

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA CHAPINGO

CENTRO DE INVESTIGACIONES ECONÓMICAS, SOCIALES Y
TECNOLÓGICAS DE LA AGROINDUSTRIA Y LA AGRICULTURA MUNDIAL

DOCTORADO EN PROBLEMAS ECONÓMICO AGROINDUSTRIALES

**POSIBLES REPERCUSIONES POR APLICAR MEDIDAS
DE INOCUIDAD ALIMENTARIA EN LA PRODUCCIÓN
DE CAMARÓN ACUÍCOLA EN MÉXICO**

**TESIS
QUE COMO REQUISITO PARCIAL
PARA OBTENER EL GRADO DE:**

**DOCTOR EN PROBLEMAS ECONOMICO
AGROINDUSTRIALES**

PRESENTA:

JUANA ASTORGA CEJA

Chapingo, Estado de México, Diciembre de 2008



Dedicatoria

A mis Padres, Socorro Ceja Aguilar y Agustín Astorga Fausto por enseñarme a amar la vida y a ver siempre su lado positivo, por respaldar mis ideas, por secundar mis sueños, por prepararme para ser y vivir feliz.

A mis hermanos y hermanas (y sus respectivos cónyuges), gracias porque siempre tienen un espacio para la convivencia diaria, porque me hacen partícipe de sus pequeños o grandes momentos. Ustedes son mi apoyo, mis modelos y mis mejores amigos.

A mis queridos sobrinos(as) que con su alegría, espontaneidad e inocencia iluminan cada uno de mis días y por quienes me empeño en ser una mejor persona.

A todos los que directa e indirectamente me han ayudado, y

En especial *in memoriam* de los grandes ausentes que se fueron en el periodo en que realicé mis estudios:

Miguel Ángel, su venida me hizo creer que todo era posible,
María Luisa mi querida abuela, su amor y sabiduría me acompañan siempre,
Sonia Yolanda, mentora, compañera y amiga, su fe y tenacidad nunca tuvieron límites,
Sofía, su excepcional alegría nos marco la vida a todos, y
José, renovó mi concepto de amistad

Ellos llegaron a mi vida en diferente tiempo,
se fueron de igual forma
y cada uno dejó una honda huella en mi.

Agradecimientos

Al **Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACyT)** por financiar mis estudios y ofrecerme la oportunidad de conocer otros campos académicos.

A la **Universidad Autónoma Chapingo (UACH)**, que posee una enorme riqueza en la diversidad académica y cultural que alberga en cotidiana convivencia, motivando el respeto y la tolerancia hacia los demás.

Al **Centro de Investigaciones Económicas, Sociales y Tecnológicas para la Agricultura y la Agroindustria Mundial (CIESTAAM)**, que me abrió sus puertas al invitarme a compartir nuevas experiencias mostrándome el lado humano y práctico de la vida académica.

Al **personal docente, administrativo y de apoyo** del CIESTAAM, en especial a su Director, el **Dr. J. Reyes Altamirano Cárdenas**, al Coordinador de Posgrado **Dr. Ignacio Covarrubias Gutiérrez**, y a **mis profesores**, por la oportunidad, las facilidades y el apoyo que me brindaron al realizar mis estudios de posgrado.

A la **Universidad Autónoma de Baja California (UABC)**, que me ofrecer la coyuntura de ampliar mis horizontes apoyando en todo momento mi formación académica.

A mi **Alma Mater**, la **Facultad de Economía y Relaciones Internacionales (FeyRI)**, en especial al Director **Dr. José David Ledezma Torres** que siempre ha apoyado las actividades destinadas a mejorar la calidad académica de sus docentes y me manifestó su ayuda incondicional

A la **Dra. Rita Schwentesius R.** por su apoyo constante, su disposición a guiarme en esta investigación y por su gran calidad humana.

Al **Biólogo Sergio Enrique Campos Rojas**, por su valioso auxilio en la revisión y aclaración de los aspectos técnicos manejados en el documento, y por ayudar a contactar a personas clave para el trabajo.

Al **Biólogo Héctor Ceja Pérez** del Instituto Sinaloense de Acuacultura, por la información proporcionada y por su constancia en la aclaración de dudas.

Datos biográficos

Juana Astorga Ceja nació el 28 de diciembre de 1964 en la ciudad de Tecuala, Nayarit. Realizó sus estudios de licenciatura en Economía y Maestría en Asuntos Internacionales en Facultad de Economía de la Universidad Autónoma del Estado de Baja California (UABC). En 2008 obtuvo el grado de Doctor en Problemas Económico Agroindustriales en el Centro de Investigaciones Económicas Sociales y Tecnológicas de la Agricultura y Agroindustria Mundial, (CIESTAAM), en la Universidad Autónoma Chapingo (UACH).

Desde 1998 se desarrolla como Profesor de tiempo completo en la Facultad de Economía y Relaciones Internacionales de la Universidad Autónoma del Estado de Baja California (UABC). Donde se ha desempeñado como Subdirector Administrativo, Coordinador de la licenciatura en Relaciones Internacionales y posteriormente de la licenciatura en Economía. Además, es colaborador del cuerpo académico: Economía del sector primario y de los recursos naturales, en la línea de Economía aplicada al sector acuícola y pesquero.

POSIBLES REPERCUSIONES POR APLICAR MEDIDAS DE INOCUIDAD ALIMENTARIA EN LA PRODUCCIÓN DE CAMARÓN ACUÍCOLA EN MÉXICO.

POSSIBLE IMPACT OF APPLYING FOOD SAFETY MEASURES ON THE PRODUCTION OF SHRIMP AQUACULTURE IN MEXICO.

Juana Astorga Ceja¹ y Rita E. Schwentesius Rindermann²

RESUMEN

En el trabajo se averiguan las prácticas de inocuidad alimentaria implementadas en las granjas camaronícolas de México, las estrategias ejercidas para lograrla y los costos asociados al cumplimiento, para saber cómo afectaría el que la norma fuese necesaria. Utilizando el análisis costo-beneficio se estimaron los costos de operación de una granja en dos diferentes sistemas: semiintensivo e intensivo. De la población (135), se obtuvo la muestra de 45, se aplicó una encuesta, obteniendo 97.7% de respuesta. Todas las granjas encuestadas se ubican en el Noroeste y fueron entrevistadas del 4/noviembre al 5/abril/2005. Los resultados determinan que las estrategias utilizadas son comprar larva certificada, realizar continuos análisis al agua y producto y prescindir de medicamentos, no obstante, sólo 4.4% ha adoptado BPPA debido a que los costos de cumplimiento y certificación representan una proporción significativa de los de producción. Se concluye que la obligatoriedad de las BPPA operará de forma negativa en productores semi-intensivos con estanques menores a una hectárea, obligándoles a buscar alternativas de financiamiento para permanecer, pues requiere invertir en instalaciones, capacitación, gestión y asesoría.

Palabras clave: Buenas prácticas de producción acuícola (BPPA), inocuidad alimentaria, costos de cumplimiento, certificación.

ABSTRACT

In the study, the food safety practices implemented in the shrimp farms of Mexico, the strategies pursued to achieve it, and the cost associated with compliance, were researched to know how that would affect if a standard was needed. Using the cost-benefit analysis the costs of operating a farm in two different systems: semi-intensive and intensive were estimated. A survey was applied to a sample of 45 obtained from the population (135), getting a 97.7% response. All farms surveyed are located at the Mexico's northwest and they were interviewed from the November 4th 2004 to April 5th 2005. The results showed that the strategies used were: to buy certificated larva, to have continuous water and product analysis and not to use medications, however, only 4.4% farms have taken the GAP's because the compliance and certification cost represent a significant proportion of the production cost. It concluded that the binding to the GAP's will operate in a negative way in the production of semi-intensive pond with less than one hectare, forcing them to seek alternative financing to stay working, as it requires investing in facilities, training, management and consultancy.

Key words: Good aquaculture practices (GAP's), Food safety, comply cost, certification.

¹ Tesista

² Director

Tabla de contenido

| | |
|--|-----------|
| RESUMEN | VI |
| TABLA DE CONTENIDO..... | VII |
| LISTA DE CUADROS..... | X |
| LISTA DE FIGURAS..... | XI |
| | |
| I. INTRODUCCIÓN..... | 1 |
| 1.1. Justificación | 3 |
| 1.2. Caracterización del producto | 6 |
| 1.3. Importancia del recurso | 7 |
| 1.4. Tipología de los productores acuícolas..... | 9 |
| 1.4.1. Sistema de producción extensivo | 10 |
| 1.4.2. Sistema de producción semiextensivo o semiintensivo..... | 11 |
| 1.4.3. Sistema de producción intensivo | 12 |
| 1.4.4. Sistema de cultivo hiperintensivo..... | 13 |
| 1.5. Clasificación de los productores acuícolas de camarón | 13 |
| 1.5.1. Dimensión y ubicación de los estanques..... | 14 |
| 1.5.2. Densidad de siembra | 16 |
| 1.5.3. Producción cosechada..... | 17 |
| 1.6. Circunstancias que afectan al sector acuícola y pesquero | 18 |
| 1.7. Planteamiento del problema..... | 21 |
| 1.7.1. Probables afecciones por consumo de camarones..... | 23 |
| 1.8. Objetivo de investigación | 26 |
| 1.9. Hipótesis..... | 27 |
| | |
| II. MARCO TEÓRICO Y CONCEPTUAL | 29 |
| 2.1. Definición de inocuidad | 32 |
| 2.2. Implicaciones de la inocuidad alimentaria en la salud pública | 33 |
| 2.2.1. Enfermedades transmitidas por alimentos..... | 34 |
| 2.3. Importancia de la inocuidad alimentaria en el comercio internacional | 38 |
| 2.3.1. Instrumentos no arancelarios de protección..... | 41 |
| | |
| III. METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN | 44 |
| 3.1. Población objetivo..... | 44 |
| 3.2. Problemática en la recopilación de información confiable..... | 45 |
| 3.2.1. Sinaloa | 46 |
| 3.2.2. Sonora..... | 46 |
| 3.2.3. Nayarit..... | 47 |

| | | |
|------------|--|-----------|
| 3.3. | Vicisitudes en la homogenización de los padrones | 47 |
| 3.4. | Cálculo de la muestra..... | 50 |
| 3.5. | Procedimiento de recolección de datos..... | 51 |
| 3.6. | Diseño del instrumento..... | 52 |
| 3.7. | Análisis costo-beneficio | 55 |
| IV. | DIAGNÓSTICO GENERAL DE LA SITUACIÓN DE LA PESQUERÍA DE CAMARÓN. | 60 |
| 4.1. | Desarrollo de tecnologías en la reproducción de especies: surgimiento de la acuicultura..... | 60 |
| 4.2. | Escenario internacional de la pesquería de camarón | 61 |
| 4.2.1. | Tasas promedio anuales de crecimiento | 64 |
| 4.2.2. | Comercio mundial | 67 |
| 4.2.3. | Tendencias internacionales de consumo | 69 |
| 4.3. | Escenario nacional de la pesquería de camarón | 72 |
| 4.3.1. | Apoyos para financiamiento del sector pesquero | 73 |
| 4.3.2. | Comercio exterior del sector pesquero mexicano | 75 |
| 4.4. | Producción acuícola en México | 79 |
| V. | NORMATIVIDAD HACIA EL SECTOR ACUÍCOLA Y PESQUERO MEXICANO | 81 |
| 5.1. | Marco jurídico | 81 |
| 5.1.1. | Ley de Pesca | 81 |
| 5.1.2. | Ley Agraria..... | 83 |
| 5.1.3. | Ley General de Sociedades Cooperativas | 83 |
| 5.2. | Instrumentos que regulan la pesquería del camarón en México..... | 84 |
| 5.2.1. | Avisos de veda..... | 85 |
| 5.2.2. | Normas oficiales mexicanas (NOM) | 85 |
| 5.2.3. | Las tallas mínimas | 88 |
| 5.2.4. | Permisos de pesca..... | 88 |
| VI. | RESULTADOS SOBRE LAS PRÁCTICAS DE INOCUIDAD APLICADAS POR LOS PRODUCTORES ACUÍCOLAS EN MÉXICO | 91 |
| 6.1. | Condiciones generales y localización de las granjas..... | 91 |
| 6.2. | Ciclos productivos: frecuencia, duración y temporalidad | 94 |
| 6.3. | Precosechas por ciclo y tallas producidas | 97 |
| 6.4. | Conocimiento del término de inocuidad | 99 |
| 6.5. | Jerarquización de la inocuidad alimentaria en las áreas de la granja | 100 |
| 6.6. | Establecimiento de un programa de HACCP..... | 101 |
| 6.7. | Verificación de la calidad general del sitio | 101 |
| 6.8. | Alimentación de los organismos | 102 |
| 6.9. | Cuidado de la larva..... | 103 |
| 6.10. | Manejo de medicamentos | 104 |
| 6.11. | Presencia de patógenos, incidencia de enfermedades y acciones correctivas aplicadas..... | 105 |

| | | |
|--------------|--|------------|
| 6.12. | Inversiones y cambios realizados en la granja para lograr la inocuidad | 107 |
| 6.13. | Participación del gobierno en el fomento de la inocuidad alimentaria | 109 |
| VII. | CUMPLIMIENTO DE LAS PRÁCTICAS DE INOCUIDAD ALIMENTARIA POR PARTE DE LOS PRODUCTORES ACUÍCOLAS EN MÉXICO | 113 |
| 7.1. | Fases de la cadena productiva en el cultivo de camarón | 113 |
| 7.2. | Cuantificación de los costos de producción de una granja camaronera | 114 |
| 7.3. | Estimado de costos para certificación por buenas prácticas de producción acuícola..... | 118 |
| 7.4. | Cumplimiento de las buenas prácticas de producción acuícola en México | 120 |
| VIII. | CONCLUSIONES..... | 125 |
| IX. | BIBLIOGRAFÍA CONSULTADA..... | 130 |
| X. | ANEXOS | 137 |

ÍNDICE DE CUADROS

| | |
|---|-----|
| Cuadro 1. México. Superficie total y número de estanques por entidad federativa, 2004-2005 | 15 |
| Cuadro 2. México. Dimensiones generales de los estanques, 2004-2005. | 16 |
| Cuadro 3. México. Densidad de siembra por entidad federativa, 2004-2005 (número de granjas) | 17 |
| Cuadro 4. México. Volumen de producción obtenida por hectárea, según entidad federativa (número de granjas), 2004-2005. | 18 |
| Cuadro 5. Bacterias que pueden estar presentes en el camarón y otros alimentos, y enfermedades que causan, 2007 | 25 |
| Cuadro 6. Brotes que se han presentado a nivel mundial por consumo de alimentos contaminados, 2007 | 37 |
| Cuadro 7. Costos de cumplimiento de la función de calidad en una granja camaronícola, 2007 | 59 |
| Cuadro 8. Tasas promedio anual de crecimiento de los principales países productores de camarón acuícola, 1980-2005 | 67 |
| Cuadro 9. Nichos de mercado para las principales pesquerías mexicanas en los mercados internacionales, 2007 | 71 |
| Cuadro 10. Inversión extranjera directa realizada en la División de Agricultura, 1996-2003 (miles de US \$) | 75 |
| Cuadro 11. México. Disponibilidad de servicios públicos en las granjas según entidad federativa, 2004-2005 (Número de granjas) | 93 |
| Cuadro 12. México. Localización de los estanques por entidad federativa, 2004-2005. | 94 |
| Cuadro 13. México. Duración del ciclo productivo según entidad federativa, 2004-2005 (número de granjas) | 95 |
| Cuadro 14. México. Temporalidad del ciclo productivo según entidad federativa, 2004-2005. ... | 96 |
| Cuadro 15. México. Precosechas realizadas por ciclo productivo según entidad federativa, 2004-2005 (número de granjas) | 98 |
| Cuadro 16. México. Tallas producidas según entidad federativa, 2004-2005 (número de granjas) | 99 |
| Cuadro 17. México. Inversión realizada por área durante 2003-2004, | 108 |
| (número de granjas) | 108 |
| Cuadro 18. México. Integración vertical de la cadena de valor de la camaronicultura, 2007. ... | 114 |
| Cuadro 19. México. Costos por hectárea incurridos en la construcción de estanques para cultivo de camarón, 2007 | 115 |
| Cuadro 20. México. Costos de producción por hectárea de una granja camaronera semiintensiva, 2007. | 116 |
| Cuadro 21. México. Costos de producción por hectárea de una granja intensiva de camarón de cultivo, 2007. | 118 |
| Cuadro 23. México. Estimación de los costos de producción por hectárea de una granja nueva certificada, 2007 | 120 |
| Cuadro 22. Procedimiento y costos de certificación de buenas prácticas acuícolas para una granja camaronera, 2008. | 121 |
| Cuadro 24. México. Empresas que cuentan con certificación en BPPA y/o BPP de camarón, 2007 | 122 |
| Cuadro 25. México. Empresas exportadoras de camarón acuícola, 2007 | 123 |
| Cuadro 26. México. Plantas pesqueras que cuentan con la certificación para exportar a la Unión Europea, 2007 | 124 |

ÍNDICE DE FIGURAS

| | |
|--|----|
| Figura 1. Zona Costera del Noroeste de México, 2008. Delimitación del área de estudio | 45 |
| Figura 2. Volumen de la producción mundial de camarones y langostinos por origen, 1980-2005 (t) | 63 |
| Figura 3. Origen de la producción mundial de camarones y langostinos, 1980-2005 (porcentaje)..... | 63 |
| Figura 4. Principales países productores de camarones y langostinos, 1980-2005 (t) | 64 |
| Figura 5. Comercio mundial de productos pesqueros, 1980-2005 (miles de US \$)..... | 68 |
| Figura 6. Comercio mundial de productos pesqueros, 1980-2005 (t) | 69 |
| Figura 7. Participación del sector pesquero en el PIB Agropecuario, 1990-2003 (millones de pesos) | 73 |
| Figura 8. Créditos descontados por FIRA, 1990-2001 (millones de pesos) | 74 |
| Figura 9. Financiamiento de FIRA-FOPESCA al sector pesquero, 1996-2003 (miles de pesos) | 74 |
| Figura 10. Balanza Comercial de productos pesqueros de México, 1980-2005 (miles de dólares US \$) | 76 |
| Figura 11. Exportaciones totales del sector pesquero de México, 1993-2003 (porcentaje)..... | 77 |
| Figura 12. Exportaciones del sector pesquero de México a los EE.UU. según especie, 1993-2003 (millones de dólares US \$) | 78 |
| Figura 13. Exportaciones de crustáceos de México a los EE.UU., 1993-2003 (millones de dólares US \$) | 78 |
| Figura 14. Volumen de la producción Acuícola de México según especie, 1980-2005 (t) | 80 |

Abreviaturas usadas

| | |
|-----------|---|
| BANCOMEXT | Banco de Comercio Exterior. |
| BPM | Buenas prácticas de manufactura. |
| BPPA | Buenas prácticas de producción acuícola. |
| CIESTAAM | Centro de Investigaciones Económicas Sociales y Tecnológicas de la Agroindustria y la Agricultura Mundial de la UACH. |
| CFSAP | por sus siglas en inglés (Center for Food Safety and Applied Nutrition) Centro de Seguridad Alimentaria y Nutrición Aplicada. |
| CIAD | Centro de Investigación en Alimentación y Desarrollo, A.C. |
| CNP | Carta nacional pesquera. |
| COFEPRIS | Comisión federal para la protección de riesgos sanitarios. |
| CONAPESCA | Comisión Nacional de Acuacultura y Pesca. |
| COSAES | Comité de Sanidad Acuícola del Estado de Sonora. |
| CPB | por sus siglas en inglés (Cartagena) Protocolo de Cartagena sobre Bioinocuidad. |
| DHHS | por sus siglas en inglés (Department Health and Human Services) Departamento de Salud y Servicios Humanos. |
| DOF | Diario Oficial de la Federación. |
| FDA | por sus siglas en inglés (United States Food and Drug Administration) Administración de Alimentos y Medicamentos de los EE.UU. |
| FIRA | Fideicomisos Instituidos en Relación con la Agricultura. |
| FAO | por sus siglas en Inglés (Food and Agricultural Organization of the United Nations) Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación |
| FONAES | Fondo Nacional de Apoyo para Empresas de Solidaridad. |
| FOPESCA | Fondo de Garantía y Fomento para las Actividades Pesqueras. |
| GATT | por sus siglas en inglés (General Agreement Trade and Taxes) Acuerdo General de Comercio y Tarifas. |
| HACCP | por sus siglas en inglés (Hazard analysis and critical control point system) Sistema de análisis de peligros y puntos críticos de control. |
| IAAHHC | por sus siglas en inglés (International Aquatic Animal Health Code) Código Internacional de salud de los animales acuáticos. |
| INEGI | Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática. |

| | |
|----------|---|
| ISA | Instituto Sinaloense de Acuacultura. |
| ISO | por sus siglas en inglés (International Organization for standardization) Organización Internacional de Normalización. |
| NOM | Norma oficial mexicana. |
| OCDE | por sus siglas en inglés (Organisation for Economic Co-operation and Development) Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico. |
| ONU | Organización de las Naciones Unidas |
| PHS | por sus siglas en inglés (Public Health Service) Servicio de Salud Pública. |
| PIB | Producto interno bruto. |
| POES | por sus siglas en inglés (Standard sanitization of operational procedures) Procedimientos operacionales de sanitización estándar. |
| SAGARPA | Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación. |
| SECOFI | Secretaría de Comercio y Fomento Industrial. |
| SEMARNAT | Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales. |
| SENASICA | Servicio Nacional de Sanidad, Inocuidad y Calidad Agroalimentaria. |
| SPS | por sus siglas en inglés (Sanitary and phytosanitary measures) Medidas sanitarias y fitosanitarias. |
| SS | Secretaría de Salud. |
| TLCAN | Tratado de Libre Comercio de América del Norte. |
| TBT | por sus siglas en inglés (Technical barriers to trade) Barreras técnicas al comercio |
| UACH | Universidad Autónoma Chapingo. |
| WHO | por sus siglas en inglés (World Health Organization) Organización Mundial de la Salud |
| WTO | por sus siglas en inglés (World Trade Organization) Organización Mundial del Comercio. |

I. INTRODUCCIÓN

El presente trabajo está vinculado con la línea de investigación “Estructura y Dinámica de los Sistemas Agroindustriales” del Programa de Doctorado en Problemas Económico-Agroindustriales del Centro de Investigaciones Económicas, Sociales y Tecnológicas de la Agroindustria y la Agricultura Mundial (CIESTAAM) en la Universidad Autónoma Chapingo (UACH). Desde sus inicios (1996), el Centro ha mostrado un interés genuino por comprender y adentrarse en temas actuales, de trascendencia nacional e internacional, por lo que no se podía dejar de lado lo relacionado con la inocuidad alimentaria, que se presenta a partir de los 90 como una problemática nueva que los países se han visto forzados a resolver, debido a la dimensión social en que, en primera instancia, se encuentra suscrito, como un problema de salud pública, que después se ha considerado como un problema económico también.

Es por ello que en el doctorado de este centro se han realizado 2 investigaciones sobre esta temática: la primera, desarrollado por la Dra. Emma de Jesús Maldonado Simán, “Análisis costo-beneficio en la adopción del sistema HACCP en la industria cárnica mexicana” y la segunda, realizada por la Dra. Belem Dolores Avendaño Ruiz, “Impacto de la iniciativa de inocuidad alimentaria en la producción de hortalizas frescas de exportación”, ambas investigaciones presentadas como Tesis Doctoral por sus autoras.

Por la relativa actualidad del tema, en México no se cuenta con bibliografía propia, es decir, elaborada internamente, y son muy pocas las investigaciones a

las que se puede acudir para consulta o referencia (entre ella las realizadas por el mismo CIESTAAM).

Lo anterior estimuló el interés por conocer los posibles efectos que tendría la aplicación de normativas obligatorias en materia de inocuidad, específicamente para los productores de camarón acuícola como parte de las exigencias que se están requiriendo a nivel internacional a las empresas productoras de alimentos para consumo humano.

El documento se desarrolló con una estructura capitular. El primer capítulo lo constituye una introducción amplia, donde se ofrece la justificación de la investigación, se presenta el producto, se tipifica a los productores objeto de estudio y se relacionan algunas de las principales circunstancias que afectan a ese sector. En el planteamiento del problema objeto de investigación, se analizan, por una parte, las causas por las que el camarón cultivado puede ser considerado un peligro potencial para la salud humana y por otra, las posibles afecciones que podría causar al estar contaminado. De ahí que se muestre la dimensión que adquiere la implementación de las prácticas de inocuidad en el cultivo de camarón al mostrar cómo se han incrementado los flujos del comercio internacional de este producto. Posteriormente, se establecen el objetivo general y los específicos que se pretenden lograr en la investigación y; por último, se presenta la hipótesis que se quiere probar.

En el segundo capítulo se establece el marco teórico y conceptual en el que se ubica la investigación, considerando la definición de inocuidad y sus implicaciones en la salud pública así como su importancia en el comercio

internacional y su posible utilización como instrumento no arancelario de protección.

En el tercer capítulo se explica la metodología que se utilizó para llevar a cabo la investigación. La delimitación de la población objetivo, el cálculo de la muestra, los problemas en el establecimiento de la misma, la forma en que se aplicó la encuesta y el análisis costo-beneficio. En el cuarto capítulo se presenta el diagnóstico general de la situación de la pesquería del camarón. En el quinto capítulo se presenta el marco jurídico y los instrumentos que regulan al sector acuícola y pesquero. En la sexta parte se informa de los resultados obtenidos. En el séptimo capítulo, se estiman los costos por construcción de una granja camaronícola, de igual forma se detalla un comparativo de los costos de producción una granja intensiva y otra semintensiva, ambas de una hectárea, luego se muestra el procedimiento y los costos para obtener la certificación en buenas prácticas de producción acuícola (BPPA), y por último se exponen algunas conclusiones.

1.1. Justificación

La inocuidad alimentaria está recibiendo mucha atención debido a varias tendencias mundiales que afectan los sistemas alimentarios. La movilidad creciente de gente, de animales vivos y productos alimenticios a través de las fronteras; la rápida urbanización en los países en desarrollo; el incremento en el número de personas que viven solas; los cambios que se han dado en el manejo y consumo de alimentos; y la emergencia de nuevos antibióticos

resistentes a patógenos. Todas estas circunstancias contribuyen a incrementar los riesgos en la inocuidad alimentaria (Unnevehr, 2003).

Ante esa emergencia, algunos países han elaborado normas que describen y regulan la producción y comercialización de alimentos. En México, la iniciativa de inocuidad alimentaria se enmarca dentro del Tratado de Libre Comercio de América del Norte (TLCAN), suscrito por Estados Unidos, México y Canadá, donde prevé en el inciso referente a medidas sanitarias y fitosanitarias, la aplicación de este tipo de normas: “Cada uno de los países podrá adoptar, mantener o aplicar cualquier medida sanitaria o fitosanitaria necesaria para la protección de la vida y la salud humana, animal o vegetal, en su territorio, incluida una medida que sea más estricta que una norma, o recomendación internacional”. Esta consideración se complementa con lo siguiente “cualquiera de las tres partes podrá aplicar métodos y técnicas a la evaluación de riesgo y nivel de protección apropiado”. En la evaluación del riesgo deben aplicarse métodos y técnicas desarrolladas por las organizaciones de normalización internacional o de América del Norte. Queda a discreción de cada uno de los países participantes el establecimiento respectivo de las medidas sanitarias y fitosanitarias.

Así, desde 1993 la Secretaría de Salud (SS) ha impulsado la adopción voluntaria del sistema de análisis de peligros y puntos críticos de control (HACCP)¹, para lo cual se han elaborado manuales genéricos en procesos específicos y la guía general de “Análisis de Riesgos, Identificación y Control de Puntos Críticos”, que a partir de 1997 su aplicación es obligatoria para la

¹ Por sus siglas en inglés: Hazard analysis and critical control point system.

industria procesadora de productos pesqueros, conforme a la NOM-128-SSA1-1994. En el año 2000 se elaboró la primera y única edición interna del libro “Guías para Controles y Riesgos en Pescados y Productos Pesqueros”, con la participación de la Administración de Alimentos y Medicamentos (FDA)², el Departamento de Salud y Servicios Humanos (DHHS)³ y Servicios de Salud Pública (PHS)⁴, por parte de los EE.UU., y de la Subsecretaría de Regulación y Fomento Sanitario de la Dirección General de Calidad Sanitaria de Bienes y Servicios, por parte de México. Dicha guía, es una traducción de la primera versión en inglés que emitió la FDA en los EE.UU. y que no ha sido actualizada conforme a esa misma, ni ha sufrido modificaciones propias.

En los Estados Unidos se adoptó, en julio de 1996, el uso obligatorio del sistema HACCP en cuanto a inocuidad alimentaria por lo que los importadores americanos de productos del mar deben verificar el cumplimiento de un plan de este tipo.

En enero de 2000, la comisión de países de las comunidades europeas publicaron el Libro Blanco sobre inocuidad alimentaria, en el cual están comprendidas las principales acciones y medidas que emprendió la Unión Europea con el fin de obtener un alto nivel de protección de la salud de sus consumidores.

La aplicación de normas internacionales de calidad está siendo requerida crecientemente en los distintos mercados internacionales. Este escenario se ve fortalecido debido a que, a partir de 2003, los principales países compradores

² Por sus siglas en inglés: Food and Drug Administration.

³ Por sus siglas en inglés: Department Health and Human Services.

⁴ Por sus siglas en inglés: Public Health Service.

de productos exigen la aplicación del sistema HACCP en la mayoría de los productos alimenticios, por lo que México no puede mantenerse al margen, sobre todo considerando que alrededor del 85% de la producción total de camarón congelado se va al mercado de exportación.

1.2. Caracterización del producto

El camarón *Litopenaeus vannamei*, comúnmente conocido como camarón blanco o patiblanco, pertenece al grupo de crustáceos del orden de los decápodos. Su principal característica consiste en que es omnívoro y carece de un sistema inmunológico propio que lo defienda de contraer enfermedades presentes en el medio. Además, está el hecho de que al ser un organismo poiquilotérmico⁵, los cambios bruscos de temperatura afectan sus actividades vitales, como la respiración, alimentación, crecimiento, etcétera.

Los camarones tienen el cuerpo dividido en tres partes principales: cefalotórax, abdomen (grueso y musculoso) y telson; suelen ser transparentes, de color verde o castaño. Son organismos de vida corta, de uno o dos años. Durante su ciclo de vida pasan por varios estadios larvarios (nauplio, zoea y mysis) antes de alcanzar su estado adulto, se reproducen por apareamiento y producen en promedio de 5 a 10 millones de huevecillos, la cópula y el desove ocurren en aguas marinas profundas, donde después de la eclosión del huevo, las larvas ingresan a los sistemas lagunarios litorales y esteros por efecto de las

⁵ Animales de sangre fría, que no tienen la capacidad de regular su temperatura corporal por lo que ésta depende de la temperatura ambiental.

corrientes, desplazándose a los sitios poco profundos, de baja salinidad y mayor temperatura, cerca del fondo, en donde encuentran una mayor disponibilidad de alimentos y protección contra innumerables depredadores. Pueden vivir en ecosistemas marinos de regiones tropicales, subtropicales, templadas o frías y aún gélidas, tanto en aguas dulces como saladas, poco profundas, aunque ciertas especies son pelágicas, que viven en aguas abiertas, a veces a profundidades de hasta cinco mil metros (ILCE:2000).

Su alimento ideal son los nauplios de artemia (viva y también congelada) los cuales pueden ser enriquecidos con HUFAS⁶, como una forma de fortalecer el sistema inmunológico y el perfil nutricional de la larva.

Las postlarvas permanecen en sus ecosistemas hasta llegar a la fase juvenil, emigrando fuera de las bahías en busca de las mareas, por lo que se dirigen a las aguas más profundas donde continuarán su ciclo de vida (FIRA,1997).

1.3. Importancia del recurso

Ya que México tiene como frontera a los dos océanos más grandes del mundo (al oeste el Pacífico y al este el Atlántico), su zona marítima consta de poco más de 11 mil kilómetros de litoral, 500 mil kilómetros cuadrados de plataforma continental, 16, 000 km² de superficie estuarina, con más de 12,000 km² de lagunas costeras y 25000 km² de aguas interiores (BANCOMEXT,2001), donde la explotación de diversas especies de la pesca silvestre (atún, sardina,

⁶ Ácidos grasos poliinsaturados, tipo omega 3.

camarón, mojarra, ostión, principalmente) se ha realizado desde principios del siglo XX. Sin embargo, esta actividad aumentó rápidamente durante los años 70 y 80, gracias a las flotas pesqueras expandidas, a las nuevas tecnologías pesqueras y al incremento de la inversión en el sector pesquero, para decaer en los 90, por el embargo atunero impuesto por los EE.UU., la falta de crédito, la alta obsolescencia de los barcos y la descapitalización de las empresas, entre otras causas.

Es en ese tiempo que surge la acuicultura, y aunque se encuentra aún en las etapas iniciales de desarrollo, la producción ha crecido anualmente a una tasa de 1.2% desde 1990, y representó 12% de la producción pesquera total de México en 2004. El camarón aporta 32% de la producción total de acuicultura. La importancia del camarón acuícola ha aumentado con rapidez, 22% anual, en promedio, a partir de 1990, y hay altas expectativas entre el gobierno y la industria para la expansión continua de la producción acuícola de camarón, que aunque es relativamente más pequeño en términos de volumen (con respecto a otras pesquerías de captura), es mucho más alto en términos de valor (OCDE, 2007).

A pesar de eso, el sector social, que tiene una importante participación en la producción cultivada de éste crustáceo, está enfrentando nuevas barreras por dos diferentes vías: la producción y el consumo. De acuerdo con el Reporte SOFIA (2000), los estándares de los países desarrollados están en su contra, ya que los productores de México operan en pesquerías de pequeña escala y usan prácticas de pesca tradicional (muchas veces son trabajadores sin tierra y dedicados a la pesca artesanal). Las nuevas tecnologías, así como los

requerimientos ambientales favorecen la gran escala y demandan operaciones intensivas en capital; de igual modo, reunir los nuevos requerimientos de documentación para el manejo seguro, el proceso y el origen de los productos pesqueros exige considerable experiencia, conocimiento e inversión.

1.4. Tipología de los productores acuícolas

La acuicultura es una actividad que permite cultivar organismos acuáticos (peces, crustáceos, moluscos, etc.), en condiciones controladas y en diversos ambientes (aguas dulces, salobres y marinas), aplicando tecnologías con distintos niveles de complejidad. Las unidades económicas dedicadas al cultivo de organismos en ambientes parcial o totalmente controlados reciben el nombre de granjas y/o productores acuícolas. Convencionalmente, en la acuicultura los diferentes tipos de estanques⁷ destinados a la producción de camarón se clasifican atendiendo a los criterios de:

- a) Las dimensiones de los estanques, determinadas por el grado de tecnología que se aplica, así como por el manejo de la misma en la producción.
- b) La densidad, número de larvas sembradas en relación con la superficie del estanque (organismos/m²).
- c) El volumen de producción en relación con la superficie del estanque (kg/ha).

⁷ Obras de infraestructura que permiten contener, controlar y manejar las larvas de camarón hasta su engorda comercial.

Considerando al primer criterio como la referencia más precisa para definir los tipos de estanques, éstos se clasifican de la siguiente forma:

1.4.1. Sistema de producción extensivo

Este sistema se caracteriza por no requerir mucha tecnología en la producción, el manejo es nulo o poco y el control escaso. La mayoría son estanques naturales o esteros que, por su característica de encierro, permiten retener larvas del medio silvestre hasta su desarrollo comercial. Son estanques con superficies aleatorias de 10 a 100 hectáreas y no se suministra alimento. A este tipo se le conoce con el nombre de “tapos” o “encierros”, y su trabajo se limita prácticamente a la recolección. Su ubicación, dimensión y pendientes son producto de la naturaleza, por lo que la inversión en infraestructura es escasa. La demanda de mano de obra es de una persona por 30 ha.

Las condiciones naturales de los esteros y manglares (e incluso pantanos de aguas salinas) que disponen de una alta fertilidad en suelos y lagunas permiten el establecimiento de sistemas ecológicos que son explotados como criaderos de camarón, ya que facilitan la renovación de agua sin necesidad de bombeo artificial, pues dependen de las mareas. Estos sistemas no requieren fertilización y se basan en la productividad natural, los camarones se alimentan de fitoplancton, aunque se consideran poco rentables, sus rendimientos son bajos, de entre 300 y 500 kg/ha al año.

En piscinas o estanques este sistema conserva las mismas características, sólo que se requiere utilizar postlarva certificada y se debe

cuidar de no saturar el estanque, es decir, cultivar a bajas densidades: la siembra promedio es de 3 organismos/m² o de 5,000 a 30,000 organismos por hectárea.

1.4.2. Sistema de producción semiextensivo o semiintensivo

Se integra por un adecuado control de los parámetros físicos y químicos del agua, y el manejo y control de la producción es constante. Requiere de inversiones importantes para el movimiento de tierra, controles de la producción, combustibles, compra de alimento y fertilizantes, compra de larva certificada y de equipo, etcétera. Las superficies de los estanques son similares y oscilan entre 5 y 10 ha. Con una densidad de siembra menor a 25 org./m² llegan a producir entre 500 y 2000 k/ha.

Como complemento de la alimentación natural que se produce en los estanques se suministra alimento balanceado (industrializado), de 0.8 a 2.3 kg por kilogramo de camarón, que dependiendo de la superficie del estanque puede ser distribuido en lancha por medio de charolas o al boleó con motocicletas o camiones adaptados con lanzadores; en superficies extensas se puede requerir de avionetas para la distribución del alimento.

También requiere de sistemas mecánicos de aireación y de circulación del agua; los aireadores superficiales de paletas o los aireadores de propela son los más fáciles de instalar y mantener, y son eficientes (Boyd and Amhd,1987) pero se requiere darles un buen mantenimiento para que se conserven en buen estado, ya que la falla de cualquier parte de estos equipos puede ocasionar

mortalidad masiva de los organismos. Además, este sistema de producción demanda estanques de aclimatación de las crías (estanques de preengorda), emplea personal profesional y técnico especializado medio y mano de obra no calificada.

1.4.3. Sistema de producción intensivo

Se define así por usar tecnología de alta precisión y porque en la producción de camarón el manejo es de alta calidad. Además de los parámetros del agua, se controlan los del clima y temperatura en ambientes cerrados herméticamente o con inyección de aire exterior. La característica más importante de estos estanques es la cubierta, que permite el control de la temperatura y el aislamiento del medio ambiente. Los requerimientos en el suministro de agua pueden ser menores en relación con el sistema semiintensivo. Se determina por tener altas cantidades de producción (de 2000 a 5000 kg/ha) y un uso eficiente del agua, además de conservar la transparencia para permitir un control visual y sanitario del producto. La ubicación de estos estanques es con distribuciones o agrupamientos que permitan disminuir los recorridos de instalaciones eléctricas, hidráulicas, sanitarias y de oxigenación (FIRA,1996), y además de requerir de altos niveles tecnológicos, emplea personal profesional y técnico especializado medio.

1.4.4. Sistema de cultivo hiperintensivo

Este sistema tiene una alta demanda de recursos para su operación y un sofisticado nivel tecnológico, ya que se lleva a cabo en ambientes totalmente controlados, cuyos estanques están constituidos por tinas de acero inoxidable, cerradas, para manipular todas las variables, por lo que únicamente emplea personal profesional y técnico altamente especializado.

1.5. Clasificación de los productores acuícolas de camarón

La diferencia más notable entre las tecnologías de cultivo se basa fundamentalmente en el empleo de una menor o mayor cantidad de organismos por metro cuadrado, pues, de acuerdo con ella, se demandan diferentes niveles de atención y control, lo cual propicia estanques de cultivo de diversas dimensiones, que demandan el control del oxígeno disuelto existente en el agua, lo cual puede requerir de sistemas mecánicos para aireación y de mayor número de recambios de agua. También requiere contar con un alimento de calidad que satisfaga las necesidades nutricionales del camarón, complementándose con un manejo adecuado de las tasas de alimentación (FIRA,1994).

Siguiendo este enfoque, a continuación se desarrollan los criterios que se utilizaron para determinar y clasificar a los productores de camarón acuícola en México.

1.5.1. Dimensión y ubicación de los estanques

Las actividades para producir camarón acuícola en México con fines comerciales inician en el estado de Sinaloa en 1985 (debido a las circunstancias geográficas y culturales, así como a la compatibilidad con las características de los recursos naturales que tiene el estado); en Sonora se iniciaron en 1991 (en respuesta a un plan estatal para disminuir el reclamo de tierras), posteriormente, en Nayarit, en 1994 (con el objetivo de motivar a las cooperativas a participar en la construcción y operación de granjas comerciales); y hasta 1996, en Baja California.

Sinaloa es el estado en el que más se ha difundido la actividad camaronícola, sobre todo el sistema semiintensivo de cultivo, que llevó a que los técnicos nacionales se formaran básicamente en el manejo de práctico del cultivo.

Más del 50% de los productores operan un sólo estanque, y el 36% de ellos se encuentra en Sinaloa. En Sonora se ubican grandes cantidades de estanques, algunas unidades de producción tienen entre 40-50 estanques, ya que son ejidales, incluso algunas explotaciones llegan a abarcar alrededor de 100 estanques. Sin embargo, el área promedio que cubre cada productor no es muy extensa, va de 5 a 12 ha. En tamaño o extensión, los estanques son muy variados, la mayoría tienen una forma rectangular (80%) o cuadrada (9%).

El Cuadro 1 muestra que 66% de los estanques se ubican en el estado de Sonora, abarcando cerca de tres cuartas partes de la superficie total, el 26% de los estanques se encuentran en Sinaloa y cubren 23% de la superficie,

mientras que en Nayarit se asientan cerca del 7%, comprendiendo un área total de sólo 3%.

Cuadro 1. México. Superficie total y número de estanques por entidad federativa, 2004-2005

| Ent. Fed. | Estanques | Área (ha) | Estanques (%) | Área (%) |
|-----------------|------------|-----------------|---------------|---------------|
| Baja California | 5 | 1.09 | 0.59 | 0.02 |
| Nayarit | 58 | 159.20 | 6.85 | 3.13 |
| Sinaloa | 221 | 1,195.77 | 26.09 | 23.48 |
| Sonora | 563 | 3,737.43 | 66.47 | 73.38 |
| Total | 847 | 5,093.49 | 100.00 | 100.00 |

Fuente: Elaboración propia, con información de los productores, 2005.

En promedio a nivel nacional, a cada productor corresponden 20 estanques, que ocupan una superficie superior a 120 hectáreas, donde el espejo de agua por estanque es mayor a las 2 hectáreas. De manera particular, en Sonora los productores poseen, en promedio más del doble (43 estanques por productor), un área total y por estanque más extensa que la media (287 hectáreas por productor y más de 6 hectáreas por estanque). Esto se debe a que las granjas pertenecen a agrupaciones compuestas por uno o más ejidos, por lo tanto su magnitud es mayor.

En Sinaloa la mayoría de las granjas pertenecen a agrupaciones familiares, tienen menos de la mitad de la media nacional de estanques y del área total (9 por productor con 52 hectáreas c/u), sin embargo el área por estanque es superior al doble de ella (mayor de 5 hectáreas por estanque).

En Nayarit, las granjas cuentan con menos del 30% del promedio de estanques (14 por productor), que cubren un área total mayor al 30% (40

hectáreas por productor), donde la superficie por estanque es cercana a la media (arriba de 2 hectáreas).

Las dimensiones más comunes de los estanques (Cuadro 2), permiten agrupar a los productores en el sistema semiextensivo o semiintensivo.

Cuadro 2. México. Dimensiones generales de los estanques, 2004-2005.

| Dimensión | Extensión | No. estanques | Proporción ^a |
|------------------------|------------------|----------------------|--------------------------------|
| Largo (m) | 400 | 157 | 18 % |
| Ancho (m) | 200 | 218 | 26 % |
| Profundidad (m) | 0.9-1.0 | 234 | 28 % |
| Área (m ²) | 80,000 | 238 | 28 % |

^a Basada en el total de los estanques.

Fuente: Elaboración propia, con información de los productores, 2005.

1.5.2. Densidad de siembra

Como se ha mencionado anteriormente, otro indicador que sirve para tipificar a los productores acuícolas de camarón es el número de organismos sembrados por metro cuadrado del estanque, es decir, la densidad de siembra, que se relaciona directamente con el nivel de tecnología requerido y con la demanda de alimento balanceado y peletizado durante el cultivo.

La información encontrada sobre este rubro es la siguiente. El 53% de los productores tiene sistemas rústicos de cultivo (ver Cuadro 3), con una densidad de siembra muy baja, entre 1 y 15 org./m², localizándose la mayor parte de ellos en Sinaloa (41%). En Sonora están un poco más tecnificados, ya que el 25% siembra una densidad de entre 16 y 29 org./m². Sin embargo, el 5% lo hace a una densidad mayor (30 y 120 org./m²) y se ubican en igual proporción en esas 2 entidades.

Cuadro 3. México. Densidad de siembra por entidad federativa, 2004-2005 (número de granjas)

| Entidad federativa | Organismos/m ² | | |
|--------------------|---------------------------|-----------|----------|
| | 1 - 15 | 16 - 29 | 30 – 120 |
| Baja California | 0 | 2 | 0 |
| Nayarit | 3 | 2 | 0 |
| Sinaloa | 18 | 3 | 1 |
| Sonora | 2 | 11 | 1 |
| Total | 23 | 18 | 2 |

Fuente: Elaboración propia, con información de los productores, 2005.

Atendiendo al criterio de la densidad de siembra, los datos del Cuadro 3, arrojan que el 53% de los productores tienen sistemas de producción extensivo, el 42% se ubica en el semiextensivo o semiintensivo y el 5% restante, en el intensivo.

1.5.3. Producción cosechada

Un tercer criterio utilizado para tipificar a los productores es el volumen de producción cosechada por hectárea. Basado en el Cuadro 4, este último criterio fortalece lo indicado en los dos anteriores. El 54% de los productores alcanza una producción entre 501 y 2000 kg/ha, lo que los ubica en el sistema de producción semiintensivo. El 29% de ellos se encuentran en Sinaloa y el 16%, en Sonora. El 16% de las granjas obtiene una producción menor a los 500 kg/ha por lo que se ubican en el sistema extensivo, el 13% de ellos se hallan en Sinaloa. Otro 16% de las granjas se sitúa en el sistema intensivo, ya que sacan entre 2001 y 5000 kg/ha, correspondiendo el 13% de ellos a Sonora.

Cuadro 4. México. Volumen de producción obtenida por hectárea, según entidad federativa (número de granjas), 2004-2005.

| Producción (kg) | Baja California | Sinaloa | Sonora | Nayarit | Total |
|------------------------|------------------------|----------------|---------------|----------------|--------------|
| ≥ a 500 | 0 | 6 | 0 | 1 | 7 |
| 501 a 2,000 | 1 | 13 | 7 | 3 | 24 |
| 2,001 a 5,000 | 0 | 0 | 6 | 1 | 7 |
| ≤ a 5,001 | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 |

Fuente: Elaboración propia, con información de los productores, 2005.

1.6. Circunstancias que afectan al sector acuícola y pesquero

A nivel mundial, en los últimas dos décadas del siglo XX se observó una participación cada vez mayor de los consumidores en la demanda de productos alimenticios sanos, nutritivos y de calidad, así como la exigencia de información sobre el origen de los mismos, método de procesamiento y de envasado, de manejo y uso. Por ello, los gobiernos se han visto presionados a participar en la regulación de los productos, ayudando a los productores en la implementación de sistemas en el proceso productivo que les permitan elaborar los productos que requiere la industria de alimentos y los consumidores finales.

En este sentido, algunos acontecimientos ocurridos en los últimos quince años han contribuido a resaltar la importancia de la inocuidad alimentaria como un problema de salud pública mundial. Además, en este período la industria pesquera mundial (y en especial el sector camaronero) ha sido fuertemente afectada por numerosos desastres naturales, como heladas, variaciones en la salinidad del agua, variaciones de la temperatura ambiental y del agua, y también por enfermedades en pescados y mariscos.

La presencia en el camarón de la enfermedad de la mancha blanca (WSSV)⁸, detectada en 1993, en China, se extendió a Japón y otros países de Asia, ocasionando en las poblaciones de esta especie elevados índices de mortalidad (Panorama,2003). En 1999 se manifestó en las granjas acuícolas de Ecuador, Irán y Perú, en Bangladesh en 2000, provocó la pérdida total de la producción (*Ibid*, 2002). Como consecuencia, las explotaciones se enfrentaron a la disyuntiva de hacer una nueva inversión en la desinfección y limpieza total de sus estanques, con nuevas larvas, o suspender temporalmente la producción hasta lograr controlar totalmente la enfermedad.

Además, el desastre ecológico del naufragio del *Erika*, frente a las costas francesas en 1999, afectó de manera severa al sector pesquero (sobre todo a los bivalvos), lo que originó el cierre de Arcachon, el centro productor de ostras más grande del mundo, y la puesta en cuarentena de más de medio millón de bivalvos en la costa francesa atlántica (*op. cit.*,2003). Otro desastre ecológico fue ocasionado por el hundimiento del buque petrolero *Prestige*, frente a las costas de Galicia, al noroeste de España, en noviembre 2002, que derramó alrededor de 20,000 toneladas de fuel-oil pesado. Este derrame de fluido tóxico arruinó cientos de kilómetros de las costas de España, Portugal y Francia, paralizando la recolección de pescados y mariscos, destruyendo la vida silvestre y mermando la industria del sector pesquero (*op. cit.*,2003)

⁸ Por sus siglas en inglés: White Spot Syndrome Virus, enfermedad viral que ocasiona que los camarones infectados se pongan rojos y en el interior de sus caparazones aparezcan manchas blancas de entre 0,5 y 2,0 mm de diámetro, que son depósitos anormales de sales de calcio, esta enfermedad causa la muerte masiva de los camarones y puede afectar al 100% de la población en un lapso de tan solo tres a diez días desde la aparición de los primeros signos, especialmente en el caso de camarones juveniles.

Por otro lado, la detección de residuos químicos en productos alimenticios por la Unión Europea es un suceso no menos importante que afecta la inocuidad de los pescados y mariscos. En 2002 se detectó la presencia de ellos en langostino y pollo provenientes de Tailandia (op, cit.,2002); en ese mismo año, al camarón proveniente de China se le detectó la presencia de cloranfenicol, lo que provocó una prohibición a sus importaciones, ya que se considera que este antibiótico puede provocar efectos carcinógenos y/o mutagénicos, por lo que su uso en el tratamiento de animales destinados a la producción de alimentos para humanos es ilegal. Problema similar enfrenta el sector camaronero exportador de Ecuador, que aunque a sus exportaciones de camarón no se le han detectado residuos químicos, el ministerio del exterior le exige certificarlo como un producto libre de antibióticos prohibidos, como el cloranfenicol.

Por otra parte, la entrada en vigor (2003) del Protocolo de Cartagena sobre Bioinocuidad (CPB)⁹, tratado ambiental que obliga a las partes firmantes a regular los movimientos transfronterizos de los organismos vivos modificados (LMOs)¹⁰. Los alimentos genéticamente modificados entran en el ámbito del Protocolo sólo si contienen LMOs capaces de transferir o replicar el material genético. La piedra angular del CPB es el requisito de que los exportadores soliciten el consentimiento de los importadores antes del primer envío de LMOs con intenciones de ser liberados al medio ambiente (OMS, 2003).

⁹ Por sus siglas en inglés: Cartagena Protocol on Biosafety

¹⁰ Por sus siglas en inglés: Living modified organisms

Todos los puntos señalados en este apartado nos permiten entender por qué la inocuidad alimentaria ha cobrado tanto interés mundial, en lo cual con la ayuda de las telecomunicaciones y los modernos sistemas de información (internet) se facilita el paso de la información de una región, país o continente a otro, internacionalizando problemáticas específicas o las soluciones dadas a la misma. Esto hace que aunque las consecuencias económicas y de salud por contaminación de los alimentos difieran a menudo a través de los países y las regiones del mundo que presentan factores específicos, tales como el clima, la geografía, el tipo de cultivos producidos y el grado de desarrollo económico y social, los principios básicos de prevención y control por contaminación de alimentos y de los alimentos portadores de enfermedades sean similares en todos ellos.

1.7. Planteamiento del problema

Es innegable que los países están realizando de manera individual y colectiva actividades para proteger la salud de los consumidores, por lo que, como se ha expuesto, es importante conocer de dónde provienen las fuentes de contaminación y más importante aún saber cómo combatirlas, para controlarlas o eliminarlas. Para el caso particular que nos ocupa, las interrogantes son: ¿representan los camarones un peligro potencial para la salud humana? De ser así, ¿en qué grado pueden incidir los productores a minimizar o eliminar esos peligros?

De acuerdo con la Reglamentación HACCP, los camarones producto de la acuicultura en agua dulce o salada, se clasifican como especies de invertebrados potencialmente relacionados con peligros¹¹ para la salud de los consumidores por contaminación principalmente por químicos, debido a la ingestión de químicos ambientales, alimentos y/o medicamentos.

Los organismos cosechados en aguas que están expuestas a cantidades variables de elementos químicos industriales, pesticidas y tóxicos, pueden contener contaminantes químicos y pesticidas que representan un riesgo para la salud humana. Estos contaminantes pueden acumularse en el camarón a niveles que pueden causar daño, aunque el peligro es comúnmente asociado con la exposición a largo plazo de estos contaminantes¹². Sin embargo, el interés por estos contaminantes se enfoca principalmente sobre los camarones cosechados en agua dulce, estuarios y playas cercanas a las aguas costeras (por ejemplo, las áreas de la orilla expuestas a descargas de contaminantes), más que en las capturadas en mar abierto. Los pesticidas usados cerca de las explotaciones acuícolas pueden también contaminar los camarones. Es por ello que los contaminantes químicos y pesticidas ambientales deberían también ser considerados un peligro significativo en cualquier etapa del proceso, y por lo mismo precisar medidas preventivas¹³ que ayudarían a evitar o eliminarlos (o que reduzca la probabilidad de ocurrencia a un nivel aceptable), ya que es razonablemente probable que ocurran. Entre estos contaminantes podemos

¹¹ Un peligro significa cualquier propiedad biológica, química o física que pueda causar que un alimento sea inseguro para el consumo humano.

¹² Las enfermedades asociadas con una sola exposición (un alimento) son muy raras.

¹³ De acuerdo a la Reglamentación HACCP, son los elementos físicos, químicos u otros factores que pueden usarse para controlar un peligro identificado de inocuidad de los alimentos.

encontrar elementos tóxicos como arsénico, cadmio, plomo y níquel, presentes en crustáceos, principalmente, y el metil de mercurio, presente en todos los pescados.

Los medicamentos no regulados o no aprobados, administrados a los organismos acuacultivados, plantean también un peligro de salud humana. Estas sustancias pueden ser carcinogénicas, alergénicas y/o pueden causar en el hombre resistencia a algún antibiótico. Los incentivos para el uso de medicamentos para animales en especies acuáticas incluyen la necesidad de:

- a) Tratar (uso terapéutico) y prevenir (uso profiláctico) alguna enfermedad.
- b) Llevar a cabo el control de parásitos.
- c) Influir en la reproducción y el crecimiento, y
- d) Aplicar algún tranquilizante (por ejemplo, durante el transporte).

Pocos medicamentos han sido aprobados para la acuicultura. Como resultado, los cultivadores de especies acuícolas usan medicamentos no aprobados, químicos propuestos en general que no están etiquetados para uso medicinal y medicamentos aprobados, de tal manera que se desvían de las instrucciones del etiquetado.

1.7.1. Probables afecciones por consumo de camarones

El Servicio de Salud Pública de los EE.UU. ha identificado algunos microorganismos como los mayores causantes de enfermedades transmitidas por alimentos, con base en dos criterios: por la severidad de la enfermedad o

por el número de casos que ella produce. Esta dependencia, en coordinación con la FDA y el Centro de Seguridad Alimentaria y Nutrición Aplicada (CFSAP)¹⁴ coordinan la campaña Fight Bac (combata las bacterias), que promueve el consumo de alimentos sanos y libres de bacterias. Sus boletines de consulta disponibles vía electrónica muestran los microorganismos más dañinos para la salud, los alimentos de los que pueden provenir, los síntomas que pueden presentar, las enfermedades que se pueden contraer y sus posibles secuelas a largo plazo, así como las acciones que ayudan a evitarlas.

El Cuadro 5 resume las enfermedades relacionadas con el consumo de camarones. Las cuatro enfermedades enlistadas forman parte de las 10 más referenciadas por la campaña, como las “menos apreciadas”, y aplican en alguno o en los dos criterios por los que son seleccionadas. En el primero resaltan las infecciones causadas por *Vibrio*, que producen gastroenteritis (septicemia primaria) debido al consumo de mariscos contaminados, crudos o mal cocidos. En el segundo, predomina la Salmonelosis, que es la segunda causa más común de enfermedades transmitidas por alimentos y también se adquiere por consumir mariscos crudos o mal cocidos.

Tres de las enfermedades están relacionadas con el consumo de pescados y mariscos crudos, mal cocidos o capturados y/o cultivados en aguas y suelos contaminados. En el otro caso se destaca la importancia de los cuidados de higiene personal y el agua utilizada al manipular el alimento para impedir su contaminación. No obstante, las enfermedades causadas por esas

¹⁴ Por sus siglas en inglés: Center for Food Safety and Applied Nutrition.

bacterias presentan una gran variedad de síntomas que de no atenderlos pueden provocar fuertes padecimientos a largo plazo e incluso la muerte.

Cuadro 5. Bacterias que pueden estar presentes en el camarón y otros alimentos, y enfermedades que causan, 2007

| Enfermedades y bacterias que las causan | Origen de la enfermedad | Síntomas |
|--|--|--|
| <p>Listeriosis</p> <p><i>Listeria monocytogenes</i></p> <p>Causa listeriosis, enfermedad grave para personas que tienen un sistema inmunológico débil.</p> | <p>Se encuentra en quesos blandos, leche no pasteurizada, productos de mar importados, carne de jaiba cocinada y congelada, camarones cocinados, y surimi cocinado (imitación de molusco).</p> <p>A diferencia de muchos otros microorganismos, es resistente al calor, sal, nitritos y acidez. Sobreviven y crecen a bajas temperaturas.</p> <p>Suelo y agua. Se ha encontrado en productos lácteos incluyendo quesos blandos así como también en carne cruda y mal cocida, en pollos y productos del mar frescos o en conserva</p> | <p>Inicio: De 7 a 30 días después de comer los alimentos contaminados pero la mayoría de los síntomas se han reportado después de 48-72 horas de que se han consumido.</p> <p>Síntomas: Fiebre, dolor de cabeza, náuseas, y vómitos. Afecta principalmente a mujeres embarazadas y a sus fetos, a recién nacidos, a personas de edad avanzada, a personas con cáncer y a aquellos con un sistema inmune débil.</p> <p>Largo plazo: meningitis o aborto en mujeres embarazadas.</p> |
| <p>Salmonelosis</p> <p>Bacteria <i>Salmonella</i></p> | <p>Los alimentos más frecuentemente involucrados son las carnes y aves de corral mal cocidas, huevos crudos y/o mal cocidos, leche y otros productos lácteos, camarones, ancas de rana, levaduras, coco, pastas y chocolate.</p> | <p>Inicio: Generalmente de 8 a 12 horas después de comer los alimentos contaminados.</p> <p>Síntomas: Dolor abdominal y diarrea, y algunas veces náuseas y vómitos. Los síntomas duran un día o menos y usualmente son moderados. Pueden ser más serios en personas de edad avanzada o débiles.</p> <p>Largo plazo: artritis y serias infecciones.</p> |
| <p>Shigelosis (disentería bacilar)</p> <p>Bacteria <i>Shigella</i></p> | <p>Está presente en la leche y productos lácteos, aves de corral y ensalada de papas. Los organismos se multiplican en alimentos que han sido dejados a temperatura ambiente</p> <p>La falta de higiene hace que <i>Shigella</i> sea fácilmente transmitida de persona a persona. Los alimentos se contaminan cuando un portador humano no se lava las manos y tiene contacto con líquidos o alimentos que no son cocinados posteriormente, o el usar agua sucia.</p> | <p>Inicio: de 1 a 7 días después de consumir alimentos contaminados.</p> <p>Síntomas: Espasmos abdominales, diarrea, fiebre, algunas veces vómitos, y sangre, pus o mucosidad en las heces fecales.</p> |
| <p>Infección por Vibrio</p> <p><i>Vibrio vulnificus</i></p> <p>Causa gastroenteritis o un síndrome conocido como septicemia primaria. Las personas con enfermedades del hígado son especialmente de alto riesgo.</p> | <p>Las bacterias viven en aguas costeras y pueden infectar humanos, ya sea a través de heridas abiertas o por el consumo de mariscos contaminados. Las bacterias son más abundantes en climas cálidos.</p> <p>Mariscos crudos o mal cocidos</p> | <p>Inicio: Repentino.</p> <p>Síntomas: Resfriado, fiebre, y/o cansancio. Personas de alto riesgo son aquellas con problemas del hígado, con niveles disminuidos de ácidos gástricos (estomacales) y sistemas inmunes débiles.</p> |

Fuente: Modificado del Center for Food Safety and Applied Nutrition, 2007.

1.8. Objetivo de investigación

El propósito fundamental de la investigación es evaluar las posibles consecuencias que ocasionaría la aplicación de medidas de inocuidad alimentaria en los productores de camarón acuícola en México. También se espera obtener información sobre los mecanismos empleados por los productores para obtener una producción inocua, los instrumentos que han utilizado para recabar la información y sobre cómo han adecuado sus procesos, para poder lograrla. De igual manera, se busca conocer las acciones concretas que ha hecho el gobierno para ayudar a los productores a realizar este cambio, hacia la producción inocua y de qué tipo han sido y, por último, poder determinar los factores que estimulan a las empresas a realizar el cambio y en qué fases o procesos ya lo han hecho.

Todo esto con la finalidad de proporcionar información confiable sobre el sector a los productores que ya están en eso y a los productores potenciales, para la toma de decisiones sobre la posibilidad de que su producción pueda comercializarse en el exterior, aun cuando se imponga una normatividad de inocuidad.

Los objetivos específicos que se han definido son:

- a) Conocer las diferentes metodologías utilizadas para obtener la inocuidad alimentaria en México.
- b) Investigar la normatividad sobre inocuidad alimentaria a la que se están apegando los productores de camarón acuícola mexicanos y poder

determinar el grado de adopción en que se encuentra y cuántas unidades de producción se han certificado.

c) Analizar la relación costo-beneficio en las granjas productoras de camarón acuícola que ya han adoptado el sistema HACCP.

d) Reconocer los mecanismos utilizados por las granjas para mantenerse en el mercado como productor confiable de alimentos inocuos.

e) Inferir sobre el tipo de impacto y la manera en que afectaría a los productores la obligatoriedad del Sistema HACCP en sus granjas.

1.9. Hipótesis

Las granjas de camarón acuícola en su mayoría son de tipos extensivas y semi-intensivas, algunas con estanques rústicos construidos en tierra y otras están en las lagunas, esteros y marismas costeras (lo que hace que haya una gran variedad de tamaños, de fuentes de agua y de ecosistemas). Debido a la existencia de diversos sistemas de producción para camarón acuícola en México, la aplicación de medidas de inocuidad alimentaria tendrá efectos diferenciados, según el sistema de producción aplicado, el sitio donde se ubica, el número de estanques con que cuenta y la organización de la granja.

El sitio de ubicación de las granjas es un elemento crítico para la aplicación de medidas de inocuidad, pues mientras el productor que cultiva en terreno es probable que tenga un poco más de independencia en la toma de decisiones (en cuanto a las fechas de siembra y de cosecha, ante la presencia

de algún patógeno o algún otro contratiempo), el que lo hace en marismas, bahías y esteros requiere quizá una estrecha coordinación tanto con los otros productores que comparten la zona y tal vez consultar a gente de las instituciones relacionadas con la actividad antes de realizar una acción que pudiera resultar negativo para él y los demás.

Por otra parte, la forma en que esté organizada la granja también constituye un punto importante, que pudiera influir igualmente en la toma de decisiones. Por ejemplo, debe tenerse claridad en responder a las siguientes interrogantes: ¿tiene el representante legal autoridad para tomar decisiones por la granja?, ¿es necesario el consenso de los representados? Las granjas constituidas por capital privado y con expectativas de incursionar en los mercados nacionales e internacionales, buscarán por iniciativa propia la información sobre los requerimientos obligatorios, la documentación necesaria para el manejo seguro de sus productos y sus procesos, los métodos para adquirir tales conocimientos, la capacitación necesaria para obtenerlos y la inversión requerida, entre otras cuestiones. Las granjas de capital social deben contar con el apoyo moral y económico de la mayoría de sus agremiados, que algunas veces son miembros de la familia o de grupos cercanos, con bajos niveles de ingreso, sin experiencia en la actividad y con escaso conocimiento de los requerimientos formales a cumplir, lo que, por otro lado, les disminuye las posibilidades de acceso a créditos y apoyos institucionales.

II. MARCO TEÓRICO Y CONCEPTUAL

A mediados de los años treinta y hasta los ochenta del siglo XX, algunos países desarrollados iniciaron la reducción gradual de sus aranceles por medio de acuerdos bilaterales, continuándola después de la Segunda Guerra Mundial bajo el marco de actuación del Acuerdo General de Aranceles y Comercio (GATT)¹⁵ establecido en 1947. Sin embargo, la gran liberalización comercial de la posguerra fue concebida a través de la negociación a nivel internacional, es decir, los Estados acordaron iniciar una reducción arancelaria mutua. Estos acuerdos relacionaron la reducción de la protección en cada país para las industrias competidoras de las importaciones con la reducción de la protección por otros países frente a las industrias exportadoras de ese país. Las reducciones arancelarias multilaterales o de coordinación internacional permitieron un proceso rápido de integración internacional, promovieron las ideas del libre comercio y evitaron guerras comerciales entre países.

La liberalización del comercio enfrentó a los países con nuevos problemas, entre los que podemos mencionar, el comercio desleal, mercados no reglamentados, declaraciones falsas y engañosas en el etiquetado del producto que podían ser una amenaza para la salud y atentar contra la vida de los consumidores. Esta situación los llevó a buscar la adopción de requisitos armonizados en el comercio internacional para proteger la salud de los consumidores, asegurar la adopción de prácticas leales en el comercio de alimentos y facilitar el comercio internacional.

¹⁵ Por sus siglas en inglés: General agreement on tariffs and trade.

Buscando este objetivo, los esfuerzos de los países han culminado en siete grandes acuerdos comerciales multilaterales. Los 5 primeros adoptaron la forma de negociaciones bilaterales “paralelas” en las que cada país negociaba de igual a igual con cada uno de los demás países. El sexto acuerdo comercial multilateral, conocido por la ronda Kennedy y que concluyó en 1967, redujo los aranceles en un promedio de aproximadamente 35 por ciento. La ronda Tokio (séptimo acuerdo multilateral) de negociaciones comerciales que terminó en 1979, redujo los aranceles con una fórmula más compleja que la ronda anterior. Además, fueron establecidos nuevos códigos a fin de controlar la proliferación de barreras no arancelarias, tales como, restricciones voluntarias de exportaciones y acuerdos de comercialización “ordenada”. Respecto a la ronda Uruguay (octavo acuerdo comercial multilateral), finalizada en 1994, sus resultados pueden agruparse bajo dos encabezamientos: liberalización comercial y reformas administrativas. Además, como parte del nuevo acuerdo, los países firmantes establecieron un subacuerdo conocido como acuerdo general sobre comercio en servicios. Esta ronda culminó con la firma de los acuerdos de las barreras técnicas al comercio (TBT)¹⁶ y los acuerdos sobre medidas sanitarias y fitosanitarias (SPS)¹⁷. Dichos acuerdos colocan bajo reglas detalladas la aplicación de barreras técnicas al comercio entre los países miembros de la Organización Mundial del Comercio (WTO)¹⁸

La Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (FAO)¹⁹ y la Organización Mundial de la Salud (WHO)²⁰, en 1962,

¹⁶ Por sus siglas en inglés, Technical barriers to Trade.

¹⁷ Por sus siglas en inglés, Sanitary and phytosanitary measures

¹⁸ Por sus siglas en inglés, World Trade Organization

creó el Programa Conjunto FAO/OMS, sobre normas alimenticias. El *Codex Alimentarius*, que es la más importante de ellas, consiste en un conjunto de normas alimentarias de carácter mundial referidas a la producción, elaboración y distribución de alimentos (cuyo objetivo es asegurar la inocuidad y calidad de los alimentos, proteger la salud del consumidor y promover prácticas equitativas en el comercio internacional), constituye el patrón de referencia que tienen los países respecto de las exigencias higiénico-sanitarias, bromatológicas y de comercialización de productos alimentarios.

La entonces Comunidad Económica Europea fue la primera en dar uno de los pasos más importantes hacia la unificación internacional de normas y reglamentos para la protección de alimentos al adoptar, en junio de 1993, la *Directiva 93/43/CCE sobre la Higiene de Productos Gastronómicos*. Luego, en enero del 2000, la ya formada Unión Europea publicó el Libro Blanco sobre inocuidad alimentaria, el cual contenía las principales normas e iniciativas que emprenderían con la finalidad de asegurar un alto nivel de protección de la salud de su población.

La regulación de La Administración de Alimentos y Drogas de los EE.UU., adoptó la Reglamentación sobre los Procedimientos de Control Sanitario, conocida comúnmente como la “Reglamentación de HACCP de Pescados y Mariscos” publicada en el Federal Register, en diciembre de 1995, donde se solicita a los procesadores de pescados y mariscos, vigilar los procedimientos de control sanitario usados durante el procesamiento para mostrar que están

¹⁹ Por sus siglas en ingles, Food and agriculture organization of the United Nations

²⁰ Por sus siglas en ingles, World Health organization

actuando de conformidad con las prácticas y condiciones sanitarias adecuadas, y su entrada en vigor fue dos años más tarde bajo el nombre de “Produce and Imported Food Safety Initiative” (Iniciativa de Inocuidad Alimentaria en Productos Domésticos e Importados), emitida el 2 de octubre de 1997 por la misma FDA. A partir de esa fecha, fue obligada la aplicación de los principios del sistema de análisis de riesgos y control de puntos críticos, conocido por sus siglas en inglés como HACCP, un enfoque normativo nuevo y desafiante que requirió de la comprensión y cooperación por parte de todos los niveles de la industria de pescados y mariscos y las autoridades respectivas de inspección.

2.1. Definición de inocuidad

La definición simple de inocuidad es la cualidad que tiene un producto alimenticio para no hacer daño o no causar efectos perjudiciales posteriores a su ingestión; Roberts (1999, cit. por Avendaño et. al. 2002:10) define a la inocuidad alimentaria como la implementación de medidas que reducen los riesgos provenientes de estresores, tanto biológicos como químicos, tales como aditivos alimenticios para proteger a los consumidores de peligros involuntarios. Wilson y Otsuki (2003:6) ofrecen una definición contextual, al exponer que la inocuidad alimentaria son “las normas que se emplean para proteger la salud humana de aditivos tóxicos, contaminantes, toxinas u organismos causantes de enfermedades en alimentos y bebidas, así como para proteger la salud de plantas y animales de enfermedades”. La Organización para la Cooperación y el

Desarrollo Económico (OECD,2003)²¹, nos da una definición técnica al señalar a la inocuidad alimentaria como “la certeza razonable de que no resultará dañino para los usos prometidos bajo las condiciones esperadas de consumo”.

2.2. Implicaciones de la inocuidad alimentaria en la salud pública

La instauración de medidas de inocuidad por los diferentes países se apoya en acuerdos multilaterales. La Conferencia FAO/WHO, declaró en 1992 que “el acceso a un alimento seguro y nutricionalmente adecuado es un derecho de cada individuo”. Ese mismo año, la Conferencia de las Naciones Unidas para el Ambiente y el Desarrollo (conocida como “Cumbre de la Tierra”) reconoció que el alimento fue el mayor vehículo para la transmisión de contaminantes ambientales –ambos, químicos y biológicos- para la población humana a través del mundo y urgió a los países a tomar medidas para prevenir o minimizar estas amenazas. Esto con base en que un grupo de expertos, junto con la FAO/WHO, en 1983, habían declarado que “una enfermedad debido a alimentos contaminados fue quizás el problema de salud más extendido en el mundo contemporáneo”.

En 2000, la Asamblea Mundial de la Salud, supremo cuerpo de gobierno de la WHO, adoptó por unanimidad una resolución reconociendo la inocuidad alimentaria como una función esencial de salud pública al determinar en cerca de 1,000 millones la gente que estaba afectada alrededor del mundo, particularmente en Asia, África y América Latina, por el parásito de Trematodes,

²¹ Por sus siglas en inglés; The Organisation for Economic Co-operation and Development.

y que más del 10% de la población mundial está en riesgo de llegar a ser infectados por alguno de los siguientes parásitos: *Helminthic*, *Trichinella spiralis*, *Taenia saginata* y *T. solium*, ascariasis y trematodes, los cuales son transmitidos a través del consumo de pescados de agua dulce, mariscos y plantas acuáticas crudas o procesadas inadecuadamente (Käferstein, 2000:3). Tales contaminantes pueden entrar en el alimento por muchos puntos diferentes en el proceso de su producción, y puede suceder naturalmente o como resultado de unas pobres o inadecuadas prácticas de producción. Los agentes peligrosos que están recibiendo atención por las políticas de mercado incluyen a patógenos microbianos, enfermedades zoonóticas, parásitos, micotoxinas, residuos de drogas, de antibióticos y de pesticidas. Los alimentos genéticamente modificados y su potencial para contener alergénicos o toxinas no encontradas en los alimentos convencionales también están comenzando a recibir atención.

2.2.1. Enfermedades transmitidas por alimentos

De las enfermedades transmitidas por alimentos (ETA)²² las asociadas al consumo de agua y alimentos (sólidos naturales o preparados) constituyen en conjunto un grave problema de salud pública en el mundo; según la WHO, son los trastornos de mayor impacto en el rendimiento económico de los países.

Las ETA son aquellas que se originan debido al consumo de alimentos de mala calidad sanitaria, generalmente contaminados por agentes patógenos de

²² Siglas por las que se reconoce en los diferentes ámbitos vinculados a la alimentación

naturaleza microbiana en cantidades suficientes para afectar la salud del consumidor. Los microorganismos presentes en los alimentos por lo general son bacterias, pero pueden encontrarse en ellos otras formas microscópicas, como hongos, levaduras, virus, protozoarios, parásitos o componentes químicos.

Las ETA se acompañan de morbilidad y mortalidad considerables en personas de cualquier edad. Sin embargo, la condición física hace que algunas personas corran mayor riesgo que otras, sin importar la clase de bacteria de que se trate. Los niños de corta edad, los ancianos, las mujeres embarazadas y en particular las personas con un sistema inmunológico débil (quienes reciben tratamiento para el cáncer, padecen una enfermedad renal, contrajeron SIDA, padecen diabetes, etcétera) son los más susceptibles a presentar las enfermedades y complicaciones causadas por muchos de los microorganismos vinculados con este tipo de padecimientos. En ciertos casos, las ETA pueden llegar a ser muy severas, dejarles graves secuelas o incluso hasta provocarles la muerte, mientras que para al resto de las personas, pueden evidenciarse como enfermedades pasajeras, que sólo duran un par de días y sin ningún tipo de complicación.

En su Informe 2007, la OMS señala que en 2005 1.8 millones de personas murieron por enfermedades diarreicas. Los EE.UU. estiman que anualmente se presentan en ese país 76 millones de casos debidos a enfermedades alimenticias de las que resultan 325,000 hospitalizaciones y 5,000 muertes. Las principales enfermedades alimenticias son provocadas por *Salmonella*, *Chorelae*, *E.Coli*, *Listeria*, y *Campylobacter*. Las tres primeras consideradas por

la institución como emergentes²³. Donde llama la atención el cólera²⁴, causado por la bacteria del *Vibrio Cholerae*, que se transmite por contaminación fecal-oral directa o por ingestión de agua o alimentos contaminados, se relaciona con el saneamiento ambiental, esto significa, que se contrae por prácticas de higiene muy pobres.

La Fiebre del Valle del Rift (FVR) ²⁵ es una infección provocada por un virus que se contagia por entrar en contacto directo o indirecto con sangre u órganos de animales infectados. Se puede transmitir a los humanos a través de la manipulación de tejidos de animales durante el sacrificio o el despiece, la asistencia al parto de los animales, la realización de procedimientos veterinarios o la eliminación de animales o fetos muertos, picaduras de mosquitos infectados, ingestión de carne o leche no pasteurizada o no hervida de animales infectados. Es importante señalar que no se transmite de persona a persona (OMC:2007)

Torres y Fernández (1992) comenta que estudios realizados en la ciudad de Guadalajara, revelaron la mala calidad sanitaria de algunos alimentos de gran consumo popular, como el ceviche de pescado, lechuga, cilantro y jugos de hortalizas, entre otros; muestreados en venta directa al público, se determinaron en estos alimentos cifras altas de organismos coliformes, presencia de *E. coli*, *Salmonella*, *Shigella* y *V. cholerae*, lo que evidenció el

²³ Enfermedades bien reconocidas, pero que recientemente han empezado a ser más comunes.

²⁴ Desde su aparición en el Siglo XIX, en el Delta del Ganges, en India, el cólera ha causado la muerte de millones de personas en Europa, África y América, registrando 4 pandemias.

²⁵ Enfermedad emergente, que se presentó por primera vez en Kenya; afecta principalmente a animales.

riesgo sanitario que representa su consumo en las condiciones ordinarias de comercialización (Torres *et al*,2007).

Cuadro 6. Brotes que se han presentado a nivel mundial por consumo de alimentos contaminados, 2007

| Infección/padecimiento | Causa | Fecha / País | Daños |
|-------------------------------|---|--|--|
| Hepatitis "A" | Consumo de almejas contaminadas | 1988. China | 300,000 afectados |
| Salmonelosis | Consumo de helado (nieve) contaminada | 1994. EE.UU. | 224,000 afectados |
| Escherichia Coli 0157:H7 | N.D. | 1996. Japón | 6,300 niños en edad escolar. 2 muertos |
| Listeria Monocytogenes | Consumo de hot dogs contaminados | 2000. EE.UU. | Brote |
| Listeria Monocytogenes | Consumo de lengua de puerco contaminada | 2000. Francia | Brote |
| Fiebre del Valle del Rift | N.D. | Sudán | 1,037 afectados. 366 muertos |
| Cólera | N.D. | 2007. Irak | 30,000 afectados. 3,315 han sido positivos a la enfermedad. 14 muertos |
| Meningitis | N.D. | 2007 y 2008. 13 Países del Continente Africano | 5,586 afectados. 737 muertos. |

N.D.: No disponible

Fuente: Elaboración propia, con datos del "Informe sobre la salud en el mundo, 2007", de la OMS.

Debido a ello, muchos expertos recomiendan que los niños no deben consumir carne de peces o mariscos crudos, en específico ostiones; otros recomiendan cuidar que los niños no ingieran carne cruda de peces, pues el consumo de mariscos crudos, mejillones, almejas, ostiones, veneras y otros

moluscos se ha relacionado con la presencia de patógenos y toxinas, y la carne de pescado cruda también se ha vinculado con la transmisión de parásitos. Las especies de *vibrio* que contaminan los mariscos crudos pueden ocasionar cuadros graves en personas con hepatopatía.

Con todo, existen malestares provocados por los alimentos que no se consideran ETA, como las alergias, que se manifiestan por la ingestión de mariscos y pescados, o leche, por ejemplo.

2.3. Importancia de la inocuidad alimentaria en el comercio internacional

Considerar la inocuidad alimentaria como una barrera técnica permite tomar la protección exterior como el instrumento que puede ayudar a explicarla. Por protección se entiende cualquier intervención estatal en el mercado de un bien comercializable que altere las cantidades y/o precios a los que demandantes y oferentes comerciarían sin ella.

Aunque estas medidas son más bien actividades de tipo económico (comercio de bienes, servicios y movimientos de capital), la protección suele entenderse referida más bien a medidas tendientes a obstaculizar la libre circulación de mercancías. Teóricamente, la implementación de instrumentos proteccionistas, como políticas de intervención comercial generadas por los gobiernos constituyen violaciones a los supuestos del libre comercio.

Pese a que el objetivo de todo instrumento de protección es resguardar al país de la competencia del exterior, la motivación inicial que guió el establecimiento de estas medidas durante el siglo XVIII y primera mitad del XIX

fue incrementar los recursos de la hacienda pública, lo cual fue cuestionado por los economistas clásicos, defensores del libre comercio. Así, con la abolición en 1846 de las “Corn Laws” (leyes inglesas que obstaculizaban la importación de cereales) se inició en Inglaterra una nueva etapa de reducción y eliminación de barreras al comercio que sería seguida por otros países del continente, fundamentalmente por Francia y Alemania, dando lugar así a una fase de desarrollo del comercio internacional.

La práctica del comercio libre se vio interrumpida a partir de la década de 1870, por prácticas de protección, debido principalmente a la invasión en el continente europeo de grano barato procedente de Rusia y Estados Unidos, y por la depresión de 1873–79, predominio que se mantuvo en el periodo de entreguerras, en particular en la década de los años 30, exacerbando de esta manera las consecuencias de la Gran Depresión. Estos resultados negativos de la aplicación de políticas proteccionistas con carácter generalizado en el mundo en el periodo de entreguerras (1918–1939) van a alimentar las tendencias en favor de la liberalización y la multilateralización de las relaciones económicas internacionales tras la Segunda Guerra Mundial, iniciando un proceso de liberalización y reglamentación del comercio internacional con la creación del GATT (posteriormente OMC, producto de las negociaciones de la ronda Uruguay en 1994), que dan lugar un nuevo periodo de liberalización de los intercambios internacionales, manifestado por algunos puntos en particular: Se centró principalmente en los productos no agrarios²⁶ y afectó sobre todo a los

²⁶ Hasta la ronda Uruguay.

países industrializados, entre los que las trabas al comercio tuvieron una importancia notable.

Los avances en la reducción de barreras se han centrado en los aranceles, así como en las restricciones cuantitativas que, salvo bajo ciertas excepciones (problemas de balanza de pagos, salvaguardias) quedan prohibidas por la Organización Mundial del Comercio, apareciendo otra serie de obstáculos que han pasado a ser objeto de atención, pues en general se trataba de eliminar las prohibiciones y restricciones al comercio y de ir logrando una progresiva reducción de los aranceles, de los que se podía negociar un techo (consolidación), que no podía rebasarse sin previa negociación de una compensación.

El proceso de liberalización comercial multilateral se ha ido logrando mediante la negociación de concesiones, por lo general arancelarias, que se hacían extensivas a todas las partes contratantes (miembros de la OMC) mediante la aplicación del principio de no discriminación. Las negociaciones redujeron muy significativamente las barreras arancelarias, y se fueron desarrollando instrumentos para hacer frente a las barreras no arancelarias. Así, se reglamentaron aspectos como los sistemas antidumping y antisubvención, los procedimientos de concesión de licencias de importación, los sistemas para la fijación del valor en aduana, los obstáculos técnicos al comercio, y se negociaron acuerdos plurilaterales sobre aeronaves civiles, productos lácteos y carne de bovino, así como un primer Acuerdo sobre Compras Públicas.

Recientemente, las investigaciones se han dirigido en mayor medida a analizar las causas últimas de la protección en el marco del estudio positivo de la regulación estatal, analizando así el comportamiento de los grupos de presión y el de los políticos en las sociedades democráticas. En cualquier caso, en la medida en que los instrumentos de protección generan beneficios y costes, es necesario identificar a ganadores y perdedores, así como los efectos globales sobre el bienestar, a la hora de explicar su persistencia.

2.3.1. Instrumentos no arancelarios de protección

Uno de los objetivos esenciales del GATT a lo largo de toda su historia ha sido que los países fomentaran la protección exterior recurriendo al arancel y no a otros instrumentos más distorsionantes. La sustitución de las medidas no arancelarias por las arancelarias permitía reducir el grado de protección a través de negociaciones internacionales posteriores, las cuales se centraban en los niveles arancelarios. Sin embargo, este objetivo no ha sido alcanzado en su totalidad y los instrumentos de protección no arancelaria siguen formando parte de las políticas comerciales actuales, aunque, no todas se utilicen en grados similares.

Las barreras de protección no arancelaria más utilizadas a lo largo del tiempo han sido las cuotas (restricciones cuantitativas) y las restricciones voluntarias a la exportación, sin embargo, estas han sido desplazadas por los instrumentos de carácter fiscal y administrativo. La variedad de medidas no arancelarias que pueden ser calificadas como tales es de tal amplitud y

heterogeneidad que resulta sumamente difícil establecer una tipología básica de las mismas. No obstante, se puede centrar el análisis sobre tres grupos de instrumentos: los que inciden sobre las exportaciones (los subsidios), los que se configuran como respuesta a acciones de política comercial de otros países (los derechos anti-dumping) y los de regulación puramente administrativa.

El tercer grupo constituye sin lugar a dudas uno de los mecanismos de protección de más difícil identificación. En esta categoría entran las múltiples regulaciones por las que los países, amparándose en la necesidad de cumplir la normativa interior existente, ejercen un control sobre las características técnicas, sanitarias o de cualquier otra índole. Dichas regulaciones pueden exceder los objetivos para los que fueron diseñadas y ser aplicadas de forma abusiva, con el consiguiente efecto proteccionista.

A este respecto se señala que al establecer y hacer cumplir las reglas en cuanto a la aplicación de inocuidad alimentaria, el Acuerdo Sanitario y Fitosanitario de la OMC permite a los países tomar medidas legítimas para proteger la vida y la salud de los consumidores (incluso la de animales y plantas), proporcionando así medidas que pueden ser justificadas científicamente y que se espera no representan necesariamente dificultades al comercio (Henson,2003:5). De este modo, estas medidas podrían encontrar sustento teórico en la teoría nueva del comercio estratégico que señala que los gobiernos pueden intervenir estratégicamente en el comercio con impuestos, subsidios u otras medidas para darles una ventaja a las empresas que operan en mercados de competencia imperfecta en relación a la empresa extranjera a una alta relación costo-beneficio.

Por otra parte, al querer proporcionar a los individuos la seguridad e inocuidad de los productos que consumen, dicho acuerdo se apoya en la Economía Neoclásica Moderna que asume que el papel del gobierno es proporcionar bienes públicos, incluso un ambiente de competencia y la ausencia de distorsiones al comercio.

Lo anterior es una contradicción, pues en la realidad estas medidas tienden a restringir el comercio porque actúan como una política comercial restrictiva de las importaciones constituyéndose en una barrera no arancelaria del comercio al incrementar los costos de producción en que incurren los procesadores de alimentos para poder adecuar sus instalaciones, capacitar al personal y obtener la certificación de inocuidad de sus productos, lo cual no se ve reflejado en un diferencial de precios que le compense de manera económica su interés por ofrecer un producto alimenticio seguro.

III. METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN

3.1. Población objetivo

Para la presente investigación, la población objetivo la constituyen todas las empresas o granjas del país dedicadas a la producción acuícola de camarón, independientemente de la modalidad en que se lleven a cabo las actividades y de la especie de camarón que se cultive; la condición principal que se estipuló fue que hayan realizado actividades en el período 2003-2004.

Inicialmente, se consultó el Padrón Nacional de Granjas Acuícolas 2003, disponible en la página electrónica de la SAGARPA (en esa misma dirección electrónica aparecía, por separado, el Padrón Estatal de Granjas de Sonora y Sinaloa, sin embargo, estaban en construcción, y al cabo de un tiempo fueron eliminadas) en el cual se registran datos como: nombre de la granja, teléfono, e-mail, domicilio de oficina, ubicación de la granja, municipio, entidad federativa, representante legal, especie cultivada y superficie (hectáreas de espejo de agua). La información disponible estaba incompleta, pues se encontró un faltante de hasta un 8% en los datos referidos a e-mail y teléfono, y en menor proporción a la superficie. Una vez depurado (439 registros), se obtuvo una población total de 399 granjas, distribuidas en 11 entidades federativas, destacando la participación de los estados de Sonora y Sinaloa, que concentran 79.7% del total de las granjas acuícolas y 92.8% del total de la superficie dedicada a esta actividad. El 98% de estas granjas cultiva la especie camarón patiblanco o camarón blanco. Esto dio pie a que la zona de estudio se centrara en la Región Noroeste de México (Figura 1), ya que al incluir al estado de

Nayarit, se abarcaría alrededor del 95% del total de las granjas productoras de camarón en el país.

Figura 1. Zona Costera del Noroeste de México, 2008. Delimitación del área de estudio



Fuente: Pronatura

http://www.pronatura-noroeste.org/images/noroeste_mexico640.jpg

3.2. Problemática en la recopilación de información confiable

En un intento de sustentar la información oficial recabada, se procedió a buscar otras fuentes que avalaran lo ahí registrado, sin embargo, lo único que

se logró rescatar fue dejarla como primer referencia, donde se cotejarían estas fuentes, pues la información de cada entidad federativa procedió de diferentes organismos y presentaban otro tipo de inconsistencias, las cuales se explican a continuación.

3.2.1. Sinaloa

Partiendo del padrón antes mencionado, en la entidad se ubicaban 248 granjas, concentradas en cinco municipios, señalados por orden de importancia: Guasave, Ahome, Navolato, Culiacán y Angostura. De acuerdo con el Instituto Sinaloense de Acuicultura (ISA), que proporcionó el Padrón Estatal de las Granjas Camaroneras 2004, así como una versión digitalizada de las mismas, en el período 2003-2004, existían 370 granjas en la entidad, distribuidas principalmente en los municipios de Culiacán, Ahome, Guasave, Navolato y Mazatlán. Por otro lado, según el Directorio Nacional Acuicultura 2004, se localizaban en la entidad sólo 166 granjas, donde destacaban los municipios de Guasave, Culiacán, Navolato, Ahome y Escuinapa.

3.2.2. Sonora

También con base en el Padrón Nacional, en esta entidad se ubicaban 102 granjas. Sin embargo, se observó un nivel diferente de concentración, pues el 44% estaban ubicadas en el municipio de Cajeme (Cd. Obregón), siguiéndole, aunque con menor nivel, Huatabampo y Hermosillo. Según el Directorio Nacional Acuicultura 2004, se localizaban en la entidad 180 granjas,

destacando nuevamente el municipio de Cajeme, con el 67% de concentración de ellas, siguiéndole aunque muy alejados, los municipios de Hermosillo y San Ignacio Río Muerto. La última fuente consultada fue la página electrónica del Comité de Sanidad Acuícola del Estado de Sonora (COSAES), donde se reporta, para el período 2003-2004, que existían 116 granjas en la entidad, concentradas en un 67% en el municipio de Cajeme, y el resto en los municipios de Bahía de Kino y Huatabampo.

3.2.3. Nayarit

Tomando como referencia el Padrón Nacional, en esta entidad se encontraron 25 granjas, concentradas en un 52% en el municipio de Rosamorada, y un 20% en los municipios de Acaponeta y San Blas, respectivamente. De acuerdo con el Padrón Estatal SAGARPA 2004, consultado vía electrónica, en la entidad se ubicaban 51 granjas, concentradas en los municipios de Rosamorada (37%), San Blas (27%) y Acaponeta (17%). Por último, en el Directorio Nacional Acuicultura 2004, se reporta la existencia de sólo 10 granjas, concentradas en los municipios de Tepic y Rosamorada (40% en cada uno).

3.3. Vicisitudes en la homogenización de los padrones

A la dificultad de encontrar información confiable para determinar la población total, ya que los padrones diferían en cuanto al número de granjas y

en su localización por municipio, se añadieron otras, encontradas en el proceso de uniformización.

La mayor dificultad fue la de ubicar a las granjas, ya que cada padrón proporciona sólo una “ubicación”, “dirección” o “domicilio”, que en este caso se tomó como la correspondiente a la localización física de la granja. Sin embargo, en el Padrón Nacional 2003 aparecen dos, el domicilio fiscal de la granja y la ubicación de la misma, que en muchos casos estaban en diferentes municipios y/o entidades federativas. Para efectos de la investigación se tomó el segundo como referencia. No obstante, en muchos casos sólo era una ubicación general, por ejemplo, “Campo Cospita”, con lo cual se dificultaba considerarla directamente en un municipio. Este padrón fue el único en el que se reportaba la superficie de espejo de agua y el número de estanques.

El Padrón Estatal de las Granjas Camaroneras 2004, elaborado por el ISA (Sinaloa), agrupa a las granjas por “Microzona”, correspondiendo ésta a uno o más municipios, mientras que en el Padrón Nacional de Granjas Acuícolas (2003) las referencias son por entidad federativa.

El Directorio de granjas camaroneras del estado de Sonora, elaborado por COSAES, clasifica la información de las granjas por “Parque Acuícola”, supervisada por una Junta Local de Sanidad (más no identifica a qué jurisdicción municipal están adscritas), en éstas sólo se reporta una dirección y muchas veces no especifica a qué municipio pertenece, así como si se refiere a la dirección fiscal o a la de ubicación de la granja, en todos los casos se consideró esta última.

El Directorio Nacional Acuicultura 2004 reporta duplicidad de las granjas registradas, por un lado aparece el nombre de la granja y al final las iniciales del tipo de sociedad de que se trata, ambos conformando la razón social; por otro lado, aparecen en orden inverso. De igual modo, aparecen dos granjas con el mismo nombre, con diferente dirección y contacto en el mismo municipio. También se presenta el caso de que aparezca un registro con la razón social y posteriormente aparece otra con los mismos datos, pero con registro a nombre del contacto o representante. Estas anomalías se detectaron principalmente en las granjas del estado de Sonora, con lo que el número de granjas a considerar para la población se tendría que reducir.

Ante esta diversidad de fuentes e inconsistencias se determinó delimitar la población a las granjas que confluyeran en los tres registros, es decir, sólo aquellas que estuvieran registradas en las tres fuentes tomadas para cada entidad federativa, partiendo de que todas coincidían en reportar información referente al mismo período en cuestión, con base en el supuesto de que si aparecía en todos debía estar activa, al menos para el período presente, sin considerar la ubicación que tuviera la granja. Esto implicó un trabajo exhaustivo, del cual se obtuvo como resultado una población total de 135 granjas, distribuidas por entidad federativa de la siguiente manera: Sinaloa, 99; Sonora, 31; y Nayarit, 5.

3.4. Cálculo de la muestra

Algunas consideraciones derivadas de la población objetivo y del diseño de la encuesta, como tener una población pequeña (menor de 5,000), un cuestionario con más de 50 preguntas y que muchas de ellas sean abiertas, tener reactivos de diverso nivel de medición, caracterizaron a la investigación como un Estudio Complejo, al cual se le aplicó la técnica de muestreo simple aleatorio con varianza máxima, para definir las unidades de observación (muestra).

Para el cálculo del tamaño de muestra se manejó la fórmula para poblaciones conocidas, pequeñas, un nivel de confianza (Z) del 90%, mínimo requerido para generalizar los resultados a toda la población. El nivel de precisión (e) utilizado fue del 10%; se dio la misma proporción a los elementos de la variabilidad positiva (p) y negativa (q), ya que se desconocen todos los datos importantes de la población.

$$\text{Fórmula: } n = \frac{Z^2(p * q)N}{e^2(N - 1) + Z^2(p * q)} \quad \text{donde:}$$

Nivel de confianza (Z) = 90%, valor en tablas 1.65

Nivel de precisión (e) = 10 % de error, proporción 0.1

Variabilidad máxima (p) (q): p = 0.5 y q = 0.5

Tamaño de la Población (N) = 135 granjas.

Tamaño de la muestra = n

Sustitución de valores de la fórmula:

$$n = \frac{(1.65)^2(0.5 * 0.5)(135)}{(0.10)^2(135 - 1) + (1.65)^2(0.5 * 0.5)} = 45$$

3.5. Procedimiento de recolección de datos

El levantamiento de la encuesta se realizó de la siguiente manera:

- a) En Sinaloa, se contactó vía telefónica a 2 personas, residentes de la ciudad de Culiacán Rosales, con experiencia en el levantamiento de encuestas y conocimiento de la zona. Ellos se encargaron de contactar a los productores y realizar visitas personales a los designados, en el período comprendido entre el 4 de octubre y todo marzo de 2005.
- b) Nayarit, siguiendo el procedimiento anterior, uno de los residentes se encargó de aplicar el cuestionario a los productores, principalmente del norte de la entidad y realizó las visitas personales para el levantamiento de la encuesta, en los meses de abril y mayo de 2005.
- c) Sonora, primeramente se contactó de manera directa a una persona, quien aplicó un tercio de los cuestionarios asignados a esa entidad federativa, sin embargo, debido a causas de carácter personal no pudo continuar con el trabajo, lo cual retrasó el término de esta parte. Dos meses después se contactó, vía correo electrónico, a otra persona, quien realizó el resto del trabajo, del 5 de noviembre a febrero de 2006.
- d) Baja California, se acudió a la Subsecretaría de Pesca en la capital del estado, quien proporcionó nombres de los productores, la ubicación de sus granjas y el número telefónico donde se podían localizar. De esta

manera, la autora de esta investigación realizó las visitas personales, después de haber contactado vía telefónica a los productores, para levantar la información del cuestionario en el mes de marzo y hasta el 5 de abril de 2005.

En el 70% de los casos fue necesario realizar un mínimo de 2 visitas a cada granja, ya fuera en el lugar mismo de su ubicación o en sus oficinas. La información se recabó por medio de un cuestionario aplicado al dueño, administrador o biólogo encargado de manejar el estanque.

Para captar la información de las granjas, la mayoría de las veces se realizó en forma personal (en su oficina o en campo), otras fue de forma indirecta (se le dejó el cuestionario y después se recogió); en otras fue imposible contactar a la persona adecuada, por presentarse emergencias en los cultivos, que por supuesto era prioritario atender. De igual modo, los desplazamientos fueron largos, en terrenos rústicos y poca disponibilidad de tiempo de la persona para atendernos ya que estaban en época de cosecha.

La información financiera y de costos fue la parte más inaccesible e incluso muchos de los encuestados la negaron.

3.6. Diseño del instrumento

La encuesta está diseñada en 8 apartados, cada uno se hizo con base en dos preguntas guía. En el primer apartado se piden los datos generales de la empresa, buscando principalmente corroborar lo encontrado en los padrones, la disociación entre la granja y su domicilio fiscal: ¿Se ubica en el mismo

municipio y/o entidad dónde está la razón social? ¿Con qué servicios públicos cuenta? También se preguntó si la granja utiliza agua potable o cuenta con energía eléctrica, ya que ambos son requeridos para un buen manejo poscosecha.

El segundo apartado se dedica a la caracterización del proceso productivo; es uno de los más amplios, y se dividió en 4 capítulos: 1) número y dimensiones de los estanques, 2) densidad de siembra, 3) ciclos productivos realizados anualmente, su duración y temporalidad, 4) producción promedio obtenida por hectárea y precosechas realizadas. La finalidad era averiguar qué tipo de acuicultor se tiene en México. Basado en los criterios ya señalados, como su ubicación (espacial), qué tipo de agua utiliza, cómo la suministra al estanque, dónde la desecha, cuántos estanques tiene y cuáles son sus dimensiones, cuál es la densidad de siembra y cuál es el volumen promedio cosechado, también se preguntó sobre qué parámetros revisa y con qué frecuencia, que es punto vital durante todo el tiempo del cultivo para prevenir cambios que pueden dañar a los organismos o afectar al estanque.

El tercer apartado, comercialización, tiene el objetivo de saber a qué mercado está destinada su producción, si es que exporta, desde cuándo lo hace y a qué país(es); qué canal y medio de distribución utiliza para llegar a ese país.

Con el cuarto apartado, antecedentes de presencia de patógenos, se pretende averiguar: qué patógeno(s) se han presentado en los cultivos; si ha sido solo uno o se han detectado varios, cuál ha sido el nivel de incidencia y si se han presentado de forma recurrente; qué enfermedad notificable se ha

detectado en los organismos, para poder determinar e identificar las enfermedades manifestadas en las diferentes regiones del país, las medidas tomadas para controlarlas y el tiempo que se llevó en ello.

La mano de obra, constituye el quinto apartado. En este capítulo se pregunta sobre el número de personas que trabajan en la granja (preferentemente en la parte operativa), el personal que está en contacto directo con el estanque, y sobre cómo está distribuido el personal, por género y por categoría.

Las actividades que realiza en planta para reducir los riesgos de contaminación en el cultivo, conforman el sexto apartado. En éste se pregunta a los productores qué área consideran más importante dentro de la granja y qué actividades ya están realizando en cada área; estos para observar el grado de adopción de las prácticas de inocuidad.

El séptimo apartado, se refiere a los costos por reducción de patógenos y aplicación de nuevas tecnologías o procedimientos. Aquí se pregunta a los productores en qué áreas ha invertido en capital fijo para lograr la inocuidad, el monto total invertido y quién asumió los costos, así como el área que ha impactado más en la reducción de los patógenos, para distinguir los cambios que se han realizado y el tiempo que se ha requerido para hacerlo.

El último apartado se relaciona con la participación del gobierno en cuestiones de inocuidad y las facilidades que tienen los productores de acceder a los apoyos ofrecidos. Aquí se pregunta en qué consisten los apoyos otorgados y en qué términos se ofrecen.

3.7. Análisis costo-beneficio

El indicador más común que es utilizado para evaluar la viabilidad económica de una empresa es la relación costo-beneficio, que está dada por la relación entre ingresos totales (ventas) y costos de producción (egresos).

Sin embargo, es un verdadero reto determinar los costos de producción de la inocuidad, ya que ésta es referida como un atributo de calidad alimenticia que deben tener los productos.

De acuerdo con las buenas prácticas acuícolas, por calidad alimenticia se entienden todas aquellas características que diferencian las unidades individuales de un producto y sirven para determinar el grado de aceptabilidad por parte del comprador; este conjunto de características conforman los atributos de calidad, los cuales se ordenan de la siguiente manera:

- a) Atributos externos. Se aprecian básicamente a través de la vista y el tacto, y ayudan al consumidor a decidir la primera compra (apariencia, tacto, defectos).
- b) Atributos internos. Tienen que ver con el olfato y el gusto, percibiéndose los compuestos químicos a través de la nariz, lengua y boca (textura, olor, sabor).
- c) Atributos escondidos. Son difíciles de percibir directamente. Tienen que ver con la frescura del producto, los componentes útiles y la seguridad de que al ser ingeridos no se afectará la salud del consumidor (inocuo, saludable, con valor nutritivo).

La dificultad para registrar y sistematizar las diferentes actividades de la acuicultura proviene quizás de que las normas de calidad se consideran actividades de gestión, ya que encauzan al productor a administrar de mejor manera su granja.

Además, la inocuidad requiere de activos fijos intangibles, tales como elaboración de estudios previos (suelo y agua del sitio), de planes para la calidad, marcas y certificaciones.

No obstante, en un primer momento los costos se pueden dividir en fijos y variables. En los primeros se agrupan los asociados a la duración del cultivo: energía eléctrica, alimento, mano de obra para mantenimiento y seguimiento de las operaciones.

Como costos variables se considera los asociados a la adquisición de post-larva (compra, transportación, aclimatación y siembra) y los pagos relativos a la adecuación de los estanques (colocación de mallas antipájaros, limpieza de los estanques y labores de cosecha).

Martínez (1993) estima que los costos de producción de una granja se pueden clasificar como capital de inversión y capital de operación. En el primer grupo organiza los gastos iniciales por adquirir el sitio, la limpieza y preparación del mismo (limpieza y preparación del terreno), la construcción del estanque, la compra de equipo, la compra de vehículos o lanchas, la apertura de los canales de llamada, la instalación de servicios, etc. El segundo grupo engloba los costos realizados durante el proceso de producción: la adquisición de larvas, alimentos, el uso de cal y/o fertilizantes, la compra de gasolina, el

mantenimiento del estanque, la contratación de seguros, el uso de generadores eléctricos o adquisición de una línea o fuente central de energía, etcétera.

Otra clasificación (Valdenebro,1998) distingue tres grupos de costos.

- a) Inversión fija: contempla la inversión por construcción del estanque (nivelación, construcción de bordes, canal de llamada y compuertas, drenaje, almacén) y el equipamiento del mismo.
- b) Inversión circulante, capital de trabajo o costos de operación: éstos incluyen dos subgrupos, los costos fijos (gastos de administración y venta, mantenimiento y reparación de equipo e instalaciones, entre otros) y los costo variables (adquisición de larva, alimento, fertilizantes, combustibles, accesorios y sueldos de la mano de obra directa).
- c) Inversión diferida: costo del proyecto, escrituración, capacitación, etcétera.

Una ordenación más completa es la que registra los costos de operación con la calidad, dividiéndolos en dos grandes grupos: los relacionados con su cumplimiento y los que se ocasionarían por no cumplirla (Proamazonia,2007).

Costos funcionales en la calidad:

1. Costos para controlar el cumplimiento de la función de la calidad. Son los destinados a satisfacer los requerimientos de los usuarios o consumidores de los mismos, y se pueden componer de dos grupos:

- a) Costos de prevención. Son los asociados a actividades que evitan la ocurrencia de inconformidades o fallas, planteamiento y estudios previos, informes de los asesores (riego, suelos, fertilizantes, protección

del cultivo), capacitación, limpieza e higiene, cuidado del medio ambiente, salud, seguridad y bienestar de los trabajadores.

b) Costos de evaluación. Están ligados a vigilar los grados de cumplimiento de la calidad; inspecciones o auditorias, calidad de las semillas (larvas), análisis de agua y suelo, productos fitosanitarios permitidos, distintas evaluaciones de riesgo.

2. Costos por fallas de control. Son los ocasionados por insumos, procesos y productos que no satisfacen los requerimientos de calidad, y se conforman por dos subgrupos:

a) Costos por fallas internas. Se asocian a insumos defectuosos, maquinaria con exiguo mantenimiento, insuficiente capacitación, descuidos en la seguridad, mal manejo de inventarios.

b) Costos por fallas externas. Se les ubica ligados a la insatisfacción de los clientes o usuarios y que se traducen en pérdidas de mercado, ejecución de garantías, programas adicionales de reajuste.

Siguiendo esta clasificación, los costos por cumplimiento de la calidad son realizados en primera instancia con fines de prevención y en segunda, para darle seguimiento y mejorarla, mientras que los costos por no cumplirla se derivan de una pobre capacitación y falta de atención a las áreas básicas del proceso, así como por pérdidas monetarias y de demanda.

En el Cuadro 7 se muestran los requerimientos que la autora considera entrarían en cada grupo de los costos antes mencionados, y que se deben cubrir al operar una granja de camarón acuícola para obtener una producción inocua. La mayoría de estos costos y sus importes se detallan en la Ley Federal de Derechos (ver Anexo 2), se toman en cuenta sólo por estar dentro de las

disposiciones de alguna dependencia oficial, por lo que es indistinto si la granja está iniciando operaciones o si ya ha operado anteriormente, y corresponden a pagos únicos anuales o por temporada. Lo referente a postlarva, diagnósticos y análisis de muestras (agua, tierra, suelo) son costos unitarios por muestra o lote.

Cuadro 7. Costos de cumplimiento de la función de calidad en una granja camaronícola, 2007

| Concepto | Costo Unitario | Total |
|---|---|--|
| Costos de prevención: | | \$12,047.00 |
| Estudio de Impacto ambiental (Flora y Fauna) | \$ 184.00 | |
| Estudio técnico y económico | \$5,000.00 | |
| Manifestación de impacto ambiental | \$7,863.00 | |
| Costos de evaluación: | | \$13,293.00 |
| Certificado de sanidad acuícola (CSA) | \$ 313.00 | |
| Permiso para el traslado de post larva | \$ 68.00 | |
| Certificado de la calidad del agua | \$8,542.00 | |
| Permiso de descarga de aguas residuales | \$1,135.00 | |
| Levantamiento topográfico en aguas marítimas | \$1,835.00 | |
| Determinación de antibióticos | \$1,000.00 | |
| Visita del inspector de la SS | \$ 400.00 | |
| Costo por fallas internas: | | |
| Tratamiento veterinario sin diagnóstico previo | Pérdida parcial o total del producto | Opcional (\$ 10,000.00 a 40,000.00 mensuales, pago promedio por contratación de un asesor). |
| Ausencia de un Programa de limpieza | Contaminación de los alrededores | |
| Falta de mantenimiento de equipo y utensilios | Demora en una emergencia | |
| Cultura e higiene del personal | Contaminación externa del estanque | |
| Ausencia de Diseño del plan de BPPA y su actualización | Demora en detectar fallas y aplicar las medidas correctivas | |
| Capacitación equipos de BBPA | Poca capacidad de respuesta. | |
| Costos por fallas externas: | | |
| Cambios bruscos de temperatura (heladas, fuertes vientos) | Pérdida parcial o total del producto | Pérdida total o parcial del producto, además hay pérdida de mercado, del reconocimiento a la calidad y la confianza del consumidor |
| Presencia de fenómenos naturales (huracanes, lluvias) | Pérdida parcial o total del producto | |
| Contaminación del ambiente compartido | Medidas sanitarias o cuarentenas | |

Fuente: Elaboración propia con datos de la Ley Federal de Derechos, 2008.

IV. DIAGNÓSTICO GENERAL DE LA SITUACIÓN DE LA PESQUERÍA DE CAMARÓN.

4.1. Desarrollo de tecnologías en la reproducción de especies: surgimiento de la acuicultura.

La fuerte presión social que se ha hecho por parte de grupos ecologistas y ambientalistas sobre la sostenibilidad y sustentabilidad de los recursos, en especial de los pesqueros y marinos, los cuales se cree están siendo sobre-explotados, ha llevado al sector pesquero a buscar nuevas formas de producción y reproducción de especies. En este sentido, la acuicultura ha probado ser una actividad complementaria a la pesquera, rentable económicamente y que, además, contribuye al logro de los grandes objetivos nacionales por su capacidad de generar alimentos básicos para la dieta popular, empleos y divisas, por lo que permite también un desarrollo más equilibrado de grandes regiones del país, lo cual resulta principalmente atractivo para aquellas áreas con dificultades para ampliar su frontera agrícola y ganadera. (FIRA,1996:1).

La necesidad de cultivar camarón con mayor eficiencia originó varias alternativas en el diseño y construcción de estanques (que se realizan con materiales impermeables, como polietileno, lona plástica o cemento, para evitar filtraciones o contaminación de suelo) los cuales han logrado distintos grados de tecnología (dimensión).

Los primeros en desarrollar tecnologías para la cría de camarón en cautiverio fueron los países del sureste asiático. En la década de los treinta,

basados en los estudios del Dr. Motosaku Fijinjaja, en 1933 se inició en Japón el cultivo intensivo de camarón. Posteriormente, en los ochenta, en Norteamérica los EE.UU. cobran importancia relevante al desarrollar esta tecnología en Galveston, Texas. Después, Ecuador se convierte en pionero en Sudamérica, al implantar la tecnología del cultivo, siguiéndole México, Panamá y Perú.

En México, los pioneros de esta actividad a nivel experimental fue la Universidad de Sonora, en los años 70, que inició investigaciones en su Centro de Experimentación de Puerto Peñasco, basado en el modelo tecnológico orientado hacia el cultivo intensivo de ciclo completo de camarón azul (*Litopenaeus stylirostris*). En los 80, en el estado de Nayarit se realizan trabajos con otro modelo tecnológico, orientado éste hacia el cultivo semiintensivo y de ciclo completo, bajo el esquema de estanques rústicos. Sin embargo, a nivel comercial corresponde a productores del norte de Sinaloa, ser los primeros en instalar, en el año de 1985, una granja camaronícola, en la que utilizando técnicas de acuicultura lograron obtener camarón cultivado con buenos resultados técnicos y económicos (FIRA,1996:4).

4.2. Escenario internacional de la pesquería de camarón

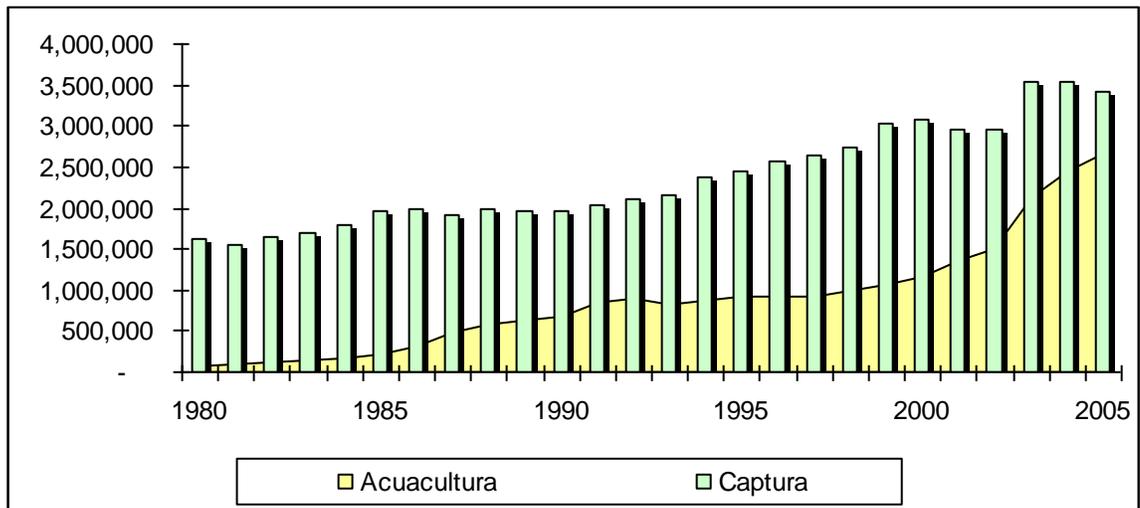
El continente asiático es el líder indiscutible en la producción mundial de camarones y langostinos. Siete de los 10 principales países productores se localizan en él, no obstante que de 1950 a 1970 su producción conjunta apenas llegaba a 500,000 t, ésta se cuadruplicó en sólo 30 años (de 1970 a 2000), debido principalmente al gran incremento de la producción en China (de 2002 a

2003 duplicó su producción), como resultado de la creación e implementación de nuevas tecnologías aplicadas a la producción y reproducción de especies en cautiverio como la acuicultura y maricultura, practicadas a partir de los 80 en ese continente. La participación del continente americano, representado por los EE.UU., México y Ecuador, aunque es modesta, comparada con el asiático, es importante, ya que por muchos años, de manera individual los EE.UU. fueron los principales productores a nivel mundial.

El volumen de la producción mundial de camarones ha tenido un inusitado incremento; en la última mitad del siglo XX tuvo un crecimiento de aproximadamente 12 veces, pasando de 714, 963 t en 1950 a 8´232,216 t en el año 2000. Desde 1976 hasta la fecha, China se ha consolidado como el productor absoluto de este crustáceo, con una participación del 10 al 16% de la producción mundial, alejándose considerablemente de los otros productores, quienes tienen tasas máximas de crecimiento de 8% para ese mismo período.

La participación de la acuicultura en la producción mundial de camarón ha tenido un ritmo acelerado (Figura 2); se puede apreciar que mientras en 1980 la producción acuícola era menor a 100 mil toneladas, en 2005 alcanzó 2,5 millones de toneladas. En la Figura 3 se muestra la presencia cada vez mayor de la acuicultura, ya que actualmente el 50% de lo producido en esta pesquería procede de ella.

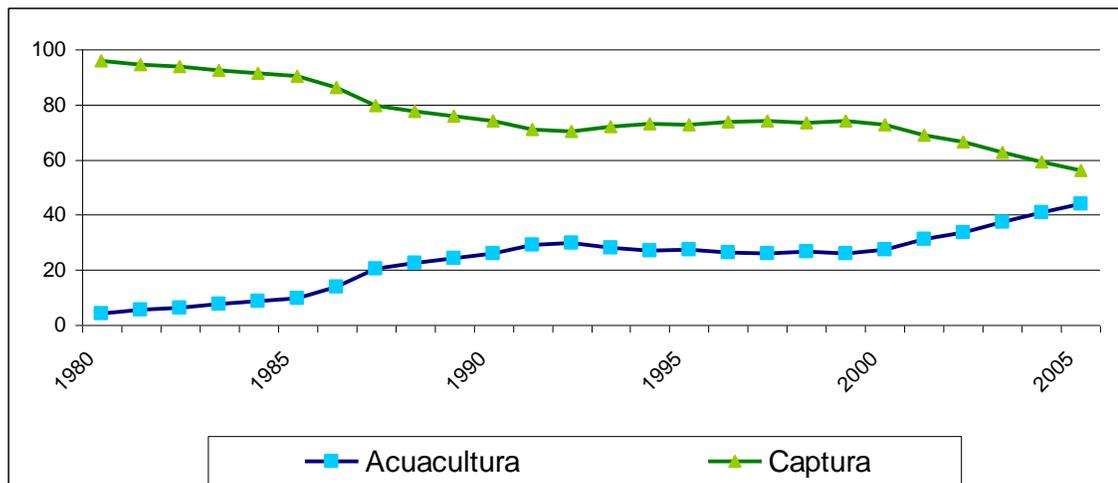
Figura 2. Volumen de la producción mundial de camarones y langostinos por origen, 1980-2005 (t)



Fuente. Elaboración propia con datos de FishstatPlus, 2006.

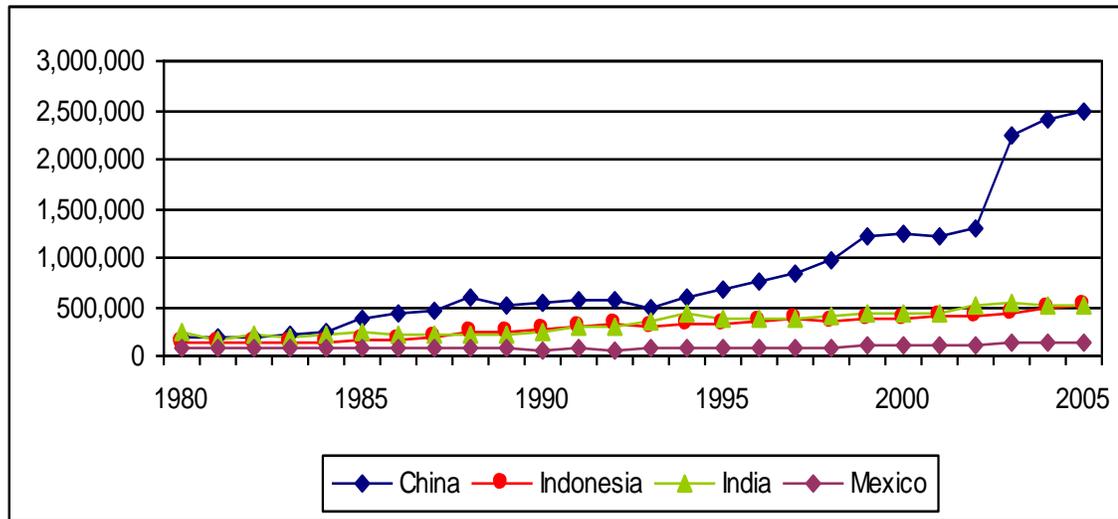
El valor de la producción también presentó un considerable incremento, aunque este lo hizo a un ritmo menor que el observado en la cantidad, en 1950 el monto ascendía a 19'272,820 mdd llegando en el 2000 a 130'927,000 mdd esto es, casi 7 veces al monto inicial.

Figura 3. Origen de la producción mundial de camarones y langostinos, 1980-2005 (porcentaje)



Fuente: Elaboración propia con datos de FishstatPlus, 2006.

Figura 4. Principales países productores de camarones y langostinos, 1980-2005 (t)



Fuente: Elaboración propia con datos de FishstatPlus, 2006.

4.2.1. Tasas promedio anuales de crecimiento

Las actividades de camaronicultura comercial iniciaron a mediados del Siglo XX, los primeros países que incursionaron en ella fueron Tailandia, Bangladesh y Taiwán, Japón se incorporó en 1953, Viet Nam e Indonesia ingresaron en 1962, Filipinas y Ecuador se anexan en 1969 y la India, en 1970. Posteriormente se integraron a ese grupo Brasil y Perú en 1973, y en 1976 se sumó Colombia. Como se puede observar, los países asiáticos dominaron durante 20 años la producción acuícola de camarón (bajo la supremacía de Tailandia), luego, en la década de los 70, algunos países del continente americano con alto potencial para el desarrollo de la Acuicultura mostraron interés en la actividad. En este período sobresale la participación de Indonesia y Ecuador, que decidieron explotar de forma masiva sus zonas de manglares, con ayuda del capital privado.

De 1980 al año 2005, sólo 5 de los principales países productores de camarón se han mantenido con tasas medias anuales de crecimiento (TMAC) positivas y estables (aunque no siempre superiores a la media mundial): India, Viet Nam, Tailandia, México y Bangladesh. De ellos, destaca Viet Nam, que prácticamente desde que inicia su participación en el mercado internacional (en 1983) ha crecido a tasas superiores a la media mundial, lo cual le ha valido ser actualmente el tercer país productor de camarones en el mundo.

Algunos otros países que también figuran entre los principales productores de camarones en ciertos períodos crecieron a tasas más altas de la media mundial, como es el caso de China de 1980 a 1990, y después de 1996 al 2005; India lo hizo de 1980 al 2000, México y Tailandia lo hicieron durante 1986 al 2000 y finalmente Myanmar²⁷ que lo hizo de 1991 al 2005.

Sin embargo, de acuerdo con el Cuadro 8 se puede observar que en cada período es diferente el país protagonista con la TMAC más alta. Esto puede ser explicado por varias razones: el ímpetu de inicio en la actividad (sobre todo los primeros años), la mejora de las técnicas de producción (se trabaja con diferentes sistemas de producción), las aportaciones del desarrollo e investigación sobre la actividad (empírico y formal), el extensionismo (los pioneros dan asistencia y capacitación a los nuevos), la incursión del capital privado y extranjero. Igualmente, pero con efectos negativos, los desastres naturales y ecológicos, la contaminación del medio de cultivo y la aparición de

²⁷ La República Socialista de Myanmar, cuenta con el reconocimiento de la ONU, pero no por el de los EE.UU..

enfermedades en los organismos han contribuido a cambiar la posición mundial que ostenta cada uno de los países, como se verá a continuación:

- a) De 1980 a 1985, los países que crecieron a TMAC superiores a la media (20%) fueron: China (27%), Brasil (26%), India y Ecuador (22%).
- b) En el periodo de 1986 a 1990, México se inicia en la actividad acuícola (152%), mientras que Tailandia (46%) y Brasil (30%) obtienen altas tasas, así como Indonesia (21%), Viet Nam e India (20%), consiguiendo con ello superar la tasa promedio mundial (16%).
- c) De 1991 a 1995, China presenta una tasa de crecimiento negativa, ya que enfrentó problemas por la enfermedad de la mancha blanca en sus granjas. Myanmar se suma a la producción acuícola, haciéndolo de forma fuerte (309%), seguido por México (25%), y en menor medida por India (12%), Bangladesh (11%) y Tailandia (10%).
- d) De 1996 a 2000, Ecuador fue afectado por la Mancha Blanca por lo que obtuvo tasas de crecimiento negativo. Brasil fue el país que obtuvo la tasa más alta (50%), seguido de Myanmar (23%), China y México (20%)
- e) Finalmente, de 2001 a 2005, Myanmar (50%) sigue consolidándose como un gran productor de Camarón, igual que China (28%) y Viet Nam (17%).

Cuadro 8. Tasas promedio anual de crecimiento de los principales países productores de camarón acuícola, 1980-2005

| País | 1980-1985 | 1986-1990 | 1991-1995 | 1996-2000 | 2001-2005 |
|-----------------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|
| China | 27 | 17 | -19 | 20 | 28 |
| Thailand | 12 | 46 | 10 | 5 | 6 |
| Viet Nam | 12 | 20 | 9 | 14 | 17 |
| Indonesia | 8 | 21 | 1 | -2 | 13 |
| India | 22 | 20 | 12 | 7 | 7 |
| Mexico | 0 | 152 | 25 | 20 | 9 |
| Brazil | 26 | 30 | 0 | 50 | 10 |
| Bangladesh | 11 | 5 | 11 | 7 | 3 |
| Ecuador | 22 | 12 | 0 | -14 | 4 |
| Myanmar | 0 | 0 | 309 | 23 | 55 |
| Subtotal | 16 | 21 | 1 | 6 | 16 |
| Resto del Mundo | 41 | 2 | 8 | -2 | 6 |
| Mundial | 20 | 16 | 2 | 5 | 15 |

Fuente: Elaboración propia con datos de FishstatPlus, 2006.

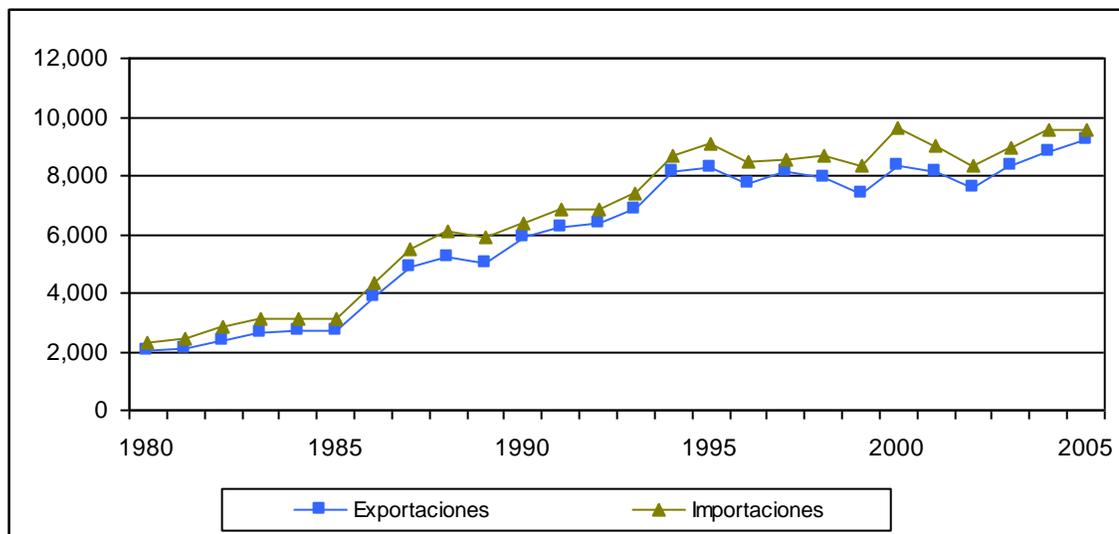
Estos cambios se deben en gran medida a la ocurrencia de sucesos naturales principalmente a heladas, nevadas, incendios, inundaciones, que algunas veces están ligadas al fenómeno del niño y de la niña (que afectan a las cadenas alimenticias del Océano Pacífico Oriental), a fenómenos meteorológicos (tsunamis), tornados y huracanes, a la investigación desarrollada y la aplicación de nuevas tecnologías en el sector acuícola. El mismo México, a lo largo de medio siglo, ha visto modificada su posición al pasar del tercero al noveno lugar a nivel mundial. No obstante, se sigue manteniendo como uno de los principales productores de camarones y langostinos, y ha incrementado notablemente la producción acuícola.

4.2.2. Comercio mundial

De 1980 a 1986, los principales países exportadores eran India, Indonesia, Dinamarca, Tailandia, Groenlandia y Ecuador, que alternaban el

cuarto y quinto lugar. En la segunda mitad del decenio, estas posiciones fueron ocupadas por China (que inicia actividades comerciales en este sector en 1984), Tailandia, Indonesia, India y Ecuador, que se consolida como el quinto país exportador. A partir de los 90, con el repunte de la acuicultura, la estructura nuevamente fue modificada, Tailandia ocupa el primer lugar durante todo el decenio, India se ubica en el segundo sitio, Ecuador pasa a ocupar el tercer lugar (que al sufrir en el año 2000 la presencia de la mancha blanca en sus cultivos salió de este grupo). El quinto lugar fue ocupado por China durante el primer quinquenio, en el segundo es ocupado por Viet Nam. En el período 2001-2005 se instaura un nuevo orden: India se consolida como el exportador número uno, seguido por Vietman, Indonesia, Tailandia, China y Dinamarca que alternan el quinto sitio (ante la ausencia de Ecuador).

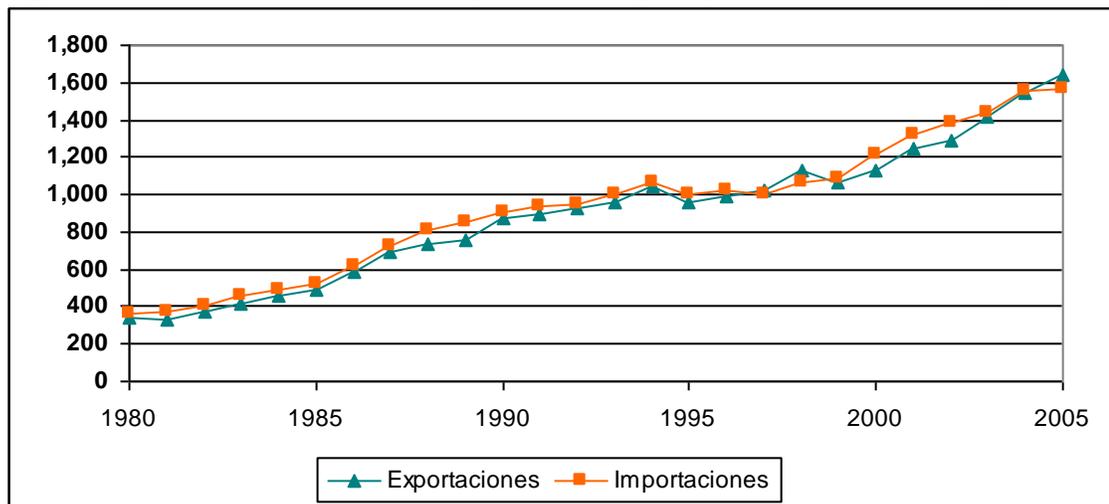
Figura 5. Comercio mundial de productos pesqueros, 1980-2005 (miles de US \$)



Fuente: Elaboración propia con datos de FishstatPlus, 2006.

En cuanto a las importaciones de productos pesqueros, de 1980 a 1997 Japón ocupó el primer lugar, seguido por los EE.UU. A partir de 1998 hasta el 2005, se invierte el orden, quedando los EE.UU. como el importador mundial número uno y Japón pasó a ser el segundo. Dinamarca ocupó el tercer lugar de 1980 a 1986, Francia el cuarto y Reino Unido el quinto. A partir de 1987 España ocupa y permanece en el tercer lugar hasta 2005, Dinamarca pasa al cuarto sitio y el quinto es ocupado por Francia.

Figura 6. Comercio mundial de productos pesqueros, 1980-2005 (t)



Fuente: Elaboración propia con datos de FishstatPlus, 2006.

4.2.3. Tendencias internacionales de consumo

En el Cuadro 9, donde se percibe cierta orientación sobre las diferentes preferencias de los consumidores del mundo, se puede apreciar que mientras en Norteamérica (EE.UU. y Canadá) se demanda camarón, filete de pescado, sardina enlatada, langosta congelada y atún en fresco y enlatado, los asiáticos

(que son los principales productores de camarón) solicitan calamar y langosta viva, mientras que los europeos reclaman una preferencia muy alta por camarón y langosta viva y, finalmente, en los latinoamericanos es muy acentuada su preferencia por el atún y el dorado enlatados. La distribución de la demanda de los productos pesqueros también concurre en ciertos países, como los EE.UU. (por las ciudades de Dallas, Miami y Los Ángeles), Canadá (por Vancouver) y Chile, que son nichos para todas las especies enlistadas.

En Asia el mercado que más demanda es el de Hong Kong, y en Europa destaca España. La diversidad de mercado amplía las posibilidades de cobertura que tiene México de diversificar e incrementar la oferta de productos pesqueros en otros mercados de exportación.

Cuadro 9. Nichos de mercado para las principales pesquerías mexicanas en los mercados internacionales, 2007

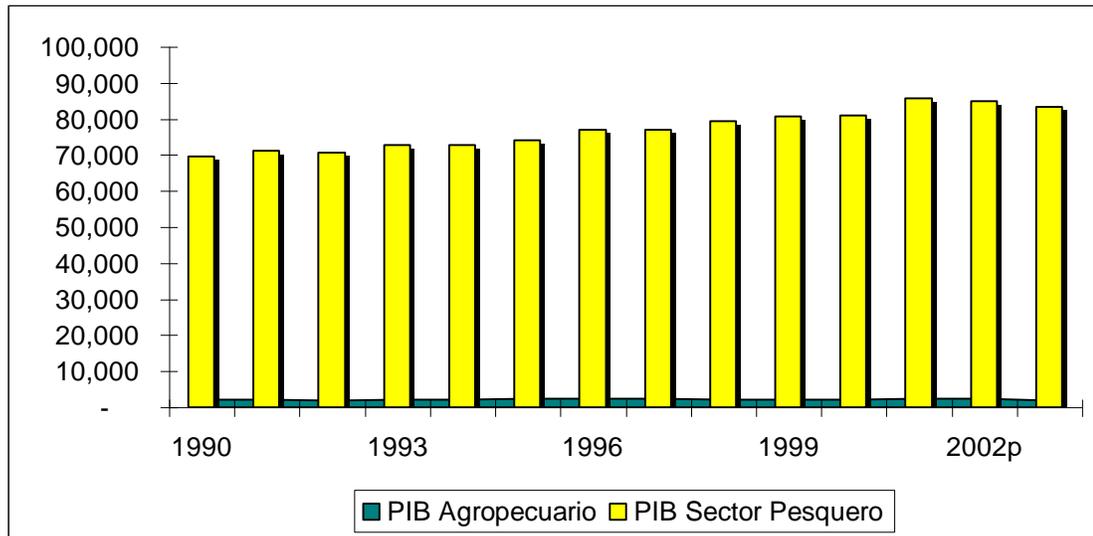
| Región | Producto | | | | | | | |
|----------------------|---------------|--------------------------|---------|---------|-------------------|--------------------|---------------|------------------|
| | Atún y dorado | Atún y dorado (enlatado) | Calamar | Camarón | Filete de pescado | Langosta congelada | Langosta viva | Sardina enlatada |
| Norteamérica | | | | | | | | |
| Atlanta | | | | | X | X | | X |
| Chicago | | | | | X | X | | X |
| Dallas | X | X | X | X | X | X | X | X |
| Los Ángeles | | X | X | X | X | X | | X |
| Miami | X | X | X | X | X | X | X | X |
| Nueva York | | | | X | | | | |
| Houst | X | X | X | X | X | X | X | X |
| Montreal | X | X | X | X | | | | X |
| Toronto | X | X | | X | X | | | |
| Vancouver | X | X | X | X | X | X | X | X |
| Asia | | | | | | | | |
| Beijing | | X | | | | | | X |
| Corea del Sur | | | X | X | | | X | |
| Hong Kong | X | X | X | | X | X | X | X |
| Japón | X | | X | X | | X | X | |
| Singapur | | | X | X | | | X | |
| Taiwán | | | X | X | X | X | X | |
| Europa | | | | | | | | |
| Alemania | | X | X | X | | | X | |
| España | X | | X | X | X | | X | |
| Francia | X | | | X | | X | X | |
| Holanda | | X | | X | | | | |
| Italia | X | | X | X | | | X | |
| Latinoamérica | | | | | | | | |
| Guatemala | X | X | X | | X | | | X |
| Argentina | X | X | X | | | X | | |
| Brasil | | X | | X | | | | |
| Chile | X | X | X | X | X | X | X | X |
| Venezuela | | X | | | | X | X | X |

Fuente: BANCOMEXT, Programa Sectorial de Apoyo Integral, 2007.

4.3. Escenario nacional de la pesquería de camarón

El papel del sector pesquero mexicano como generador de valor agregado es modesto: en el período de 1990 a 2003 apenas representó alrededor del 3% del PIB agropecuario total, con un monto promedio de 2 millones de pesos del 2003 (Figura 7). Esto obedece a varias causas entre las que se pueden mencionar que tradicionalmente la demanda doméstica por productos pesqueros crudos, frescos y congelados ha sido alta, así como las exportaciones de estos productos también se realizan en esas presentaciones mayormente. Otra razón, es que la actividad congrega a personas de escasos recursos que muchas veces la utilizan para el autoconsumo, por lo que no requiere de proceso alguno para consumirlos. Este punto, es quizás el más importante, si se considera que originalmente la actividad pesquera en México, surgió para apoyar el consumo como complemento del ingreso para las personas de escasos recursos localizadas en ciertas regiones marginadas (del estado de Nayarit), y posteriormente se permitió su explotación con fines comerciales.

Figura 7. Participación del sector pesquero en el PIB Agropecuario, 1990-2003 (millones de pesos)



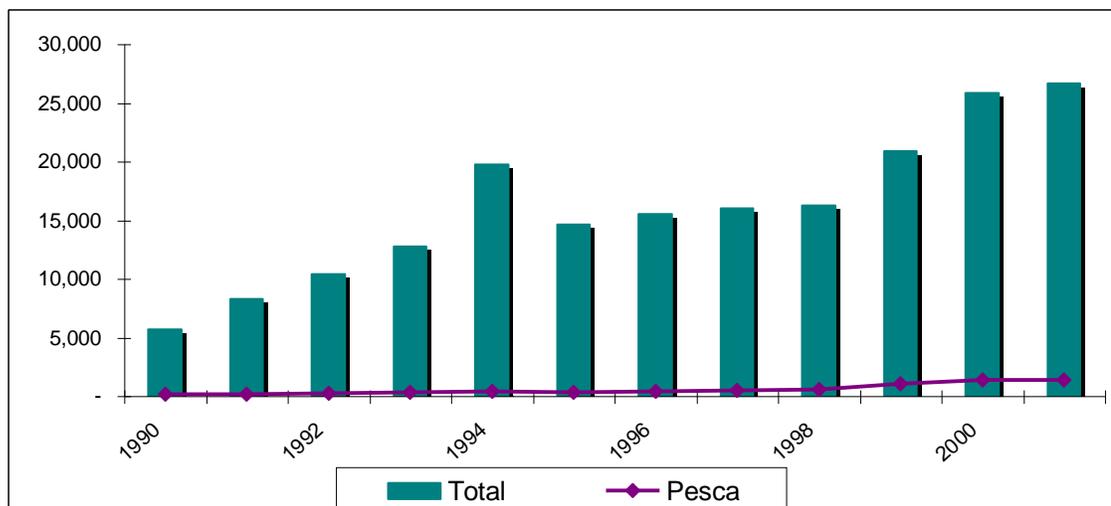
Fuente: Elaboración propia con datos de Presidencia de la República, Anexo del Tercer Informe de Gobierno, 2003.

4.3.1. Apoyos para financiamiento del sector pesquero

El sector pesquero comercial se enfrenta a una problemática fuerte desde hace dos décadas, aproximadamente: los equipos e instalaciones se encuentran en condiciones obsoletas y faltan redes de frío, lo cual merma buena parte de la producción obtenida, además, el personal que labora no cuenta con la capacitación adecuada para el manejo óptimo del producto. Aunado a esto, el sector no cuenta con recursos propios y suficientes para motivar la actividad, ni tampoco con los de la iniciativa privada o pública. De los 3,000 mdd que derramó Fideicomisos Instituidos en Relación con la Agricultura en el Banco de México (FIRA) apoyando descuentos para el establecimiento, ampliación y operación de agroindustrias, en el período de 1996-2001 el sector pesquero y acuícola no recibió ningún apoyo. Sin embargo, sí recibió un

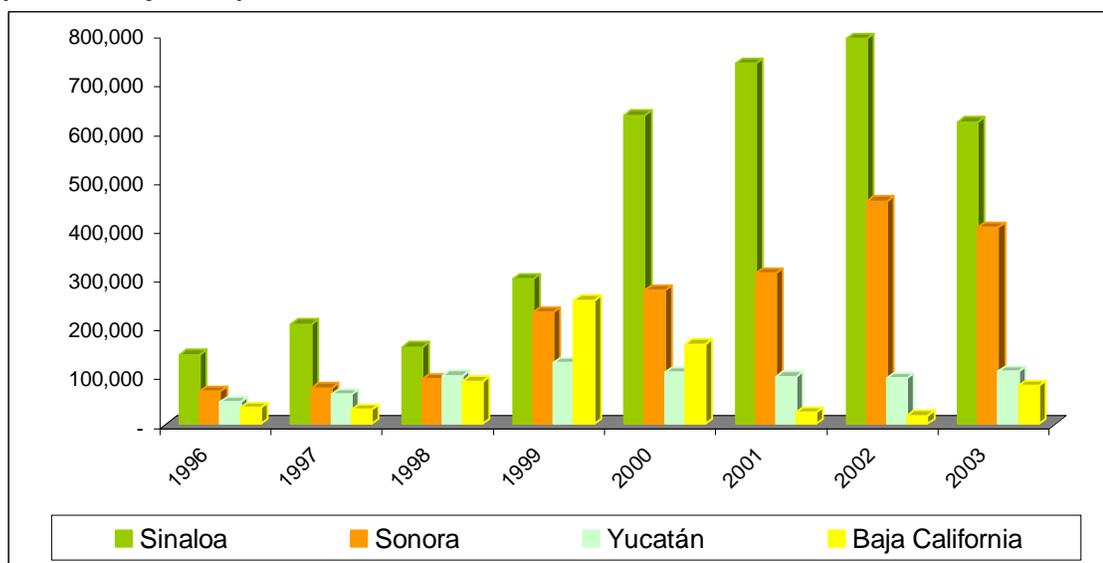
pequeño apoyo, vía créditos descontados (alrededor de 280 mdp), y a partir de 1997 se incrementó el monto, siendo éste superior a los 950 mdp (Figura 8), alcanzando el 5% de los créditos totales descontados por la institución.

Figura 8. Créditos descontados por FIRA, 1990-2001 (millones de pesos)



Fuente: FIRA, informes anuales (varios años), de 1991 a 2000.

Figura 9. Financiamiento de FIRA-FOPESCA al sector pesquero, 1996-2003 (miles de pesos)



Fuente: Elaboración propia con datos CONAPESCA (2001 al 2003) y el Anuario Estadístico de Pesca, 2000.

La inversión extranjera directa también constituía una opción de financiamiento del sector y promovía las actividades acuícolas (Cuadro 10). Sin embargo, a partir de 1999 ésta se retira, llegando a montos mínimos e insuficientes en los siguientes años.

Cuadro 10. Inversión extranjera directa realizada en la División de Agricultura, 1996-2003 (miles de US \$)

| Actividad | 1996 | 1997 | 1998 | 1999 | 2000 | 2001 | 2002 | 2003p |
|--------------------------------|---------------|----------------|---------------|----------------|---------------|----------------|----------------|-------------|
| Acuicultura | 243.30 | 85.20 | 561.40 | 1764.30 | 635.90 | -491.90 | -6.00 | 0.00 |
| Pesca de agua dulce | 171.20 | 196.00 | 165.30 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 1379.00 | 2.30 |
| Pesca en altamar | 330.00 | 280.10 | -145.80 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| Pesca costera | 0.00 | 456.00 | 0.00 | -520.30 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| Sector Pesquero | 744.50 | 1017.30 | 580.90 | 1244.00 | 635.90 | -491.90 | 1373.00 | 5.20 |
| Agricultura, Ganadería y Pesca | 31,252.50 | 10,932.40 | 28,741.10 | 82,525.00 | 90,573.40 | 12,896.00 | 5,857.70 | - 10,532.60 |

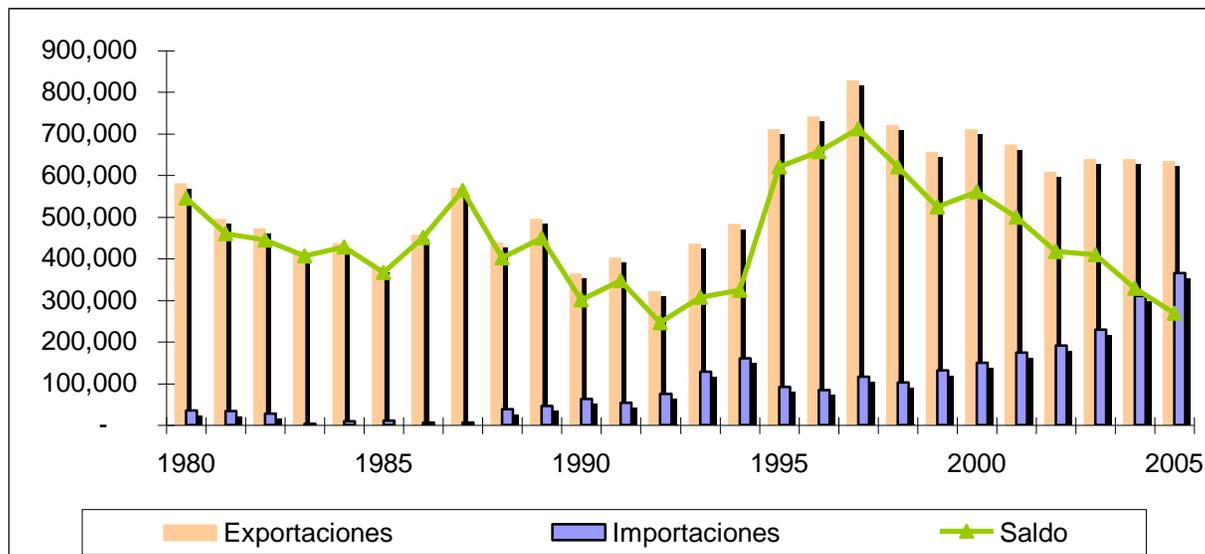
Fuente: Elaboración propia con datos de INEGI. "El Sector Alimentario: 1996, 2000 y 2004.

4.3.2. Comercio exterior del sector pesquero mexicano

La Balanza comercial de México muestra un saldo superavitario para el período comprendido entre los años 1980-2005, aun cuando las tasas de crecimiento promedio anual de las importaciones crecieron con más rapidez que las de las exportaciones (Figura 10). El principal país de destino fue y sigue siendo EE.UU., con el 80% del valor de las exportaciones pesqueras totales (Figura 11). Las exportaciones mexicanas están conformadas principalmente por: crustáceos, embutidos, conservas, extractos y jugos de productos marinos, pescado congelado, pescado fresco o refrigerado y moluscos. Por otro lado, las importaciones indican también cierto grado de concentración, 50% proviene de los EE.UU., el resto procede de Chile, Canadá, España y Dinamarca, sólo un

18% viene de otros países. Los productos importados fueron en su mayoría: filetes de pescado frescos, congelados y preparados, camarones y langostinos frescos, preparados y congelados, y bacalaos.

Figura 10. Balanza Comercial de productos pesqueros de México, 1980-2005 (miles de US \$)

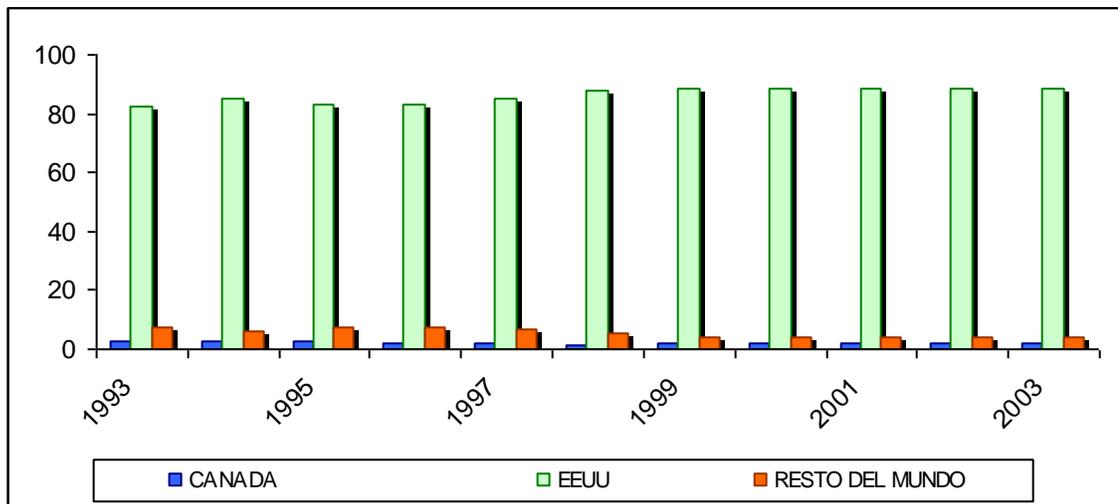


Fuente: Elaboración propia con datos de FishstatPlus, 2006.

4.3.2.1. Exportaciones a los EE.UU.

Las exportaciones mexicanas de pescados y mariscos enviadas a los EE.UU., son en su mayoría crustáceos (Figura 12), aunque su participación en el sector ha bajado en los últimos 10 años (del 86% en 1993 cayó al 66% en 2003) debido a que el sector acuícola se vio afectado por enfermedades notificables registradas en granjas de camarón; en el aspecto monetario son los que más divisas reportan en el sector.

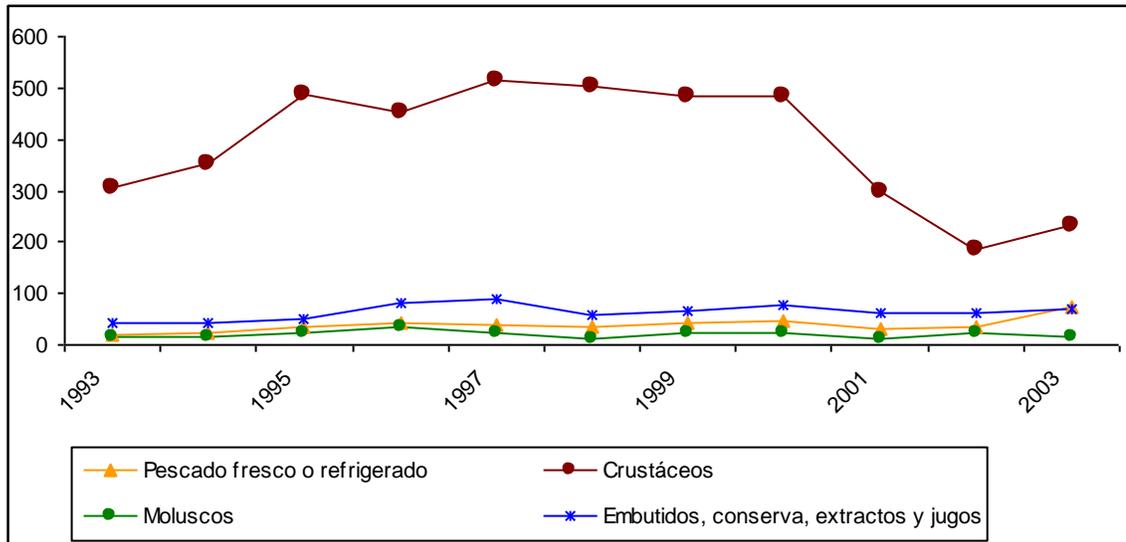
Figura 11. Exportaciones totales del sector pesquero de México, (1993-2003 (porcentaje)



Fuente: Elaborado con datos de BANCOMEXT, "Atlas de Comercio Exterior". Estadísticas de Comercio Exterior de México (varios años).

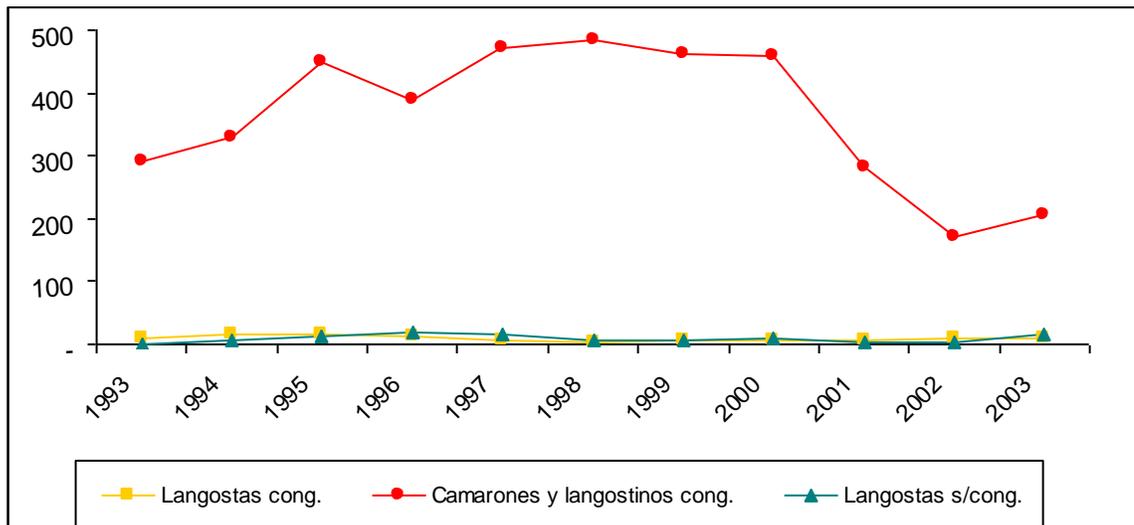
Del grupo de los crustáceos, el camarón es definitivamente la principal especie exportada a los EE.UU.; su presentación “congelado y sin cabeza”, representa el 90% de las exportaciones de ese grupo; siguiéndole, con una participación mucho menor, la langosta, en sus presentaciones “congelada” y “sin congelar” (Figura 13).

Figura 12. Exportaciones del sector pesquero de México a los EE.UU., según especie, 1993-2003 (millones de US \$)



Fuente: Elaborado con datos de BANCOMEXT, "Atlas de Comercio Exterior". Estadísticas de Comercio Exterior de México (varios años).

Figura 13. Exportaciones de crustáceos de México a los EE.UU., 1993-2003 (millones de US \$)



Fuente: Elaborado con datos de BANCOMEXT, "Atlas de Comercio Exterior". Estadísticas de Comercio Exterior de México (varios años).

Si bien a nivel mundial la especie más comercializada es el camarón tigre gigante, producida en mayor volumen por los países asiáticos, las especies de camarón que México produce y exporta son: camarón blanco, camarón rosado, camarón cristalino y camarón café.

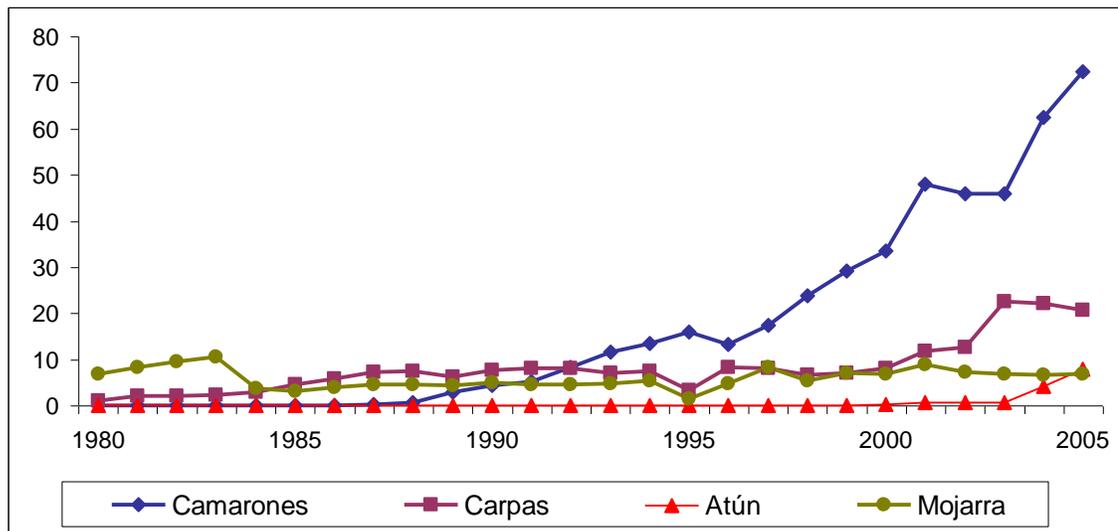
4.4. Producción acuícola en México

Al igual de lo que sucede en el sector pesquero, la producción del sector acuícola es diversificada (Figura 14), las especies cultivadas corresponden a 3 grupos: bivalvos, crustáceos y escama. La producción promedio anual obtenida es de 173,000 t, destacando la participación de la mojarra (superior a 65,000 t), a la cual le siguen el ostión y el camarón.

Los camarones del género *Penaeus*, cuyas especies *P. Vannamei* (camarón patiblanco) y *P. Stylirostris* (camarón azul), que se capturaban principalmente en la costa del Océano Pacífico y Mar de Cortés, son los que se adaptaron a las tecnologías y sistemas de acuicultura en México, y sobre estas especies giran principalmente las expectativas de explotación de la acuicultura del país.

Actualmente, en México se siguen aplicando diferentes tecnologías para el cultivo de camarón, actividad que ha cobrado gran importancia como generadora de ingresos y productos de alta calidad. La ocupación se encuentra en por lo menos 11 entidades federativas del país, destacando la participación de los estados de Sonora y Sinaloa como se ha visto con anterioridad. El 98% de estas granjas cultiva la especie camarón patiblanco o camarón blanco.

Figura 14. Volumen de la producción acuícola de México según especie, 1980-2005 (t)



Fuente: Elaboración propia con datos de FishstatPlus, 2006.

V. NORMATIVIDAD HACIA EL SECTOR ACUÍCOLA Y PESQUERO MEXICANO

5.1. Marco jurídico

5.1.1. Ley General de Pesca y Acuicultura Sustentables

La legislación del sector pesquero estuvo a cargo de la Ley de Pesca. La Ley promulgada en 1986 confirmó el movimiento de cooperativización, pues estaba dirigida a fortalecer los derechos de acceso cooperativo mediante concesiones y permisos de pesca y acuicultura. Al igual que con la pesca de captura, sólo a las cooperativas se les permitía cultivar camarón (OCDE,2000:250). Las modificaciones a la Ley de Pesca que entraron en vigor el 26 de junio de 1992, así como las reformas al Artículo 27 constitucional, aplicadas desde el día 6 de enero de 1992, marcaron la pauta para que el sector privado pudiera participar en la explotación de especies antes reservadas sólo al sector cooperativista, como era el caso del camarón. Además, proporcionó un soporte jurídico legal que dio mayor seguridad al sector productivo en la actividad pesquera; asimismo, sustentó bases de apoyo al sector social para establecer esquemas asociativos y de explotación que le permitieron ser más competitivos, tanto técnica como administrativamente (FIRA:1997). También se promovió la acuicultura y los inversionistas privados se dedicaron sobre todo al cultivo de camarón. El objetivo central era incentivar los ingresos por exportaciones por medio de la productividad camaronera.

Con esta legislación, se estableció un nuevo régimen para el otorgamiento de concesiones, permisos y autorizaciones; en éste destacan de manera relevante los siguientes aspectos: la transparencia de concesiones, mediante la sustitución de sus titulares y; un nuevo sistema de administración de pesquerías, que implica la desaparición del régimen de especies reservadas a cooperativas, además de proporcionar a la autoridad pesquera los instrumentos para evitar la depredación de las especies y con ello mantener el equilibrio de la actividad.

Después de tres años de trabajos, finalmente el 31 de julio de 2007 el Ejecutivo Federal publicó en el Diario Oficial de la Federación la Ley de Pesca y Acuicultura Sustentables (LGPAS), misma que entró en vigor a los 90 días de su publicación y que abroga la Ley de Pesca anterior. Este instrumento normativo contribuye a apoyar al marco jurídico del sector pesquero y acuícola, entre sus principales aportaciones se encuentran el otorgar facultades a Estados y Municipios, apoyando la creación de los Consejos Estatales de Pesca y Acuicultura. El reconocimiento del derecho de preferencia para el acceso de los pueblos y las comunidades indígenas al aprovechamiento de los recursos pesqueros en los lugares que habitan. La creación del Fondo Mexicano para el Desarrollo Pesquero y Acuícola (PROMAR). Además, prevé la existencia, funciones y conformación del Consejo Nacional de pesca y Acuicultura, como órgano encargado de promover programas para el manejo adecuado de cultivos y pesquerías que impulsen el desarrollo del sector.

5.1.2. Ley Agraria

Otro instrumento jurídico que vino a reforzar la participación del régimen de propiedad privada en la acuicultura, corresponde a las reformas realizadas a la Ley Agraria, publicadas en el Diario Oficial de la Federación el día 6 de enero de 1992, que reglamenta el Artículo 27 constitucional. Estas reformas permitieron al sector ejidal pasar al régimen privado la propiedad de sus tierras, situación que incidió en las decisiones de crédito para la acuicultura y la industria, principalmente. (*op. cit*,1997).

5.1.3. Ley General de Sociedades Cooperativas

La publicación de esta nueva ley y su entrada en vigor a partir del 3 de septiembre de 1994 reforzó y actualizó una figura jurídica que estaba dejándose de promover en detrimento del propio sector agropecuario, ya que fue utilizada en forma generalizada sin la debida participación y representatividad de los socios que la integraban. La permanencia durante 56 años de la anterior ley, sin sufrir prácticamente modificaciones sustanciales, generó un contexto rígido que se debía cambiar para que resultara nuevamente práctica en la regulación de la organización de las sociedades cooperativas en el nuevo entorno en que se desenvuelven a partir de la apertura nacional a la globalización económica.

Esta ley dio mayor énfasis a los principios cooperativos internacionales, asimilándolos a las condiciones actuales. Introdujo artículos que facilitaron la integración cooperativa inicial, la eliminación del registro en la Secretaría del

Trabajo y Previsión Social y disminución del control gubernamental; asimismo, propició el mayor acceso a capacitación cooperativa y técnica; permitió en las sociedades las funciones de ahorro y préstamo; y, en general, amplió las posibilidades de acceso al financiamiento (FIRA:1995).

Lo más relevante de esta nueva ley es que vino a modificar los derechos exclusivos de acceso a la pesca, concedidos a las cooperativas de pescadores por el Presidente Lázaro Cárdenas, en 1938, para capturar productos muy apreciados, como el camarón.

5.2. Instrumentos que regulan la pesquería del camarón en México

El principal instrumento jurídico normativo encargado de reportar el estado que guardan las poblaciones y sus pesquerías, así como los lineamientos y estrategias de manejo por región de las pesquerías en México es la Carta Nacional Pesquera (CNP), que de acuerdo a la hoy vigente (DOF, 2006:77)²⁸, la pesquería del camarón está regulada por medio de 5 instrumentos:

- a) Temporada de vedas
- b) Normas oficiales mexicanas (NOM)
- c) Cuotas de captura
- d) Talla mínima
- e) Permiso de de pesca

²⁸ Diario Oficial de la Federación del 25 de agosto de 2006, Segunda Sección.

5.2.1. Avisos de veda

El establecimiento de vedas para la captura de las especies de camarón en aguas marinas de jurisdicción federal del Océano Pacífico, incluyendo el Golfo de California y Mar Caribe (publicadas cada año en el DOF, con las fechas y regiones exactas donde se establecen) inició en 1993, para proteger la sobrepesca en altamar. Este instrumento tiene el objetivo de mantener la pesquería y maximizar su producción (por medio de la protección del evento de la reproducción y el crecimiento de los organismos). Un aspecto relevante para la administración del recurso es la reproducción (los camarones *peneidos* se reproducen todo el año), en la que influyen de manera particular, los cambios rápidos de temperatura que inducen al desove, causando que una hembra pueda desovar 4 veces en una temporada. También dependen de aguas estuarinas y lagunares.

Las vedas se complementan con las regulaciones de tallas mínimas y los permisos de pesca.

5.2.2. Normas oficiales mexicanas (NOM)

A partir de la aplicación de la Ley Pública 101-162 Sección 609²⁹, de los Estados Unidos, en México se empieza a realizar acciones tendientes a cumplir con esos requisitos, que consisten en la emisión de normas oficiales, las cuales

²⁹ Publicada en 1989. Obliga a utilizar dispositivos excluidores para disminuir la captura incidental de tortugas marinas en las operaciones de pesca comercial de camarón, para seguir exportando camarón a su mercado.

tienen carácter obligatorio o definitivo; entre las que hacen referencia a la captura o cultivo de camarones se tienen las medidas administrativas aplicadas a la pesquería del camarón, que están contenidas en la NOM-002-PESC-1993: “Para ordenar el aprovechamiento de las especies de camarón en aguas de jurisdicción federal de los Estados Unidos Mexicanos”. Esta norma, cuya aplicación quedó a cargo de la SEMARNAT, fue publicada el 31/12/1993 y entró en vigor el 01/01/1994 sin concordancia con alguna norma internacional, aplicable al camarón.

Entre otras cosas, la norma establece las vedas, designa áreas protegidas y regula las artes de pesca que se utilizan en la pesquería. Incluye una modificación, que entró en vigor el 31/07/1993, publicada hasta 30/07/1997, asentada en el archivo MDO002pesc.doc – 49,152 B, donde se “establece el uso obligatorio de dispositivo excluidor de tortugas marinas en las redes de arrastre durante las operaciones de pesca de camarón, en el Golfo de México y Mar Caribe a partir de su entrada en vigor y en el Océano Pacífico, desde abril de 1996”. Sin embargo, estas regulaciones se imponen para la captura de camarón silvestre, el cual junto con la langosta (en el Golfo y el Caribe), abulón y almeja (en el Pacífico) son los únicos a los que se les administran todos los instrumentos regulatorios, aunque el más aplicado en ambas regiones es el permiso de pesca (zona de captura).

La NOM-029-SSAI-1993 “establece especificaciones sanitarias en bienes y servicios, productos de la pesca. Crustáceos frescos-refrigerados y congelados”, publicada el 27/02/1995, y entró en vigor a cargo de la Secretaría

de Salud y Asistencia (SSA). en 30/03/1995 sin concordancia con alguna norma internacional, aplicable a los crustáceos.

Posteriormente, en 2004, se hace efectiva la NOM-010-PESC-1993 (en vigor a partir del 23/03/2002)³⁰ 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”. En concordancia con la International Aquatic Animal Health Code (IAAHC), aplicable a los Crustáceos, a cargo de la SAGARPA. También se hace efectiva la NOM-030-PESC-2000³¹ que “establece los requisitos para determinar la presencia de enfermedades virales de crustáceos acuáticos vivos, muertos, sus productos y subproductos en cualquier presentación y artemia (*Artemia spp*), para su introducción al territorio nacional y su movilización en el mismo”. Con la entrada de este nuevo ordenamiento se exige a los productores presenten el certificado de sanidad acuícola, en caso de incurrir al mercado regional o nacional, o en su defecto, por importación de organismos acuáticos vivos o muertos que se destinen a la acuicultura para consumo humano.

Los dos instrumentos anteriores se refuerzan con la entrada en vigor de la NOM-EM-006-PESC-2004³², que “establece los requisitos y medidas para prevenir y controlar la dispersión de enfermedades de alto impacto y para el uso y aplicación de antibióticos en la camaronicultura nacional”. Además, si el productor exporta a los EE.UU. o a la UE, se requiere que realice análisis para la determinación de antibióticos en el camarón por medio de muestras que

³⁰ Publicada en el DOF el 16 de agosto de 1994.

³¹ Publicada en el DOF el 23 de enero de 2002.

³² Publicada en el DOF el 26 de enero de 2004.

deberá enviar a un laboratorio tercero especializado, es decir, debe comprobar la ausencia de residuos de cloranfenicol, furazolidona y otros tóxicos que indique la reglamentación del país receptor.

5.2.3. Las tallas mínimas

Este instrumento está enfocado a preservar la sustentabilidad del recurso, ya que autoriza sólo la captura de determinado tamaño, según la especie, como una forma de respetar el ciclo natural de los organismos, retirando a los de mayor tamaño (y por supuesto de mayor valor comercial en el mercado).

5.2.4. Permisos de pesca

La organización del sector acuícola nacional se ha dado mediante la Integración de los productores en las figuras denominadas Comités Estatales de Sanidad Acuícola, 17 están constituidos y 3 están en proceso, en coordinación con ellos, en 2003, CONAPESCA inició la expedición de los permisos de siembra y de cosecha para los productores acuícolas; el primero, con una vigencia de tres meses, período en el que el productor puede realizar tantas siembras como quiera; el segundo es muy específico en cuanto al tiempo de la cosecha (10 días después de su expedición). Ambos se entregan sólo en horas de oficina, lo que ha provocado algunos inconvenientes a los productores, sobre todo el permiso de cosecha (guía), ya que la cantidad de producto expresada en él debe ser igual a la detallada en la factura de venta, lo cual

restringe de algún modo las operaciones de la granja, delimitando los días y las horas en las que se puede cosechar (debe hacerse en día y hora hábil).

Con estos ordenamientos se intenta corregir el uso obligatorio de postlarva producida en condiciones controladas de laboratorio (prohíbe el uso de postlarva y nauplios silvestres o del medio natural) y certificada como libre de enfermedades de alto impacto (busca disminuir la dispersión de enfermedades), así como organizar la época de siembra del sistema acuático en que se encuentra (marisma, laguna, etc.), para evitar las enfermedades de alto impacto que se presentaban con el desorden que había, y prevenir las mortalidades en las granjas de engorda por esa causa.

En México se carece de estudios de epidemiologías de las enfermedades del camarón, por lo que no se pudieron adoptar otras medidas para controlar la dispersión de enfermedades. Sin embargo, a partir de 2006 los centros de investigación, en coordinación con las instituciones educativas de nivel superior y los comités de sanidad estatales, junto con los productores, están realizando trabajos de investigación aplicada con el objetivo conocer cada una de las fases del proceso de cultivo y la patología de los organismos; además de tomar medidas para la prevención de las enfermedades, buscan poder detectarlas y controlarlas en un período de tiempo tan corto que permita continuar con el ciclo productivo, es decir, que no se vean forzados a interrumpirlo por la creciente mortandad de los organismos. Por otro lado, algunas empresas privadas han mostrado interés en realizar investigaciones sobre nutrición animal, para poder ofrecer una gama más amplia de productos alimenticios y determinar la dieta específica que necesitan los organismos en cada una de sus etapas de vida,

así como mejorar la conversión alimenticia y poder disminuir los costos por alimento.

El marco jurídico ubica los acontecimientos en el espacio temporal en que se habilitó el surgimiento de la actividad acuícola en México, mientras que en los instrumentos regulatorios se hallan las medidas administrativas y operativas que las unidades de producción de camarón deben acatar. En el caso de la camaronicultura y específicamente para el cumplimiento de la Inocuidad, las normas oficiales NOM-030-PESC-2000 y la NOM-EM-006-PESC-2004, constituyen los ordenamientos obligatorios a cubrir.

VI. RESULTADOS SOBRE LAS PRÁCTICAS DE INOCUIDAD APLICADAS POR LOS PRODUCTORES ACUÍCOLAS EN MÉXICO

En el presente capítulo se desarrollan algunos de los puntos encontrados en la investigación que ayudan a conocer el grado de aplicación de las prácticas de inocuidad por parte de los productores en sus granjas. El enfoque es sobre los procesos operativos, y administrativos, la detección de enfermedades notificables y las medidas correctivas aplicadas, así como en las áreas en las que ha invertido y el alcance obtenido.

6.1. Condiciones generales y localización de las granjas

La mayoría de los productores cuenta con terrenos ejidales (64%) para llevar a cabo la actividad, el 28% se localiza en Sinaloa y otro 28% en Sonora. El 16% de los productores cuenta con terreno propio, en propiedad privada.

Debido a las condiciones del terreno, la lejanía y la ubicación de sus granjas, 80% de los productores llega a ellas por caminos vecinales (38% Sinaloa y 27% Sonora). Un poco más de la mitad (56%) no tiene acceso a la red de carreteras, observándose en Sinaloa la mayor proporción de ellas (32%). En Sonora, ninguna tiene acceso a la autopista, ya que las granjas se ubican en terrenos cercanos a la costa; en Sinaloa sólo el 9% puede acceder a la autopista, lo que implica que el productor debe invertir en equipo de transporte y utensilios para transportar el producto de manera adecuada al punto de venta más cercano.

Entre el 70 y 80 % de las granjas no tienen acceso a los servicios públicos, esto se debe por una parte a su lejanía con respecto a las comunidades y, por otro lado, a las condiciones mismas del terreno. Debido a ello, sólo 29% de los productores cuenta con servicios de energía eléctrica, de los cuales la mitad se ubican en Sinaloa (Cuadro 11). El 75% carece de agua potable y 81% no tiene drenaje, lo que significa que el agua necesaria para consumo humano o para realizar las labores de limpieza e higiene, se debe transportar a la granja en envases móviles, cuidando por una parte que estén limpios y desinfectados y, por otra, que se mantengan en buen estado y bien cerrados. El drenaje se realiza sobre el mismo cuerpo de agua donde se ubica la granja, por lo que se debe cuidar mucho la carga de alimento proporcionada a los organismos, ya que puede haber sólidos suspendidos que recarguen el área de cultivo y terminen alterando las condiciones del estanque o la salud de los organismos.

Los dos puntos anteriores inciden directamente en la calidad del camarón, la lejanía de los centros urbanos junto con que los caminos sean vecinales dificultan dar a la granja un buen manejo y presentación postcosecha, ya que al momento de sacar el camarón del estanque se debe colocar en agua fría con hielo para que muera rápido por frío y mantenerlo así, abajo de 4° C, para que no pierda calidad. Cuidar el frío es importante para la posterior comercialización del camarón.

Cuadro 11. México. Disponibilidad de servicios públicos en las granjas según entidad federativa, 2004-2005 (Número de granjas)

| Entidad federativa | Energía eléctrica | Agua potable | Drenaje |
|---------------------------|--------------------------|---------------------|----------------|
| Baja California | 1 | 0 | 1 |
| Nayarit | 2 | 2 | 0 |
| Sinaloa | 7 | 5 | 4 |
| Sonora | 2 | 3 | 3 |
| Total | 13 | 10 | 8 |

Fuente: Elaboración propia con datos obtenidos de la encuesta, 2005.

La zona de estudio cuenta con un importante número de ecosistemas costeros, tales como bahías, esteros y lagunas, dónde se ubican sistemas costeros y estuarinos, principalmente. Una gran parte de las granjas depende del suministro directo e indirecto de agua estuarina, mientras que otras reciben el agua de lagunas costeras o del mar.

Del total de estanques (ver Cuadro 12), el 58% se localizan en esteros, 40% en la costa, menos del 1% en bahías y una cantidad similar, en canales; el resto lo hace en marismas y lagunas. Sonora contribuye en gran medida a esta ubicación, pues del 66% de los estanques que se encuentran en su territorio, 44% se sitúa en esteros y el 22% restante, en la costa. En Sinaloa se presentan en otros lugares: del 26% de los estanques con que cuenta, 17% ocupa su espacio en la costa 7% se establece en esteros y 1% en bahías, mientras que en Nayarit la totalidad de sus estanques (7%) se establecen en esteros.

Por estar ubicados en esteros y en zonas costeras, más del 80% de los estanques tiene como principal efluente el agua proveniente del mar (salada) o la que a causa de las mareas entra en los esteros y marismas (salobre).

Cuadro 12. México. Localización de los estanques por entidad federativa, 2004-2005.

| Ent. Fed- | Bahía | Canal | Estero | Laguna | Marisma | Costa | Total |
|------------------|--------------|--------------|---------------|---------------|----------------|--------------|--------------|
| Baja California | 0 | 5 | 0 | 0 | 0 | 0 | 5 |
| Nayarit | 0 | 0 | 58 | N.A. | 0 | 0 | 58 |
| Sinaloa | 8 | 2 | 59 | N.A. | 4 | 148 | 221 |
| Sonora | 0 | 0 | 372 | 0 | 0 | 191 | 563 |
| Total | 8 | 7 | 489 | 0 | 4 | 339 | 847 |

N.A.: No aplica.

Fuente: Elaboración propia con base en información proporcionada por productores, 2005.

6.2. Ciclos productivos: frecuencia, duración y temporalidad

El número de ciclos productivos realizados varía según la entidad federativa. El 57% de los productores sólo realiza un ciclo productivo al año, donde el 32% están en Sonora y el 20% de Sinaloa. El 36% realiza 2 ciclos y el 25% de ellos se ubican en Sinaloa. Una cantidad menor (4%) realiza hasta 3 ciclos anualmente, correspondiendo todos a Sinaloa.

La duración del ciclo productivo se extiende de 80 hasta 250 días (Cuadro 13), dependiendo del clima y la situación de mercado, así como de los recursos disponibles para retardar la cosecha. Aunque varían según la entidad federativa, en este sentido sobresalen ciclos cortos, de 90 días, para Sinaloa, donde se cosechan tallas pequeñas destinadas al mercado local; ciclos de 120 días para Sinaloa y Nayarit, produciendo tallas medianas para el mercado regional y nacional; y ciclos largos, de 210 días, para Sonora, que ofrece tallas grandes destinadas a la exportación.

Cuadro 13. México. Duración del ciclo productivo según entidad federativa, 2004-2005 (número de granjas)

| Entidad Federativa | ≤ a 90 días | 91 a 120 días | 121 a 150 días | 151 a 180 días | ≥ a 180 días |
|---------------------------|--------------------|----------------------|-----------------------|-----------------------|---------------------|
| Baja California | N.D. | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Nayarit | 0 | 5 | 0 | 0 | 0 |
| Sinaloa | 6 | 6 | 5 | 3 | 1 |
| Sonora | 0 | 0 | 0 | 1 | 13 |
| Total de granjas | 6 | 11 | 5 | 4 | 14 |

N.D.: No disponible.

Fuente: Elaboración propia, con base en información obtenida en la encuesta, 2005.

Debido a que Sinaloa realiza dos ciclos por año, el tiempo promedio de cada uno de ellos puede comprender de 80 a 180 días, mientras Sonora que sólo tiene un ciclo, el tiempo promedio va de 180 a 250 días, observándose una complementariedad de ambos estados en la producción acuícola.

La temporalidad de los ciclos productivos es diferente para cada entidad federativa, tanto para quienes siembran una vez al año como para quienes realizan dos o tres ciclos productivos anualmente. De acuerdo con el Cuadro 14, se puede observar que los productores que realizan un ciclo buscan empezar la siembra a la llegada de la primavera o después del paso de la temporada fría, esto es debido a que los organismos crecen más rápidamente en climas cálidos.

Sinaloa inicia su ciclo a finales de enero y hasta a mediados de marzo, quienes no pueden hacerlo en este período esperan hasta el verano e inician en los meses de julio o agosto (tratando de evitar la temporada de huracanes). El período del ciclo varía entre 3 y 6 meses, empiezan la cosecha en el mes de abril, pero algunas veces se prolonga hasta noviembre.

Nayarit inicia sus cultivos desde finales de enero hasta mediados de abril, con un período aproximado de 4 meses; comienza a cosechar en el mes de mayo y termina de hacerlo hasta julio. Sonora procede a sembrar en el mes de marzo, principalmente; aunque la cosecha finaliza a partir del mes de agosto, se puede ampliar a los meses de septiembre y noviembre, el período dura aproximadamente 7 meses. Finalmente, en el mes de mayo empiezan los cultivos en Baja California con períodos cortos de 3 meses, en promedio, para cosechar en el mes de agosto.

Cuadro 14. México. Temporalidad del ciclo productivo según entidad federativa, 2004-2005.

| Entidad Federativa | Un ciclo | Dos ciclos |
|--------------------|--|---|
| Baja California | May-Ago | |
| Nayarit | Ene-May Mar-Jul Abr-Jul | Abr-Jul Jul-Sep Jun- Sep Oct-Dic |
| Sinaloa | Ene-Abr Feb Abr Feb- May Mar-Jul Mar-Sep Mar-Nov Jul- Dic Ago- Dic | Feb-May Ago Mar- Abr May-Jun Mar-May Jul-Ago Mar-Jun Jul- Sep o Ago-Nov Mar-Jun Jul-Oct |
| Sonora | Mar-Ago Mar- Sep Mar-Oct Mar-Nov Abr- Nov | |

Fuente: Elaboración propia, con base en información obtenida en la encuesta, 2005.

Algunos productores de Nayarit y Sinaloa coinciden en realizar 2 ciclos por año (en Sinaloa algunos llegan a realizar hasta 3 ciclos anualmente). De nueva

cuenta Sinaloa es el primero en arrancar con las siembras, empiezan el primer ciclo en los meses de febrero y marzo, y cosechan durante los meses de mayo y junio; en julio emprenden el segundo ciclo y logran cosechar en agosto y septiembre. Por su parte, en Nayarit proceden a sembrar en los meses de abril y junio.

6.3. Precosechas por ciclo y tallas producidas

La duración del ciclo productivo depende en gran medida de la capacidad económica de la granja, ya que a partir de los dos meses de vida el organismo necesita consumir alimento balanceado, lo cual implica un costo para el productor que se va incrementando conforme el organismo crece, requiriendo cantidades cada vez mayores de alimento. Sin embargo, existen otros criterios para decidir cosechar un estanque en producción, entre ellos están:

- a) El tamaño del camarón (mínimo comercial)
- b) El precio del camarón en el mercado
- c) El brote de alguna enfermedad en el camarón o algún tipo de contaminación en el estanque.
- d) La obtención de ganancias económicas óptimas (se puede optar por realizar una precosecha con el objetivo de liberar la carga del estanque, disminuyendo el número de organismos por metro cuadrado, para que los restantes alcancen tallas mayores que permita entrar a otros mercados).

Los productores efectúan hasta 4 precosechas por ciclo (ver Cuadro 15), antes de hacer la cosecha final. El 40% de las granjas realiza cero precosechas, ubicándose el 30% de ellas en Sinaloa y el 10% restante, en Nayarit; esto puede ser explicado por dos razones, la primera es la localización (en esteros) y la segunda el sistema de producción. Ambos casos sugieren que los organismos se alimentan sólo de los nutrientes naturales encontrados en su hábitat.

Cuadro 15. México. Precosechas realizadas por ciclo productivo según entidad federativa, 2004-2005 (número de granjas)

| Entidad Federativa | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | NDx |
|--------------------|----|---|---|---|---|-----|
| Baja California | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 |
| Nayarit | 4 | 0 | 0 | 1 | 0 | |
| Sinaloa | 13 | 3 | 5 | 1 | 0 | 1 |
| Sonora | 0 | 2 | 4 | 1 | 3 | 4 |
| Total | 18 | 5 | 9 | 3 | 3 | 6 |

Fuente: Elaboración propia con base en la encuesta realizada, 2005.

Usualmente, los camarones se codifican en tallas. Cada una de ellas indica el número promedio de organismos que de acuerdo a su peso conforman una libra³³ (ver Anexo 1). El Cuadro 16 muestra que las tallas que se producen en México son preferentemente de tamaño mediano y chico. Tradicionalmente, las tallas grandes han sido destinadas al mercado de exportación, las medianas al mercado nacional y las chicas al mercado local y/o regional.

³³ Medida de peso del sistema inglés, equivalente a 454 g, aproximadamente.

Cuadro 16. México. Tallas producidas según entidad federativa, 2004-2005 (número de granjas)

| Tamaño | Talla | Grs. camarón con cabeza | Sinaloa | Sonora | Nayarit | Total |
|---------|---------|-------------------------|---------|--------|---------|-------|
| Grande | U 15 | | 1 | 0 | 0 | 1 |
| | U 16/20 | 34.89 - 43.61 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| | U 21/25 | 27.90 - 33.23 | 2 | 2 | 0 | 4 |
| Mediano | U 26/30 | 23.26 - 26.83 | 1 | 3 | 2 | 6 |
| | U 31/35 | 19.93 - 22.50 | 1 | 2 | 0 | 3 |
| | U 36/40 | 17.44 - 19.38 | 1 | 2 | 0 | 3 |
| Chico | U 41/50 | 13.95 - 17.00 | 2 | 1 | 0 | 3 |
| | U 51/60 | 11.63 - 13.67 | 1 | 1 | 1 | 3 |
| | U 61/70 | 9.96 - 11.44 | 0 | 1 | 0 | 1 |
| | U 71/90 | 7.77 - 9.81 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Varias | N.E. | N.E. | 15 | 2 | 3 | 20 |

N.E.: No especificada.

Fuente: Elaboración propia con base en la encuesta realizada, 2005.

6.4. Conocimiento del término de inocuidad

De acuerdo con lo expresado en la encuesta, todos los productores aplican por lo menos un estándar de inocuidad o planean aplicarlo en el futuro, sin embargo, aunque la mayoría aceptó conocer el término de “inocuidad” y saber su significado (68%), un 23% lo desconoce. No obstante, algunos de ellos manifestaron tener una idea acerca de él. Entre las razones de que el 20% del total no opera con ningún estándar, declararon que es porque no los conocen, porque son costosas o porque no cuentan con un asesor que los oriente.

La causa por la que el producto (camarón) se destina al mercado local y/o regional se hizo patente con el señalamiento que hizo el 50% de los productores de que desconocen la Reglamentación HACCP de EE.UU., así como en que sólo el 45% aceptó haber realizado inversiones de capital fijo para

lograr la inocuidad en la granja, un 36% no lo ha hecho, el 13% no contestó y el resto no sabe si las que se han hecho han tenido ese propósito.

6.5. Jerarquización de la inocuidad alimentaria en las áreas de la granja

De acuerdo con la percepción de los encuestados, quienes ordenaron las áreas por su importancia en cuanto a inocuidad alimentaria, la mayoría (75%) considera indispensable conocer los criterios de sanidad acuícola, así como, el manejo del alimento y los medicamentos (56%), siguiéndole los estudios periódicos del agua y suelo (43%), las instalaciones físicas y sanitarias (38%), dejando en último lugar la higiene y salud del personal (36%). Esto puede estar asociado con la frecuencia con la que el productor realiza actividades concernientes a cada una de ellas, por la asesoría que requiere para manejarlo (debe hacerlo un profesionalista) o por necesitar servicios profesionales externos (laboratorios, despachos, etc.).

Tocante a la aplicación de medidas de inocuidad para cubrir la higiene y salud de sus trabajadores, 60% de los productores sí lo está haciendo, 28% no las cumple y el 6% no contestó. En este grupo destaca el rubro de tener agua potable para consumo humano (81%), la cual transportan ellos mismos por medio de garrafones o tinacos, debido a que no existen fuentes de abastecimiento alternativas. De ahí que un gran número de productores (77%) busque utilizar un sistema de almacenamiento seguro que impida que el agua se contamine, y ese mismo número revisa que todos sus trabajadores usen

ropa y equipos limpios. Sin embargo, 18% señaló que no verifica los resultados de los análisis practicados al agua potable.

6.6. Establecimiento de un programa de HACCP

Llama la atención que los renglones que no se cumplen sean los señalados anteriormente como los prioritarios, pues el 18% de los productores respondió que carece de un programa HACCP para gerentes; acorde con esto, 16% no posee un reglamento para el personal y no tienen un programa HACCP para el resto del personal (responsables de áreas y técnicos). Este punto podría mostrar el alto desinterés de los productores por la inocuidad y el desconocimiento de ella, como ya se ha manifestado anteriormente.

6.7. Verificación de la calidad general del sitio

Los elementos naturales primordiales para el cultivo de camarón son el agua y el suelo, ya que juntos constituyen el sitio donde se efectuará el proceso productivo. Dentro de las actividades que se deben realizar para cuidar la inocuidad del estanque, los productores en su mayoría (93%) se preocupan por garantizar la ausencia de fuentes de contaminación cercanas al estanque, sin embargo, muchos no revisan los predios aledaños (38%), es decir, se concentran en su predio y no consideran que el exterior puede ser una fuente potencial contaminante, máxime si el estanque se encuentra a cielo abierto; en algunos casos esto puede justificarse, porque las granjas están ubicadas en lagunas, esteros o marismas, por lo que el vecino se ubica en el mismo medio.

Un factor esencial para la vida de los organismos es mantener la calidad tanto del agua como del suelo, por lo que la mayoría de los productores (90%) la cuidan, realizando muestreos en algunos sitios del estanque (88%) previamente ubicados. Los productores están concientes de que una calidad pobre del agua disminuye la resistencia del camarón a enfermedades notificables y propicia las condiciones para que se incremente la abundancia de organismos potencialmente patógenos en el estanque. Aun cuando en algunas granjas (29%) falta establecer un programa de muestreo, lo que concuerda con el hecho de que un gran número de productores no verifican los niveles de cloro en el agua del estanque (38%) y algunos (27%) no realizan pruebas de contaminación química y biológica del suelo, y, en consecuencia, tampoco aplican medidas correctivas (27%).

6.8. Alimentación de los organismos

Los productores coinciden en señalar que el alimento representa el mayor rubro de los costos de producción (aunque se negaron a dar precios), pero a la vez reconocen que éste contribuye de manera sustancial al crecimiento de los organismos, ya que constituye la fuente principal de nutrientes para el camarón, además de que algunas veces actúa como probiótico, por ello solo usan alimento manufacturado de buena calidad y peletizado (91%). Aun cuando 75% de los productores tiene formatos específicos para el registro, el resto lo hace por medio de su bitácora diaria. Sólo el 80% realiza análisis de diagnóstico antes de aplicar químicos y fármacos.

En el cultivo de camarón hay dos maneras de alimentar a los organismos:

- a) Al Boleo, en el que el alimento se esparce sin control, puede hacerse de forma manual o por medio de un cañón que lo dispersa en el borde de los estanques.
- b) En Charolas o comedores, que son bandejas de plástico o micromallas donde se pone el alimento, y se ubican en algunos puntos del estanque, lo que facilita que el organismo lo encuentre.

La tarea de alimentar a los organismos es una actividad delicada, pues colocar alimento en demasía en los estanques puede contaminar el fondo, ya que los nutrientes contenidos en él que no son convertidos en carne de camarón y se mantienen en el agua como alimento descompuesto, fertilizan el estanque causando un posible deterioro de la calidad del fondo (Boyd,1990).

Algunas veces los fertilizantes son utilizados como alimento, pues contienen nutrientes que impulsan el crecimiento del fitoplancton, que es el primer eslabón en la cadena alimenticia, por lo que una buena productividad natural ahorra alimento manufacturado.

6.9. Cuidado de la larva

En las instalaciones físicas y sanitarias, 60% de los productores cuenta con una brigada de limpieza que a diario realiza recorridos por las instalaciones, aplica un programa y procedimientos de control de plagas, tiene un manual de procedimientos de limpieza y desinfección del estanque y vigila

que haya ausencia de animales domésticos en la granja. Solamente 20% de los productores han instalado vados sanitarios con solución desinfectante en la puerta de entrada de sus granjas.

6.10. Manejo de medicamentos

Para producir un camarón de buena calidad es necesario utilizar buena larva y darle un buen manejo al organismo para mantenerlo sano. Al ejercer los criterios de sanidad acuícola para asegurar la salud del camarón, alrededor del 90% de los productores compran larva certificada libre de enfermedades notificables y realizan procedimientos de higiene antes y durante la cosecha, aun cuando solo el 84% examina la postlarva antes de sembrar para detectar signos de alguna enfermedad y para evaluar su calidad. De presentarse alguna enfermedad, el 90% aplica medidas correctivas para controlar o disminuir sus efectos negativos en el cultivo. Ya que pocos productores utilizan químicos y medicamentos veterinarios, un 23% no considera necesario hacer análisis a los organismos antes de la cosecha para verificar la presencia de estos productos.

Los productores acuícolas manejan los antibióticos con dos objetivos principales:

- a) uso profiláctico, es decir, para prevenir o impedir enfermedades bacterianas.
- b) uso terapéutico, para tratar las enfermedades bacterianas que se presentan.

La mayoría de los productores expresó utilizar medicamentos permitidos, y sólo el 50% realiza análisis microbiológicos y químicos a los organismos para verificar la ausencia de químicos antes de la cosecha, así como de comprobar que los resultados estén dentro de los rangos aceptados³⁴, apegándose a lo estipulado en el Reporte SOFIA (2002), donde se enlistan los antibióticos permitidos a cada país en las actividades acuícolas, a la vez que se solicita a las empresas limitar su empleo, y en caso de utilizarlos, establecer y aplicar obligatoriamente los límites máximos de residuos (LMR) permitidos en la actividad. El manejo de medicamentos debe hacerse por prescripción y previo diagnóstico a los organismos, pues algunas bacterias patógenas pueden hacerse resistentes a ellos por el uso excesivo y pueden dañar al camarón y a los consumidores.

6.11. Presencia de patógenos, incidencia de enfermedades y acciones correctivas aplicadas

En las granjas, la incidencia de problemas por patógenos es alta (77%), respecto a lo cual los 2 principales estados productores de camarón, Sonora y Sinaloa, presentan una ocurrencia de 32% y 34%, respectivamente, siendo el segundo el más afectado. En el 22% de las granjas se ha presentado un solo patógeno, el *Vibrio ssp.*, y en el 45% ha habido presencia de varios patógenos, lo que ha provocado que 34% del total de las granjas se vieran afectadas por alguna enfermedad notificable y el 38%, por varias. El virus que más se ha manifestado en los organismos es la mancha blanca (22%), presentándose

³⁴ Debe establecer y aplicar obligatoriamente los límites máximos de residuos (LMR) en la acuicultura.

también el síndrome de cabeza amarilla (4%) y el síndrome de Taura (2%) aunque con una eventualidad menor. Estas enfermedades se habían estado manifestando de forma aislada desde que inició dicha actividad comercial, sin embargo, a partir del año 2000 su presencia en las granjas se ha incrementado notablemente, afectando en promedio a 4 de ellas por año.

Para evitar las enfermedades y mantener la calidad de los organismos, algunos productores prefieren tomar medidas preventivas: buscan a los reproductores y semilla certificada, dar tratamiento veterinario a los organismos por medio del alimento, hacer análisis periódicos del suelo y del agua, o aplicar todas las medidas a la vez, para asegurar un mejor resultado. Si a pesar de eso se presenta alguna enfermedad, las medidas correctivas más comunes son: hacer recambios de agua para mantener los niveles adecuados de oxigenación (el oxígeno es la variable más crítica del agua en cualquier explotación acuícola) y eliminar los ejemplares enfermos, sobre todo ante la presencia de la mancha blanca. No obstante las medidas aplicadas, no es posible eliminar totalmente las enfermedades, sin embargo, el 18% logró controlarla en un lapso de 1 a 3 semanas, sin detener el cultivo.

El 20% de los productores consideran que el área que mayor impacto tiene en la reducción de patógenos es el número y la frecuencia con que se levantan las muestras y se realizan los análisis microbiológicos de ellas, y en segundo lugar el diseñar, elaborar y aplicar programas de limpieza (13%). Esto contribuye, por un lado, a la detección oportuna de los patógenos, con lo que se pueden aplicar las medidas necesarias y controlarlos a tiempo, antes de que se

pierda el cultivo; por otro lado, contribuye a evitar fuentes probables de contaminación o, en su defecto, a identificar de dónde ésta procede.

Para el 22% de los encuestados, el rubro más costoso es el de adquisición e instalación del equipo necesario para un mejor control de patógenos, mientras que para el 15% resultó ser el pago de los análisis microbiológicos de las muestras levantadas.

Independientemente del costo que implica y del impacto que tiene en las normas de inocuidad, lo que requiere más tiempo para hacer los cambios necesarios es contar con las facilidades en planta para el control de patógenos, así como adquirir e instalar los equipos necesarios.

Los cambios realizados en las granjas responden en su mayoría (45%) a la iniciativa propia de los productores (sobre todo por evitar pérdidas económicas), a requerimientos del gobierno (federal o estatal, aunque sólo sean de carácter voluntario) 9%, y a solicitud del comercializador (4.5%), sobre todo si es exportador.

6.12. Inversiones y cambios realizados en la granja para lograr la inocuidad

Entre 48 y 66% de los productores han realizado cero inversiones en capital fijo encaminadas a lograr la inocuidad. Los rubros en los que menos se ha invertido son: capacitación de personal y adquisición de equipo especial (más del 60% no han hecho inversión).

Más del 40% de los productores manifestó haber invertido un monto de hasta \$20,000 por pago de permisos y en la adquisición de equipo de

protección y utensilios para el personal. Alrededor del 30% ha invertido en la compra de instrumentos especiales y el 25% lo ha hecho en la contratación de servicios de laboratorio especiales.

El 40% de los encuestados expresó que gastó un monto de entre \$20,000 y \$40,000 en obras de canalización y construcción para sus granjas, el 28% lo hizo en asesoría técnica y el 11%, en instrumentos especiales. Sólo el 14% ha realizado una inversión superior a los \$40,000 en la adquisición de equipo especial, y el 11% lo hizo en asesoría técnica.

Cuadro 17. México. Inversión realizada por área durante 2003-2004, (número de granjas)

| Área | ninguna \$ 0.00 | de \$ 1 a \$ 20,000 | de \$ 20,001 a \$40,000 | > a \$40,000 | No sabe | Total |
|---|-----------------|---------------------|-------------------------|--------------|---------|-------|
| 1. Capacitación de personal | 24 | 7 | 3 | 0 | 2 | 36 |
| 2. Asesoría técnica | 19 | 1 | 10 | 4 | 1 | 35 |
| 3. Adquisición de equipo especial | 21 | 5 | 3 | 5 | 1 | 35 |
| 4. Construcción y/o canalización | 19 | 1 | 15 | 1 | 0 | 36 |
| 5. Pago de permisos | 18 | 15 | 1 | 1 | 1 | 36 |
| 6. Instrumentos especiales | 17 | 11 | 4 | 3 | 0 | 35 |
| 7. Adquisición de equip de protección | 18 | 15 | 1 | 0 | 1 | 35 |
| 8. Servicios de laboratorios especiales | 17 | 9 | 2 | 6 | 1 | 35 |

Fuente: Elaboración propia con base en los datos de la encuesta, 2005

En el área de producción, 16% de las granjas contrataron una persona adicional, mientras que el 20% requirió 2 personas para laboratorios y 7% de los productores coincidió en que no contrató personal extra para ninguna de las dos áreas, aunque sólo el 29% expresó que estos cambios en el personal se realizaron con el objetivo de lograr la inocuidad, por las características e

importancia de la actividad, el personal requerido en producción varía entre 1 y 3, mientras que en laboratorio fue de 1 a 5 personas contratadas.

Debido a que la mayor parte de las granjas se ubican en esteros, lagunas o en la costa, de 29 a 36% de los productores contestaron que no aplicaron cambios en las operaciones de la planta. Del resto, 25% manifestó haber hecho grandes cambios en lo referente al número y frecuencia con que se levantan muestras para análisis microbiológicos, 16% los hizo en el número y frecuencia de medición de parámetros, y 18% en diseñar y elaborar los formatos para el registro de los mismos, lo cual justifica el aumento en la contratación de personal de laboratorio (o en la contratación del servicio) ya que se requiere que sea personal especializado quien realice estas actividades.

El 29% aplicó algunos cambios en el diseño y elaboración de programas de limpieza, el 22% realizó pequeños cambios en la adquisición e instalación de equipos necesarios para un mejor control de patógenos, el rubro que no tuvo cambios fue el de otorgar facilidades en planta para un mejor control de patógenos (17%).

6.13. Participación del gobierno en el fomento de la inocuidad alimentaria

Sólo 31% de los encuestados ha recibido o recibe algún apoyo por parte de alguna dependencia gubernamental. La mayoría de ellos son otorgados por SAGARPA a través de sus organismos descentralizados, como la CONAPESCA, FONAES, de los Comités de Sanidad Estatales y por los Institutos Estatales de Acuicultura.

Los apoyos recibidos consistieron en créditos o financiamiento aplicados al pago de asesoría, capacitación y monitoreo de los organismos, a la construcción de obras en las granjas y para poner en funcionamiento a las mismas.

La percepción de los productores sobre el propósito que tienen los apoyos gubernamentales son diversas: algunos piensan que el objetivo primordial es impulsar la actividad; otros, que se quiere apoyar el empleo; unos más piensan que es recuperar sus deudas de carteras vencidas y por último, algunos creen que es con la finalidad de reducir las epidemias.

Algunos de los productores apoyados informaron que se enteraron de los apoyos en sus visitas a las oficinas de agronegocios, por medio de las convocatorias de SAGARPA, por promoción del sector ejidal, por medio de sus compañeros, por otras granjas y unos más por iniciativa propia.

Entre los requisitos que les fueron solicitados para ser beneficiados por algún apoyo, los productores mencionan: ser productor y tener la documentación en regla, justificar bien el proyecto, ser agrupación social y tener registro del terreno. Al calificar los apoyos recibidos, 41% dijo que eran muy buenos, aunque a veces llegan a destiempo, que son necesarios para el desarrollo de la actividad, mientras otros opinan que son buenos o podrían ser buenos si tuvieran acceso a ellos, sólo 2% agregó que fueron oportunos y manejados por gente profesional.

Al momento del levantamiento de la encuesta se les preguntó si sabían de algún programa específico para apoyar la inocuidad por parte del gobierno; al respecto un 59% expresó que sí, que eran otorgados por SAGARPA-

CONAPESCA, SEMARNAT, los Institutos de Acuicultura y los Comités Acuícolas. Los apoyos favorecían la asesoría y la capacitación; la reestructuración, rehabilitación o remodelación de la granja; la realización de muestreos continuos; la realización de perfiles y estudios de impacto ambiental, que son realizadas por personal de estas instancias.

A este respecto, Ramiro (2007) señala que las instancias oficiales no cuentan con estudios suficientes para determinar la magnitud y ubicación de los sitios en los que se debería situar el proyecto para evitar o minimizar riesgos ecológicos mayores. De igual modo, enfatiza los problemas sanitarios que genera el uso compartido del recurso agua, que muchas veces se utiliza como insumo el agua de drenaje de otras unidades.

Por otro lado, se debe cambiar la estrategia para otorgar los permisos de agua y la concesión acuícola, ya que el instrumento más comúnmente utilizado para la toma de decisión es el estudio de manifestación del impacto ambiental (MIA). Sin embargo, como lo señala acertadamente el Informe SOFIA (2006), este estudio con frecuencia está enfocado a la actividad o incluso al acuicultor, pero no incluye la planificación estratégica integrada, no puede hacerse a empresas ya existentes y por sí solo no garantiza una visión coherente del ecosistema.

El 59% de los productores se consideró elegible para acceder a ese apoyo, 20% dijo que ya había solicitado dicho apoyo para su granja y 15% más expresó tener en trámite su solicitud.

Lo expresado por los productores coincide con lo encontrado en el aspecto institucional. A raíz de la presencia de enfermedades que se

presentaron en las granjas de camarón en el norte de Sinaloa, el CIAD³⁵, por encargo de SAGARPA-SENASICA, empezó a hacer trabajos de investigación sobre las prácticas de inocuidad recomendadas en la producción de productos acuícolas y publicó, en 2003, tres manuales sobre buenas prácticas de producción acuícola para camarón, tilapia y moluscos bivalvos. A continuación, en 2004, estas mismas instituciones difundieron los resultados obtenidos por medio de la impartición de cursos gratuitos, con el objetivo informar y capacitar a los productores acuícolas sobre la importancia de llevar a cabo dichas prácticas. Posteriormente, cada productor decidió por iniciativa propia instaurarlas, y quienes lo hicieron solicitaron el reconocimiento de las mismas autoridades que se certificara el proceso. Al mismo tiempo, el ISA está pidiendo a los productores la elaboración de su propio manual de operación de la granja.

³⁵ Centro de Investigación en Alimentación y Desarrollo, A.C.

VII. CUMPLIMIENTO DE LAS PRÁCTICAS DE INOCUIDAD ALIMENTARIA POR PARTE DE LOS PRODUCTORES ACUÍCOLAS EN MÉXICO

7.1. Fases de la cadena productiva en el cultivo de camarón

El Proceso productivo del camarón cultivado consta de dos etapas principales:

- 1) La primera corresponde propiamente al cultivo, la cual se inicia en el momento en que las primeras fases de desarrollo de los organismos (larvas), producidos en condiciones controladas, son introducidas a las instalaciones de una unidad de producción acuícola de camarón para su engorda y termina cuando los ejemplares de talla comercial son extraídos de las mismas.
- 2) La segunda etapa se inicia cuando una vez cosechados los organismos son llevados al mercado para su comercialización en presentaciones de fresco o enhielado, o cuando son enviados para su procesamiento a una planta (SAGARPA,2002)

Como se ve, las unidades de producción acuícola se encargan propiamente del cultivo, que consiste en sembrar las larvas en los estanques destinados para su engorda, cuidarlas y alimentarlas hasta que pueden ser cosechadas. El Cuadro 18 muestra las diferentes fases de la cadena productiva, las actividades que se realizan en cada una de ellas y la unidad que la lleva a cabo.

Cuadro 18. México. Integración vertical de la cadena de valor de la camaricultura, 2007.

| Encadenamiento productiva | Unidad productora | Actividad realizada | Cadena de valor |
|---------------------------|----------------------------|--|-----------------------------------|
| Cultivo | Laboratorio | Selección de progenitores. Cría de postlarva. | Semilla |
| | Granja | Precosecha y/o cosecha. | Siembra producción |
| Procesamiento | Congeladora / Almacenadora | Selección por talla. Presentaciones: Entero, sin cabeza, pelado y desvenado. Fresco, enhielado y congelado. | Empaque primario. |
| | Procesadora | Cocido, empanizado y corte mariposa. | Empaque secundario. |
| Comercialización | Granja | Ventas: A pie de bordo. A granel (en taras de plástico) o por kilo. | Venta directa y/o intermediarios. |
| | Comercializadora | Venta y distribución: Distribuidoras. Restaurantes. Cadenas comerciales | Canales y medios de distribución |

Fuente: Elaboración propia con información del Biólogo Sergio Campos y la encuesta realizada a productores 2004-2005.

7.2. Cuantificación de los costos de producción de una granja camaronera

Atendiendo a los tipos de productores identificados en la investigación, se exponen 3 casos para calcular los costos (aproximados) por hectárea de una unidad productora de camarón acuícola con 2 compuertas y ubicada en terrenos ganados al mar. El primero representa el capital de trabajo que una granja necesita para iniciar operaciones de cultivo, el segundo se refiere a cuando ya está operando en un sistema semiintensivo y el tercero, cuando está en operaciones, pero lo hace en un sistema intensivo.

Caso 1 (construcción del estanque para cultivo). Cuando se decide la instalación de una granja nueva, es decir, cuando se prepara el estanque para iniciar operaciones de cultivo se deben considerar los costos por cumplimiento

de la calidad (permisos, concesiones y los diversos estudios que se solicitan), además de agregar los costos por la construcción de bordes y niveles del estanque, el levantamiento topográfico del terreno y los pagos que le permitan al productor usar el suelo y el agua para la actividad acuícola.

Cuadro 19. México. Costos por hectárea incurridos en la construcción de estanques para cultivo de camarón, 2007

| Concepto | Características | Costo | |
|---|--|------------------|-----------|
| | | Unitario | Total |
| Estudio | De Impacto ambiental ^{a/} Técnico y económico | \$ 23 | \$ 5,023 |
| | | \$ 5,000 | |
| Manifestación de impacto ambiental | Preventivo b/ | \$ 7,863 | \$ 7,863 |
| Concesión | De uso de agua Acuícola | \$ 1,054 | \$ 10,964 |
| | | \$ 9,910 | |
| Levantamiento topográfico (varía de acuerdo al área del terreno, m ²) | Ubicación y dimensión del estanque (de una a cinco hectáreas) | \$ 1,835 | \$ 1,835 |
| Construcción del estanque y colocación de pilotes de palma | Bordos y niveles (de 1.20 m en lo profundo y 1.00 m en el otro lado) | \$150,000 | \$150,000 |
| Red de malla y construcción del dispositivo | Colocación de red (de 500 micras) y su dispositivo | \$ 25,000 | \$ 25,000 |
| Certificado | De calidad del agua | \$ 8,542 | \$ 8,542 |
| Permisos | Descarga de aguas residuales | \$ 1,135 | \$ 1,135 |
| Costos totales por construcción de estanque | | \$210,362 | |

a/ Conforme al Art. 194-G III, se asigna un pago por hectárea según la entidad federativa donde se ubique la granja.

b/ Se considera el más bajo en función de que se instalará en zona de bajo riesgo ambiental.

Fuente: Elaboración propia con datos de la Ley General de Derechos 2007.

Caso 2 (granja en operación). El estimado de los costos de producción que comprende una granja de producción semiintensiva de camarón (Cuadro 20), muestra que si ya se encuentra operando o ya realizó al menos un ciclo productivo, para el siguiente sólo incurrirá en los gastos de operación más los costos por permisos, sumando en total \$74,081.00 por hectárea

aproximadamente, encuentra su punto de equilibrio en una producción de 1,482 kg al precio de \$ 50.00/kg.

Sin embargo, para una granja que va a iniciar operaciones, los costos totales del primer ciclo ascenderían a \$ 284,443.00, mismos que serán recuperados hasta dos temporadas después, siempre y cuando realice 2 ciclos productivos por año y mantenga todos los niveles en los mismos rangos, encontrará su punto de equilibrio en los 10,134 kg.

Cuadro 20. México. Costos de producción por hectárea de una granja camaronera semiintensiva, 2007.

| Concepto | Características | Importe (pesos) | % del Costo total |
|--|---|-------------------------------------|-------------------|
| E g r e s o s \$ 74,081.00 | | | |
| Larva Densidad 15-20 org/m ² | 16 org/m ² 5 dls. el millar (\$11.00 tc) | \$ 8,800 | 11.88 |
| Alimento 1.8 conversión | De 100 a 120 días 4,320 kg a \$7.50 c/u | \$ 32,400 | 43.74 |
| Sueldos y Salarios | Técnico o Biólogo | \$ 21,600 | 29.15 |
| Servicios de transporte, Hielo, Atarrayas, Cal y Refacciones | Al termino del ciclo | \$ 7,200 | 9.72 |
| Madera, tela filtros, fertilizantes | Durante el ciclo | \$ 1,140 | 1.54 |
| Energía eléctrica | \$ 3.00 Kw con subsidio del 50% | \$ 2,160 | 2.92 |
| Permisos | Siembra Traslado de larva Certificación de larva Cosecha | \$ 200 \$ 68 \$ 313 \$ 200 | 1.05 |
| I n g r e s o s \$120,000.00 | | | |
| Producción cosechada 80% sobrevivencia | Cosechar en 20 grs. Producción 2,400 kg al precio de venta \$ 50 kg | | |

Fuente: Elaboración propia con datos estimados, proporcionados por el Ing. Juan Hernández (Productor) y los datos de la encuesta aplicada a los productores, 2004-2005.

Caso 3 (granja en operación). El cálculo de los costos de operación de una granja intensiva de camarón (Cuadro 21), presenta aumentos en sueldos y salarios, y en maquinaria y equipo, debido a que demanda personal capacitado que esté pendiente de los parámetros básicos de la planta y tome decisiones

ante cualquier eventualidad. También necesita quién se encargue de las actividades operativas, así como del registro de las mismas. Por otra parte, precisa de equipo para aireación y recirculación del agua, ya que el estanque puede necesitar oxígeno o agua en recirculación, por la densidad sembrada.

Para una granja que ya está en operación, el punto de equilibrio se encuentra en los 2,694 kg, mientras que para una granja nueva éste se ubicará en los 6,200 kg los cuales pueden obtenerse desde el primer ciclo.

En ambos casos, se puede observar que el renglón de alimentación es el más alto, sobrepasa el 40% del costo total de producción. De igual modo, se puede apreciar una relación directa entre el nivel de tecnología con el de personal calificado, lo cual es comprensible ya que a medida que aumenta la densidad, se elevan también los requerimientos de maquinaria y equipo, junto con un mayor control de los parámetros físico-químicos del estanque.

En el caso 1, el pago de sueldos significa un tercio de los costos totales mientras que en el 2, equivale a una quinta parte, no obstante, en ambos casos ocupa el segundo lugar en importancia, superando el 20%. El tercer rubro más significativo en los costos totales es la semilla (postlarva), que en los dos casos representa más del 10%. En resumen, para la adquisición de la materia prima (el alimento y la larva) del proceso de cultivo, el productor gasta entre el 55% y 60% de su presupuesto, y el gasto es superior al 83% al incluir los sueldos y salarios.

Cuadro 21. México. Costos de producción por hectárea de una granja intensiva de camarón de cultivo, 2007.

| Concepto | Características | Importe (pesos) | % del Costo total |
|--|---|-------------------------------------|-------------------|
| E g r e s o s | | \$ 161,591.00 | |
| Larva Densidad 30-40 org/m ² | 35 org/m ² 5 dls. el millar (\$11.00 tc) | \$ 19,250 | 11.91 |
| Alimento 1.5 conversión | De 100 a 120 días 10,500 kg a \$7.50 c/u | \$ 78,750 | 48.73 |
| Sueldos y Salarios | Biólogo Trabajador/operador | \$ 27,360 \$ 9,120 | 22.58 |
| Servicios de transporte, hielo, atarrayas, cal y refacciones | Al termino del ciclo | \$ 13,100 | 8.11 |
| Madera, tela filtros, fertilizantes | Durante el ciclo | \$ 2,450 | 1.52 |
| Energía eléctrica | \$ 3.00 Kw Con subsidio del 50% | \$ 3,780 | 2.34 |
| Maquinaria y Equipo | Bomba Aireador | \$ 2,500 \$ 4,500 | 4.33 |
| Permisos | Siembra Traslado de larva Certificación de larva Cosecha | \$ 200 \$ 68 \$ 313 \$ 200 | 0.48 |
| I n g r e s o s | | \$ 420,000.00 | |
| Producción cosechada 80% sobrevivencia | Cosechar en 25 grs. Producción 7,000 kg al precio de venta \$ 60 kg | | |

Fuente: Elaboración propia con datos estimados, proporcionados por el Ing. Juan Hernández (Productor) y los datos obtenidos en la Encuesta aplicada a los productores 2004-2005.

7.3. Estimado de costos para certificación por buenas prácticas de producción acuícola

Implementar medidas tendientes a lograr la inocuidad requiere principalmente de la aceptación de las empresas, éstas deben estar convencidas de que al hacerlo no sólo se facilita su acceso a los mercados internacionales, sino que deben estar concientes de su responsabilidad social de ofrecer al consumidor un producto seguro y de calidad.

En México, el organismo oficial acreditado para certificar a las granjas en buenas prácticas de producción acuícola (BPPA) es el Servicio Nacional de

Calidad e Inocuidad Alimentaria (SENASICA). No obstante, los interesados en refrendarse pueden hacerlo por un organismo externo. En el Cuadro 23 se proporciona un comparativo de los trámites y costos a realizar para obtener la certificación de la unidad de producción acuícola, ya sea por un organismo certificador nacional o extranjero, pero aceptado por la FDA estadounidense.

El cálculo se hace considerando que la granja tendrá un dictamen positivo, esto es, que cubre todos los requisitos mínimos precisados y aprobará la inspección a la primera vez. Lograr la certificación por un organismo extranjero le costará al productor aproximadamente \$ 44,000.00 M.N. (4,000 Dlls. al tc. \$11.00). En cambio, el costo de la certificación se reduce más del 50% (\$20,500.00 pesos como máximo) si esta es emitida por el organismo oficial mexicano (SENASICA).

Aun cuando esa reducción podría considerarse una medida de fomento a la actividad, para los pequeños productores representa un monto considerable que pudiera compararse con el incurrido en sueldos y salarios o el asignado a compra de semilla, a esto se agrega que el mandato es voluntario y que al dedicar el producto al mercado local o regional lo considera innecesario, por lo que es poco el interés por cumplir esa notificación.

Trasladando el costo de certificación a los casos estimados anteriormente, se tiene que para la granja de producción semiintensiva sería incosteable (siendo indistinto quien la otorgue) ya que tiene comprometidas dos temporadas con dos ciclos. Para la granja de producción intensiva es factible, aun cuando el excedente se reduciría casi a cero, si llega a solicitar la certificación a un organismo extranjero.

Cuadro 23. México. Estimación de los costos de producción por hectárea de una granja nueva certificada, 2007

| Elemento del costo | Granja semi-intensiva | Granja intensiva |
|--|-----------------------|------------------|
| Construcción y habilitación del estanque | \$ 210,362 | \$ 210,362 |
| Operación del cultivo | \$ 74,081 | \$ 161,591 |
| Certificación: | | |
| SENASICA | \$ 20,500 | \$ 20,500 |
| ACC | \$ 44,000 | \$ 44,000 |
| Costo Total: | | |
| SENASICA | \$ 304,943 | \$ 392,453 |
| ACC | \$ 328,443 | \$ 415,953 |
| Punto de equilibrio: | | |
| SENASICA | 6,099 kg | 6,541 kg |
| ACC | 6,569 kg | 6,933 kg |

Fuente: Elaboración propia con datos estimados de: ACC

www.aquaculturecertification.org y SENASICA

<http://148.243.71.63.default.asp?doc=353>. consulta el 25 de septiembre 2008

7.4. Cumplimiento de las buenas prácticas de producción acuícola en México

Las primeras granjas acuícolas en recibir la certificación en buenas prácticas de producción acuícola (BPPA) fueron: a) Industrias Pecis (nov/2003, por el SENASICA), empresa de capital privado: 70% mexicano y 30% holandés, que exporta el 80% de su producción a Europa y el 20% lo destina al mercado nacional, y b) Acuícola del Desierto, S.A. de C.V.³⁶, (ene/2004, por parte de la certificadora internacional: Aquaculture Certification Concil,³⁷), empresa de capital privado que exporta el 90% de su producción (50% lo comercializa por Ocean Garden Products, Inc. San Diego, CA. y 40% por Empresa Internacional LTD, Port Washington, NJ., dedicando sólo el 10% al mercado interno).

³⁶ Empresa dedicada a la construcción, que decide diversificarse y en 2000 incursiona en la actividad acuícola.

³⁷ Empresa estadounidense que se dedica a certificar procesos y productos de la acuicultura a lo largo del planeta, cuenta con sucursales en todo el mundo.

Cuadro 22. Procedimiento y costos de certificación de buenas prácticas acuícolas para una granja camaronera, 2008.

| Certificación emitida por un organismo privado del extranjero (EE.UU.) | Certificación emitida por el organismo oficial (en México) |
|--|---|
| La granja o el productor llena el formato Guía de Aplicación de Certificación para Buenas Prácticas Agrícolas (en papel o vía electrónica), para lo cual debe cumplir todos los requisitos de todos los estándares y mantener los registros especificados de producción, y con respecto a la trazabilidad de por lo menos 3 meses. Honorarios por recepción y revisión de la Aplicación - - - - \$ 500.00 | La granja o el productor llena el formato de Solicitud de Inscripción al Programa Voluntario de Buenas Prácticas de Producción Acuícola (en papel o vía electrónica), en cualquier Delegación Estatal de SAGARPA y se remite a la Subdirección de Inocuidad Acuícola del SENASICA. Recepción y revisión de la Aplicación (gratuito) - - - - - \$ 0.00 |
| Acuaculture Certification Council, Inc. (Organismo Certificador) proporciona al productor una lista de las empresas verificadoras. | El SENASICA (Organismo Certificador) envía oficio donde fija fecha de la visita así como el nombre y cargo del inspector. Además una visita de la Secretaría de Salud (SS) a la granja-- - - - - - \$400.00 |
| El productor selecciona al evaluador, fija la fecha de la inspección, paga el traslado y todos los gastos locales de él. El evaluador requiere de 1 a 2 días, para revisar registros, observar procedimientos y considerar los recursos humanos, puede tomar muestras de los afluentes para determinar el cumplimiento con los criterios de las BPA (el productor es responsable del costo de las pruebas) Reporta los resultados a la granja, dentro de los 10 días hábiles siguientes de la inspección. Para ser certificado la granja debe cumplir lo siguiente: a) Todos los requisitos críticos de la inspección (100%) y lograr al menos el 70% (de 50 a 72 puntos) de ellos. Después de una revisión y evaluación de inspección exitosa la granja debe pagar la certificación con base al volumen total de producción, de acuerdo al promedio de los años previos calendario. b) La granja tienen como máximo un año para certificarse, desde el día de la aplicación (a algunas les resulta difícil los trabajos para cumplir con lo señalado antes de lograr cumplir con las BPA), por lo que pueden solicitar una ampliación del plazo. Honorarios por la verificación - - - - - \$ 3,000 | El evaluador seleccionado realiza la visita revisando bajo el formato de Verificación Interna, elabora el reporte de verificación, el cual envía al SENASICA, donde se evalúa y se califican los resultados, posteriormente emite un dictamen: a) Es positivo si la empresa obtiene al menos el 90%, se le entrega el Certificado Oficial y se incluye en la lista de empresas reconocidas del SENASICA. b) Es negativo, si obtiene menos del 90%, o se detecta algún problema de importancia significativa. En ambos casos se les harán llegar las observaciones y/o recomendaciones para subsanar las fallas encontradas. El trámite hasta aquí se realiza en un lapso de 20 días aproximadamente. Todos los gastos corren a cuenta del productor, que en sí son los honorarios del evaluador en función del tamaño de la unidad de producción y del organismo certificador: En caso de resultar positivo, debe cubrir sólo el pago del inspector, que puede ser de \$5,000.00 a \$20,000.00 En caso de haber sido negativo el dictamen, debe contratar un asesor, para subsanar todos los requisitos faltantes en la verificación, los honorarios de este pueden ir de \$10,000.00 a \$ 40,000.00 mensuales. |
| Costo de la Certificación por BPA: Producción Anual (metric ts) Pago de honorarios ≥ 500 \$ 500.00 500 a 4,000 incrementar \$ 1.00 x c/t El pago máximo exigido es de \$4,000.00 | Costo de la Certificación por BPA: Costo (gratuito) - - - - - \$ 0.00 SENASICA tarda de 3 a 6 meses en realizar la verificación y emitir el documento. |
| Criterios de la Certificación: Cubre una o un grupo de empresas con una extensión menor de 50 hectáreas o que produzcan menos de 100 toneladas métricas de camarón entero por año, que pertenezcan al mismo dueño, con toma y descarga de agua de la misma fuente. Pagan sólo un programa con un combinado de la producción total de ellas. | Criterios de la Certificación: Cubre a una empresa o a un grupo de empresas ya sea que pertenezcan al mismo dueño, a la misma razón social o a una microzona, es decir que tengan la toma y descarga de agua de la misma fuente. |
| Tipo de requerimiento: Obligatorio (FDA) | Tipo de requerimiento: Voluntario (SENASICA-SAGARPA) |

Fuentes: AAC: www.aquaculturecertification.org/index.php?opcion=com_contest&task=view&id=9&Itemid=12 y SENASICA: <http://148.243.71.63.default.asp?doc=353>, última consulta 25 de septiembre 2008

Nota: Los Costos del organismo extranjero están expresados en dólares estadounidenses, los del organismo oficial, en pesos mexicanos.

Sin embargo, como se ha mencionado antes, debido al poco interés de los productores, al 2007 sólo 6 granjas están certificadas en BPPA para el cultivo de camarón (ver Cuadro 24), esto equivale al 13.3% de la muestra y apenas al 4.4% de los productores nacionales. En lo que respecta al cumplimiento de las buenas prácticas de procesamiento (BPP o BPM), 12 empresas acatan este requisito, pero sólo 6 trabajan con camarón. Este grupo es encabezado por la empresa Granjas Ojai³⁸, que cuenta con el registro de la FDA (y la certificación en BPPA por parte del SENASICA, junio/2007), opera 3 unidades de producción: Granjas Kino (matriz), Granjas Agromar y Granjas Cosemar; en 2007 inició exportaciones a los EE.UU. y a la UE (Francia y España).

Cuadro 24. México. Empresas que cuentan con certificación en BPPA y/o BPP de camarón, 2007

| No | Nombre | Producción | Procesamiento | Municipio | Ent. fed. |
|----|---|------------|---------------|-------------|-----------|
| 1 | Acuícola 11 de Diciembre de 1996, S. P. R. de R. I. | X | | Huatabampo | Son. |
| 2 | Acuícola Boca, S.A. de C.V. | X | | Escuinapa | Sin. |
| 3 | Acuícola del Desierto, S.A. de C.V. | X | | Hermosillo | Son. |
| 4 | Acuícola la Burbolla, S.A de C.V. | X | | Huatabampo | Son. |
| 5 | Aquastrat, S.A. de C.V. | X | | Huatabampo | Son. |
| 6 | Camarón Dorado, S.A. de C.V. | X | X | Hermosillo | Son. |
| 7 | Congeladora Bahum, S.A. de C.V. | | X | Cd. Obregón | Son. |
| 8 | Congeladora Hortícola Sonorense, S. A de C. V. | | X | Cd. Obregón | Son. |
| 9 | Congeladora Oceánica, S.A. de C.V. | | X | Los Mochis | Sin. |
| 10 | Granjas Ojai, S.A. de C.V. | | X | Mazatlán | Sin. |
| 11 | Pesquería 15 de Septiembre, S.A de C.V. | | X | Mazatlán | Sin. |

Fuente: Elaboración propia con datos de SENASICA:

<http://148.243.71.63/default.asp?id=550>. Última consulta sept/16/2008

³⁸ Empresa dedicada a la producción de alimentos (huevo y carne de puerco). Todo su personal cuenta con capacitación continua en BPM, POES y HACCP para asegurar el cumplimiento del sistema.

Tocante a la integración de la cadena de valor, se puede identificar que 6 de las granjas cuentan con laboratorio para la producción de postlarva (dos de ellas disponen además de una granja y un laboratorio más, en otra localidad). En cuanto a las productoras certificadas para la exportación, el 80% de ellas venden exclusivamente camarón y una incluye también cangrejo; de camarón, las presentaciones más comerciadas son: entero fresco, congelado y/o sin cabeza. Sólo una exportadora cuenta con laboratorio y granja y, otra además abarca el procesamiento.

Cuadro 25. México. Empresas exportadoras de camarón acuícola, 2007

| No. | Granja | Presentación | Municipio | Ent. Fed. |
|-----|---|------------------------------|-------------|------------|
| 1 | Acuicultura del Matatipac, S.A. de C.V. | Camarón congelado | Tepic | Nayarit |
| 2 | Acua & Frio, S. de R.L. | Camarón | Cd. Obregón | Sonora |
| 3 | Acuacam, S.A. de C.V. | Camarón entero y fresco | Tampico | Tamaulipas |
| 4 | Acuacultores de la Paz, S.A. de C.V. | Camarón | La Paz | B.C.S. |
| 5 | Acuicultura Tecnificada de Tamaulipas, S.A. de C.V. | Camarón vivo | Tampico | Tamaulipas |
| 6 | Acuicola Camacoa, S.P.R. de R.L | Camarón congelado | Los Mochis | Sinaloa |
| 7 | Acuicola la anchoveta, S.A. de C.V. | Camarón congelado sin cabeza | Escuinapa | Sinaloa |
| 8 | Acuicola Paraiso, S.A. de C.V. | Camarón, cangrejo congelado | Los Mochis | Sinaloa |
| 9 | Acuicola Santa Rita, S.A. de C.V. | Camarón congelado | Los Mochis | Sinaloa |

Fuente: Proméxico. Pág. Electrónica, última consulta el 4 de sept/08

Un mayor número de empresas se han enfocado a otros mercados, diferentes del estadounidense, y se han apegado a cumplir los lineamientos de la Unión Europea (DIR-493 EEC). En el Cuadro 26 se enlistan las exportadoras que han obtenido esa certificación, de las que destacan Ahome Shrimp Packing, S.A. de C.V y Camarón Dorado, S.A. de C.V. La primera, es una

empresa integrada desde el cultivo hasta la comercialización, además está en proceso de solicitar y obtener la certificación ISO 9002. El 100% de sus productos representa el 65% del total de los productos que procesa, y el 35% brinda servicios a terceros. La segunda, es una empresa totalmente integrada, tiene el primer laboratorio construido y operado en Sonora (en 1990), cuenta con 500 hectáreas en granjas propias y en alianza en producción (renta) en todo el estado una suma total de 2,000 hectáreas. Ambas empresas trabajan única y exclusivamente con camarón.

Cuadro 26. México. Plantas pesqueras que cuentan con la certificación para exportar a la Unión Europea, 2007

| No. | Nombre de la planta | Principales productos* |
|-----|---|-------------------------|
| 1 | Mariscos Congelados de los Mochis, S.A. de C.V. | Camarón y calamar |
| 2 | Ahome Shrimp Packing, S.A. de C.V. | Camarón |
| 3 | Empacadora y Congeladora Pescormex, S.A. de C.V. | Pulpo, camarón, pescado |
| 4 | Pacific Premium Crab, S.A. de C.V. | Camarón |
| 5 | El Camarón Dorado, S.A. de C.V. | Camarón |
| 6 | Promarex, S.A. de C.V. | Calamar y camarón |
| 7 | Congeladora de Productos Marinos JAPOMEX S.A. de C.V. | Camarón y calamar |
| 8 | Procesadora Costamar, S.A. de C.V. | Camarón |
| 9 | Congeladora Hortícola Sonorense, S.A. de C.V. | Camarón |
| 10 | Alimentos Sabormar, S.A. de C.V. | Camarón |
| 11 | Acuícola del Yaqui, S.A. de C.V. | Camarón |
| 12 | Frutos Marinos, S.A. de C.V. | Camarón y calamar |

Fuente: Modificado de CONAPESCA.

http://www.conapesca.sagara.gob.mx/wb/cona/cona_ex_prod_pesq_europa/rid/5223?page=2. Última consulta el 4 de sept/08

Con base en la revisión anterior se puede afirmar que las empresas que se han certificado responden a su propia necesidad por colocar sus productos en los mercados internacionales. Son empresas privadas que operan bajo una lógica de mercado, con visión empresarial y muy concientes de la importancia que adquieren los instrumentos regulatorios en el logro y la proyección de sus expectativas.

VIII. CONCLUSIONES

Todas las granjas estudiadas se dedican únicamente al cultivo de camarón blanco (*Litopenaeus Vannamei*) y, por lo general, están bajo la responsabilidad de un biólogo o bajo la supervisión de un técnico. No obstante, el que se cuente con capacitada académica, falta cubrir otros aspectos como mayor experiencia, conocimiento empírico sobre la actividad y el producto, entre otros.

La duración del ciclo productivo está determinada por la disponibilidad de recursos o acceso a financiamiento para el alimento balanceado, la tecnología aplicada y los requerimientos del mercado, por lo que las tallas producidas son pequeñas y medianas (entre 51/60 y 21/25), y cubren la demanda doméstica.

En los dos sistemas de producción analizados, los costos de adquisición de la postlarva y alimentación ascienden a más del 50% de los costos totales de producción. Aunque ya se ha avanzado mucho en la integración del laboratorio por parte de algunos productores, ninguno mostró interés en hacerlo con el alimento. Algunas estrategias que podrían contribuir a bajar los costos de producción es lograr reducir la conversión alimenticia, aumentar el nivel de sobrevivencia de los organismos o aumentar el número de hectáreas sembradas, para reducir los costos fijos.

Se observa una alta discontinuidad de los cultivos por temporada, lo que dificulta la instauración de las prácticas de inocuidad. Otros productores no están interesados en implantarlas debido a que no las perciben como un requerimiento del mercado. En ellos se observa una pobre experiencia en la

producción y la gestión de recursos, una incultura y resistencia a cambiar las formas que ellos consideran son las correctas, por lo que la exigencia de inocuidad tendría un efecto negativo, que pudiera sacarlos del sector.

Por el contrario, las empresas interesadas en la inocuidad comienzan, por iniciativa propia, a realizar acciones para ajustarse a un programa de buenas prácticas de producción acuícola, dependiendo del mercado (regional o nacional) será voluntario u obligatorio (extranjero o de exportación). Posteriormente, algunas de ellas (muy pocas) continúan con la adopción de otros programas, como las Procedimientos operacionales de sanitización estándar (POES)³⁹ o el HACCP. Para estos productores el efecto sería positivo, en el sentido de que la adopción de las prácticas de inocuidad se haría más rápido de lo planeado.

La adopción de un programa tendiente a lograr la inocuidad alimentaria requiere interés del productor y esto se acepta más fácilmente cuando visualiza el alcance de llevarlo a cabo. Esto puede verse mermado en la medida en que el productor carezca de recursos, de su capacidad para gestionarlos, de la falta de asesoría y capacitación, del tipo de ajustes que tenga que hacer en la unidad productora, del tiempo y costo que requiere obtener la certificación, y finalmente de la percepción que tenga sobre los programas. Los costos asociados a cumplir con la calidad de los productos son altos, en relación a los costos de producción, destacan los destinados a la evaluación por requerir insumos

³⁹ Por sus siglas en Inglés: Sanitation Standard Operating Procedures

intangibles como vigilancia de parámetros, inspecciones, auditorías, análisis, etcétera.

Como se esperaba, en México, el número de empresas certificadas en BPPA es muy reducido (menos del 2%) y corresponde a empresas de capital privado, con grandes superficies de cultivo, que además tienen un alto nivel de integración y participan en los mercados internacionales.

En la mayoría de las granjas se ha presentado por lo menos alguna enfermedad notificable, que si bien ha causado contratiempos y en algunos casos la pérdida total del producto, rara vez ha trascendido en daños a la salud humana, en el país o en el extranjero. Esto se debe a que muchas de las enfermedades que afectan al camarón no son relevantes para los humanos, lo que ha contribuido a que la granja se mantenga como productor de alimentos inocuos. Los casos más frecuentes en los que ocurre una enfermedad en los cultivos corresponden a granjas que se abastecen y descargan el agua en el mismo sitio.

Los organismos estatales tienen una participación cada vez más activa en cuanto a disminuir los riesgos en agua, suelo y organismos (sobre todo después de la fuerte amenaza de la enfermedad de la mancha blanca, detectada en el estado de Sonora en 2004). Además, se pudo apreciar cierta confianza por parte de los productores a estas instancias, por el hecho de que acuden a ellos (sobre todo a los institutos de acuacultura de su estado) a solicitar asesoría técnica y jurídica.

En cuanto a las instituciones oficiales, igualmente cada vez se involucran más en las actividades del sector, centrándose principalmente en la promoción

y fomento, así como en la creación y operación de instrumentos para el uso, manejo y conservación de los recursos, con el objetivo de lograr un ordenamiento más efectivo de los mismos.

Hay colaboración tanto de las instituciones educativas de nivel superior como de los centros de investigación, en cuanto a brindar asistencia, asesoría y capacitación a los productores, así como en la intervención de proyectos de investigación relacionados con la nutrición, manejo, proceso productivo, gestión y extensionismo.

Sin embargo, el sector enfrenta otro tipo de cuestiones relacionadas con la tenencia de la tierra: los espacios donde se ubican las granjas (zonas costeras y lagunas) se mueven o modifican constantemente provocando dificultades en las demarcaciones y, por consiguiente, es común que se presentan conflictos por duplicación de títulos de posesión del terreno.

En resumen, son pocas las granjas que están realizando acciones encaminadas a lograr la inocuidad, esto se debe, por una parte, a la inexperiencia que tienen sobre el proceso al realizar la actividad acuícola, así como al desconocimiento del tema, aunado a que el producto es comercializado principalmente en el mercado local (la mayoría de los productores vende su cosecha a pie de bordo en presentación entero fresco) regional o nacional (el 70% de la producción es comercializada por una distribuidora que tiene ese alcance), donde las reglamentaciones son de carácter voluntario. Los productores interesados en implantar las prácticas de inocuidad son aquellos que exportan su producto o tienen la intención de hacerlo en el mediano o largo plazo, ya que los mercados internacionales las requieren de manera obligatoria.

La inexistencia de medidas de inocuidad, y por consiguiente su seguimiento y cumplimiento, está relacionada con la falta de recursos económicos, ya que los productores ven limitado su acercamiento a asesoría, asistencia técnica o capacitación, que también afecta el desarrollo del ciclo productivo.

Las medidas implementadas por SAGARPA y CONAPESCA a través de los comités estatales y de los institutos de sanidad, han sido los instrumentos que han contribuido a organizar y fomentar las actividades del sector (los permisos de siembra y cosecha, el estar debidamente registrado y conformar una organización social). Otro mecanismo que ha resultado muy eficaz es el uso exclusivo de postlarva certificada (cuyo atributo principal es que sea libre o resistente a las enfermedades más comunes entre los organismos), lo que ha disminuido contratiempos durante el ciclo, permitiendo al proceso productivo llegar a buen fin. La producción de postlarva por parte de los laboratorios indica el interés de garantizar una mayor producción efectiva en el primer eslabón de la cadena, que además es la materia prima fundamental del cultivo. Sin embargo, falta mejorar las técnicas de cultivo para mejorar las tasas de supervivencia y lograr realizar exitosamente el ciclo productivo.

IX. BIBLIOGRAFÍA CONSULTADA

- ACC (Aquaculture Certification Council, Inc.). *Shrimp Farm Certification*.
In Farm Procedures.
www.aquaculturecertification.org/index.php?opcion=com_contest&task=view&id=9&Itemid=12. ACC. Consultado el 5 de septiembre de 2008.
- _____. Certification application form. Shrimp farm standards.
www.aquaculturecertification.org/ACC-PDFS/FarmApplication.xls.
Consultado el 25 de septiembre de 2008.
- Avendaño R., B.D. 2004. *Impacto de la iniciativa de inocuidad alimentaria en la producción de hortalizas frescas de exportación*. Tesis doctoral. CIES-TAAM, Universidad Autónoma Chapingo, México.
- Avendaño R., B. D.; R. Schwentesius R. y S.Y. Lugo M. 2002. *Inocuidad en hortalizas, ¿Beneficio para el consumidor o nueva barrera al comercio?* Serie Reportes de Investigación. CIESTAAM, Universidad Autónoma Chapingo. Núm. 64. Diciembre.
- BANCOMEXT (Banco de Comercio Exterior). *Nichos en el mercado Internacional para los productos mexicanos*. Programa Sectorial de Apoyo integral. <http://www.bancomext.com/Bancomext/publicasecciones/seccion/es/8766/Pesqueros.pdf>. Consultada el 8 de septiembre de 2008.
- _____. 2001. *Oportunidades de negocios para el Sector Pesquero Mexicano*. Revista Oportunidades de Negocios. México.
- Boyd, C., E.; and T. Ahmad. 1987. *Evaluation of aerators for channel catfish farming*. Bulletin 584. Alabama Agricultural Experiment Station. Auburn University. AL, USA.
- Torres V., M. R. *Riesgos a la salud asociados al consumo de peces y mariscos*. Tesis de maestría. Universidad de Guadalajara.
- CONAPESCA (Comisión Nacional de Pesca y Acuicultura). *NOM-EM-006-PESC-2004*. En Normas Oficiales Mexicanas Pesqueras (Acuícolas). CONAPESCA, SAGARPA.
<http://www.sagarpa.gob.mx/conapesca/ordenamiento/normasac/006/htm>.
Consultada el 22 de noviembre de 2004.
- _____. *NOM-030-PESC-2000*. En Normas Oficiales Mexicanas Pesqueras

- (Acuícolas). CONAPESCA, SAGARPA.
<http://www.sagarpa.gob.mx/conapesca/ordenamiento/normasac/030/htm>.
Consultada el 22 de noviembre de 2004.
- _____. *NOM-010-PESC-1993*. En Normas Oficiales Mexicanas Pesqueras (Acuícolas). CONAPESCA, SAGARPA.
<http://www.sagarpa.gob.mx/conapesca/ordenamiento/normasac/010/htm>.
Consultada el 22 de noviembre de 2004.
- _____. *NOM-011-PESC-1993*. En Normas Oficiales Mexicanas Pesqueras (Acuícolas). CONAPESCA, SAGARPA.
<http://www.sagarpa.gob.mx/conapesca/ordenamiento/normasac/011/htm>.
Consultada el 22 de noviembre de 2004.
- _____. *NOM-EM-05-PESC-2002*. En Normas oficiales mexicanas pesqueras y acuícolas. CONAPESCA, SAGARPA.
http://www.conapesca.sagarpa.gob.mx/wb/cona/cona_norma_oficial_mexicana_de_emergencia_05_pesc20. Consultada el 6 de septiembre de 2008.
- _____. Exportación de productos pesqueros a la UE.
http://www.conapesca.sagarpa.gob.mx/wb/cona/cona_ex_prod_pesq_europa/-rid/5223?pae=2. Consultada el 4 de septiembre de 2008.
- _____. *Anuario Estadístico de Pesca*. CONAPESCA. Ediciones de varios años (2000 y 2001). www.sagarpa.gob.mx/conapesca.
- COSAES (Comité de Sanidad Acuícola del Estado de Sonora, A.C.). 2005. *Directorio de Granjas Camaroneras en el Estado*. COSAES.
<http://www.cosaes.com/>. Consultado el 10 de noviembre de 2005.
- FAO (Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación). 2006. *Crecimiento y expansión sostenible de la acuicultura: un enfoque de ecosistemas*, en el estado mundial de la pesca y la acuicultura. FAO. <http://www.fao.org/docrep/009/a0699s/A0699S06.htm#6.2>. Consultado el 20 de agosto de 2008.
- _____. 2002. *Residuos de antibióticos en productos de acuicultura*, en el Estado mundial de la pesca y la acuicultura. FAO.
<http://www.fao.org/docrep/005/y7300s/y7300s06a.htm#ii>. Consultado el 3 de abril de 2004.

- _____. 2000. *Calidad e inocuidad del pescado*. El estado mundial de la pesca y la acuicultura. FAO. http://www.fao.org/docrep/003/x8002s/x8002s05.htm#P96_26311. Consultado el 5 de julio de 2003.
- FDA (Administración de Alimentos y Medicamentos). 2006. *Fishstat Plus. Programa informático universal para series cronológicas de estadísticas Pesqueras*. <http://www.fao.org/fisheryes/statistics>. Consultado el 2 de septiembre de 2008.
- _____. 2001. *Fish & Fisheries Products Hazards & Control Guidance: Third Edition*. FDA/DHHS/PHS/CFSAN & Office of Seafood. June.
- _____. 2000. *Guías para controles y riesgo en pescados y productos pesqueros*. FDA/DHHS/PHS/Subsecretaría de Regulación y Fomento Sanitario, Dirección General de Calidad Sanitaria de Bienes y Servicios, Secretaría de Salud. México.
- FIRA (Fideicomisos Instituidos en Relación con la Agricultura). 1997. *Participación de FIRA en el Programa de modernización de la Flota Camaronera*. Boletín informativo FIRA, Banco de México. Núm. 298. Volumen XXX. 8ª. Época. Año XXVIII. Septiembre.
- _____. 1996. *Elementos de análisis de cadenas productivas*. Documento Técnico. FIRA. México.
- _____. 1996. *Diseño de una explotación camaronícola: Criterios generales*. Boletín FIRA. Núm. 284. Volumen XXIX. 8ª. Época. Año XXVIII. Julio.
- _____. 1995. *Ley General de Sociedades Cooperativas*. Boletín FIRA. Núm. 269. Volumen XXVII. 8ª. Época. Año XXVII. Febrero.
- _____. 1994. *Cultivo de camarón en la Costa de Chiapas*. Boletín FIRA. Núm. 262. Volumen XXVII. 8ª. Época. Año XXVI. Julio.
- _____. *Informes anuales* (varios años). Ediciones 1991 a 2000.
- Fox Q., V. 2003. *Tercer Informe de Gobierno*. 1 de septiembre de 2003. Anexo. México. Presidencia de la República.
- Henson, S. 2003. "Food Safety Issues in International Trade". In "Food Safety in Food Security and Food Trade. Edited by Laurian J. Unnevehr of the International Food Policy Research Institute (IFPRI). A 2020 Vision for Food, Agricultural, and the Environment. 2020 Focus 10. September.

- _____. 2000. Measuring the impact of Technical Measures on Trade in Agricultural Commodities. Centre for Economics Research. Department of Agricultural and Food Economics. The University of Reading. UK.
- Henson, S.; Loader, R.; Swinbank, A.; Verdal, M.; Lux N. 2000. *Impact of sanitary and Phytosanitary Measures on Developing Countries*. Centre for Food Economic Research. Department of Agricultural and Food Economics. The University of Reading. UK. April.
- ILCE. Registro / camarón.
http://redescolar.ilce.edu.mx/redescolar/publicaciones/publica_biosfera/fauna/camaron/camaron.htm. Consultado el 17 de mayo de 2004.
- INEGI (Instituto Nacional de Estadística Geografía e Informática). 2004. "El Sector agroalimentario en México. INEGI. Ediciones 1996, 2000 y 2004.
- _____. 2004. *Directorio y Ubicación geográfica de Granjas Acuícolas en Sinaloa. ISA/SAGARPA/Gobierno del Estado de Sinaloa*.
- Käferstein, F., K. 2003. *Food Safety as a Public Health Issue for Developing Countries* In Food Safety in Food Security and Food Trade. Edited by International Food Policy Research Institute (IFPRI). "A 2020 Visión for Food, Agricultural and the Environment". September.
- Krugman, P., R.; Obstfeld, M. 1999. *Economía Internacional: Teoría y práctica*. 4ta. Edición, Mc Graw Hill/Interamericana de España. España.
- Maldonado S.; E. J. 2001. *Análisis Costo-Beneficio en la adopción del Sistema HACCP en la industria cárnica mexicana*. Tesis Doctoral. CIESTAAM, Universidad Autónoma Chapingo. México.
- Martínez C., L. 1993. *Camaronicultura. Bases técnicas y científicas para el cultivo de camarones peneidos*. AGT Editores. México.
- OCDE (Organización para la cooperación y el desarrollo económicos). 2007. *Política agropecuaria y pesquera en México. Logros recientes, continuación de las reformas*. OCDE. Paris.
- _____. 2003. "Costs and Benefits of Food Safety Regulation. *Working Party on Agricultural Policies and Markets*. Directorate for Food, Agriculture, and Fisheries. Paris.
- OMS (Organización Mundial de la Salud). 2007. *Threats to public health security. The world health report 2007. A safer future: global public health*

- security in the 21st century.* OMS. <http://www.who.int/whr/2007/overview/es/index4.html>. Consultado el 8 de mayo de 2008.
- _____. 2003. *20 preguntas sobre los alimentos Genéticamente Modificados (GM).* OMS. http://www.icsaninet.net/pub/inocalim/pdf/oms_alimgm.pdf. Consultado el 4 de junio de 2004.
- _____. 20 preguntas sobre los alimentos Genéticamente Modificados (GM). OMS, http://www.icasaninet.net/pub/inocalim/pdf/oms_alimgm.pdf. Consultado el 20 de Mayo de 2003.
- Panorama Acuícola Magazine. 2003. *Las enfermedades y la baja de precios en el mercado perjudican a la industria camaronera en Bangladesh.* Boletín de Revista Panorama Acuícola Magazine. Consultado el 17 de enero de 2003.
- _____. 2003. *Antibiotics found in Vietnamese shrimp exports.* Boletín de Revista Panorama Acuícola Magazine. Consultado 17 de enero de 2003.
- _____. 2003. *Algunos avances en el Policultivo de Langostino y Tilapia roja como estrategia de convivencia con el virus de la mancha blanca.* Boletín de Revista Panorama Acuícola Magazine. Consultado el 16 de enero de 2003.
- _____. 2003. *Ministro español admite que el Gobierno no supo manejar la catástrofe del Prestige.* Boletín de Revista Panorama Acuícola Magazine. Consultado el 16 de enero de 2003.
- _____. 2003 *Marea negra: cierran preventivamente importante centro productor de ostras.* Boletín de Revista Panorama Acuícola Magazine. Consultado el 16 de enero de 2003.
- _____. 2003. *Podrían disminuir las inspecciones de la UE a embarques de camarón de Tailandia.* Boletín de Revista Panorama Acuícola Magazine. Consultado el 12 de enero de 2003.
- _____. 2002. *Marea Blanca en Irán.* Boletín de Revista Panorama Acuícola Magazine. Consultado el 4 de diciembre de 2002.
- _____. 2002. *Problema en la detección de antibióticos.* Boletín de Revista Panorama Acuícola Magazine. Consultado el 24 de noviembre de 2002.
- Proamazonia (Programa para el Desarrollo de la Amazonia). Costos de opera-

ción con la calidad.
<http://www.google.com.mx/search?q=proamazonia.+costos+de+operaci%C3%B3n+con+la+calidad+del+camar%27>. Consultada el 4 de febrero de 2007.

PRONATURA. Programa Regional, Pronatura noroeste. Centro Pronatura de información para la conservación (CPIC), Sistema Nacional Pronatura.
http://www.pronatura-noroeste.org/images/noroeste_mexico640.jpg.
Consultado el 22 de julio de 2008.

SAGARPA (Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y alimentación). 2004. *Directorio Nacional de Acuicultura 2004*. Ed. SAGARPA/CONA-PESCA.

_____. 2003. *Padrón Nacional de Granjas Acuícolas*. SAGARPA.
www.sagarpa.gob.mx. Consultado el 15 de abril de 2004.

_____. 2003. *Padrón Estatal de Granjas Acuícolas de Sinaloa*. SAGARPA.
www.sagarpa.gob.mx. Consultado el 20 de mayo de 2004.

_____. 2003. *Padrón Estatal de Granja Acuícola de Sonora*. SAGARPA.
www.sagarpa.gob.mx. Consultado el 20 de mayo de 2004.

_____. 2003. *Padrón Estatal de Granjas Acuícolas de Nayarit*. SAGARPA.
www.sagarpa.gob.mx. Consultado el 20 de mayo de 2004.

_____. 2001. *Anuario Estadístico de Pesca*.

SENASICA (Servicio Nacional de Sanidad, Inocuidad y Calidad Alimentaria).
Procedimientos de inspección para unidades de producción acuícola. En
Inocuidad acuícola y pesquera. SENASICA, SAGARPA.
<http://148.243.71.63.default.asp?doc=353>. Consultado el 25 de septiembre/2008

_____. Empresas reconocidas por buenas prácticas. SENASICA, SAGARPA.
<http://148.243.71.63.default.asp?id=550>. Consultado el 16 de septiembre de 2008

SECRETARÍA DE PESCA. *Anuario Estadístico de Pesca*. Ediciones 1994 al 2000.

SECOFI (Secretaría de Comercio y Fomento Industrial). 1994. *Tratado de Libre Comercio de América del Norte. Medidas Sanitarias y Fitosanitarias*. Ed. Porrúa, México, D.F.

- Torres V., M. R.; Fernández E., E. 1993. *Incidencia de Vibrio parahaemolyticus en pescado, ostión y camarón crudos*. Revista Latinoamericana de Microbiología. Núm. 35.
- Torres V., M. R.; Fernández E., E.; Castillo A., A. 2007. Incidencia of *Vibrio cholerae* in fresh fish and cebiche in Guadalajara, Mexico. J. Food Prot. Núm. 3. Vol. 60
- Unnevehr, J. L. 2003. Overview. In "Food Safety in Food Security and Food Trade. Edited by Laurian Unnevehr of the International Food Policy Research Institute (IFPRI). A 2020 Visión for Food, Agricultural and the Environment. 2020 Focus 10. September
- Valdenebro R., J. 1998. *Costos de Producción de los Parques Acuícolas del Sur de Sonora*. Revista Unión. Unión General Obrero, Campesina y Popular, A.C., Regional Valle del Yaqui.
- Wilson, J.; and Otsuki, T. 2003. *Balancing Risk Reduction and Benefits from Trade in Setting Standards*. In Food Safety in Food Security and Food Trade. Edited by Laurian J. Unnevehr of the International Food Policy Research Institute (IFPRI). A 2020 Visión for Food, Agricultural and the Environment. 2020 Focus 10. September.

X. ANEXOS

Anexo 1. Variables e indicadores utilizados para medición de la hipótesis.

| Variable | Indicador | Categoría |
|---------------------------|---|---|
| Sistema de Producción | Densidad de siembra (org/m ²) | 1 a 15, Extensivo 16 a 30, Semi-intensivo, semi-extensivo. 31 a 120, Intensivo < a 120, Hiperintensivo |
| | Volumen de producción obtenida (kg/ha) | ≥ a 500, Extensivo 501 a 2,000, Semi-intensivo, semi-extensivo. 2,001 a 5,000, Intensivo ≤ a 5,001, Hiperintensivo |
| Ubicación | Lugar (espacial) y/o Afluente | Bahía Canal Estero Laguna Mar Marisma Río Terreno |
| Espejo de agua x estanque | Área (m ²) | ≥ a 100,000 100,001 a 500,000 500,001 a 1'000,000 ≤ a 1'000,000 |
| Superficie cultivada | Área (m ²) | ≥ a 1'000,000 1'000,001 a 5'000,000 5'000,001 a 10'000,000 ≤ a 10'000,000 |
| Organización | Tenencia de la tierra | Rentado Ejidal Comunal Propio |
| | Composición del capital | Nacional Mixto Extranjero |
| Sanidad Acuicola | Pruebas de contaminación química y biológica del Agua y suelo | Si No |
| | Postlarva certificada | Si No |
| | Análisis microbiológicos y químicos a los organismos | Si No |
| | Cumple procedimientos de higiene antes y durante la cosecha | Si No |
| | Fuentes de contaminación cercana | Si No |
| Control de enfermedades | Medidas correctivas | Reproductores certificados Eliminación de organismos enfermos Limpiar residuos Recambios de agua Tratamiento |

| | | |
|------------------------------|---|---|
| | Administración de químicos y fármacos | Aplicar tratamiento |
| | Drenado y secado el estanque al final de la cosecha | Si No |
| Salud Pública | Brotos epidemiológicos | Ninguno Uno Escasos |
| | Infracciones sanitarias | Ninguna Una Escasas |
| | Deterioro del ambiente | Discontinuidad en la producción Alteraciones en las características del agua. Concentración de sólidos |
| Conocimiento de la actividad | Grado de socialización | Tiempo de practicar la actividad Capacitación recibida Nivel de adopción de la actividad |
| | Nivel de merma | Porcentaje de producción efectiva al cosechar Producción media cosechada por hectárea |
| Condiciones de producción | Infraestructura | Atracaderos y/o sitios de desembarque cercano Almacenes y cuartos fríos disponibles Acceso a los medios de comunicación Servicios públicos con que cuenta |
| | Dependencia de recursos familiares o de grupo | Estanque y bordes construidos de tierra (forma rectangular) Densidad mínima sembrada Tecnología disponible Producción de tallas pequeñas |
| | Actividad complementaria | Realiza otra(s) actividad(es) productivas Ciclo productivo corto (2 meses) Discontinuidad en la producción |
| Requerimientos del mercado | Criterios formales | Cumple una Norma Oficial Mexicana (NOM). Establece Procedimientos Operacionales de Sanitización Estánda (POES) Aplica un Sistema de Análisis de Peligros y Puntos Críticos de Control (HACCP) |
| | Estándares | Recibe y/o mantiene certificación de SENASICA-SAGARPA Obtiene y/o conserva la Certificación de COFEPRIS-SS Está certificada por una empresa extranjera |

Fuente: Elaboración propia con información del manual de BPPA de SAGARPA, 2003.

Anexo 2. Tramitación de derechos para operar una granja acuícola de camarón, 2007.

| | | Trámite requerido | Importe |
|---|--|--|---|
| 1 | Art. 187-B III.- Expedición de Títulos de propiedad de origen parcelario. | Título de propiedad. | \$ 163.00 |
| 2 | Art.194-G III.- Por los estudios de flora y fauna silvestre, incluyendo su planificación, manejo y dictamen de impacto ambiental, se pagará por hectárea, en los Estados de: Baja California, Baja California Sur, Colima, Chihuahua, Durango, Coahuila, Sonora, Nayarit, Tamaulipas, Veracruz, Tabasco, Guerrero, Oaxaca, Chiapas, Campeche, Yucatán, Quintana Roo y Sinaloa. | Estudio de impacto ambiental de flora y fauna Por hectárea ¹ | \$ 23.00 |
| 3 | | Estudio técnico y económico | \$ 5,000.00 |
| 4 | Art. 194-H. I, II y III- Por los servicios de recepción evaluación y, en su caso, el otorgamiento de la resolución del informe preventivo, de impacto ambiental de obras o actividades cuya evaluación corresponda al Gobierno Federal. | Manifestación de impacto ambiental o informe preventivo: Informe Preventivo Modalidad Particular Modalidad Regional | \$ 7,863.00 \$ 21,144.00 \$ 27,670.00 |
| 5 | Art. 191-A IV. Por el otorgamiento de una concesión para Acuicultura comercial. Formato CONAPESCA-O1-027(debe cumplir los puntos 3 y 4) | Concesión acuícola en cuerpos de agua de jurisdicción federal | \$ 9,910.00 |
| 6 | Art. 192-A II. Por cada título de concesión para el uso o aprovechamiento de terrenos de cauces, vasos, lagos o lagunas, así como esteros, zonas federales y demás bienes nacionales regulados por la Ley de Aguas Nacionales | Concesión de uso de agua | \$ 1,054.00 |
| 7 | Art. 194-D II. Por la verificación en campo de levantamiento topográfico presentado por el solicitante de uso o aprovechamiento de las playas, la zona federal marítimo terrestre, los terrenos ganados al mar, o a cualquier otro depósito que se forme por aguas marítimas ² | Levantamiento topográfico en aguas marítimas, por metro cuadrado. 5,000.01 a 10,000.00 50,000.01 100,000.00 | \$ 1,835.39 \$ 6,134.04 |

¹ Todas las Entidades Federativas del Noroeste de México se incluyen en este grupo, el cual reporta el pago más alto de cuotas por este rubro, a nivel nacional.

² Por estar destinados para utilizarse en la Acuicultura, las cuotas se reducirán en un 80% (cuotas originales \$ 9,176.96 y \$ 30,670.22), Art. 194-D. IV, de la misma Ley.

| | | | |
|----|--|---|----------------------------------|
| 8 | Art. 192-III. Por cada permiso de descarga de aguas residuales, distintas a la industrial, incluyendo su registro. | Permiso de descarga de aguas residuales | \$ 1,135.00 |
| 9 | Todas las UPA de engorda de camarón que se abastezcan de esteros o lagunas costeros deben realizar la: Construcción y colocación de 10 pilotes de 4 m de longitud y enterrados alrededor de donde se encuentra la bomba de redes. Colocación de una o más redes. | Adquisición y colocación de pilotes de palma (10 X 2,500.00) Compra red malla de 500 micras y construcción del dispositivo | \$ 25,000.00 \$ 25,000.00 |
| 10 | Art.195-K-4.- Por la validación de la calidad sanitaria del agua del área de producción de moluscos bivalvos y de las especies que se cultivan o cosechan. | Certificado de calidad del agua para cultivo. | \$ 8,542.00 |
| 11 | Subdelegación de Pesca del Estado | Permiso de siembra | \$ 200.00 |
| 12 | Art. 86-A II.- Por cada certificado zoonosanitario para la movilización nacional de animales vivos, productos y subproductos animales, sujetos a regulación zoonosanitaria. | Permiso de traslado de postlarva | \$ 68.00 |
| 13 | Art. 191-A VIII Por la expedición del certificado de sanidad acuícola para la movilización dentro del territorio nacional de camarones vivos en sus distintas fases de desarrollo, artemia (<i>Artemia ssp</i>) viva, en guistes, congelada o en cualquier otra presentación que se produzca en la república mexicana. | Certificado de sanidad acuícola por lote | \$ 313.00 |
| 14 | Subdelegación de Pesca del Estado | Permiso de cosecha | \$ 200.00 |
| 15 | Art. 191-A IX Por la expedición del certificado de sanidad acuícola por lote para la importación de organismos acuáticos, vivos destinados a la Acuicultura u ornato | Certificado de sanidad acuícola para la Acuicultura | \$ 2,407.00 |
| 11 | Art. 191-A VII Por el otorgamiento de autorización para la sustitución de los titulares de concesión acuícola | Sustitución de los titulares de una concesión acuícola | \$ 1,274.00 |
| 12 | NOM- | Determinación de antibióticos | \$ 3,000.00 |
| 13 | Art. 195-K-7.- Por el certificado de cumplimiento a la Norma Oficial Mexicana | | \$ 1,899.00 |

Fuente: Elaboración propia con información consultada en: la Ley Federal de Derechos 2006, vigente. <http://www.sat.gob.mx>, Anexo 19 de la Tercera Resolución de Modificaciones a la Resolución Miscelánea Fiscal para 2007 (publicada en el D.O.F. el 31/Dic/07) publicado el 28 de Enero de 2008, <http://www.cofemermir.gob.mx> "Costos cuantificables", el 31/Ago/07, <http://pesca.conapesca.sagarpa.gob.mx> el 3/Sept/97.

Anexo 3. Forma de Aplicación para la Certificación de BPPA, por un organismo extranjero.



TM

AQUACULTURE CERTIFICATION

To apply for certification in ACC's Aquaculture Facility Certification program, please complete the following information and return this form to the ACC office. aquacert@comcast.net

Aquaculture Certification Council, Inc.
12815 72nd Avenue NE
Kirkland, WA 98034
Telephone: +1-425-825-7935 Fax: +1-425-650-3001
www.aquaculturecertification.org

For a further explanation of BAP standards, refer to the Guidelines for Standards found on the ACC website. Please take the time to fully review these materials before contacting ACC for more information.

APPLICATION INFORMATION - FARMS

Facility must answer all questions marked C or I.

Answering S questions will help your facility to understand what will be needed when the inspector comes for the certification inspection. It is recommended that all documents mentioned be placed in an area together so they can be easily found.

For Official Use Only - Inspector

ACC Facility No.

ACC Inspector:

ACC Inspector Number:

Inspection Date:

Re-inspection Date:

TO be filled out by farm facility and verified during inspection by Inspector

Application Date:

Farm Application

Farm to be Certified:

In some cases 2 or more farms can be considered as one farm - Must have same owners, must be

| |
|--|
| adjacent, |
| have same source water and effluents must pass into the same body of water. |
| Adjacent farm(s) to be certified |
| Physical Location: |
| Company Legal Name: |
| Company Legal Status - Corporation _____ Limited Liability Company _____ Other _____ |
| Registered Address of Farm: City, Province or State, Country |
| Mailing Address: |
| City: _____ Province or state: _____ |
| Country: _____ Zip or numeric Code: _____ |
| Telephone: |
| FAX: |
| Contact Name for inspection: |
| Email address of Contact: |
| Name of Legal Representative who will sign contract: |
| Title of Legal Representative: |
| Email address of Legal Representative: |
| Pond Production Area in Hectares |
| Facility age - oldest section _____ Date of latest expansion _____ |
| Adjacent Pond production area in Hectares |
| Adjacent Pond Production area - oldest section _____ Date of latest expansion _____ |
| Metric ts of whole shrimp harvested last calendar year (to be verified by Inspector) |
| Site location _____ Coastal area _____ Inland site _____ |
| Water source |
| Cluster Farm Application: |
| To be considered as a cluster farm, the total hectares of all farms cannot exceed 100 hectares and the |
| total production of whole shrimp cannot exceed 500 metric ts. |
| Farm(s) to be Certified as a Cluster - List name, hectares, physical locations and yearly production of each |
| farm in the cluster |
| |
| |
| |
| Group Name: |

| | | | | | |
|--|--|--------------------------------------|------------|-------------------|---|
| Group Legal Status if any - Corporation _____ Limited Liability Company _____ | | | | | |
| Processing plant(s) product is delivered to: | | | | | |
| Mailing Address: | | | | | |
| City: | | Province or state: | | | |
| Country: | | Zip or numeric Code: | | | |
| Telephone: | | | | | |
| FAX: | | | | | |
| Contact Name for inspection: | | | | | |
| Email address of Contact: | | | | | |
| Name of Legal Representative who will sign contract: | | | | | |
| Title of Legal Representative: | | | | | |
| Email address of Legal Representative: | | | | | |
| Pond Production Area in Hectares | | | | | |
| Metric ts of whole shrimp harvested last calendar year (to be verified by inspector) | | | | | |
| Site location _____ | | Coastal area _____ Inland site _____ | | | |
| Water source(s) | | | | | |
| I will be paying by _____ check _____ wire transfer _____ Credit card _____ | | | | | |
| An invoice will be sent with payment instructions | | | | | |
| <p>This application contains three categories of questions:</p> <p>Critical questions (indicated by "C" mark) are mandatory for certification and graded as pass or fail during the inspection and review process.</p> <p>Scored questions (indicated by "S" mark) are assigned 0 to 3 points with the following values: 0 = Unsatisfactory, 1 = Needs major improvement, 2 = Needs minor improvement, 3 = Satisfactory.</p> <p>Informational questions (indicated by "I" mark) provide required data, but no score is assigned.</p> <p>To be certified, participants must comply with all (100%) of the critical inspection requirements, score at least 70% (69 of 99 points) on the scored inspection requirements and maintain specified production records for traceability for at least three months. If a facility fails any critical elements, it will not be certified, regardless of its score otherwise. After five years, certified facilities shall comply with all critical requirements and score 80% or better on the scored requirements.</p> <p>If questions are not applicable, explain why.</p> | | | | | |
| <i>Note: Inspectors comments in italics.</i> | | | | Official Use Only | |
| | | C = Critical | S = Scored | C | S |
| | | P = Pass | F = Fail | P/F | |
| 1. Property Rights and Regulatory Compliance | | | | | |
| C | 1.1: Are documents available to prove legal land and water use by your facility? | | Yes | No | |

| | | | |
|--|--|----------------|----|
| I | 1.1.1: List the documents you will present. (Confirmed during inspection.) | | |
| C | 1.2: Are documents available to prove all business and operating licenses have been acquired by your facility? | Yes | No |
| I | 1.2.1: List the documents you will present. (Confirmed during inspection.) | | |
| C | 1.3: Are documents available to prove compliance with applicable environmental regulations and operations? | Yes | No |
| I | 1.3.1: List the documents you will present. (Confirmed during inspection.) | | |
| 2. Community Relations | | | |
| C | 2.1: Does your facility accommodate local inhabitants by not blocking traditional access routes to fishing grounds, mangrove areas and other public resources? (Prepare to provide area map showing property lines, fences, canals, ditches and other barriers. Inspector may interview members of local community.) | Yes | No |
| S | 2.2: List meetings, committees, correspondence, service projects or other activities that show your facility is committed to regular interaction with the local community to avoid or resolve conflicts. | | |
| 3. Worker Safety and Employee Relations | | | |
| I | 3.1: What is the minimum wage rate, including benefits, required by local and national labor laws? Rate and currency per time period (e.g., hour, day, week, month) | | |
| C | 3.2: Does your facility meet or exceed these wage and benefit requirements? (Present documentation during inspection.) | Yes | No |
| C | 3.3: Does your facility comply with national child labor laws? (Present documentation during inspection.) | Yes | No |
| S | 3.4: Does your facility provide employee housing that meets local and national standards (e.g., water-tight structures, bedding elevated from floor, adequate space)? (Confirmed during inspection.) | Yes | No |
| | | Does not apply | |
| S | 3.5: Is safe drinking water readily available to employees? (Confirmed during inspection.) | Yes | No |
| S | 3.6: Are toilets and hand-washing facilities readily available to employees? (Confirmed during inspection.) | Yes | No |
| S | 3.7: Are the meals provided at your facility wholesome and commensurate with local eating customs? (Confirmed during inspection of kitchen and menus, and interviews with workers.) | Yes | No |
| | | Does not apply | |

| | | | |
|----------|--|-----|----|
| S | 3.8: Briefly describe the basic medical care provided by your facility, including access to or communication with medical authorities in case of emergencies or accidents. (Confirmed during inspection.) | | |
| S | 3.9: Is an emergency response plan prepared for serious illnesses or accidents? (Confirmed during inspection.) | Yes | No |
| S | 3.10: Briefly describe what training in general health, safety, first aid, contamination risks and proper disposal of potentially dangerous compounds is provided to employees. (Confirmed during inspection.) | | |
| S | 3.11: List the protective gear provided to employees (such as eye protection for welding, gloves for shop work and boots for wet areas). (Confirmed during inspection.) | | |
| S | 3.12: Is a first aid kit readily available to employees? (Confirmed during inspection.) | Yes | No |
| | 4. Mangrove Conservation | | |
| I | 4.1: Has net loss of mangroves on facility property occurred since 1999? (If no, do not answer questions 4.1.1 and 4.1.2. Inspector will adjust final score.) | Yes | No |
| C | 4.1.1: Were mangroves removed for allowable purposes? | Yes | No |
| C | 4.1.2: Was the mangrove removal mitigated by replanting an area three times as large or donation to reforestation? (Documentation required.) | Yes | No |
| I | 4.1.2.1: Removal was mitigated by mangrove replanting on or near farm | | |
| | No. of square meters | | |
| I | 4.1.2.2: Removal was mitigated by contribution to Reforestation Program | | |
| | U.S.\$ amount | | |
| | Name of reforestation program | | |
| S | 4.2: Has your facility practiced unrequired mangrove stewardship? (Documentation required.) | Yes | No |
| I | 4.2.1: How was the mangrove stewardship demonstrated? (Documentation required.) | | |
| I | 4.2.1.1: Mangrove planting on or near farm. | | |
| | No. of square meters | | |
| I | 4.2.1.2: Contribution of U.S. \$ | | |
| | to Reforestation Program | | |
| C | 4.3: Are screens installed on both water inlet and water outlet pumps or pipes? | Yes | No |
| S | 4.4: Does your facility use nonlethal methods of predator control? | Yes | No |

| 5. Effluent Management | | | |
|------------------------|---|-----------------------|-------------------|
| C | 5.1: Are records on intake water and effluent monitoring maintained and available? (Confirmed during inspection.) | Yes | No |
| C | 5.2: Do effluent water quality concentrations comply with BAP water quality criteria, or if it was not possible to comply with BAP criteria because of high concentrations in the intake water, do concentrations reflect no increase between intake and discharge? (Confirmed during inspection.) Note: Water quality measurements taken during certification inspection must meet BAP's initial criteria as outlined in the Guidelines for Standards . except as excluded above . and those of applicable government permits. Farms must continue compliance with these criteria to maintain certification and comply with BAP's | Yes | No |
| I | 5.3: If effluent data is available for less than a full year, how long was this period? (* Minimum three months data required for initial inspection.) | | |
| I | 5.4: What was your facility's estimated annual water use during the last calendar year? (cubic meters) | | |
| I | 5.5: What were the average annual concentrations for each variable at your facility during the last calendar year? (Confirmed during inspection.) | | |
| | | ACC Initial | |
| | | Standard | Influent Effluent |
| C | 5.5.1: pH (standard units) | 6.0 - 9.0 | |
| C | 5.5.2: Total suspended solids (mg/L) | ≤ 100 | |
| C | 5.5.3: Soluble phosphorus (mg/L) | ≤ 0.5 | |
| C | 5.5.4: Total ammonia nitrogen (mg/L) | ≤ 5.0 | |
| C | 5.5.5: 5-day biochemical oxygen demand (mg/L) | ≤ 50.0 | |
| C | 5.5.6: Dissolved oxygen (mg/L) | ≥ 4.0 | |
| C | 5.5.7: Salinity (ppt) into freshwater* | No discharge >1.5 ppt | |
| | <i>*Water with less than 1.0 ppt salinity or specific conductance below 1,500 umhos/cm is considered fresh.</i> | | |
| I | <i>What was your facility's annual feed conversion ratio during the last calendar year?</i> | | |
| I | <i>What was your facility's annual protein conversion ratio during the last calendar year?</i> | | |
| 6. Sediment Management | | | |
| I | 6.1: Is sediment removed from ponds, reservoirs or other areas at your facility? (Confirmed during inspection.) | Yes | No |

| | | | | | |
|----------|--|----------------|----|--|--|
| C | 6.1.1: Is removed sediment properly contained and located to prevent the salinization of soil and groundwater and not cause other ecological nuisances? | Yes | No | | |
| S | 6.2: Does your facility avoid degraded areas such as borrow pits and piles of soil? (Confirmed during inspection.) | Yes | No | | |
| C | 6.3: Is dredged material properly contained and not placed in mangrove areas or other sensitive habitats? (Confirmed during inspection.) | Yes | No | | |
| | 7. Soil/Water Conservation | | | | |
| I | 7.1: Are ponds at your facility constructed on permeable soil? (Confirmed during inspection.) | Yes | No | | |
| C | 7.1.1: Are measures taken to control seepage and avoid contamination of aquifers, lakes, streams and other natural bodies of freshwater, and is the chloride content of neighboring well and surface water monitored quarterly? (Observation of salt-sensitive vegetation, monitoring of on-farm well water, interviews with local community.) | Yes | No | | |
| I | 7.2: Are ponds at your facility constructed in inland locations? (Confirmed during inspection.) | Yes | No | | |
| C | 7.2.1: Is the chloride content of neighboring well and surface water monitored quarterly? (Monitoring records show that chloride levels are not increasing due to farm operations) | Yes | No | | |
| S | 7.3: Is it true that your facility does not use fresh water from wells to dilute salinity in ponds? (Monitoring records show that chloride levels are not increasing due to farm operations) | Yes | No | | |
| S | 7.4: Is it true that soil salinization does not occur in areas surrounding your ponds and canals? (Observation of salt-sensitive vegetation.) | Yes | No | | |
| | 8. Postlarvae Sources | | | | |
| I | 8.1: What shrimp species is/are cultured at your facility? | | | | |
| I | 8.2: Are non-native species cultured at your facility? | Yes | No | | |
| I | 8.3: Is governmental approval required for importation or use of the above species? | Yes | No | | |
| | | Not Applicable | | | |
| C | 8.3.1: Is your facility in compliance with these government regulations? | Yes | No | | |
| | | Not Applicable | | | |
| I | 8.3.1.1: List the documents you will present. (Confirmed during inspection.) | | | | |
| C | 8.4: Are hatchery-reared postlarvae exclusively used at your facility (i.e., no wild-caught postlarvae)? | Yes | No | | |
| | | | | | |

| 9. Storage and Disposal of Farm Supplies | | | | |
|---|---|----------------------|--|--|
| C | 9.1: Are fuel, lubricants and agricultural chemicals stored and disposed of in a safe and responsible manner? (Confirmed during inspection.) | Yes No | | |
| S | 9.2: Is it true that fuels, lubricants and agricultural chemicals are not stored near feed, in employee housing or kitchen areas, or near harvest equipment and supplies? | Yes No | | |
| S | 9.3: Are fuel, lubricants and agricultural chemical storage areas marked with warning signs and are precautions taken to prevent spills, fires and explosions? (Confirmed during inspection.) | Yes No | | |
| S | 9.4: Is garbage from housing and food waste retained in water-tight receptacles with covers to protect contents from insects, rodents and other animals? (Confirmed during inspection.) | Yes No | | |
| S | 9.5: Briefly describe how garbage and other solid waste is disposed of to comply with local regulations and avoid environmental contamination (e.g., recycling, burning, composting or placing in a landfill). (Confirmed during inspection.) | | | |
| S | 9.6: Describe the measures taken to prevent infestation by animal and insect vectors and pests. (Confirmed during inspection.) | | | |
| S | 9.7: Does secondary fuel containment conform to BAP guidelines for fuel storage? (Confirmed during inspection.) | Yes No | | |
| 10. Drug and Chemical Management | | | | |
| C | 10.1: If used, are antibiotics applied only to treat diagnosed diseases in accordance with instructions on product labels and national regulations? | Yes No Do not use | | |
| C | 10.2: Is it true that any antibiotics banned or unapproved in the producing or importing country are not used in feeds, pond additives or any other treatment that could result in residue in shrimp? | Yes No | | |
| C | 10.3: Is documentation available from feed manufacturers that antibiotics or other drugs are not present in non-medicated feed used at the farm? (Documentation required.) | Yes No | | |
| I | 10.4: Are medicated feeds used at your facility? (Confirmed during inspection.) | Yes No | | |
| C | 10.4.1: Are medicated feeds offered in accordance with product labels? (Documentation required.) | | | |
| S | 10.5: Has a survey of chemical use been conducted to identify potential contaminants such as pesticides, PCBs and heavy metals in the surrounding watershed? | Yes No | | |
| C | 10.5.1: Are shrimp that are periodically analyzed for residues free of potential contaminants? (Documentation required.) | Yes No | | |
| 11. Microbial Sanitation | | | | |
| I | 11.1: Briefly describe how domestic sewage is treated to avoid contamination of surrounding areas (e.g., sewer system, septic system, portable toilet, outhouse). | | | |

| | | | | | |
|---|---|----------------|----|---|---|
| C | 11.1.1: Is human waste/sewage disposed of responsibly to prevent entry into estuaries, water canals, and ponds? | Yes | No | | |
| C | 11.2: Is it true that human waste and untreated animal manure are not used to fertilize ponds? (Confirmed during inspection.) | Yes | No | | |
| S | 11.3: Is it true that uncooked organisms are not used as feed in growout ponds at your facility? (Confirmed during inspection.) | Yes | No | | |
| 12. Harvest and Transport | | | | | |
| S | 12.1: Are shrimp harvested and transported in a manner that reduces and maintains temperature at or below 4.4° C (40° F)? | Yes | No | | |
| I | 12.2: Does your facility use sulfite solutions to preserve head-on shrimp at harvest | Yes | No | | |
| C | 12.2.1: Does your facility use sulfite in a manner that will yield a tissue concentration within regulatory limits? | Yes | No | | |
| I | 12.2.2: Briefly describe how sulfite concentrations are monitored in shrimp tissue and containers of treated shrimp are labeled. (Confirmed during inspection, documentation required.) | | | | |
| S | 12.2.3: Are sulfite solutions deactivated before disposal? | Yes | No | | |
| | | Not Applicable | | | |
| C | 12.3: Are workers with wounds, open sores or skin infections prohibited from handling harvested shrimp? (Confirmed during inspection.) | Yes | No | | |
| Traceability Requirement | | | | | |
| C | Are traceability records maintained for each of the specified parameters for every pond and every production cycle to allow tracing of shrimp back to the pond and inputs of origin? (Confirmed during inspection.) | Yes | No | | |
| | | Not Applicable | | | |
| C | Does your facility have the ACC required traceability program in place by TraceRegister to maintain your traceability records? | Yes | No | | |
| Final Scoring - For Official Use After Inspection | | | | | |
| Inspector: | | | | | |
| Final Adjusted Score | | | | | |
| Passed Critical Questions x 2.77 = % | | | | | |
| | x | 2.78 | = | 0 | % |
| <i>(Must pass all 36 items for 100%.)</i> | | | | | |
| Total Scored Points x 1.33 = % | | | | | |
| | x | 1.33 | = | 0 | % |
| <i>(Must initially score at least 70%, then 80% or more after five years.)</i> | | | | | |
| Note: Certification is not complete until payment is received by ACC and Trace Register. | | | | | |

Fuente: <http://www.aquaculturecertification.org/AAC-PDFS/FarmApplication.xls>.
Consultado el 5 de septiembre de 2008.