aislar a los ostiones dentro de áreas enzooticas, no altera la infección y las tasas de mortalidad. Hospederos conocidos: ***Crassostrea virginica* y *C. gigas***.

Tipo de enfermedad: **Certificable (Elston, 1990, Sindermann y Lightner, 1988).**

3. Nombre: Haplosporidiosis (SSO, enfermedad de alta salinidad)

Agente causal: *Haplosporidium costale*.

Sinónimos: *Minchinia costalis*.

Distribución: En la costa atlántica de E. U. A., Long Island Sound, y de

Nueva York a Cabo Charles en Virginia.

Modo de infección: El parásito invade virtualmente todos los tejidos de la ostra con excepción del epitelio.

Signos clínicos de importancia para el diagnóstico: Las ostras enfermas pierden peso y sus tejidos pueden estar descoloridos. Causa gran mortalidad (4-6 semanas) en fin de primavera. La infección se da en salinidades mayores de 25 miligramos por litro.

Diagnóstico: En un análisis histológico se observan plasmodios multinucleados y esporas uninucleadas que contienen esporoplasmos de color rojo brillante cuando son teñidos con la técnica modificada de Carbol Fucsina de Zhihl-Neelsen. La esporulación sincrónica del parásito ocurre en el tejido conectivo de la glándula digestiva, manto, y gónada pero no en el epitelio de los túbulos digestivos. Los plasmodios son fáciles de detectar solo en primavera. Las esporas (3 micrómetros de diámetro) se encuentran comúnmente en ostras moribundas. Todos los estadios de *H. costale* son de aproximadamente la mitad de largo que los de *H. nelsoni* y las esporas no surgen en el epitelio de los túbulos

digestivos como en *H. nelsoni*. Sin embargo, en la ausencia de esporas, la distinción entre *H. costale* y *H. nelsoni* es prácticamente imposible usando el examen con histología tradicional. Microscópicamente, los esporontes y las esporas causan la típica apariencia coagulada en el tejido conectivo, la cual es considerada como diagnóstico para esta especie.

Puede ser diagnosticado usando una prueba de DNA (especie-específica), ya que la secuencia de DNA para *H. costale* de su subunidad ribosomas ha sido desarrollada.

Tratamiento: *H. costale* presume de ser un parásito exótico a lo largo de la costa del Atlántico. Ha habido intentos por demostrar las fallas de resistencia genética por las altas mortalidades causadas por *H. nelsoni*. Todas las poblaciones de ostras en las bahías del estado de Virginia, están expuestas a la enfermedad, aún después de 25 años de monitoreo, se ha observado poca evidencia de su resistencia. Los ostiones juveniles son menos susceptibles a la enfermedad, por lo tanto, las pérdidas pueden ser minimizadas al cosechar tempranamente. La mayoría de las ostras se cosechan de los 18 a los 24

meses, lo cual limita las pérdidas causadas por el patógeno.

Medidas preventivas: El control de la enfermedad parece que debe ir acompañado por el desarrollo de cepas de ostiones resistentes. La cosecha anticipada ayuda a evitar pérdidas excesivas. El aislamiento de ostiones saludables o libres del patógeno no es efectivo. Las mortalidades causadas por *H. nelsoni* entorpecen la investigación en *H. costale*, pero *H. nelsoni* es un patógeno más serio, desde que continúa matando a niveles epizooticos. Mientras *H. nelsoni* esté ausente, el sembrar las ostras a bajas salinidades, puede eliminar la mayoría de la infección por *H. costale*.

Hospedero conocido: *Crassostrea virginica*.

Tipo de enfermedad: Certificable (Elston, 1990; Sindermann y Lightner, 1988).

4. Nombre: Marteiliasis (enfermedad de Aber)

Agente causal: *Marteilia refringens*, *M. sydneyi*.

Sinónimos: *Marteilia refringens*.

Distribución geográfica: *Marteilia refringens* se encuentra en *O. edulis* en el sur de Inglaterra, Francia, Italia, Portugal, España, Marruecos y Grecia. La *Marteilia sydneyi* se encuentra en Australia (Nueva Gales del Sur, Queensland, y Australia Occidental).

Modo de infección: Infecta los tejidos conectivo y digestivo de la ostra. Las esporas (estado maduro del parásito) se forman en el epitelio de los túbulos digestivos. Las ostras fuertemente infectadas pueden tener la glándula digestiva de un color oscuro y abundante glucógeno almacenado en el tejido conectivo. En algunos casos, sin embargo, pueden existir ostras con la infección muy avanzada donde el manto está descolorido y la glándula digestiva de color amarillo pálido.

Diagnóstico. Histología: Los cortes de la glándula digestiva muestran al parásito en las células epiteliales de los conductos digestivos (estadios basófilos) y las células epiteliales de los túbulos digestivos (estadios acidófilos). El rasgo único de este parásito es el rompimiento de las células durante la esporulación que lo diferencia de todos los demás protistas. Una técnica de tinción modificada descrita por Gutiérrez

(1977) puede aumentar la detección del parásito en cortes histológicos embebidos en parafina.

Hospederos conocidos susceptibles a *Marteilia refringens*:
Ostrea edulis, *O. angasi* y *Tiostrea chilensis*.

Hospedero conocido susceptible a *Marteilia Sydney*: ***Saccostrea (= Crassostrea) commercialis***.
Tipo de enfermedad: **Certificable (Elston, 1990; Gutiérrez, 1977)**.

5. Nombre: **Microcitosis (enfermedad de la Isla de Denman)**
Agente causal: ***Mikrocytos mackini***.

Distribución geográfica: *Microcytos mackini* se restringe a localidades específicas alrededor de la Isla de Vancouver y a la costa Pacífica suroeste de Canadá. El parásito se limita a aguas por debajo de 12 grados Celsius. El *Microcytos roughleyi* está presente en Nueva Gales del Sur, y en Albany y Canarvon, Australia Occidental.

Modo de infección. Infección intracelular focal del tejido conectivo el cual resulta en una infiltración hemocítica y necrosis del tejido. La infección severa parece restringida a ostras viejas (más de 2 años) y mortalidades (aproximadamente 30% ocurren en mareas bajas) suceden

predominantemente en primavera después de un periodo de 3-4 meses cuando la temperatura es inferior a 10 grados Celsius. Aproximadamente 10% de las ostras infectadas se recuperan.

Diagnóstico:

Examen visual: Pústulas verdes localizadas de 5 milímetros de diámetro dentro de la pared del cuerpo o en la superficie de los palpos labiales o manto. A veces se observa una cicatriz café sobre la capa de nácar blanco de la concha, adyacente a las pústulas en la superficie del manto.

Histología: Las células de tejido conectivo infectadas contienen parásitos unicelulares esféricos de aproximadamente 2-3 micrómetros de diámetro con un núcleo ventral. Ocasionalmente los parásitos pueden ser observados extracelularmente en el interior de las lesiones. En raras ocasiones la infección puede aparecer en las fibras del músculo aductor. A medida que las lesiones aparecen en algunos individuos en el periodo tardío de la infección, puede ser difícil diferenciar los microorganismos.

Microscopía electrónica: se utiliza para diferenciar (morfología ultraestructural) *M. mackini* de

Bonamia spp. el nucleolo de *M. Mackini* está localizado hacia el centro del núcleo, mientras que *Bonamia ostreae* tiene un nucleolo excéntrico y no existen mitocondrias en *M. mackini*.

Ensayos inmunológicos: Anticuerpos monoclonales específicos para *M. mackini* están siendo producidos en Canadá y pueden ser usados para diagnóstico.

Hospederos conocidos susceptibles: *Crassostrea gigas*, *C. virginica*, *Ostrea edulis* y *O. conchaphila*.

Tipo de enfermedad: Certificable (Elston, 1990).

6. Nombre: Microcitosis (Enfermedad del invierno australiano)

Agente causal: *Mikrocytos roughleyi*.

Modo de infección. Infección de los hemocitos asociada con abscesos focales en la branquia, tejido conectivo, tejido gonadal y tracto alimenticio. La enfermedad está asociada con bajas temperaturas y altas salinidades (30-35 miligramos por litro). Puede matar hasta un 70% de los organismos cultivados.

Diagnóstico:

Examen visual: la enfermedad se caracteriza por ulceraciones y/o abscesos en la gónada, manto, branquias y por contracciones del músculo aductor disparejas.

Histología: Los abscesos contienen micro-células (1 a 2 micrómetros con núcleos esféricos de más de 1 micrómetro conteniendo estructuras nucleolares bipolares o excéntricas) dentro de los hemocitos. Algunas células tienen vacuolas que desplazan al núcleo a la periferia de la célula.

Pruebas de DNA: Diagnóstico por medio de PCR identifican a *M. roughleyi* en ostras infectadas por la presencia de un pequeño amplicón (ca. 680 pb) ha sido descrito por R. D. Adlard y R. J. G. Lester (Departamento de Parasitología, Universidad de Queensland, Brisbane, Qld. 4067, Australia).

Hospederos conocidos susceptibles a *Mikrocytos mackini*: *Crassostrea gigas*, *C. virginica*, *Ostrea edulis* y *O. conchaphila*.

Hospederos conocidos susceptibles a *M. roughleyi*: ***Saccostrea commercialis***.

Tipo de enfermedad: Certificable (Elston, 1990.)

7. Nombre: Perkinsosis (enfermedad Dermo)

Agente causal: *Perkinsus marinus*.

Sinónimos: *Dermocystidium marinum*, *Labyrinthomyxa marina*.

Distribución geográfica: El *Perkinsus marinus* se encuentra a lo largo de la costa este de los E. U. A., desde Massachussets hasta Florida, y desde el Golfo de México hasta Venezuela, y en Puerto Rico, Cuba y Brasil. También fue introducido en Pearl Harbour, Hawaii. Su extensión en Delaware Bay, Nueva Jersey y Cape Cod se atribuye a repetidas introducciones y al incremento de la temperatura del agua en invierno. El *Perkinsus olseni* se encuentra en el sur de Australia. Otras especies aparecen en los océanos Atlántico y Pacífico, y en el Mar Mediterráneo.

Modo de infección: El efecto de la infección en *Crassostrea virginica* causa una glándula digestiva pálida, reducción del índice de condición, reducción de proteínas de la hemolinfa y actividad de la lisozima, retraimiento del manto, inhibición del desarrollo de la gónada, retardo del crecimiento y ocasionalmente la presencia de paquetes con una sustancia tipo pus. La proliferación

del parásito causa la destrucción de las células del tejido conectivo y epitelial. La mayor mortalidad se asocia a temperaturas altas del verano (más de 20 °C). Mortalidades de más del 95% han ocurrido in *C. virginica* durante el segundo verano después de transferirlas a áreas donde existe el parásito.

Diagnóstico:

Preparaciones húmedas: Se observan cuerpos esféricos que contienen una vacuola excéntrica en organismos moribundos. Las dimensiones típicas del parásito están entre 5 y 10 micrómetros.

Método del fluido del tioglicolato (FTG) (Ray 1966): tiene gran sensibilidad y simplicidad en la interpretación. El examen de los tejidos cultivados en busca de esporangios alargados (mayores de 250 micrómetros de diámetro, dependiendo de la longitud del periodo de cultivo):

- 1) Rehidratar 29.3 gramos de medio FTG y 20 gramos de NaCl en un litro de agua destilada.
- 2) Distribuir el medio prehidratado en cantidades de 19 mililitros en cada tubo de cultivo y

esterilizarlo. Guardar los tubos con medio estériles en un cuarto oscuro a temperatura ambiente hasta que se necesiten, asegurándose de que el medio permanece en condiciones anaeróbicas cuando se usen (el indicador debe tener una coloración amarilla más que rojiza).

- 3) Fortalecer cada tubo con medio añadiendo 200 unidades de micostatin (nistatin), 500 microgramos de dihidroestreptomycin y ya sea 200 microgramos de cloromicetin (cloranfenicol) o 500 unidades de penicilina gramo por mililitro de medio, justo antes de usarse.
- 4) Colocar los tejidos a probar (branquia, manto o recto) en los tubos de medio fortificado e incubar en la oscuridad a temperatura ambiente por lo menos durante una semana.
- 5) Empañar el tejido incubado sobre una toalla de papel absorbente, añadir 2 o 3 gotas de solución de lugol diluida y luego desmenuzar el tejido en pedazos finos.
- 6) Examinar los tejidos teñidos microscópicamente de 25X a

100X en búsqueda de esferas de color café, verde, azul y azul oscuro.

Histología: La histología puede ser útil aún cuando es menos sensitiva que la técnica del tioglicolato. El examen de los tejidos en el que las células hijas formadas por la división del protoplasto y las características aplanosporas vegetativas (típicamente de un diámetro de 5-10 micrómetros, raramente de 20 micrómetros o más grandes las cuales desarrollan vacuolas excéntricas a medida que crecen y aparecen en la mayoría de los tejidos con infecciones intensas). Las aplanosporas aparecen extracelularmente o en el interior de los hemocitos del hospedero. En infecciones leves, se encuentran como focos en los principales epitelios digestivos, incluyendo una marcada infiltración de hemocitos, desarrollándose en varios tejidos a medida que la infección progresa. Todos los tejidos, con excepción de los epitelios no digestivos y nerviosos, son infectados en las últimas etapas de la infección. La infección del epitelio rectal es considerada como un signo de la infección en su última etapa.

Tratamiento: Una vez que los organismos han sido infectados, el rápido desarrollo, la re-infección y la expansión de la enfermedad hace inútil el tratamiento o el trasplante de los organismos. La cosecha temprana es el mejor control disponible. El trasplante a aguas de baja salinidad (<15 miligramos por litro) puede detener el desarrollo de la enfermedad y la muerte, pero “Dermo” es muy persistente cuando está expuesto a bajas salinidades y a bajas temperaturas. Puede llevar un año o dos antes de que desaparezca de una población. La enfermedad puede resistir bajas temperaturas (<5 grados Celsius) y bajas salinidades (<5 miligramos por litro) durante las estaciones frías, pero declina gradualmente si las condiciones no son favorables para la reproducción y la expansión de infecciones (por organismos muertos) durante el verano.

Medidas preventivas: El método de prevención más importante de infección y muerte es evitar el trasplante de los juveniles infectados con la enfermedad. Esto requiere un conocimiento de la distribución de la enfermedad durante la estación cálida. Frecuentemente la enfermedad no puede ser monitoreada adecuadamente durante

la estación fría cuando las infecciones son subclínicas. Sembrar organismos adyacentes a los sistemas donde se encuentran los organismos adultos, a las rocas expuestas y a las estructuras en la orilla, en las que el hombre esté involucrado es riesgoso. Las ostras deben ser cultivadas tan pronto como el tamaño, condición y el mercado permitan evitar cualquier enfermedad. Limpiar las estructuras lo más minuciosamente posible para remover las ostras infectadas es recomendable. También barbechar por uno o dos años a veces es factible. El objetivo es remover todas las ostras vivas a intervalos regulares. La enfermedad se extiende lentamente por grandes distancias algunas veces, y algunas pocas infecciones se pueden multiplicar rápidamente si las ostras se dejan en las estructuras de cultivo por varios años. Es importante tener cuidado de las salinidades en las áreas de siembra porque la “Dermo” está inhibida en valores inferiores al 15%.

Hospederos conocidos:
Crassostrea virginica y *C. gigas*.

Tipo de enfermedad: Certificable (Elston, 1990; Sindermann y Lightner, 1988).

8. Nombre: Perkinsiosis (SPX).

Agente causal: *Perkinsus qugwadi*.

Distribución geográfica: Diferentes zonas de Columbia Británica, Canadá

Modo de infección: Ataca al tejido conectivo de todos los órganos. Muchos organismos infectados tienen pústulas de color crema-blanco de más de 5 milímetros de diámetro en todos los órganos pero es más frecuente en gónada, glándula digestiva y manto. Se desarrolla a temperaturas más bajas que *Perkinsus marinus*, ya que se vuelve patógeno y produce zoosporas a temperaturas tan bajas como 10 grados Celsius. Puede causar mortalidades de hasta 90% en juveniles de *Patinopecten yessoensis* y de 50% en adultos.

Diagnóstico:

Examen visual: Se pueden observar pústulas de color crema-blanco de más de 5 milímetros de diámetro en todos los órganos pero es más frecuente en gónada, glándula digestiva y manto.

Histología: Varios órganos contienen protozoarios redondos (estadio

trofozoito) de 10 micrómetros. Una vacuola grande puede desplazar el núcleo central en algunos trofozoitos. Pueden existir tomentos que parecen racimos de 2-8 (menos de 5 micrómetros) trofozoitos poco desarrollados dentro de una membrana celular. Zoosporangios y zoosporas (estadio flagelado de 2-3 micrómetros de longitud) pueden ser observados en los tejidos infectados. Los flagelos de las zoosporas no se observan fácilmente en los cortes histológicos pero son evidentes en tejidos que son secados con aire y teñidos con Wright-Giemsa.

Hospedero conocido: *Patinopecten yessoensis*.

Tipo de enfermedad: Certificable (Bower *et al.*, 1998; Bower, 2000).

B) Enfermedades causadas por parásitos

1. Nombre: Enfermedad *Mytilicola* de los ostiones

Agente causal: Copépodo parásito *Mytilicola orientalis*.

Distribución geográfica: Costa oeste de Norteamérica, introducida de Japón en semillas de ostiones *Crassostrea gigas*.

Modo de Infección: Causa crecimiento y condición pobre; daño extensivo del tejido en el intestino; puede resultar mortalidad esporádica.

Diagnóstico: Observación *grosso modo* de la disección del tracto digestivo.

Hospedero conocido: *Crassostrea gigas* y *Ostrea lurida*.

Tipo de enfermedad: Notificable (Sindermann y Lightner, 1988).

2. Nombre: Copépodos parásitos

Agente causal: Copépodo parásito *Pseudomyicola spinosus*, Myicolidae.

Distribución geográfica: Baja California Sur, México. Distribución mundial.

Modo de infección: Produce alteraciones tales como desorden en la ruptura de los filamentos y del epitelio. Dentro del tracto digestivo, el copépodo causa una erosión que consiste en el desprendimiento y pérdida total del epitelio y su membrana basal.

Diagnóstico: Observación en microscopio estereoscópico de los tejidos y aislamiento de los copépodos.

Hospedero conocido: *Mytilus galloprovincialis*, *M. californianus* y *Argopecten ventricosus*.

Tipo de enfermedad: Notificable (Cáceres-Martínez y Vásquez-Yeomans, 1997).

3. Nombre: Copépodos parásitos

Agente causal: *Modiolicola gracilis*, Myicolidae.

Distribución geográfica: Ubicua.

Modo de infección: Se conoce muy poco sobre los daños que puede producir en el hospedero.

Diagnóstico: Se encuentra en las branquias y en el manto.

Hospedero conocido: *Mytilus californianus*, *M. galloprovincialis*, *Sptifer bifurcatus*.

Tipo de enfermedad: Notificable (Cáceres-Martínez, 1995).

4. Nombre: Copépodos parásitos

Agente causal: *Ostrícola koe*.

Distribución geográfica: Ubicua.

Modo de infección: Sus apéndices cefálicos producen importantes lesiones en su hospedero. Este parásito se ha identificado como el causante de mortalidades masivas de algunas almejas.

Diagnóstico: Observación en microscopio estereoscópico de los tejidos y aislamiento de los copépodos.

Hospedero conocido: *Meretriz lusoria* y *M. meretriz*, en Asia.

Tipo de enfermedad: Notificable (Garduño-Méndez *et al.*, 2002).

5. Nombre: Copépodos parásitos.

Agente causal: *Mytilicola intestinalis* y *M. orientalis*, Mytilicolidae.

Distribución geográfica: Pacífico de América.

Modo de infección: Este organismo está totalmente adaptado a la vida parásita y ha perdido las características comunes de los copépodos de vida libre. Habita en el tracto intestinal de moluscos bivalvos y puede alcanzar a la glándula digestiva. Se ha considerado como responsable de importantes mortalidades de mejillones en Alemania. Causa un gran daño en el epitelio del tracto intestinal ya que se engancha en él por medio de sus apéndices provocando cambios metaplásticos en el epitelio intestinal, como resultado hay un reemplazo de células ciliadas columnares normales,

por células no ciliadas y cuboidales. Sin embargo, al parecer estas zonas se recuperan rápidamente con lo cual, el reflejo de este daño en su desarrollo no es muy claro. La infección la comienza en el estadio de copepodito, del cual pasa por cuatro o más nuevos estadios hasta que alcanza la talla adulta.

Diagnóstico: Puede verse a simple vista. Observación en microscopio estereoscópico de los tejidos y aislamiento de los copépodos.

Hospedero conocido: *Mitylus galloprovincialis* y *M. californianus*.

Tipo de enfermedad: Notificable (Cáceres-Martínez, 1995).

6. Nombre: Gusanos planos o turbelarios

Agente causal: *Urastoma cyprina*, Familias Rhabdozoa y Alloecoela.

Distribución geográfica: Pacífico de Baja California.

Modo de infección: Habitan en el tracto digestivo y en la cavidad del manto. Pueden causar lesiones en las branquias, hay un desarreglo en los filamentos branquiales, el espacio entre las láminas branquiales se reduce considerablemente y los senos sanguíneos se ensanchan. Además se origina una gran infiltración de hemocitos y una

necrosis subsecuente del tejido dañado. Se ha encontrado un aumento en sus prevalecias, convirtiéndolo en un riesgo potencial para la producción de moluscos bivalvos

Diagnóstico: Se reconocen por presentar puntos blancos en las branquias.

Hospedero conocido: *Mytilus galloprovincialis*, *M. californianus*, *Modiolus modiolus*, *Crassostrea virginica*, *Tridacna gigas*, *Lyropecten subnodosus*.

Tipo de enfermedad: Notificable (Cáceres-Martínez, 1995).

7. Nombre: Tremátodos

Agente causal: *Proctoeces maculatus*.

Distribución geográfica: Se ha encontrado en aguas británicas.

Modo de infección: Puede completar su ciclo de vida en el interior del hospedero. Los esporocitos y la cercaria de *Proctoeces maculatus* se pueden encontrar en el manto y en la gónada, glándula digestiva y las

branquias. La presencia del parásito impide, por obstrucción y destrucción de los folículos de la gónada, la gametogénesis. A este efecto se le conoce como castración por *Proctoeces maculatus*.

Diagnóstico: Observación en microscopio estereoscópico de los tejidos y aislamiento de los parásitos.

Hospedero conocido: *Mytilus edulis*.

Tipo de enfermedad: Notificable (Cáceres-Martínez, 1995).

8. Nombre: Esponja perforadora

Agente causal: *Cliona* sp. Desmospongiae, Familia Clionidae.

Distribución geográfica: Ubicua.

Modo de infección: Se caracteriza por perforar sustratos calcáreos incluyendo conchas de moluscos bivalvos vivos y muertos.

Su estructura es la típica de esponja con espículas de sílice de 150 a 250 micrómetros de largo. La identificación de especies se basa en el tipo de cavidades o galerías que produce y por la forma y tamaño de las espículas. Se ha aceptado que el mecanismo de penetración de la

esponja es una combinación de disolución química del carbonato de calcio junto con el desalojo mecánico de diminutas partículas del sustrato y su subsecuente descarga mediante los canales excurrentes de la esponja.

Se han descrito unas 65 especies de este género que es el mejor conocido de la familia.

Diagnóstico: Se detecta por la presencia de pequeños orificios redondos sobre la superficie de la concha. En los casos de infestación severa la concha se vuelve quebradiza se rompe con una ligera presión y revela túneles y cavidades muy conspicuas llenas con el tejido de la esponja. En estos casos, la esponja puede alcanzar el manto y producir una ruptura (lisis) del epitelio externo y del tejido conectivo subyacente. Cuando esto ocurre el bivalvo cubre rápidamente los orificios con depósitos de conchiolina formando ampollas.

Hospedero conocido: *Crassostrea virginica*, *Ostrea edulis*, *Mytilus edulis*, *Pinctada margaritifera*, *Lyropecten subnodosus*, y prácticamente en todos los bivalvos marinos de interés económico.

Tipo de enfermedad: Notificable (Cáceres-Martínez, 1995).

9. Nombre: Gusanos de lodo

Agente causal: *Polydora sp.* Spionidae.

Distribución geográfica: Ubicua.

Modo de infección: En las conchas, tanto externas como internas, de los moluscos bivalvos, *Polydora sp.* produce dos tipos de ampollas. La larva se asienta sobre la superficie externa de la concha y excava túneles en forma de “U” y los rellena y compacta con lodo; el segundo tipo se produce en bivalvos muy infestados cuando gusanos juveniles o adultos reptan entre el manto y la superficie interna de la concha. En un intento de eliminar al gusano, el bivalvo secreta, sobre el, una película delgada de cochiolina seguida por capas de calcita. El gusano queda dentro de la ampolla y la aprovecha para rellenarla y compactarla con lodo dejando también, un canal en “U” equipado con dos ventanas o chimeneas en sus extremos que le permiten comunicación con el exterior. El gusano continua formando canales después de que se ha formado la ampolla.

No se ha determinado con claridad el proceso mediante el cual el gusano perfora la concha de los moluscos, la información de que se dispone indica que *Poydora sp.* secreta un fluido

viscoso posiblemente formado por enzimas como fosfatasa ácida, anhidrasa carbónica o proteasa que disuelve las matrices orgánicas interlaminares e interprismáticas. Después con la ayuda de las setas modificadas consolida y mantiene el diámetro adecuado del canal a su desarrollo.

Diagnóstico: Además de la apariencia desagradable de ampollas en la concha, las excavaciones del gusano en la región del músculo aductor pueden resultar en la formación de pústulas o abscesos amarillentos, probablemente debidos a la introducción de lodo en el tejido muscular. Su presencia puede no causar la muerte del molusco, pero si retarda su desarrollo lo que se refleja en el índice de condición del ejemplar, y por tanto un menor rendimiento en términos comerciales.

Hospedero conocido: Todos los bivalvos de interés comercial, y sus prevalencias van de 0 a 5%

Tipo de enfermedad: Notificable (Cáceres-Martínez, 1995).

Distribución geográfica: Costa sudeste de América del Norte. Noroeste mexicano.

Modo de infección: Su prevalencia puede ser muy alta, llegando a más de 200 en un solo hospedero. Cuando la almeja perfora la concha, el hospedero secreta capas de calcita y de cochiolina para reparar el daño. Al parecer la perforación de la concha es meramente mecánico por la acción abrasiva de sus valvas modificadas.

Diagnóstico: La concha aparece completamente deteriorada y en algunos casos la acción de la almeja puede llegar a perforar completamente la concha y alcanzar al manto.

Hospedero conocido: *Pinctada mazatlánica*.

Tipo de enfermedad: Notificable (Cáceres-Martínez, 1995).

10. Nombre: Almejas perforadoras

Agente causal: Familia Pholalidae y *Diplothyra smithy*.

C) Enfermedades causadas por bacterias

1. Nombre: Nocardiosis (necrosis focal, mortalidad de verano, nocardiosis de la ostra del Pacífico, PON)

Agente causal: *Nocardia* sp.

Distribución geográfica: Costa oeste de Norteamérica desde Columbia Británica (Canadá) hasta California (EUA) y en Japón (Bahía de Matsushima).

Modo de infección: Ataca a los organismos adultos a través de la hemolinfa (sangre) y se puede diseminar a todos los tejidos.

Diagnóstico:

Examen visual: Se presentan lesiones redondas de color amarillo-verde y de un diámetro que va de 2 a 10 milímetros en la superficie del manto o branquias. A veces las lesiones se presentan en el músculo aductor y el corazón.

Histología: Los cortes se tiñen con hematoxilina-eosina o también con la tinción de Gram. Se observan aglomerados de bacterias en la mayoría de los órganos rodeados de una gran cantidad de hemocitos.

Hospedero conocido: *Crassostrea gigas* y *Ostrea edulis*.

Tipo de enfermedad: Notificable (Elston, 1990; Bower, 2001).

2. Nombre: Vibriosis de larvas de almejas y edema cardíaco

Agente causal: *Vibrio angillarum*.

Modo de infección: Se cree que los vibrios son enzooticos, causan una evidente infección y mortalidad cuando se alcanza el nivel infectivo crítico por las condiciones ambientales adversas. Su entrada es vía esófago. Prolifera a través de los tejidos con lisis y necrosis de los mismos. El curso de las infecciones experimentales es rápido con los signos de la enfermedad aparentes 4 o 5 horas después de exponer al cultivo larval al patógeno. La muerte comienza a las 8 horas y se completa la mortalidad de la población a las 18 horas. Provoca alargamiento de la cámara pericárdica y del corazón en organismos adultos.

Diagnóstico:

Examen microscópico: Examen microscópico de larvas afectadas vivas. Se diagnostican colonias de *Vibrios*. Cultivo bacteriológico experimental y aislamientos.

Histología: Los cortes del pericardio y el corazón se tiñen con hematoxilina-eosina o también con la tinción de Gram.

Tratamiento: En el caso de las larvas; antibióticos recomendados, cloranfenicol, combistrep, polimexina B, eritromicina y neomicina.

Medidas preventivas: Mejorar la calidad de agua y la condición sanitaria.

Hospederos conocidos:
Crassostrea virginica, *Mercenaria mercenaria*.

Tipo de enfermedad: **Notificable.**
(Sindermann y Lightner, 1988. Kennedy, Newel. 1996).

3. Nombre: Enfermedad de los ligamentos del umbo

Agente causal: *Vibrio* spp., *Cytophaga* spp. y *Cytophaga* sp.

Distribución: Ubicua.

Modo de infección: Afecta a juveniles de aproximadamente 10 milímetros en los laboratorios de producción de postlarvas. La bacteria destruye la proteína del ligamento, dejando a la ostra incapaz de abrir las valvas. La licuefacción del ligamento aumenta cuando la temperatura del agua se incrementa de 10 a 20 grados Celsius.

Método de diagnóstico:

Histología: Debido a la naturaleza de los ligamentos deben de ser

embebidos en medio plástico para ser cortados.

Cultivo: La bacteria se puede aislar creciéndola en un medio con agua y con poca concentración de nutrientes. Las colonias de *Cytophaga* spp. se caracterizan por el margen con rizoides o fimbrias. Se tiñen con hematoxilina-eosina o también con la tinción de Gram.

Hospederos conocidos:
Crassostrea virginica, *C. gigas*, *Ostrea edulis*, *Mercenaria mercenaria*, *Tapes philippinarum*, *Siliqua patula*.

Tipo de enfermedad: Notificable
(Ford y Tripp, 1996; Bower, 2001).

4. Nombre: Enfermedad del anillo café de la almeja de manila

Agente causal: *Vibrio tapetis*.

Modo de infección: La bacteria ataca a organismos adultos colonizando progresivamente la superficie interna de la concha y al mezclarse con la secreción de la misma, forma un depósito café de material orgánico (conquiolina) el cual es un síntoma de la enfermedad. La infección además afecta el proceso normal de calcificación envuelto en la

deposición de la concha. La bacteria afecta a todos los tejidos y de manera importante se observa que los organismos infectados tienen una disminución significativa en las reservas de glucógeno lo que sugiere que las mortalidades masivas podrían ser el resultado de una degeneración de la actividad.

Diagnóstico:

Examen visual: depósitos de color café en el borde del manto.

Ensayo inmunológico: España cuenta con anticuerpos policlonales contra esta bacteria que se usan en pruebas de aglutinación. Las técnicas de inmunofluorescencia y dot-blot (ensayos inmunoenzimáticos) se usan para detectar e identificar específicamente este patógeno.

Cultivo: La bacteria puede ser aislada en medio agar marino (2216 E, Difco). Los cultivos son muy infectivos para *T. philippinarum* si se inyectan en la cavidad palial. Los signos de la enfermedad aparecen alrededor de 4 semanas después de la inyección.

Hospederos conocidos: *Tapes philippinarum* (= *Ruditapes philippinarum*), *Tapes* (= *Ruditapes*)

decussatus, *Venerupis aurea*, *Cerastoderma edule*.

Tipo de enfermedad: Notificable (Borrego *et al.*, 1992; Castro *et al.*, 1995; Allam *et al.*, 1996; Figueras *et al.*, 1996).

5. Nombre: Vibriosis larval (vibriosis juvenil, necrosis bacilar)

Agente causal: *Vibrio* sp., *V. Anguillarum*, *V. ordalii*, *V. tubiashi*, *V. splendidus*, *V. alginolyticus*, *V. natriegens*, *V. pectenica*, *Pseudomonas* sp., *Aeromonas* sp.

Modo de infección: Esta enfermedad es la más estudiada y la más comúnmente reconocida en el cultivo intensivo de moluscos bivalvos en los laboratorios de producción de larvas y semillas (juveniles). Dentro de los agentes causales se incluye a bacterias de los géneros *pseudomonas* y *aeromonas*, aunque las más comunes son las causadas por los vibrios. La infección se inicia por la colonización de la superficie externa de la concha por parte de las bacterias. Las bacterias forman colonias que crecen y empiezan a tener contacto con el manto provocando la necrosis del epitelio y penetran en el tejido suave vía la

cavidad celómica. Durante el proceso, el epitelio de las branquias también es infectado. La infección sistémica de los tejidos de las larvas y juveniles da como resultado la necrosis (debido a las exotoxinas producidas por la bacteria) y la muerte.

Diagnóstico:

Examen visual: Hay sospecha de vibriosis cuando la larva crece lentamente o no hay fijación, disminución de la capacidad para nadar lo que reduce su tasa de alimentación y el nado errático debido posiblemente al daño del velo causado por las toxinas.

Histología: Se requiere el uso de la histología para confirmar la necrosis del tejido y la presencia de las bacterias.

Aislamiento y cultivo de colonias: Aislamiento y cultivo de vibrios en medio específico (TCBS) de tejidos de larvas infectadas.

Tratamiento:

Para larvas: combistrep de 50 a 100 miligramos por litro. Otros antibióticos sugeridos; cloranfenicol (10 miligramos por litro), polimixina B, eritromicina y neomicina. Sin embargo, una vez que los signos de la enfermedad se vuelven obvios, los

antibióticos pueden ser inefectivos, y pueden llevar al desarrollo de cepas resistentes y pueden provocar que las larvas no se alimenten.

Para juveniles: Para poblaciones una vez afectadas, un baño de hipoclorito de sodio a 10 miligramos por litro por un minuto, seguido por un enjuague de agua de mar.

Medidas preventivas: Mejorar la calidad del agua e higiene general. Limpieza mecánica y esterilización de las líneas de agua y contenedores. Establecer un programa de muestreo bacterial de rutina para la columna de agua y los depósitos del fondo, para prevenir los problemas, y asegurar que las larvas no estén expuestas a más de 1,000 células de vibrio por mililitro en cualquier estadio (aunque menores cantidades pueden producir la enfermedad). El reconocimiento de los signos tempranos de la enfermedad, y el inmediato descarte de cultivos infectados es de importancia crítica. Asegurar un suplemento de alimento (microalgas) libre de *Vibrio*. Filtración, ozono y luz ultravioleta, separadamente o en combinación, puede reducir la aparición de enfermedades larvales.

Hospederos conocidos: *Mercenaria*, *Crassostrea virginica*, *C. gigas*, *C. sikamea*, *Ostrea edulis*,

Argopecten irradians, *Pecten ziczac*, *Argopecten purpuratus*, *A. ventricosus*, *Pecten maximus*, *Atrina maura*, *Nodipecten subnodosus*, *Patinopecten yessoensis*.

Tipo de enfermedad: Notificable (Tubiash *et al.*, 1965; DiSalvo *et al.*, 1978; Elston y Leibovitz, 1980; Sindermann y Lightner, 1988; Freitas *et al.*, 1993; Nicolas *et al.*, 1992; Riquelme *et al.*, 1995; Nicolas *et al.*, 1996; Lambert *et al.*, 1998; Sugumar *et al.*, 1998; Sainz *et al.*, 1999).

6. Nombre: Chlamydiosis

Agente causal: Organismos tipo *Chlamydia* sp.

Distribución: Ubícua.

Modo de infección: Esta bacteria ataca a larvas, juveniles y adultos silvestres o cultivados. Invade principalmente las células epiteliales del tracto digestivo, branquias y hepatopáncreas. Los episodios de enfermedad están acompañados por una reducción de la actividad y de la alimentación seguida por mortalidades elevadas.

Diagnóstico: La característica más importante es la inflamación del epitelio de branquias. Se requiere un

análisis histológico tiñendo los cortes con hematoxilina-eosina o con la tinción de Feulgen. Las células infectadas pueden o no estar hipertrofiadas. También se utiliza el análisis por medio de microscopía electrónica.

Hospederos conocidos:
Placopecten magellanicus, *Patinopecten yessoensis*, *Pecten maximus*, *Chlamys varia*, *C. opercularis*, *Argopecten irradians*, *Crassostrea angulata*, *C. gigas*, *C. virginica*, *Ostrea edulis*, *Mytilus trossulus*, *M. galloprovincialis*, *M. californianus*, *M. edulis*.

Tipo de enfermedad: Certificable (Meyers, 1979; Morrison y Shum, 1982; Leibovitz, 1989; Renault y Cochenec, 1995; Bower, 1996)

7. Nombre: Enfermedad tipo rickettsia

Agente causal: Organismos tipo *Rickettsia* sp.

Distribución: Ubicua.

Modo de infección: El modo de infección es similar a la de los microorganismos tipo *Chlamydia*.

Ataca a larvas, juveniles y adultos silvestres o cultivados. Invade principalmente las células epiteliales del tracto digestivo, branquias y hepatopáncreas. Hay reducción de la actividad y de la alimentación seguida por mortalidades elevadas.

Diagnóstico: La característica más importante es la inflamación del epitelio de branquias. Se requiere un análisis histológico tiñendo los cortes con hematoxilina-eosina o con la tinción de Feulgen. Se observan micro-colonias basófilas en el citoplasma de células epiteliales que pueden o no estar hipertrofiadas. También se utiliza el análisis por medio de microscopía electrónica y anticuerpos monoclonales (inmunoensayo) específicos.

Hospederos conocidos:
Placopecten magellanicus,
Patinopecten yessoensis, *Pecten maximus*, *Chlamys varia*, *C. opercularis*, *Argopecten irradians*,
Crassostrea angulata, *C. gigas*, *C. virginica*, *Ostrea edulis*, *Mytilus trossulus*, *M. galloprovincialis*, *M. californianus*, *M. edulis*.

Tipo de enfermedad: Certificable (Comps, 1983; Elston, 1986; Renault y Cochenec, 1994; Friedman, 1994; LeGall *et al.*, 1992; Bower, 2001).

D) Enfermedades causadas por hongos

1. Nombre: Enfermedad del pie

Agente causal: *Ostracoblabe implexa*.

Sinónimos: *Myotomus ostrearum*.

Distribución: Europa, India y Canadá.

Modo de infección: Las hifas del hongo penetran y proliferan en la concha de organismos adultos. Forman pequeñas manchas redondas y blancas con un centro claro. Formación de depósitos ricos en conquiolina que causa adelgazamiento del margen de la concha. Si el área bajo el músculo aductor es infectada, se debilita la unión de éste con la concha lo que compromete el cierre de las valvas. La proliferación del hongo se restringe a aguas con más de 22 grados Celsius durante al menos 2 semanas.

Diagnóstico:

Examen visual: Se observan las manchas, depósitos de conquiolina y el crecimiento anormal de la concha.

Preparación en un portaobjeto (frotis): La observación microscópica de la

concha descalcificada revela la presencia de una densa red de micelios formando hifas de 1.5-2.5 micrómetros de diámetro.

Histología: Se descalcifica la concha en una solución al 5% del quelante de iones de calcio (EDTA), Ácido Etilen Diamino Tetra-acético. Los cortes revelan los micelios aceptados del hongo. La metaplasia del epitelio del manto puede ocurrir en áreas de contacto con los micelios cuando han penetrado la superficie interna de la concha.

Cultivo: El hongo puede ser cultivado de fragmentos de concha deformes en agua de mar estéril conteniendo antibióticos.

Hospederos conocidos: *Ostrea edulis*, *Crassostrea virginica*, *C. angulata*, *Saccostrea cucullata*.

Tipo de enfermedad: Notificable (Galtsoff, 1964; Alderman y Jones, 1971; Li *et al.*, 1983; Bower, 2001).

2. Nombre: Micosis larval

Agente causal: *Sirolpidium zoophthorum*.

Distribución: A lo largo de la costa este de E.U.A.

Modo de infección: Este hongo ataca a larvas desde estadio veliger

hasta juveniles de más de 400 micrómetros de diámetro. Se desarrolla en los tejidos blandos y puede llegar a absorberla completamente. En infecciones agudas puede matar hasta el 90% del cultivo en sólo 2 días.

Diagnóstico:

Preparaciones húmedas: El hongo puede ser detectado en larvas colocadas en una solución de agua de mar con rojo neutro. El hongo toma un color rojo más intenso que el que toma el tejido de la ostra, facilitando su diferenciación.

Tratamiento: No reportado. Se sugiere que toda la población larval o el lote infectado sea desechado y los contenedores sean esterilizados.

Medidas preventivas: Filtración e irradiación con luz ultravioleta de agua de mar es útil en la prevención y al momento de detectar la enfermedad.

Hospederos conocidos: *Crassostrea virginica*, *Argopecten irradians*, *Mercenaria*.

Tipo de enfermedad: Notificable (Martin *et al.*, 1997; Sindermann y Lightner, 1988; Bower, 2001).

3. Nombre: Impacto del tracto digestivo de las larvas de ostión

Agente causal: Un organismo como *Dermocystidium* posiblemente un alga sin color (*Hyalochlorella*), o un hongo Phycomycete. Los intentos de cultivo no han tenido éxito hasta ahora.

Distribución: Laboratorios en Washington.

Modo de infección: Necrosis velar y del tejido suave, y muerte de la larva. Es una enfermedad larval de serias consecuencias económicas, la mortalidad reportada excede 90%, predominantemente en las larvas de 140-150 micrómetros de tamaño.

Las larvas de rápido crecimiento que completan la metamorfosis en menos de 12 días sobreviven a la infección. La prevalencia a la enfermedad incrementa en primavera y verano y decrece en otoño.

Diagnóstico: Erosión severa del manto y del epitelio velar; fragmentos del manto y del tejido velar, a menudo parcialmente separados; esferas de pared gruesa que impactan en el estómago; intestino dilatado y ocasionalmente roto. Estados terminales caracterizados por necrosis generalizada del velo y otros tejidos suaves.

Tratamiento: No descrito.

Medidas preventivas: No reportadas.

Hospederos conocidos: *Crassostrea gigas*.

Tipo de enfermedad: Certificable (Sindermann y Lightner, 1988).

E) Enfermedades causadas por virus

1. Nombre: Enfermedad viral del velo de las ostras (OVVD)

Agente causal: virus de la familia *Iridoviridae*.

Distribución: Estado de Washington (E. U. A.)

Modo de infección: Infecta el epitelio del velo de las larvas lo que provoca pérdida de movilidad y muerte. La masa visceral se retrae al interior de la concha. Los cilios del velo se desprenden. Esta enfermedad se presenta en primavera-verano y afecta a las larvas mayores de 159 micrómetros de longitud de la concha.

Diagnóstico:

Examen visual: Al microscopio se puede observar que las larvas enfermas se van al fondo de la tina de cultivo y presentan pérdida de cilios del velo e incluso desprendimiento del mismo.

Histología: Se observan cuerpos de inclusión intra-citoplasmáticos, asociados a las lesiones que se observan conjuntamente con los signos descritos anteriormente. Los cuerpos de inclusión se localizan en el epitelio ciliado del velo, pero ocasionalmente se observan en el epitelio de soporte del velo, del esófago y de la cavidad oral. En el epitelio ciliado del velo, los cuerpos de inclusión frecuentemente se encuentran en células muertas, las cuales son redondeadas y separadas en el interior de la cavidad velar a medida que la arquitectura velar se degenera. Los cuerpos de inclusión son esféricos, densos y basófilos en las primeras fases de la infección, pero se vuelven irregulares y menos basófilos a medida que se forman los viriones.

Hospedero conocido: *Crassostrea gigas* y *C. angulata*.

Tratamiento: No descrito.

Medidas preventivas: Identificación, aislamiento y destrucción del lote y grupo larval, acompañado de esterilización del equipo utilizado. Una meta a largo plazo es la identificación y mantenimiento del stock libre de enfermedades.

Tipo de enfermedad: Certificable (Elston y Wilkinson, 1985; Sindermann y Lightner, 1988).

2. Nombre: Enfermedad viral tipo papova

Agente causal: Virus de la familia *Papovaviridae* (actualmente dividida en dos familias: *Polyomaviridae* y *Papillomaviridae*).

Distribución: Costa noreste de Estados Unidos y costas de Gran Bretaña.

Modo de infección: Provoca hipertrofia de las células de la gónada de organismos adultos.

Diagnóstico:

Histología: Con esta técnica se pueden identificar las siguientes inclusiones:

- Inclusiones granulares Feulgen-positivas en las células del tejido conectivo, epitelio de las branquias y hemocitos. Las células infectadas pueden presentar cromatina marginal en su núcleo.
- Inclusiones intranucleares y citoplasmáticas Feulgen-negativas características de lesiones en el tejido glandular.

- Cuerpos de inclusión en las células de la glándula digestiva.

Microscopía electrónica: En el núcleo de las células infectadas se observan partículas virales o viriones no envueltos icosaedrales de 40 a 55 nanómetros de diámetro. En el citoplasma de las células de la glándula digestiva se pueden observar viriones hexagonales en un arreglo para-cristalino de 50 a 60 nanómetros de diámetro.

Hospederos conocidos: *Pinctada máxima*, *Mya arenaria*, *Tellina tenuis*, *Crassostrea gigas*, *C. virginica*.

Tipo de enfermedad: Certificable (Norton *et al.*, 1993; Bower, 2001).

3. Nombre: Enfermedad viral tipo herpes

Agente causal: Virus de la familia *Herpesviridae*.

Distribución: Aguas costeras de Maine y Nueva York (E. U. A.), en laboratorios de producción de larvas de Nueva Zelanda y Francia, la Bretaña francesa, Tasmania y el oeste de Australia y cerca de Wellington (Nueva Zelanda).

Modo de infección: Invade los hemocitos (células sanguíneas). La glándula digestiva se ve pálida. En larvas y juveniles de *Tiostrea chilensis* se encuentran inclusiones en las células intersticiales y en las células epiteliales del tracto digestivo y manto. Puede causar mortalidades de 80 a 100% dependiendo de la especie a la que pertenezcan las larvas. Se ha reportado en organismos mantenidos en efluentes termales.

Diagnóstico:

Examen visual: La larva deja de nadar y presenta lesiones en el velo. Los juveniles y adultos muestran una glándula digestiva pálida.

Preparaciones húmedas: Las células del velo están hipertrofiadas y desprendidas del tejido.

Histología: Se usa la tinción de Feulgen para observar cuerpos de inclusión intranucleares Feulgen-positivos, cromatina marginal y núcleo hipertrofiado en varias células de ostras (epitelio, intersticiales, del tejido conectivo y fibroblastos).

Microscopía electrónica: Los cuerpos de inclusión intranucleares consisten de viriones icosaedrales de 70 a 100 nanómetros de diámetro, una sola

capa y ocasionalmente un nucleóide denso.

Tratamiento: No reportado, pero regresar los organismos a la temperatura ambiental puede retardar la infección y la mortalidad.

Medidas preventivas: No reportadas, pero la selección de lotes no infectados con el virus puede ser una propuesta.

Hospederos conocidos: *Crassostrea gigas*, *C. virginica*, *C. angulata*, *Ostrea edulis*, *Ostrea angasi*, *Tiostrea chilensis*.

Tipo de enfermedad: Certificable (Farley *et al.*, 1972; Meyers, 1981; Sindermann y Lightner, 1988; Hine *et al.*, 1992; Nicolas *et al.*, 1992; Comps y Cochenec, 1993; Renault *et al.*, 1994; Renault *et al.*, 1995; Hine *et al.*, 1998; Bower, 2001).

4. Nombre: Enfermedad viral tipo picornavirus

Agente causal: Virus de la familia *Picornaviridae*.

Huésped: Invertebrados.

Modo de infección: Invade hemocitos y células epiteliales del tubo digestivo. Se ha observado en juveniles y adultos donde causan significativas mortalidades.

Diagnóstico: No hay información específica pero se pueden usar técnicas como la histología y microscopía electrónica.

Hospederos conocidos: *Perna canaliculus*, *Mytilus galloprovincialis*.

Tipo de enfermedad: Certificable (Jones *et al.*, 1996).

5. Nombre: Enfermedad viral de branquias por iridovirus

Agente causal: Virus de la familia *Iridoviridae*.

Huésped: Invertebrados.

Distribución: Estado de Washington (E. U. A.).

Modo de infección: Invade células del tejido conjuntivo.

Método de diagnóstico: No hay información específica pero se pueden usar técnicas como la histología y microscopía electrónica para su estudio.

Hospedero conocido: *Crassostrea gigas*.

Tipo de enfermedad: Certificable (Elston, 1997).

6. Nombre: Neoplasmas hematopoyéticos de las ostras

Agente causal: Desconocido, pero puede ser un virus inducido, o una respuesta a la carcinogénesis en el ambiente. Origen neoplasmático o hemocítico, análogo a leucemia en los vertebrados, posiblemente proviene del epitelio gonadal primario.

Distribución: Costas del Atlántico, Golfo de México, y costas del Pacífico de los Estados Unidos.

Modo de infección: La enfermedad se origina con lesiones locales en el tejido vesicular conectivo o las paredes endoteliales de los vasos hemolinfáticos. Los estados avanzados se caracterizan por infiltración densa de todos los órganos y el cese de la gametogénesis. Los estadios terminales exhiben amplios cambios degenerativos en todos los tejidos.

Método de diagnóstico: Infiltración invasiva masiva del tejido conectivo vesicular por alargamiento atípico de hemocitos inmaduros hialinos con núcleo como 2x su tamaño normal; atrofia de las gónadas; fibrosis colagenosa. Hemocitos atípicos con muchas figuras mitóticas en la hemolinfa (un fenómeno extremadamente raro en las ostras normales). La mayoría de los tejidos

infiltrados eventualmente, especialmente el tejido conectivo vesicular, el cual se vuelve necrótico en los estadios tardíos.

Tratamiento: No reportado.

Medidas preventivas: No reportadas.⁴

Registros históricos en la Entidad

Los registros históricos de la presencia de enfermedades en los medios de cultivo en la entidad son escasos, por no contar sino hasta fecha reciente con granjas formalmente establecidas.

⁴ Comité de Sanidad Acuícola del Estado de Baja California Sur.

PRINCIPALES ENFERMEDADES DE MOLUSCOS EN EL MUNDO

PATÓGENO	NOMBRE	ESPECIES INFECTADAS	DISTRIBUCIÓN GEOGRÁFICA
<i>Papillomavirus de la Familia Papovaviridae</i>	Hipertrofia gametocítica viral (VHG, Ovocistis)	<i>Crassostrea virginica</i> y <i>C. gigas</i>	Costa Este de E.U.A. y Canadá. Lesiones similares en otras especies en Japón, Corea y Baja California México.
<i>Iridovirus</i>	Enfermedad del velo de la ostra. Enfermedad de las branquias. Infección hemocítica viral.	Larvas de <i>Crassostrea gigas</i> <i>Crassostrea angulata</i> , y <i>Crassostrea gigas</i> <i>Crassostrea angulata</i> , y <i>Crassostrea gigas</i>	Washington, aguas templadas Europa Francia y España.
<i>Nocardia sp.</i>	Nocardiosis	<i>Crassostrea gigas</i>	E.U.A. y Japón
<i>Vibrio tubiashi</i> , <i>Vibrio anguillarum</i> , <i>Vibrio splendidus</i> , <i>Vibrio ordali</i> , <i>V. alginolyticus</i> , <i>Vibrio spp.</i>	Vibriosis	<i>Crassostrea virginica</i> y <i>C. gigas</i>	Mundial, en todas las aguas cálidas en donde se tenga cultivo.
<i>Perkinsus marinus</i>	Enfermedad de Dermo	<i>C. virginica</i> y <i>C. gigas</i>	América del Norte y Central
<i>Haplosporidium sp.</i>	Haplosporidiosis	<i>Crassostrea gigas</i>	E.U.A., Francia y Corea.
<i>Mikrocyctos mackini</i>	Enfermedad de la Isla de Denman	<i>Crassostrea gigas</i>	Canadá
<i>Ostracoblabe implexa</i>	Enfermedad de la Concha.	<i>Crassostrea gigas</i>	Europa, India y Canadá.
<i>Stegotricha enterikos</i> y otras especies de ciliados no identificados	Infección por ciliado tipo <i>Ancistrocoma</i>	<i>Crassostrea virginica</i> y <i>C. gigas</i>	Ambas costas de Norteamérica.
<i>Trichodina sp.</i> Y otras especies de ciliados no identificados	Ciliados de las Branquias	<i>Crassostrea gigas</i>	Europa, Costa Este de E.U.A. y en el Pacífico.
Trichodinas	Trichodinas	<i>Nodipecten subnodosus</i> (Mano de león). <i>Argopecten ventricosus</i> (Almaja catarina)	
Trematodos	trematodos	<i>Argopecten ventricosus</i> (Almaja catarina), <i>Chione flucitifraga</i> (Almeja común) <i>Chione undatella</i> (Almeja rugosa) <i>Tivela stultorum</i> Almeja pismo.	
Gusanos de lodo o perforadores	<i>Polydora</i> y <i>Broccardia</i>	Requieren para vivir de un sustrato calcareo	En todos los mares del mundo

CAPITULO VI RED DE DIAGNOSTICO

Existe amplia información a este respecto y se localiza en el Boletín emitido por SEMARNAT, Boletín del programa Nacional Sanidad Acuícola y red de diagnóstico Vol 1 numeró 1, donde además se publicaron por la M.C. Martha Rodríguez Gtz. los principales objetivos, acciones e integrantes fundadores de la red de diagnóstico en materia de Sanidad Acuícola. (Boletín del Programa Nacional de Sanidad Acuícola y red de diagnóstico, Vol 1, Numero 1 1998)

Actualmente el seguimiento de estas acciones por mandato de ley ha sido asignado a SAGARPA y en específico a CONAPESCA, a través del programa Nacional de Sanidad Acuícola y red de diagnóstico (PRONALSA), una red de laboratorios Asociados, los cuales reciben presupuestos para el desarrollo de diagnósticos e investigaciones en Acuicultura

La red es coordinada por:
M. en C. Martha Rodríguez Gutiérrez

Coordinadora del Programa Nacional de Sanidad Acuícola (PRONALSA)

Tel: 01 (55) 54 83 74 94 / Fax. 01 (55) 54 83 74 69 **e-mail:**
rogm0211@correo.xoc.uam.mx

Es a partir de Enero de 1998 que esta red ha estado operando y cuenta con un boletín informativo a partir de esta fecha.

El Programa Nacional de Sanidad Acuícola (PRONALSA) y la Red de Diagnóstico de Enfermedades en Organismos Acuáticos, han tenido un papel fundamental en el establecimiento de las medidas sanitarias necesarias, que permiten evaluar todas las fases de desarrollo de organismos acuáticos, permitiendo así detectar alguna enfermedad certificable o notificable y de esta manera minimizar riesgos en la movilización de organismos.

Por otro lado, la incorporación del sector productivo en el control de enfermedades, a través de los Comités Estatales de Sanidad Acuícola, vinculados con los Laboratorios de la Red, sin duda contribuirán a establecer estrategias más adecuadas a las necesidades regionales.

Tabla V. Instituciones de Diagnostico en la Región.

Universidad o Centro de Diagnostico	CIBNOR	UNISON / DICTUS	Instituto de Sanidad Acuicola A.C.	CIAD, A.C.
Responsable	Dr. Mario Martínez	Dra. Reina Castro Longoria	Dr. Jorge Caceres	
Colaborador inmediato	Dr. Ricardo Vázquez		M.C. Rebeca Yeomans	Q.B. María Eugenia Flores Munguía
Teléfonos	612 123 84	(662) 2-59-21-69 y 2 -59-21-97	(646) 1783473	(662) 289-2400, Ext. 214
E mail		rcaastro@guayacan.uson.mx	info@isa-ac.org.mx	meflores@casca-bel.ciad.mx]
Dirección	Mar Bermejo No. 195 Col. Playa Palo de Santa Rita C.P. 23090	Rosales y Blvd. Luis Encinas S/N Col. Centro CP. 83000	Calle Novena y Gastélum 468, locales 13 y 14 , Zona Centro C.P. 22800	Carretera a la Victoria Km 0.6
Entidad	La Paz, B.C.S.	Hermosillo, Son.	Ensenada, B.C.	Hermosillo, Sonora

CAPACIDAD INSTALADA

La capacidad instalada se considera suficiente para el esfuerzo de muestreo que se realiza en la entidad.

MÉTODOS DE DIAGNÓSTICO

Actualmente los investigadores trabajan con análisis en fresco de *C. gigas* (Fig. 20); Histopatológica (Fig. 21) así como técnicas moleculares de PCR. Estas técnicas incluyen los protocolos validados internacionalmente ya que están de acuerdo con la Organización Internacional de Epizootias (OIE, 2003). Así mismo se trabaja con los protocolos histológicos de Howard y Smith (1983). Además de los trabajos moleculares relacionados con patógenos en moluscos de Le Roux *et al.* (2001); Le Roux *et al.* (1999) y Le Roux *et al.* (2001).



Fig. 20. Análisis en Fresco del ostión *C. gigas* donde se muestra la invasión interna de gusanos poliquetos.

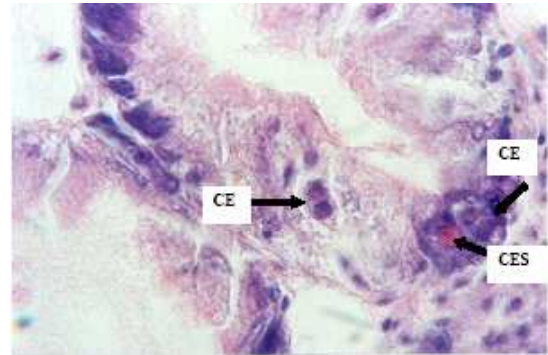


Figura 21. Corte histológico de glándula digestiva de *C. Gigas* donde se muestran CE cuerpos esféricos de diámetro de 5.38 μ correspondientes a la invasión de microorganismos protozoarios parásitos (CES= cuerpo esférico eosinofílico de 6.92 μ).

Reconocimiento o Certificación de Pruebas

No se cuenta con el reconocimiento o certificación de las pruebas de diagnóstico.

Reconocimiento o Certificación de Laboratorios

Los laboratorios señalados en el inciso anterior forman parte de la red de diagnósticos reconocida ante la CONAPESCA como parte del Programa nacional de Sanidad Acuícola (PRONALSA)

CAPITULO VII

NORMATIVIDAD

El proceso de apertura comercial ha obligado a los países a aplicar el acuerdo sobre medidas sanitarias y fitosanitarias, para regular el comercio con objeto de evitar la diseminación de plagas y enfermedades que afectan a la agricultura y a la ganadería o de riesgos de contaminación de agroalimentos

Para garantizar que los diversos procesos que se realizan en la producción y cría de peces se encuentren dentro de los estándares y niveles establecidos, a nivel nacional como internacional existen Normas Oficiales Mexicanas que los regulan.



Las Normas Oficiales regulan los procesos de producción a través de campañas para confinar, controlar

y erradicar plagas y enfermedades que afectan a la agricultura, ganadería, acuicultura, sus productos y subproductos; la movilización nacional, las exportaciones, las importaciones así como instalaciones, servicios y técnicas fitozoosanitarias.

El SENASICA, en base al mandato de los acuerdos internacionales previstos en el apartado de medidas sanitarias y fitosanitarias de la OMC y de la Ley Federal sobre metrología y normalización, de las Leyes Federales de Sanidad Vegetal, Sanidad Animal y la Ley Federal sobre el Procedimiento Administrativo propone a través del Comité Consultivo Nacional de Normalización de Protección Fitosanitaria (CONAPROF), y del Comité Consultivo Nacional de Normalización de Protección Zoonositaria (CONAPROZ), Normas Oficiales en Materia de Sanidad Vegetal y de Salud Animal .



Oficial

NOM-010-PESC-1993: Norma Oficial Mexicana NOM-010-PESC-1993, que establece los requisitos sanitarios para la importación de organismos acuáticos vivos en cualesquiera de sus fases de desarrollo, destinados a la acuicultura u ornato, en el territorio nacional.

NOM-011-PESC-1993: Norma Oficial Mexicana NOM-011-PESC-1993, para regular la aplicación de cuarentenas, a efecto de prevenir la introducción y dispersión de enfermedades certificables y notificables, en la importación de organismos acuáticos vivos en cualesquiera de sus fases de desarrollo, destinados a la acuicultura y ornato en los estados unidos mexicanos.

Además de las aquí mencionadas, existen otras Normas y leyes vigentes relacionadas con la inocuidad de los alimentos, las cuales son emitidos por diversas Secretarías. Estas leyes y Normas pueden ser consultadas en el Manual de Buenas Prácticas de Producción Acuícola de Moluscos Bivalvos para la Inocuidad Alimentaria.

CAPITULO VIII

PLANES DE CONTINGENCIA

Por el momento el Estado de Baja California no cuenta con planes de Contingencia establecidos para situaciones de emergencia Sanitaria

GLOSARIO DE TÉRMINOS

1. **Acreditación:** Acto por el cual una entidad de acreditación reconoce la competencia técnica y confiable de los organismos de certificación, de los laboratorios de prueba y de las unidades de verificación, para la evaluación de la conformidad.
2. **Agua de riego:** La que se aplica artificialmente en las operaciones de riego, para el desarrollo de cultivos, las cuales pueden ser obtenidas de cuerpos de agua superficiales o de pozos.
3. **Agua potable:** Agua apta para el consumo humano que cumple con las especificaciones de la NOM-127-SSA1-1994.
4. **Agua reciclada:** Agua proveniente de procesos de lavado y enfriado; que después de reacondicionarse mediante tratamientos químicos o físicos (filtración) para eliminar los contaminantes físicos, biológicos y químicos, es utilizada en diferentes procesos como la selección o lavado de frutas y hortalizas frescas.
5. **Análisis de laboratorio aprobado:** Operación técnica que consiste en la determinación de una o varias características o condición de un producto, sustrato o sustancia por medio de un procedimiento específico.
6. **Aprobación:** Acto mediante el cual la Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación (SAGARPA) reconoce a personas físicas o morales como aptas para operar como organismos nacionales de normalización, organismos de certificación, unidades de verificación o laboratorios de pruebas.
7. **Buenas Prácticas Agrícolas (BPA):** Métodos de cultivo, cosecha, selección, almacenamiento y transporte de productos agrícolas para asegurar su buena condición sanitaria y reducir los peligros de contaminación biológica, química y física.
8. **Buenas Prácticas de Manejo (BPM):** Conjunto de procedimientos, condiciones y controles que se aplican en las plantas de empaque, las cuales incluyen limpieza y sanitización de personal, equipo, utensilios, instalaciones físicas y sanitarias, con el objeto de disminuir los riesgos de contaminación de los productos empacados.
9. **Certificación:** Procedimiento por el cual se constata que en un producto, proceso, sistema o servicio, se

- ajusta a las normas o los lineamientos, o recomendaciones de organismos dedicados a la normalización, nacionales o internacionales.
10. **Certificación de BPA:** Procedimiento por el cual la SAGARPA o un organismo de certificación se asegura que un proceso de producción agrícola se ajusta a lo dispuesto en estos lineamientos.
 11. **Certificado de Cumplimiento de Norma:** Documento expedido por la Secretaría para hacer constar el cumplimiento a lo estipulado en esta Norma.
 12. **CICOPLAFEST:** Comisión Intersecretarial para el Control del Proceso y Uso de Plaguicidas, Fertilizantes y Sustancias Tóxicas.
 13. **Contaminante:** Cualquier agente biológico, químico, materia extraña y otras sustancias no añadidas intencionalmente a los alimentos y que pueden comprometer la inocuidad o aptitud de los alimentos.
 14. **Cuarentenas:** Restricciones a la movilización de mercancías que se establecen en Normas Oficiales, con el propósito de prevenir o retardar la introducción de plagas en áreas donde no se sabe existan. Por sus objetivos podrán ser exteriores, si previenen la introducción y presencia de plagas exóticas, o interiores, si retardan la propagación, controlan o erradican cualquier plaga presentes en México.
 15. **Cuarentena absoluta:** Es aquella que establece prohibición para la movilización de los productos y subproductos vegetales de las zonas cuarentenadas hacia zonas libres, de baja prevalencia o bajo protección, por el alto riesgo en la diseminación de plagas.
 16. **Cuarentena parcial:** Es aquella en que los vegetales y materiales podrán moverse sólo mediante el cumplimiento de requisitos fitosanitarios con que se puedan mitigar los riesgos de diseminación de plagas cuarentenarias.
 17. **Desinfectante:** Sustancias germicidas utilizadas para eliminar o reducir drásticamente los contaminantes biológicos asociados a equipos, herramientas o productos agrícolas (frutas y hortalizas).
 18. **Desinfectar:** Reducir el número de microorganismos presentes en las frutas y hortalizas, así como en los utensilios que entran en contacto con las mismas por medio de agentes químicos o métodos físicos a un nivel que

minimice los peligros a la salud del consumidor.

19. **Diagrama de flujo:** Esquema que ilustra de manera gráfica la secuencia de operaciones a realizar para la producción de frutas y hortalizas frescas, desde la selección y preparación del terreno, hasta la cosecha y en su caso, selección, almacenamiento y transporte.

20. **Dictamen:** Documento expedido por una unidad de verificación (UV) aprobada por la SAGARPA, para hacer constar que se ha realizado una evaluación de la conformidad de los procesos de producción agrícola, establecidos en los presentes lineamientos.

21. **Dictamen técnico:** Documento por medio del cual los Responsables Técnicos de los puntos de verificación de los embarques apegado a lo señalado en las normas oficiales mexicanas, planes de trabajo y hojas de requisitos fitosanitarios.

22. **Dictamen de verificación:** Documento por medio del cual los profesionales fitosanitarios autorizados en puntos de verificación interna, unidades de verificación, organismos de certificación y personal oficial de la Secretaría, harán constar mediante un acta circunstanciada el

cumplimiento de los requisitos y procedimientos señalados en esta Norma, para que la SAGARPA pueda emitir el certificado de cumplimiento.

23. **Director fitosanitario:** Catálogo de datos cuya elaboración, actualización y difusión realiza la Secretaría, que contiene la información básica de las personas físicas o morales aprobadas que desarrollan actividades o prestan servicios fitosanitarios, así como de los prestadores de servicios fitosanitarios que cumplen con las especificaciones, criterios y procedimientos previstos en las Normas Oficiales Mexicanas que les son aplicables, por lo que las actividades o servicios que desarrollen o prestan, cuentan con las certificaciones correspondientes.

24. **Empacadora:** Instalaciones acondicionadas para las actividades agrícolas de selección, flejado, embolsado o empacado de un producto, sin que se requiera de mecanismos o procesos industriales.

25. **Entidad de Acreditación:** Organización autorizada por la Secretaría de Economía (SE) en términos de lo establecido en la Ley sobre Metrología y Normalización para acreditar la competencia técnica y confiabilidad de los organismos de certificación de los

laboratorios de prueba y de las unidades de verificación para la evaluación de la conformidad.

26. **Evaluación de la conformidad:**

La determinación del grado de cumplimiento con las normas oficiales mexicanas o la conformidad con las normas mexicanas, las normas internacionales u otras especificaciones, prescripciones o características. Comprende, entre otros, los procedimientos de muestreo, prueba, calibración, certificación y verificación.

27. **Fertilizantes Orgánicos:**

Productos de origen vegetal o animal que por efecto de la descomposición microbiana e incorporación al suelo, suministran elementos útiles para el crecimiento de las plantas.

28. **Frutas y hortalizas frescas:**

Productos agrícolas que se venden al consumidor en su estado natural o con un mínimo de procesamiento (lavado, encerado, desinfectado, empacado, cortado, refrigerado o congelado).

29. **Grado Centígrado (°C):**

Unidad de medida empleada en la temperatura.

30. **Guarda custodia:**

Procedimiento mediante el cual

un embarque queda bajo la guarda y responsabilidad de su propietario o porteador, desde el lugar convenido con la Secretaría hasta su destino, quedando prohibida la desviación del embarque y la violación de los sellos aplicados para garantizar su inviolabilidad. (NOM-075).

31. **Inscripción:** Integración al directorio Fitosanitario de la Secretaría, de las personas físicas o morales que realizan servicios fitosanitarios.

32. **Inspección:** Acto que practica la Secretaría.

33. **Instalación:** Cualquier edificio o zona en que se manipulan alimentos, y sus inmediaciones, que se encuentran bajo el control de una misma dirección.

34. **Insumo Fitosanitario:**

Cualquier sustancia o mezcla utilizada en el control de plagas de los vegetales tales como: plaguicidas, agentes de control biológico, material transgénico, feromona, atrayentes y variedades de plantas cultivadas resistentes a plagas.

35. **Interesado:** Persona Física o moral que aplica o desea obtener la certificación de una unidad de producción o sistema de producción agrícola conforme a estos lineamientos.

36. **Laboratorio aprobado:** Persona moral aprobada por una dependencia federal y previamente acreditada por una entidad de acreditación, para la evaluación de la conformidad de los presentes lineamientos.
37. **Lixiviación:** Proceso por el cual el desecho líquido es arrastrado y filtrado a las diferentes capas del suelo.
38. **Manejo agronómico:** Conjunto de Buenas Prácticas utilizadas para crear o proporcionar las condiciones adecuadas para el desarrollo de un cultivo.
39. **Manejo integrado de plagas:** Estrategia que involucra la selección, integración e implementación de métodos de manejo o control de organismos dañinos para los vegetales con un enfoque de sistemas, considerando el impacto socioeconómico y ecológico.
40. **Manual de Procedimientos:** Documento en el cual se especifican los procedimientos que se aplican en un proceso de producción agrícola.
41. **Materia extraña:** Cualquier material orgánico o inorgánico que no pertenezca al alimento y que se encuentra presente en el producto por contaminación o por manejo no higiénico del mismo durante el proceso de producción.
42. **Movilización:** Transportar, llevar o trasladar de un lugar a otro.
43. **Muestreo:** Selección de partes representativas del cultivo, durante el proceso de producción del producto agrícola que sirven para verificar la aplicación y eficiencia de BPA mediante la inspección, análisis, diagnóstico de laboratorio o examen documental de las mismas.
44. **Norma Oficial Mexicana:** La regulación técnica de observancia obligatoria expedida por la dependencia competente, conforme a las finalidades establecidas en el artículo 40 de la Ley federal de Metrología y Normalización, que establece reglas, especificaciones, atributos, directrices, características o prescripciones aplicables a un producto, proceso, instalación, sistema, actividad, servicio o método de producción u operación, así como aquellas relativas a terminología, simbología, embalaje, marcado o etiquetado y las que se refieran a su cumplimiento o aplicación.
45. **Organismo de certificación (OC):** Persona moral que tenga por objeto realizar funciones de certificación, acreditada por

- una entidad de acreditación y aprobada por la Secretaría.
46. **Patógeno:** Cualquier microorganismo como, protozoarios, hongos, bacterias, helmintos ó virus, que al interactuar con el hombre le causan enfermedad.
47. **Partes por millón (ppm):** Representa un miligramo de sustancia o compuesto por kilogramo de peso.
48. **Peligros:** Agente químico, microbiológico y físico de un alimento determinado, capaz de ocasionar un daño en la salud del consumidor.
49. **Plaga:** Forma de vida vegetal o animal o agente patógeno, dañino o potencialmente dañino a los vegetales.
50. **Plaga cuarentenaria:** Plaga de importancia económica potencial para un país o área, la cual no está presente o estándolo no se encuentra ampliamente distribuida y esta bajo control oficial.
51. **Plaga urbana:** Todo tipo de organismo vivo que pueda causar un daño o deterioro a humanos, instalaciones, cosechas y productos a granel. Estas pueden ser de origen animal o vegetal, como aves, mamíferos pequeños, artrópodos, maleza y algunos moluscos.
52. **Plaguicida:** Insumo destinado a prevenir, repeler, combatir y destruir a los organismos biológicos nocivos a los vegetales, tales como: insecticidas, fungicidas, herbicidas, acaricidas, molusquicidas, nematocidas y rodenticidas.
53. **Plano:** Representación gráfica, a escala y con precisión de una parte de la superficie terrestre, mediante un sistema de coordenadas que permita referenciarlo con respecto a un origen dado (por ejemplo una mojonera o un sistema de coordenadas geográficas) el cual presenta todos los detalles en dicho espacio, como son: carreteras, caminos de terracería, colindancias, configuración del terreno y orientación al norte astronómico.
54. **Potencial hidrogénico (PH):** Manera de expresar la concentración del ion hidrógeno, el cual provoca la acidez o alcalinidad de líquidos o sólidos, éste se representa a través de una escala de 0 a 10, siendo el 7 el punto neutro.
55. **Preselección:** Selección de cargamentos antes de ingresar el empaque con el objeto de evitar la entrada de aquellos con materia extraña y otros contaminantes que no puedan eliminarse en la línea de selección.

56. **Proceso de producción agrícola:** Conjunto de actividades relativas al cultivo, cosecha, selección, almacenamiento y transporte de un producto agrícola.
57. **Puntos de Verificación e Inspección Federal:** Instalaciones ubicadas en las vías de comunicación terrestres, en los que se pueden aplicar tratamientos cuarentenarios y en donde se constatan los Certificados Fitosanitarios que amparan cargamentos y, en su caso, donde se verifican e inspeccionan los vegetales, sus productos o subproductos, los insumos, vehículos de transporte, materiales, maquinaria y equipos que pueden diseminar plagas.
58. **Rastreabilidad:** Procedimiento para identificar el origen y condiciones a las que un producto agrícola fue sometido, basándose en registros de cada una de las actividades que se realizan en la unidad de producción.
59. **Requisito fitosanitario:** Condiciones fitosanitarias requeridas para permitir el ingreso y movilización de vegetales, productos y subproductos, los cuales fueron determinados a través de revisiones técnicas o análisis de riesgo de plagas.
60. **Responsable Técnico:** Persona encargada de vigilar la administración de un proceso de producción agrícola y la aplicación de BPA en la unidad de producción, de acuerdo a los lineamientos planteados en este documento.
61. **Riesgo:** Es la probabilidad de que ocurra un evento considerado peligroso, acompañado de la severidad del año.
62. **Secretaría:** La Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación.
63. **SENASICA:** Servicio Nacional de Sanidad, Inocuidad y Calidad Agroalimentaria.
64. **Selección:** Procedimiento mediante el cual se clasifica y acondiciona un producto agrícola.
65. **Tratamiento cuarentenario:** Procedimiento de naturaleza química, física o de otra índole, para eliminar, remover o inducir esterilidad a las plagas que afectan a los vegetales.
66. **Unidad de producción:** Áreas de cultivo, conjunto de instalaciones y equipos aptos para producir, seleccionar, almacenar y transportar frutas y hortalizas frescas con Buenas Prácticas Agrícolas.

67. Unidad de verificación (UV):

La persona física o moral que realiza actos de verificación.

68. Verificación: La constatación ocular o comprobación mediante muestreo, medición, pruebas de laboratorio, o examen de documentos que se realizan para evaluar la conformidad en un momento determinado.

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura		Página
1	Estructura orgánica del SENASICA y ubicación de la dirección de Sanidad Acuícola.	9
2	Organigrama de CONAPESCA y ubicación del área de Sanidad Acuícola.	11
3	Organigrama de COFEPRIS.	12
4	Organigrama y estructura del Comité Estatal de Sanidad Acuícola del Estado de Baja California A.C.	18
5	Grafica de Producción de Ostión en México.	19
6	Parcelas de los Productores en Bahía San Quintín, B.C. México	21
7	Bahía de San Quintín (Bahía Falsa).	23
8	Balsas con manojos de ostión en preengorda.	23
9	Lanchas con motor fuera de borda.	24
10	Contenedores para fijación de la larva.	24
11	Concha de almeja y ostión, perforada en su región central.	25
12	Áreas adaptadas para las diferentes operaciones en tierra.	25
13	Artes de cultivo en Bahía Falsa. San Quintín, B.C.	26
14	Siembra de larva (fijación) en una pila, previamente preparada con manojos de conchas, agua de mar y oxígeno, en Bahía Falsa en Baja California, México.	26

LISTA DE FIGURAS (Continuación)		Página
15	Preengorda en una balsa, Bahía San Quintín B.C.	27
16	Engorda en posterías en Bahía Falsa, B.C.	27
17	Cosecha de ostión en Bahía San Quintín B.C.	27
18	Toma de datos sobre la longitud y cantidad de semilla en cada concha.	28
19	Ampliación de la vista general y corte histológico de un ostión.	29
20	Análisis en Fresco del ostión <i>C. gigas</i> donde se muestra la invasión interna de gusanos poliquetos	65
21	Corte histológico de glándula digestiva de <i>C. Gigas</i> donde se muestran CE cuerpos esféricos de diámetro de 5.38 μ correspondientes a la invasión de microorganismos protozoarios parásitos (CES= cuerpo esférico eosinofílico de 6.92 μ).	65

FUENTES CONSULTADAS

- Comités de Sanidad Acuícola de México.
- http://www.sagarpa.gob.mx/info/mision_vision.html
- Manual de buenas practicas de Producción Acuícola de Moluscos Bivalvos para la Inocuidad Alimentaría.
- <http://www.sagarpa.gob.mx/conapesca/acerca/mision.htm>
- <http://web2.senasica.sagarpa.gob.mx/xportal/sen/gloter/Doc4/>
- <http://www.mundoostion.co.cl/proceso.htm>

ANEXOS

AREAS DE CULTIVO

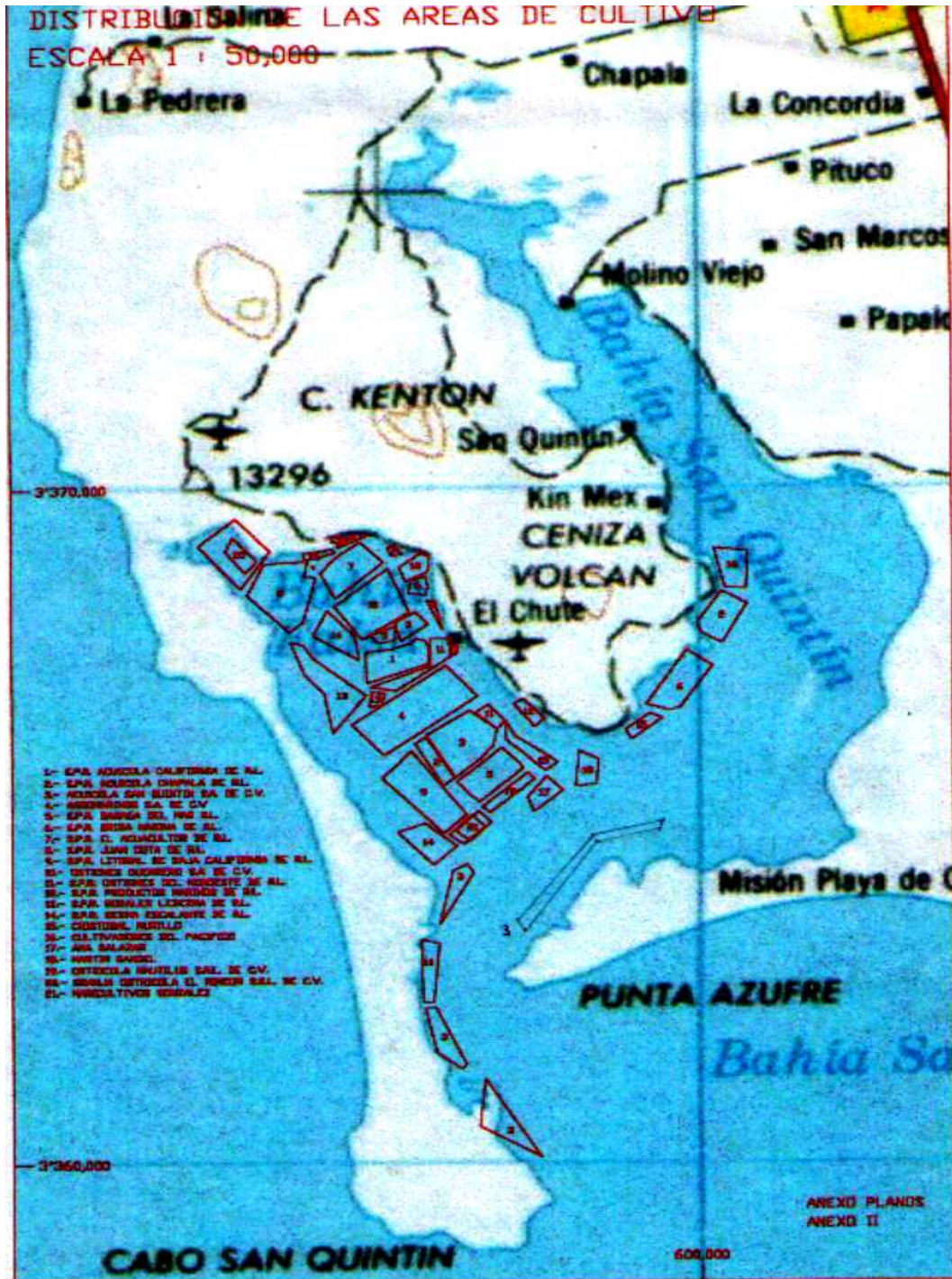


TABLA I. SUPERFICIE TOTAL OCUPADA POR LOS PRODUCTORES DE OSTIÓN.

PRODUCTOR	BAHÍA FALSA		BAHÍA SAN QUINTÍN		TOTAL
	OSTION	OTROS	OSTIÓN	OTROS	
1. ACUICOLA CALIFORNIA, S. DE P.R. de R.L.	33				33
2. ACUICOLA CHAPALA, S. DE P.R. de R.L.	10		24		34
3. ACUICOLA SAN QUINTÍN, S.A. de C.V.	41	50			91
4. AGROMARINOS, S.A. de C.V.	92.2				92.2
5. BAÑAGA DEL MAR, S.R.L. de C.V.	35				35
6. BRISA MARINA, S.P.R. de R.L.	5		25		40
7. EL ACUACULTOR, S.P.R. de R.L.	33.7				33.7
8. JUAN COTA, S.P.R. de R.L.	59				59
9. S.P.R. LITORAL DE B.C. DE R.L.	56				56
10. OSTIONES GUERRERO, S.A. de C.V.	49.5	10			59.5
11. OSTIONES DEL NOROESTE, S. DE R.L.	24				24
12. S.P.R. PRODUCTOS MARINOS, DE R.L.	16				16
13. S.P.R. ROSALES LEDESMA DE R.L.	13				13
14. S.P.R. SESMA ESCALANTE DE R.L.	42				42
15. CRISTOBAL MURILLO VILLANUEVA	18.75				18.75
16. CULTIVADORES DEL PACÍFICO, S. DE R.L.			18.75		18.75
17. ANA SALAZAR COTA	25				25
18. MARTIN RANGEL MENDOZA	12.5				12.5
19. OSTRICOLA NAUTILUS, S.R.L. DE C.V.	12.5				12.5
20. GRANJA OSTRICOLA EL RINCON S.R.L. de C.V.	12.9				12.9
21. MARICULTIVOA GONZALEZ.	12.5				12.5
22. MAXMAR MARISCOS, S.A. de C.V.	58.5				58.5
TOTAL (HECTAREAS)	694.05	60	67.75	0	821.8

TABLA III. Fases del cultivo por tallas, tiempo y rendimiento.

FASE	TALLAS		TIEMPO ESTIMADO POR FASE	No DE ORGANISMOS POR CONCHA AL FINAL DE LA FASE
	INICIAL	FINAL		
FIJACIÓN	320-350 μ	355 μ	24 - 40 horas	40 a 60 postlarvas por concha
PREENGORDA	355 μ	5 – 10 mm	20 – 30 días	8 a 12 semillas por concha
ENGORDA	5 – 10 mm	8 – 10 cm	9 – 10 meses	2.18 promedio final
COSECHA	8 cm en adelante	No hay talla máxima	A partir de los 10 meses	140 docenas por estante

DIRECTORIO DE PRODUCTORES ACUICOLAS DE MOLUSCOS.

NOMBRE	DIRECCIÓN	TELÉFONO	E- MAIL	NOMBRE DE LA EMPRESA	UBICACIÓN
Cristóbal Murillo Villanueva	Domicilio conocido s/n KM. 20 poblado la Chorera, San Quintín B. C.	(616) 1612105		Cristóbal Murillo	Bahía Falsa
Ana Salazar Cota	Guadalupe Victoria no. 335 fracc. Popular San Quintín. B. c.	(616) 1668534		Ana Salazar S.P.R. de R.L.	Bahía Falsa
Luis Francisco Aguirre Muñoz	Ejercito Nacional 184, Mandadero Ensenada B. C.	Fax: (646) 1760818 Nextel: 125*131493*9 016161634724	fran01@telnor.net	Agromarinos S.A. de C.V.	Bahía Falsa
Juan Galván Contreras	Calle Alejandra y Alfredo Corral s/n Ej. Nueva Era, San Quintín b. c.	(616) 1668370		S.P.R. Ostiones del Noroeste de R.L.	Bahía Falsa
Martín Sánchez	Apartado postal 8 colonia Lázaro Cárdenas	(616)1013343		S.P.R. Acuícola Chapala de R.L.	Bahía Falsa
Agustín Rangel Plasencia	Calle Braulio Maldonado no. 407 Ej. Nuevo Baja California, San Quintín B. C.	(616) 1652856		Acuícola San Quintín S.A de C.V.	Bahía Falsa
Luciano Bañaga Aviles	Calle 6ta. No. 156 fracc. San Quintín. San quintín B.C.	(646) 1461974 1766800		S.P.R. Bañaga del Mar R.L.	Bahía Falsa
Celia Montemayor Jauregui	Braulio Maldonado no. 405 Ej. Nuevo baja California. San quintín	(616) 1652095		S.P.R. Brisa Marina de S.P.L	Bahía Falsa
María de los A. Moreno Valdez	Calle Abelardo Rodríguez no. 215 ej. Nuevo baja california, San Quintín B. C.	(616) 1596669		S.P.R. Productos Marinos de R.L.	Bahía Falsa
Reyes Guerrero Sandoval	Lote C manzana 46 Bis 1, Bahía Falsa. San quintín B.C.			S.P.R. Acuícola California de R.L	Bahía Falsa
Bernabé Torres Leon	Av. 20 de Noviembre no. 149 col. Ignacio Altamirano. Ens. B. C.	(646) 1781745 1763436		S.P.R. El Acuacultor de R.L	Bahía Falsa
Reyes Guerrero Sandoval	Lote C manzana 46 Bis 1 Bahía Falsa. San Quintín B. C.	(616) 1652363 1653881 1651285		Ostiones Guerrero S.A. de C.V.	Bahía Falsa
Martín Rangel Mendoza	Fracción del lote A manzana 46 Bis 1 poblado "La Chorera", San Quintín B. C.	(616) 1037027		Sociedad Rangel Plasencia R.L de C.V	Bahía Falsa
Pedro Rosales Ledesma	Calle Abelardo I. Rodríguez no. 215 Ej. Nuevo Baja California, San Quintín B. C.	(616) 1653205		S.P.R Rosales Ledesma de R.L.	Bahía Falsa

Alfonso González Flores		(616) 1054007		Maricultivos González	Bahía Falsa
Juan Cota Venegas	Calle 3ra no. 784. Ensenada B. C. / domicilio conocido s/n, "La Chorera" Bahía Falsa. San Quintín	(616) 1652408		S.P.R. Juan Cota de R.L.	Bahía Falsa
Mauricio Muñoz Hernández	Domicilio conocido s/n poblado "La Chorera". San Quintín B. C.	044 616 1038501 (616) 159 6663		Granja Ostrícola El Rincón S.R.L. de C.V	Bahía Falsa
Vicente Guerrero Herrera	Domicilio conocido s/n poblado "La Chorera". San Quintín B. C.	1634724 1034500		Ostrícola Nautilus S.R.L. de C.V.	Bahía Falsa
Carlos Losoya	Calle 3ra 784. Ensenada B. C. / Domicilio conocido s/n poblado "La Chorera". San Quintín B. C.	1207198 1759575 (fax)		S.P.R. Sesma Escalante de R.L.	Bahía Falsa
Carlos Caudillo Fraust	San Felipe no. 187, fracc. Acapulco. Ensenada B. C.	0446461840677		Cultivadores del Pacífico	Bahía Falsa
Lorenia del Rocio Sesma Escalante	Calle 3ra no. 784 Ensenada B. C.	(646) 1207198		S.P.R. Litoral Baja California de R.L..	Bahía Falsa
Mark Stuart Reynolds	Av. Iturbide no.267-C Col Obrera Ensenada B. C.	(646) 177 37 68	msreynolds64@yahoo.com	Max Mariscos S.A. de C. V.	Bahía San Quintín
Enrique Vázquez		6461850114 6461131972		Productos Marinos Baja S.A. de C.V.	Ejido Erendira
Director: J. Benito Altamira R. Gerente: Noé García Cruz	Calle Doce #238 Fondepport El Sauzal Ensenda B.C.	Ensenada:+52(646)1747577 Fax:1747574. Erendira: +52(646)1544082 Fax: 1544081	oro@abalone.com.mx abulones_cultivados@yahoo.com.mx	Abulones Cultivados S. de R.L. de C.V.	Ejido Erendira
José Guadalupe Gonzalez Ávitez	Ryerson 117 C.P. 22800 Ensenada B.C.	Ensenada:+52(646)1782084 Fax: 52(6)1783489	cadmex@telnor.net website: www.cedmex.com.mx	Pescadores Nacionales de Abulón de S.C de R.L.	Isla Cedros
Juan Carlos Lapuente Landeros	Blvd. Teniente Azueta 187-b, recinto portuario. Ensenada B. C.	(646)1781684	juanlapuente@hotmail.com	Aqualap S. A. de C. V.	Ensenada B. C.
Sergio Guevara Escamilla	Blvd. Teniente Azueta 187-b, recinto portuario. Ensenada B. C.	(646) 1781757 (646) 1715740	squevarae@hotmail.com	Acuacultura Oceanica S. A. de C. V.	Ensenada B. C.
Sergio Guevara Escamilla	Blvd. Teniente Azueta 187-b, recinto portuario. Ensenada B. C.	1731684	squevarae@hotmail.com ostrea@telnor.net	Intermareal S. A. de C. V.	Laguna Guerrero negro
Armando Cornejo Fregoso	Domicilio conocido s/n, Ej. Villa de Jesús Maria, Mpio. Ensenada.	(615) 1595605		Morro Santo Domingo S. P. R. De R.L.	Laguna Manuela

Francisco Eleno Garcia Ruiz	Felix Ortega s/n col. Solidaridad. Guerrero Negro B. C.	(615) 1570619		S.C.P.P. Pescadores Unidos de Guerrero S.C.R.L.	Laguna Guerrero Negro
Pedro Noriega Curtis	Bvld. Teniente Azueta no. 187-E recinto portuario, Ensenada B. C.	(646) 174 0893	solazul@telnor.net	Sol Azul S.A. de C. V.	Ensenada B. C.
Antonio Magdalena Camarena		(615) 15 71 171	acuagron@yahoo.com.mx	Acuagron S. P. R. de R. L.	Laguna Guerrero Negro