

# CAMARONICULTURA, SOCIEDAD Y AMBIENTE EN EL GOLFO DE CALIFORNIA



INFORME PARA EL FONDO MUNDIAL PARA LA VIDA SILVESTRE  
(WWF)

OCTUBRE 2000

Billie R. DeWalt  
Director, Centro para Estudios Latinoamericanos  
Profesor Distinguido de Asuntos Internacionales y Públicos  
Universidad de Pittsburgh  
4E04 Posvar Hall  
Pittsburgh, PA 15260  
E-mail: [brdewalt@ucis.pitt.edu](mailto:brdewalt@ucis.pitt.edu)

PREFACIO .....	
RESUMEN EJECUTIVO .....	
CAPITULO UNO - ACUACULTURA CAMARONERA Y MÉXICO .....	
Introducción.....	
Mapa 1 Ecosistemas del Golfo de California.....	
Tabla 1.1. NUMERO DE GRANJAS CAMARONERAS Y PRODUCCION 1998	
Panorama Histórico y Situación Actual de la Acuacultura Camaronera en el	
Golfo de California.....	
Principales Cambios Legislativos .....	
Gráfico 1-1. Número de Granjas Camaroneras en México	
La situación actual de la Acuacultura .....	
Gráfico 1-2. Producción promedio de camarón por hectárea, 1998 (Toneladas)....	
Gráfico 1-3. Fuentes de producción de camarón en México, 1990-98.....	
Sistemas de Producción.....	
Tabla 1-2. Tipos de granjas camaroneras operativas en México -- 1998.....	
Conclusiones.....	
CAPITULO DOS – INSUMOS, VIAS DE MERCADEO Y FUENTES DE CAPITAL	
PARA LA CAMARONICULTURA .....	
Introducción.....	
Tierras .....	
Almacigo .....	
Tabla 2-1. Número de granjas, laboratorios y plantas de procesamiento	
en los tres principales estados de acuacultura del camarón.....	
Alimento .....	
Tabla 2-2. Análisis de productos de pescado triturado de Agribrands Purina	
(valores en porcentajes).....	
Procesamiento y Mercadeo.....	
Fuentes de inversión para la acuacultura.....	
Capital privado .....	
Fuentes gubernamentales.....	
Fuentes corporativas de apoyo .....	
Conclusiones.....	
CAPITULO TRES - IMPACTO SOCIAL Y MEDIO AMBIENTAL EN EL	
GOLFO DE CALIFORNIA .....	
Introducción.....	
Empleo .....	
Tabla 4-1. Empleados permanentes en las granjas acuícolas.....	
Condiciones de empleo.....	
Mercado laboral .....	
Otros beneficios sociales .....	
Conflictos sociales sobre los derechos de propiedad .....	
Mapa 2. Superposición entre dos granjas .....	
Conflictos sociales relacionados con robos en las granjas .....	
Conflictos sociales sobre derechos de acceso.....	

Impactos ambientales - Destrucción de manglares.....	
Impactos ambientales -- Contaminación del agua .....	
Mapa 3. Laguna El Tobarí.....	
Conflictos sobre contaminación y recursos en decadencia.....	
Uso de antibióticos.....	
Control de predadores.....	
Uso de especies exóticas e introducción de enfermedades.....	
Conclusiones.....	
<b>CAPITULO CUATRO – LA ESTRUCTURA REGULATORIA Y EL DESARROLLO INSTITUCIONAL .....</b>	
Introducción.....	
SEMARNAP.....	
Dirección General de Acuacultura.....	
ZOFEMAT .....	
Otros operadores institucionales del Gobierno Federal .....	
Gobierno estatal .....	
Instituciones Educativas e Instituciones de Investigación .....	
Mapa 4. Ejemplo: Granja Clementina.....	
Grupos de mercancía.....	
Organizaciones No Gubernamentales .....	
Conclusiones.....	
<b>CAPITULO CINCO - RECOMENDACIONES GENERALES PARA LOGRAR UN SECTOR DE ACUACULTURA SOSTENIBLE .....</b>	
Introducción.....	
Establecer un sistema efectivo de monitoreo de las granjas.....	
Establecer un programa efectivo de monitoreo de ecosistemas costeros.....	
Cargo de cuotas para financiar un sistema adecuado de planificación, monitoreo y vigilancia.....	
Proveer incentivos a la cooperación institucional .....	
Asegurar la continuación de la inversión en la actividad acuícola del sector cooperativa/ejido .....	
Crear incentivos para desarrollar más los parques acuícolas .....	
Proveer incentivos para impulsar el uso de sistemas más cerrados en las granjas y en los laboratorios .....	
Desarrollar el interés y la competencia entre las ONGs sobre el sector acuícola ...	
Las disputas sobre tenencia de la tierra/mar han de ser resueltas en el momento oportuno .....	
Invertir en mejorar los sistemas de educación e investigación.....	
<b>CAPITULO SEIS: ESTRATEGIAS DE CONSERVACION SUGERIDAS POR EL WWF (SIGLAS EN INGLES) PARA LA CAMARONICULTURA EN EL GOLFO DE CALIFORNIA</b>	
<b>ANEXO 1: OTRAS ORGANIZACIONES EDUCATIVAS Y NO GUBERNAMEN- TALES CON INFLUENCIA EN EL GOLFO DE CALIFORNIA</b>	
Instituciones educativas y de investigación.....	
Organizaciones No Gubernamentales .....	

Declaración de Juchitán y de San Blas .....  
BIBLIOGRAFIA .....  
Sitios electrónicos importantes.....

## PREFACIO

El Fondo Mundial para la Vida Silvestre (conocido por sus siglas en Inglés como WWF) ha tenido un interés y un compromiso continuo con los temas relacionados con el camarón silvestre capturado y cultivado en diversas partes del mundo. Algunos de los trabajos de la organización con relación al camarón han sido específicamente regionales mientras que otros han sido más globales en su naturaleza. Antes de 1996, el trabajo del WWF acerca del camarón se centró sobre todo en temas locales sin ser estratégico en el ámbito internacional, nacional o ecoregional. Diversas partes de la organización emprendieron el trabajo acerca del camarón sin darse cuenta de que otras estaban haciendo un trabajo similar o aún más, que estaban duplicando sus esfuerzos.

WWF-Internacional comisionó la redacción de un informe exploratorio sobre las implicaciones ecológicas y sociales de la acuicultura del camarón en Asia (Barraclough y Finger-Stich 1996). Este informe criticaba el impacto de la acuicultura camaronera en Asia, donde el 75 por ciento de esta actividad toma lugar. WWF-Estados Unidos comisionó la redacción de un informe (Clay 1996) que comparaba las consecuencias para el medio ambiente del camarón silvestre capturado y del camarón cultivado. El propósito del informe era permitir a la organización comparar objetivamente las consecuencias para el medio ambiente de producir el camarón a partir de dos sistemas de producción muy diferentes y determinar qué forma de producción del camarón tenía un menor impacto ambiental. Además, el análisis fue diseñado para determinar que sistema se podría mejorar para producir un nivel aceptable de impacto.

Como resultado de estos estudios del año 1996, WWF decidió que ambos sistemas de producción del camarón eran destructivos y comenzó a bosquejar posiciones respecto a la acuicultura camaronera y la pesca del camarón con red barreada (o red de arrastre). En estos momentos, sin embargo, no parece existir o que esté en desarrollo alguna tecnología que reduzca significativamente las consecuencias para el medio ambiente de pescar el camarón con red barreada. Aunque la acuicultura del camarón ha tenido enormes impactos en los humedales costeros y en la calidad del agua, si existen métodos de producción que reducen el impacto de la acuicultura camaronera en el medio ambiente. Desdichadamente, la mayoría de los productores todavía no utilizan estas prácticas.

En 1997, Clay se dirigió a la Sociedad Mundial de la Acuicultura para llamar la atención con respecto a las preocupaciones ambientales y sociales acerca de la producción de la acuícola del camarón (Clay 1997). La idea era hacer participar a la industria en una discusión sobre cómo el impacto de la industria podría ser reducido. Este esfuerzo dio lugar a un artículo de autoría conjunta para Scientific American (Boyd y Clay 1998) donde un consejero de la industria y un consejero de WWF identificaron áreas de interés común. Además, a cada autor se le permitió un espacio de 500 palabras al final del artículo para identificar los temas claves sobre cuales todavía no hay acuerdo.

Como resultado del diálogo generalmente positivo con la industria, las fundaciones MacArthur y AVINA decidieron apoyar los esfuerzos de Clay en el WWF para identificar y analizar mejores prácticas de manejo para la camaronicultura de todo el mundo. Aprovechando el esfuerzo, Clay desarrolló una propuesta de colaboración con el Banco Mundial, la FAO y NACA. Este consorcio ahora ha identificado y financiado unos 80 estudios de caso de la acuicultura del camarón de lo general a lo específico, y alrededor de un número de temas diversos. El primer conjunto de estudios de caso y de descripciones temáticas será terminado para el final de 2000 y estará disponible en un sitio web.

Uno de los primeros casos preparados dentro de este proyecto fue un estudio de la situación actual con respecto a la acuicultura del camarón en México de Billie R. DeWalt. Este caso cubrió la historia de la industria en el país, las tendencias actuales, el contexto regulador total, la trayectoria del lugar donde se dirige la industria, y finalmente una serie de conclusiones y de recomendaciones. Una vez que estuvo bosquejado, el caso demostró que la mayor parte de la industria está basada en el Golfo de California, una ecoregión de prioridad para WWF. Por esa razón, se le pidió a DeWalt elaborar este informe sobre la industria de la acuicultura camaronera en el Golfo de California para así apoyar al WWF a darle orden de prioridad a su trabajo y pensar más estratégicamente acerca de sus esfuerzos en la ecoregión.

## RESUMEN EJECUTIVO

1. El sector de la acuicultura de camarón en México ha experimentado un auge particularmente después de las enmiendas de 1992 al Artículo 27 de la Constitución (Ley de la Reforma Agraria) y la Ley de Pesca. Aproximadamente el 94% de las granjas acuícola están situadas alrededor de la ecoregión del Golfo de California lo que significa el 95% de la producción del camarón cultivado en el país. Esta industria tiene un gran potencial de impacto en extensas áreas del hábitat marino y costero en esta importante región desde el punto de vista ecológico. Este reporte documenta los efectos sociales y medioambientales de la acuicultura, la eficacia del gobierno en la regulación de la industria, la interacción entre los nuevos productores y los moradores de las áreas costeras, y las fuentes de inversión de la industria. Individuos de diferentes grupos de interés fueron consultados para asegurar que sus preocupaciones fueran adecuadamente reflejadas en este análisis. El reporte identifica las intervenciones más importantes necesarias para que la acuicultura de camarón sea económica y medioambientalmente sostenible.
2. La acuicultura del camarón se esta ampliando rápidamente en la ecoregión del Golfo de California. El número de productores prácticamente se ha duplicado, llegando a casi 400 granjas en el período entre 1993 y 1998; ahora existen casi 20.000 hectáreas de estanques para la acuicultura de camarón en la ecoregión; las producciones promedio son aproximadamente 1,34 toneladas por hectárea; la producción de la acuicultura de camarón generó un valor de aproximadamente 128 millones de dólares en 1998; y el cultivo del camarón en la ecoregión ha generado aproximadamente 8.000 trabajos directos ( y quizás el doble de trabajos indirectos y part time) en las regiones del país que prácticamente no ofrecen otras opciones económicas.
3. Actualmente la acuicultura contribuye aproximadamente con el 25% del total de la producción de camarón en México, casi la misma cantidad que la pesca costera, sin embargo se ubica detrás de la pesca de altamar que provee cerca del 50%. De la producción total de México de 71,609 toneladas de camarón, en 1998, cerca del 53% fue exportada (38,221 toneladas) y un 98% se dirigió hacia Estados Unidos. Existe un excelente mercado doméstico para el camarón en México, y la competencia por el producto mantiene los precios relativamente altos para los productores.
4. Debido a la herencia histórica de la reforma agraria, cerca del 80% de las granjas de camaronicultura permanecen en manos del sector cooperativa/ejido; este sector produce el 48% del camarón de cultivo en el país. En el caso en que alguna persona del ejido decida vender o alquilar sus tierras, lo puede hacer a un buen precio. Se están desarrollando en algunas áreas Asociaciones en Participación en las cuales las granjas están siendo desarrolladas por el sector

privado con las porciones de parque que aún están en manos del sector de cooperativa/ejido que controla los derechos de propiedad.

5. En México, el asunto de los derechos de propiedad costeros es complicado debido a que las zonas federales, las tierras de ejido subdivididas, las tierras comunales de ejido, la propiedad privada y las áreas en las cuales las cooperativas tienen derechos de pesca coinciden parcialmente o se ubican muy cerca una de la otra. Las disputas son muy frecuentes entre los poseedores de estos derechos.
6. Tanto los productores del sector cooperativa/ejido como los del sector privado están conscientes de los problemas de salud que pueden impactar la producción acuícola. En México la post-larva (PL) de laboratorio se usa intensivamente; cerca del 90% de la producción utiliza ésta fuente de PL. Esta medida puede ayudar a prevenir futuras enfermedades.
7. La acuicultura de camarón se ha desarrollado extensivamente en México sin causar los daños en el medio ambiente que se han visto en otros países del mundo. Pocas evidencias de la destrucción de manglares se han descubierto. La amenaza potencial más seria de la acuicultura del camarón es el efecto que pueda tener en la calidad del agua.
8. El capital para invertir en las granjas de camarón proviene de diversas fuentes. El capital privado, los bancos nacionales y las instituciones financieras han provisto la mayor inversión. Los proveedores de recursos (para alimento y PL) y los comerciantes también proveen crédito y/o préstamos a los granjeros. Se presenta alguna inversión extranjera pero la mayoría es nacional.
9. Se ha logrado progreso substancial dentro de SEMARNAP, la principal organización de vigilancia, regulación y desarrollo de la ley. En términos de los requerimientos legales, regulaciones y normas, ahora existe una estructura razonable. El cumplimiento de las leyes todavía es un problema, ya que PROFEPA (Procuraduría General para la Protección del Medio Ambiente) cuenta con escasos fondos. Sin embargo, la situación parece estar mejorando.
10. En general, la situación de la acuicultura en México parece ir en buen camino. Debido al legado revolucionario, México parece ser el único lugar en Latinoamérica, en donde el sector con pocos recursos tendrá un papel predominante en la producción de camarón de cultivo. La regulación y el monitoreo de la industria todavía están en su infancia, pero SEMARNAP está estableciendo un sistema que puede ser capaz de asegurar que la acuicultura sea sostenible. La presencia de un sistema fuerte de universidades e institutos de investigación aplicada podrían contribuir al desarrollo y monitoreo de la industria. Una mayor presencia de la comunidad de ONGs involucrada en el

sector acuícola también podría mejorar el monitoreo y la vigilancia sobre el cumplimiento de las regulaciones medioambientales.

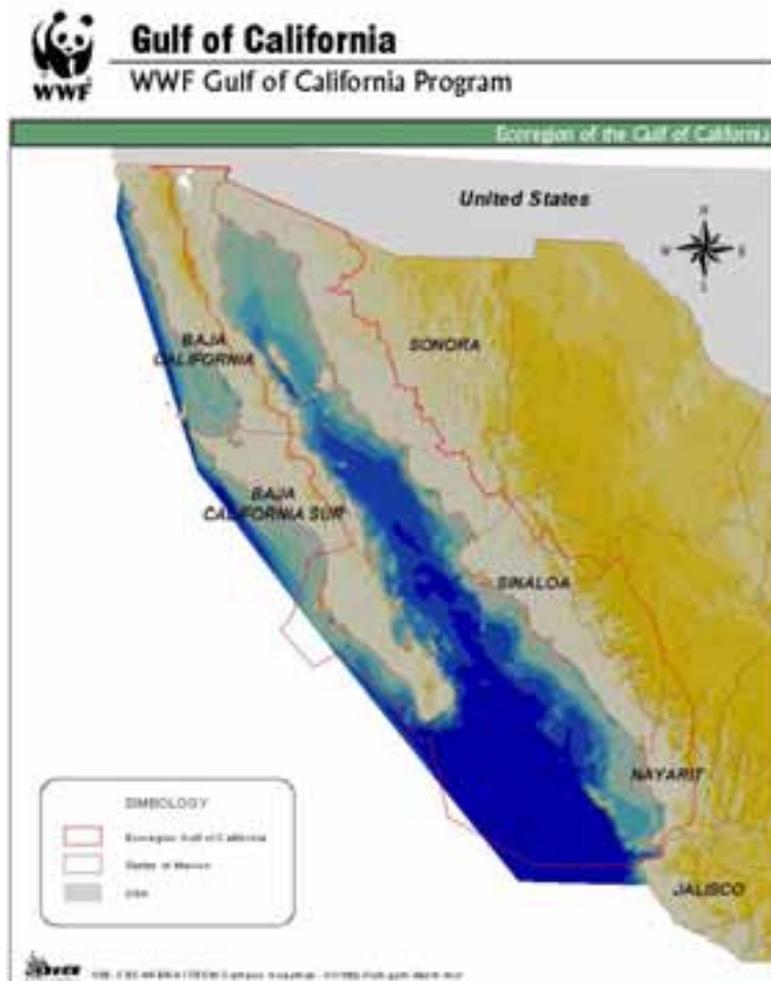
11. La mayor amenaza para el desarrollo de la industria camaronícola sostenible son los problemas asociados con las enfermedades. La incertidumbre, causada por las desastrosas bajas en la producción a causa de enfermedades, puede desincentivar la inversión en la tecnología necesaria para hacer que las operaciones sean más sostenibles desde el punto de vista social y medioambiental.

## CAPITULO UNO - LA ACUACULTURA CAMARONERA Y MÉXICO

### Introducción

Desde 1985, la acuicultura camaronera se ha convertido en una de las actividades económicas más dinámicas y crecientes a lo largo del Golfo de California. El cultivo de camarones en estanques construidos cerca de las orillas del Golfo ha generado ganancias para muchos productores, creado nuevas oportunidades de empleo y puesto al alcance la posibilidad que se disminuya la presión sobre las reservas de camarones silvestres. Al mismo tiempo, el crecimiento de esta nueva industria ha planteado muchas interrogantes acerca de su impacto en los ecosistemas del Golfo de California (Mapa 1).

Mapa 1. Ecosistemas del Golfo de California



El Golfo de California (mejor conocido en México como el Mar de Cortés), ubicado entre la Península de Baja y México continental, alberga 33 especies de mamíferos marinos, una amplia variedad de peces y crustáceos, y las islas, las lagunas y los estuarios están poblados con una multiplicidad de pájaros, de reptiles, y de mamíferos. La región también es explotada en gran medida por los seres humanos a través de industrias pesqueras, complejos turísticos, agricultura comercial, la explotación minera, y otras actividades que se convierten en una amenaza para la rica biodiversidad del Golfo. Entre estos sectores económicos, la acuicultura del camarón es la de crecimiento más rápido y es potencialmente un factor de gran impacto sobre extensas áreas del habitat marino y costero.

Este reporte proveerá información básica acerca de lo que se sabe de la industria de acuicultura camaronera que se ha desarrollado a lo largo de las costas del Golfo de California. En él se explorarán la efectividad de los gobiernos nacionales y estatales en regular la industria, el desarrollo de planes y organizaciones para el monitoreo, el desarrollo de planes maestros de manejo para y por la industria camaronera, la interacción entre nuevos productores y moradores del Golfo de California, y el impacto de la industria en el medio ambiente. El reporte identificará las intervenciones más importantes necesarias para que la camaronicultura sea económica y ecológicamente sostenible, al mismo tiempo que se minimicen sus impactos negativos y/o se mejoren sus impactos positivos en los ecosistemas del Golfo de California.

La ecoregión del Golfo de California, definida por el Fondo Mundial para la Vida Silvestre, se extiende para incluir los Marismas Nacionales ecológicamente más importantes (Pantano Nacional) que se sitúan al sur del Golfo propiamente dicho. (Véase el mapa 1). Esta serie de extensas lagunas, estuarios, pantanos, manglares y de salinas son un importante centro de crianza para pájaros, peces, crustáceos, y mamíferos. Toda la ecoregión del Golfo de California contiene áreas substanciales que son apropiadas y han sido desarrolladas para la camaronicultura. Para 1998, casi 20.000 hectáreas de granjas camaroneras fueron localizadas en la Ecoregión y este total representó el 97% del área de acuicultura camaronera en México (Tabla 1-1).

**Tabla 1.1. NUMERO DE GRANJAS CAMARONERAS Y PRODUCCION EN 1998**

Lugar	OPERATIVAS		NO OPERATIVAS		TOTAL		PRODUCCION
	#	Hectáreas	#	Hectáreas	#	Hectáreas	Toneladas
Total nacional	253	17.746	75	3.224	328	20.969	23.749
Golfo de California	229	17.085	67	2.667	296	19.751	22.645
Baja California	1	25			1	25	30
B.C. Sur	1	9			1	9	57
Sonora	33	4.411	6	230	39	4.641	6.934
Sinaloa	119	10.887	33	1.860	152	12.747	13.484
Nayarit	75	1.753	28	576	103	2.330	2.140

Fuente: SEMARNAP Anuario Estadístico de Pesca 1998.

## **Un Panorama histórico y el estado actual de la acuicultura del camarón en el Golfo de California**

Desde hace mucho tiempo los pescadores Mexicanos han practicado una forma rudimentaria de camaronicultura. Cuando las mareas altas llevan un gran número de camarones y peces a las lagunas naturales, los pescadores hacen barreras (tapos) para atraparlos. Los camarones y peces se alimentan y crecen naturalmente de los recursos de las lagunas, y cuando han madurado, los pescadores los cosechan.<sup>1</sup>

La importancia de los recursos marinos para las comunidades costeñas de escasos recursos fue reconocida a partir de la Revolución Mexicana, a principios del Siglo XX. Por ley, al sector cooperativa/ejido<sup>2</sup> se le concedió el derecho exclusivo de capturar, cultivar y procesar las especies de mariscos más deseables, incluyendo camarones, ostras, langosta, abulón, pulpo y calamar. El gobierno mexicano estableció cooperativas de producción pesquera en la década de los 30, con el objetivo de aumentar el nivel de vida de pescadores rurales, complementar la producción alimenticia, y generar ingresos de exportación (McGoodwin 1980:39).

Las cooperativas de las industrias pesqueras tuvieron que trabajar dentro de las restricciones establecidas por una estructura paternalista de gobierno que procuró establecer cuándo, dónde, y cómo los recursos serían explotados. El gobierno definió los derechos de posesión de los recursos pesqueros cercanos a la costa y se suponía que iba a proporcionar la asistencia técnica, el crédito para el equipo e infraestructura, y los recursos para el procesamiento y la comercialización tanto para las cooperativas de pesca en alta mar como las de pesca cercana a la costa. Estas cooperativas de producción eran especialmente importantes al noroeste de México en el Golfo de California. Se estableció una importante flota pesquera de alta mar en Mazatlán, Sinaloa y en Guaymas, Sonora para explotar los recursos, particularmente de camarón y sardinas del Golfo.

La explotación de los recursos de la pesca en el Golfo se complicó más durante los años 70. A medida que la población crecía y los campesinos exigían tener acceso a tierras, el gobierno comenzó a incentivar la colonización de áreas costeras de baja densidad poblacional. El gobierno creó cientos de ejidos nuevos en tierras costeras marginales que anteriormente eran propiedad del estado. La gente en estos ejidos fueron satisfechos en sus exigencias de tierra, aunque poca era adecuada para actividades agrícolas. El resultado fue que mucha de esta gente empezó a pescar, compitiendo así con los moradores tradicionales de las áreas costeras (McGoodwin

---

<sup>1</sup> Durante mediados y finales del Siglo XX, el Gobierno en algunas ocasiones apoyó estas estrategias al dragar entradas naturales o crear nuevos canales para mejorar el flujo de agua y organismos marinos hacia las bahías, lagunas y estuarios.

<sup>2</sup> En México, el término "sector social" se usa generalmente para referirse a comunidades de reforma agraria, organizaciones comunales, o cooperativas de producción que están conformadas, principalmente, de individuos de escasos recursos.

1998:221). Este problema fue particularmente grave en los estados de Sinaloa y Sonora donde una gran cantidad de nuevos ejidos se establecieron en los años 70.

La acuicultura camaronera en México se remonta a los años 70, cuando un convenio fue firmado entre el Centro de Investigaciones Científicas y Tecnológicas de la Universidad de Sonora (CICTUS, ahora DICTUS) y la Universidad de Arizona.<sup>3</sup> Bajo el convenio, como parte de la Universidad de Sonora en Puerto Peñasco, se construyó una granja experimental, la cual continúa en función hoy en día (Dirección General de Acuicultura 1999:78). Los primeros experimentos se efectuaron con camarón azul (*penaeus stylirostris*) usando métodos intensivos. Después de obtener buenos resultados, CICTUS comenzó a experimentar en la Estación Experimental Kino, utilizando métodos intensivos y semi-intensivos. Se obtuvo una producción de 0,77 a 0,81 kg/m<sup>2</sup> en tanques rudimentarios de 200m<sup>2</sup> (Garmendia 1996).

En base a estos experimentos, y el éxito del cultivo de camarón en Ecuador, Panamá y otros países, unos cuantos productores en Sonora y Sinaloa establecieron granjas acuícolas a comienzos de los 80s. Empero, las restricciones para la explotación de especies de mariscos de primera calidad y el otorgamiento de derechos de propiedad a lo largo de las costas a las comunidades de reforma agraria, significaba que había poca posibilidad para que el sector privado invirtiera en la acuicultura. La Secretaría de Pesca reportó a principios de los 90s que la situación de tenencia de la tierra obstaculizaba el desarrollo acuícola en México (1990:24) y que se hacía obvio que eran necesarios cambios sustanciales en las leyes y regulaciones si la acuicultura habría de convertirse en un sector viable y productivo de la economía.

### **Cambios Legislativos Relevantes**

El primer cambio que hizo que la acuicultura fuera más viable en el país tuvo lugar en 1986 cuando la Ley de Pesca fue modificada. Uno de los resultados de la legislación fue que redujo los requisitos para la formación de cooperativas; otro resultado fue que se creó un mecanismo a través del cual inversionistas del sector privado podrían establecer convenios con cooperativas con fines tales como la camaronicultura. En realidad, tales cambios hicieron poco por estimular la inversión del sector privado en la acuicultura. Cambios más sustanciales tuvieron lugar como parte de las reformas neoliberales de la presidencia de Carlos Salinas. En 1992, el Artículo 27 de la Constitución, el cual trata de la tenencia de tierra, y las Leyes de Pesca fueron modificados.

El Artículo 27 de la Constitución es la parte de la ley nacional que gobierna los ejidos, las comunidades de reforma agraria establecidas después de la Revolución Mexicana. A pesar de que los campesinos habían sido los beneficiarios de derechos de usufructo de tierras, no tenían derechos totales sobre sus tierras y no se les permitía venderlas, o aún alquilarlas o arrendarlas excepto bajo ciertas circunstancias. En 1992, el gobierno

---

<sup>3</sup> Durante este período temprano, Coca Cola de México también contribuyó fondos al esfuerzo conjunto. Supuestamente el Presidente de Coca Cola en México pensaba que habían buenos prospectos de venderle camarón a McDonald's, pero eventualmente Coca Cola desistió.

cerró el proceso de reforma agraria y dió comienzo al proceso de privatizar las tierras ejidales, otorgando derechos de propiedad plenos a aquellos quienes habían cultivado las tierras (ver DeWalt y Rees 1994)<sup>4</sup>. Al privatizar las tierras y desarrollar un mercado para los terrenos ejidales, el gobierno intentaba estimular inversiones más productivas en la agricultura y su modernización.

Las modificaciones de la Ley de Pesca en 1992 contenían las siguientes provisiones claves (esta sección basada en DeWalt 1998:362):

- 1) Anular las restricciones que permitían solamente al sector de cooperativas/ejidos cultivar y procesar especies marinas de gran valor;
- 2) Permitir a los productores privados usar los terrenos de reproducción natural de postlarva de camarón que estaban reservados previamente para el sector cooperativa/ejidos;
- 3) Proveer mayor seguridad a los inversionistas mediante la extensión de la máxima concesión de acuacultura autorizada por el gobierno, de veinte a cincuenta años, y permitir que estas concesiones fueran transferidas a un tercero;
- 4) Establecer un criterio biológico (ecológicamente viable) y económico (financieramente viable) como la base para otorgar concesiones y licencias de acuacultura;
- 5) Incentivar la inversión privada en acuacultura al aclarar que las tierras ejidales, las cuales incluyen mucho más que las tierras costeras aptas para la acuacultura, pudieran ser adquiridas por medio de empresas conjuntas con los ejidos o ser directamente compradas a los ejidos.

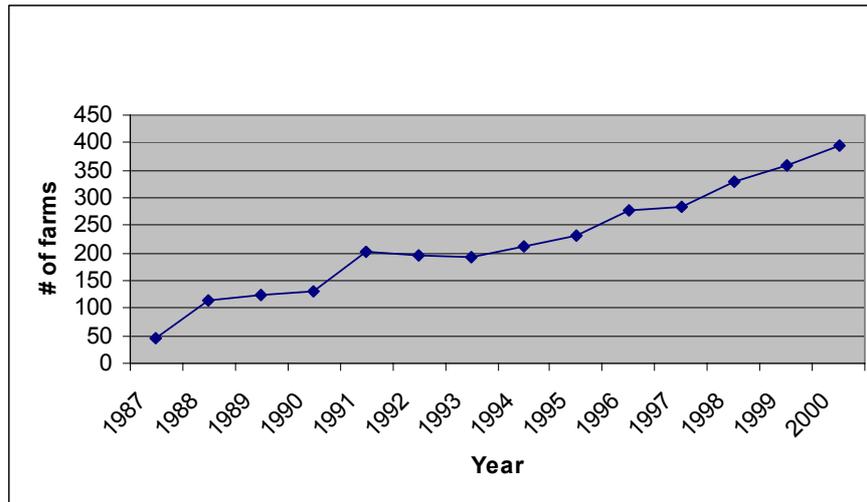
El Gobierno Mexicano, al mismo tiempo, también ratificó un sinnúmero de otras reformas que han afectado la acuacultura. La Ley de Aguas de 1992 removió las restricciones sobre el uso del agua para la acuacultura, otorgándole a ésta la misma prioridad que a otros usos productivos del agua. Las modificaciones a la Ley de Inversión Extranjera de 1993 permiten la participación extranjera de hasta el 100% de la propiedad de las inversiones en las instalaciones de producción, procesamiento y mercadeo de acuacultura. Las reformas fiscales también proveyeron **incentivos** a la inversión en acuacultura. Los individuos, las cooperativas y las firmas involucradas exclusivamente en acuacultura reciben un 50% de exención de impuestos sobre los ingresos, reembolso del impuesto sobre el valor agregado cuando los productores lo pagan en los insumos importados, y depreciación acelerada o libres de impuestos hasta por el 62% de la inversión inicial en infraestructura y hasta el 89% de la inversión en maquinarias y equipos. La participación de México en el Tratado de Libre Comercio Norteamericano produjo que el impuesto por importación sobre insumos básicos para la acuacultura llegara a cero, y que las tarifas de los alimentos dedicados a la acuacultura fueran reducidas.

---

<sup>4</sup> El artículo 27 es además parte de las leyes nacionales que declaran que las aguas de los mares territoriales, las aguas interiores marinas, las aguas de los lagos y las corrientes que permanente o intermitentemente conectan con el mar, y las aguas de los ríos y lagos son propiedad de la nación (Artículo 27, párrafo 5).

El efecto neto de estos cambios fue proveer nuevas posibilidades e incentivos al sector privado para que se involucrara en la acuicultura. El dinamismo de la acuicultura desde 1993 refleja los efectos de estos cambios legislativos y reformas fiscales. Como muestra el gráfico 1-1 el crecimiento del sector acuacultural fue relativamente lento hasta finales de 1980. Desde 1992 el número de granjas prácticamente se ha duplicado a una cantidad aproximada de 393 en 2000.<sup>5</sup>

Gráfico 1-1. Número de Granjas Camaroneras en México



El número de granjas para 1999 y 2000 es una proyección – Fuente: SEMARNAP

### El Estado Actual de la Acuicultura del Camarón

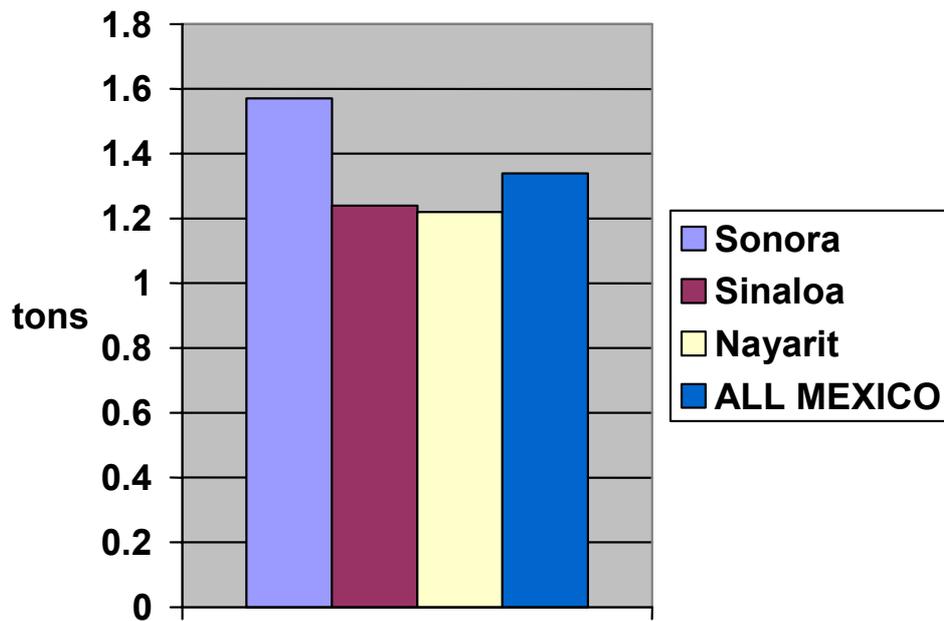
Hasta el año 2000, la historia de la camaronicultura en México ha sido escrita en gran parte por lo que ha sucedido en el Golfo de California. En gran parte porque las primeras granjas fueron establecidas en la costa del noroeste a principios de los años 80. Además, en esta misma época los estados de Sonora, de Sinaloa y de Nayarit tenían números substanciales de personas que estaban organizados en cooperativas de las industrias pesqueras. Los primeros dos estados también tenían mucha gente de bajos recursos que había emigrado a las regiones agrícolas, irrigadas y comerciales, creadas recientemente. Mientras que esta gente pedía por tierras, el gobierno federal no podía ni iba a expropiar y redistribuirles la tierra en los nuevos distritos de irrigación. Las únicas tierras que se les distribuyeron fueron los suelos en gran parte estériles a lo largo de la costa. Debido a la situación política inestable causada por estas poblaciones campesinas descontentas, los gobiernos del estado comenzaron a promover la acuicultura como alternativa potencialmente productiva para las tierras costeras bajo control del sector de cooperativa/ejido. Como muestra la tabla 1-1, el

<sup>5</sup> Este dato tiene que ser interpretado con un poco de precaución. Los representantes de SEMARNAP informaron que los datos anteriores a 1993 no son confiables. Este es el caso especialmente para las cantidades de producción (reportadas en la misma fuente del gráfico 1-1 con un promedio de más de 6 toneladas por hectárea en 1990!). Sin embargo las cantidades para el número de granjas son más o menos exactas. También debe observarse que ésta información está basada en el número de granjas en existencia, no en el número de granjas que están produciendo.

94% de las granjas camaroneras de México están situadas en la eco-región del Golfo de California, concentradas en los estados de Sonora, de Sinaloa, y de Nayarit con apenas unas pocas situadas en la Baja Península. La eco-región concentra el 95% de toda la producción de la acuicultura del camarón en México. La tabla también muestra que en 1998 aproximadamente el 23% de las granjas en el Golfo de California no funcionaba. Como se verá, muchas granjas no funcionan debido a problemas de enfermedad, la carencia del capital, o la pobre localización de las charcas.

El cuadro 1-2 muestra que las producciones promedio son las más altas en Sonora donde es de 1,57 toneladas por hectárea. Esto es de alguna manera sorprendente porque las granjas en el estado de Sonora se limitan a una cosecha por año debido a la temperatura más fría del agua, pero muchas de las granjas mejor manejadas están en esta situación. En Sinaloa y Nayarit, la producción promedio es cercana a las 1,23 toneladas por hectárea. Las granjas en el sur de Sinaloa y todas las granjas en Nayarit podrían producir dos cosechas por año. Para México en su totalidad, las producciones medias fueron de 1,34 toneladas por hectárea en 1998.

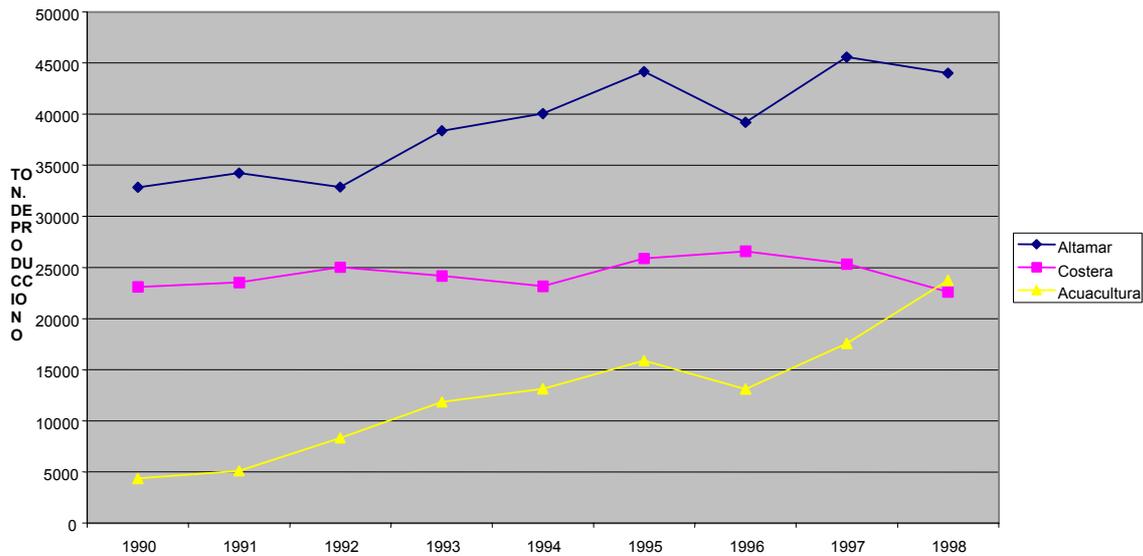
Cuadro 1-2. Producción promedio del camarón por hectárea, 1998 (toneladas)



El gráfico 1-3 muestra las tendencias generales en términos de la producción total en México desde 1990. En general la producción proveniente de la pesca de altamar ha aumentado; la tendencia general muestra un crecimiento del 4,8% al año. La producción de la pesca costera ha permanecido más o menos estable; mientras que la producción acuícola ha crecido marcadamente, cuadruplicándose desde 1990. De 1990 a 1997, la producción aumentó a un promedio del 22% por año. Las enfermedades

afectaron la producción en 1996, pero se recuperó en 1997. Como muestra la Tabla 1-1, la producción acuícola en 1998 fue de 23.749 toneladas, una mejora notable en comparación con las cifras de 1997. A final de siglo, la acuicultura y la pesca costera contribuyen cada una cerca del 25% del total de la producción de camarón en México; en cambio, la pesca de altamar provee cerca del 50%. En 1998, cerca de 24.000 toneladas de camarón de cultivo tuvo un valor aproximado de \$128 millones de dólares.

Gráfico 1-3. Fuentes de producción de camarón en México 1990-1998



A continuación discutiremos los sistemas de producción de la acuicultura camaronera en los estados que conforman el Golfo de California. El crecimiento del sector ha sido particularmente rápido en Sinaloa, Sonora y Nayarit, por lo tanto se hará énfasis en estos tres estados.

### Sistemas de producción

Los sistemas de producción de camarón en México se distribuyen en dos ejes fundamentales. Como sucede en otros países del mundo, los sistemas pueden agruparse en categorías que van desde operaciones muy extensas a sistemas de uso intensivo. El otro eje que es muy importante de comprender en México se relaciona al hecho de que las granjas pueden estar controladas por el sector cooperativa/ejido o por el sector privado.

Los tres sistemas de agrupación utilizados para describir el manejo de granjas en México – sistema extensivo, semi-intensivo, e intensivo- son similares a aquellos utilizados en otros países de Latinoamérica. Las granjas intensivas son aquellas que generalmente tienen pequeños estanques de una o dos hectáreas, usualmente con

sistemas de aireación, y manejan alta densidad de almacenamiento de Postlarva (PL) de laboratorio. Estas granjas requieren de mucho capital en inversión, necesitan mano de obra más capacitada y requieren de un alto uso de alimentación, nutrientes, químicos y antibióticos. Cuando todo funciona bien, los niveles de producción entre 5 y 15 toneladas por hectárea, son posibles. En el Golfo de California solo 10 granjas en operación ( 4% del total) son intensivas (Tabla 1-2).

**Tabla 1-2. Tipos de granjas camaroneras operando en México -- 1998.**

LUGAR	#	TOTAL		EXTENSIVAS		SEMI-INTENSIVAS		INTENSIVAS	
		#	Hectáreas	#	Hectáreas	#	Hectáreas	#	Hectáreas
<b>Total Nacional</b>	253	17,746	70	2,830	167	14,210	16	705	
<b>Golfo de California</b>	239	17,085	70	2,830	149	13,690	10	564	
Baja California	1	25			1	25			
B.C. Sur	1	9					1	9	
Sonora	33	4,411	1	170	30	4,004	2	237	
Sinaloa	119	10,887	29	2,116	87	8,537	3	234	
Nayarit	75	1,753	40	545	31	1,124	4	85	

Fuente: Anuario Estadístico de Pesca 1998. SEMARNAP: Tlalpan, México.

Los sistemas semi-intensivos son la mayoría de las granjas en Latinoamérica, y México no es la excepción. Los estanques en México son generalmente de 4 y 10 hectáreas. La mayoría tienen bombas para regular el intercambio de agua, dependen del manejo calificado, de la compra de alimento, y tienen densidades moderadas de almacenamiento (5-25 PL por metro cuadrado). La producción es generalmente de 1 a 3 toneladas por hectárea. Aproximadamente 65% de las granjas operando en el Golfo de California son semi-intensivas.

Los sistemas extensivos utilizan estanques grandes que generalmente son de forma irregular. Algunos son construidos de forma relativamente primitiva, mientras que otros pueden ser estanques naturales en los cuales se construyen diques artificiales para controlar el flujo de corrientes. La alimentación del camarón ocurre naturalmente aunque se puede dar alimentación artificial de forma mínima. Los estanques extensivos son generalmente surtidos con PL silvestre de los estuarios y lagunas cercanos. Aunque los costos asociados con los sistemas extensivos son bajos, los rendimientos son generalmente bajos promediando mucho menos de 1 tonelada por hectárea. El 31% de las granjas en el Golfo utilizan sistemas extensivos.

La Tabla 1-2 muestra las cifras oficiales de SEMARNAP con respecto a los números de granjas operando en cada estado por tipo de operación. Sinaloa es el estado con el mayor número de granjas y más del 61% de las hectáreas utilizadas en granjas camaroneras se ubican en este estado. El tamaño promedio de las granjas es aproximadamente de 91 hectáreas. En Sonora solamente hay 33 granjas pero el tamaño promedio es de 134 hectáreas. En este estado, todas las granjas exceptuando una, utilizan el sistema semi-intensivo o el intensivo. Por el contrario, en Nayarit hay 75 granjas pero el tamaño promedio es solamente de un poco más de 23 hectáreas. La mayoría de las granjas en Nayarit, particularmente en el sector cooperativa/ejido, son extensivas y los rendimientos por hectáreas son bastante bajos.

Como se mencionó anteriormente, el otro eje que es importante para la discusión en México es el que incluye a los productores privados y al sector cooperativa/ejido. De las granjas camaroneras en México, alrededor del 80% son propiedad y son operadas por el sector cooperativa/ejido (DeWalt entrevista con Ramírez, 29 de Enero, 2000). La gran mayoría de estas granjas son relativamente pequeñas, incluso muchas no son operadas en cada ciclo y los sistemas de producción tienden a ser más rústicos. La producción en estas granjas extensivas o rudimentariamente semi-intensivas es generalmente menor a una tonelada por hectárea.

Los parques más grandes de acuacultura de Sonora y Sinaloa están incluidos en el sector de las granjas de cooperativas/ejidos. Estos parques de acuacultura tienen una infraestructura común (un canal de suministros, canales de drenaje y caminos de acceso) alrededor de los cuales los productores operan granjas separadas. Sonora tiene tres parques; el Tobarí, el Siarí y la Atanasia con 17 granjas, 605 miembros y 1052 hectáreas en operación. Un parque adicional ha sido propuesto para esta área. Sinaloa tiene el Patagüe, un parque en el cual 130 miembros operan 1150 hectáreas de estanques.

Las granjas del sector privado son generalmente semi-intensivas o intensivas. Estas granjas se encuentran entre las más productivas en el país, usando la mejor tecnología, los insumos de más alta calidad y la mayor cantidad de técnicos. Con seguridad existen productores del sector privado cuyos sistemas operativos son tan pobres como los de los del sector cooperativa/ejido. Debido a la falta de conocimiento, el establecimiento de estanques de inferior calidad o el mal manejo técnico, algunas de estas granjas reciben rendimientos mínimos. La Dirección General de Acuacultura (1999:81) ha estimado que alrededor del 52% del camarón producido en los sistemas de cultivo de México proviene del sector privado, mientras que el otro 48% proviene del sector cooperativa/ejido.

## **Conclusiones**

Particularmente desde 1992 México ha realizado una variedad de cambios a su Constitución y marcos de referencia regulatorios que han traído como consecuencia una considerable inversión en la camaronicultura. El número de productores y de la producción ha aumentado casi el doble en el período entre 1993 y 1998. Cerca del 97% de las granjas camaroneras de México están situadas en el Golfo de California, concentradas en los estados de Sonora, de Sinaloa, y de Nayarit. En 1998, los números oficiales señalaron que había 328 granjas con 17,746 hectáreas y la producción de 23,749 toneladas, con producciones promedio de 1.34 toneladas por hectárea. La producción camaronícola generó un valor de aproximadamente 128 millones de dólares para la economía mexicana en 1998. La acuacultura ha crecido hasta tal punto que ahora contribuye aproximadamente con el 25% de la producción total del camarón en México.

## **CAPITULO DOS - INSUMOS, VIAS DE MERCADEO Y FUENTES DE CAPITAL PARA LA CAMARONICULTURA**

### **Introducción**

El crecimiento de la camaronicultura en el Golfo de California en México ha sido acompañado por el crecimiento de una variedad de industrias auxiliares. Éstas incluyen laboratorios para proporcionar postlarva para los estanques de siembra, fábricas para la producción de alimentos balanceados para el camarón, e instalaciones para el procesamiento del producto. Esta sección se refiere a los insumos mas importantes del procesamiento, y cómo la producción de la región se procesa y eventualmente llega al consumidor.

### **Tierras**

El elemento más crítico para desarrollar un sistema operativo sostenible es probablemente la localización de la granja camaronera en un sitio apropiado. Las tierras y los pantanos apropiados en muchas partes de América Latina no han sido costosos porque los productores privados han podido adquirir concesiones a largo plazo del gobierno para el acceso a la propiedad pública. Los recursos de uso público en efecto, se convierten en propiedad privada, y han surgido conflictos con las comunidades locales que anteriormente utilizaban estas áreas. (Véase DeWalt et al 1996).

En México, la situación es considerablemente más complicada. Teóricamente todas las tierras costeras a veinte metros del nivel de marea alta son parte de la zona marítima federal. Sin embargo, la reforma agraria en México también llevo a la creación de los ejidos y de las cooperativas (el mentado sector cooperativa/ejido). Antes de 1992, estos ejidos y cooperativas tenían derechos exclusivos de explotación y de mercadeo de los productos marítimos más importantes del país. Como parte de estos derechos, se les dieron a los ejidos y cooperativas los derechos de pesca para áreas determinadas de bahías, lagunas, y los estuarios colindantes con sus concesiones de tierra. El resultado es que estas áreas son consideradas por los ejidos y las cooperativas de "su" propiedad. Con la declaración en 1992 del fin de la reforma agraria y al darse la posibilidad de privatizar completamente las tierras ejidales, hay considerable confusión y conflictos acerca de quien debe tener los derechos a las tierras costeras comunales y a las áreas marítimas.

Han habido dos resultados de esta situación del derecho de propiedad. Uno es que el sector cooperativa/ejido en México ha podido participar en el desarrollo de la acuacultura porque si tiene "derechos" sobre algunas de las áreas principales para el desarrollo de granjas. Como se vera mas adelante, esto es debido a sus propios esfuerzos y fuerzas, y en otros casos, a través del desarrollo de asociaciones con los productores privados. El segundo resultado es que productores del sector privado que desean tener acceso a los sitios primordiales a menudo tienen que negociar con ejidos

y cooperativas, al igual que con ZOFEMAT (el ente gubernamental que se responsabiliza por la zona marítima federal) para tener derechos de propiedad. Esto ha significado que el costo de las tierras y pantanos es más alto en México que en otros países. Esta situación también ha causado serios conflictos sobre los derechos de propiedad (ver el Capítulo Tres).

Existen varios casos recientes en los estados que colindan con el Golfo de California en los cuales inversionistas privados han comprado o alquilado tierras de los ejidos o cooperativas. En Sinaloa, por ejemplo, los productores del sector de cooperativa/ejido en el parque acuícola El Patagüe han estado vendiendo sus derechos entre 8000 y 15.000 Pesos por hectárea (US\$860 a \$1.613). A ellos se les estimula a ofrecer las tierras primero a nivel interno es decir a otras cooperativas o ejidos y solamente cuando no se encuentra un comprador se le permite (por el ejido) vender a un comprador externo. Hay otros casos en los cuales individuos del sector cooperativa/ejido alquilan o arriendan las tierras a inversionistas privados.

### **Almácigo**

Como en muchos otros países, los productores Mexicanos comenzaron a cultivar el camarón usando post-larva (PL) silvestre. El país trató de controlar el uso de PL silvestre dándole a las compañías o a las granjas permisos para la recolección de PL silvestre. En Sinaloa, por ejemplo, se les otorgo permiso para recolectar PL silvestre a tres cooperativas alrededor de la Bahía de Ceuta; una porción de la PL se uso en sus propias granjas, pero la mayoría fue vendida a otras granjas. Alrededor de San Blas en Nayarit se les otorgo a otras cooperativas permisos de recolección.

Las aguas del Golfo de California son muy frías de modo que la PL silvestre está solamente disponible en ciertas épocas del año. En el norte de la región de Culiacán donde las aguas son más frías, los productores generalmente solo procuran conseguir una cosecha por año a través de la acuicultura camaronera. Idealmente, siembran sus estanques con el PL en febrero, época durante cual la PL silvestre de la región no está disponible. Aunque algunas compañías se establecieron con el fin de recolectar PL en Oaxaca y Chiapas (donde está disponible a lo largo de todo el año) para surtir a las granjas en el norte de Sinaloa y Sonora, los productores rápidamente determinaron que era necesaria una fuente más segura. Por esa razón, se establecieron laboratorios poco tiempo después de que la acuicultura camaronera diera inicio en el Golfo de California.

La aparición de enfermedades del camarón particularmente el Síndrome del TauraVirus (TSV), a mediados de los años 1990, dio estímulo al desarrollo de laboratorios. En los laboratorios se puede tener mucho más control sobre las reservas de cría que usan y por lo tanto pueden desarrollar linajes de camarones certificados, libres de agentes patogénicos cuando se les introducen en los estanques de crecimiento.

A mediados de los años 90, la compañía Super Shrimp dominó el mercado al afirmar que su postlarva no era susceptible a enfermedades.<sup>6</sup> La demanda por su postlarva rápidamente excedió el suministro, así permitiendo que otros productores se introdujeran en el mercado. En 1999 la postlarva Super Shrimp resultó ser susceptible a la enfermedad de la mancha blanca, cual probablemente resulte en la proliferación de otros laboratorios competidores. Hacia Diciembre de 1997, la Dirección General de Acuicultura (1999:80) reporta que habían 33 laboratorios en existencia en el país, de los cuales 25 estaban operando. De estos, 22 estaban localizados en los estados de Sonora, Sinaloa y Nayarit (Ver cuadro 2-1) En 1999, habían 12 laboratorios en Sinaloa, 2 en Nayarit, y dependiendo de la fuente, siete (Secretaria de Desarrollo Económico y Productividad para el Estado de I Sonora 1997) o 13 (Licon González 1999) en Sonora.<sup>7</sup>

**Tabla 2-1. Número de granjas, laboratorios y plantas procesadoras en los tres principales estados acuicultores de camarones**

	Granjas	Laboratorios	Plantas Procesadoras
Sonora	33	7	26
Sinaloa	119	12	52
Nayarit	75	3	2

Debido a los recientes problemas de enfermedades, los laboratorios cada vez mas se han convertido en operaciones de circuito cerrado. La mayoría usa su propia reserva de crianza para prevenir la introducción de enfermedades. A medida que desarrollan su propio suministro de reservas de crianza esperan, eventualmente, desarrollar linajes a prueba de enfermedades y linajes que crezcan más rápido. Como el dueño de un laboratorio me dijo, la próxima etapa para el y su competencia es selección genética, al igual que ocurrió con la industria avícola, porcina y de otros animales de cría.

Otra tendencia que ocurre con la producción de postlarva es la producción mas especializada. Algunas de las operaciones mas grandes producen nauplii que venden a otros productores. Dichos productores alimentan y crían el nauplii a lo largo de varias etapas, hasta que se convierten en postlarvas listas para ser colocadas en los estanques. Acuícola Ahome, por ejemplo, es una compañía que compra cada vez mas nauplii. Típicamente mantienen a los animales por 21-28 días en que están listos para ser introducidos en sus propios estanques de producción o vendidos a otras granjas. Algunas de las granjas más grandes han llevado el proceso más lejos, poniendo la

<sup>6</sup> Super Shrimp mantiene un laboratorio de investigación y desarrollo y para el diagnóstico de enfermedades en National City, California, al igual que en una granja de gran tamaño y tres "mega-laboratorios" en México, una pequeña granja en Arizona, y laboratorios en Aruba y Venezuela (Rosenberry 1999).

<sup>7</sup> La marcada diferencia entre las cifras refleja el acelerado cambio que se está dando. Existen propuestas para el establecimiento de varios laboratorios nuevos en Sonora. Al mismo tiempo, algunos laboratorios más pequeños tienen problemas tecnológicos o financieros y dejan de producir.

postlarva en estanques de cría densamente surtidos para después transferirlos a estanques de crecimiento para la maduración final.

Un problema importante para los productores del laboratorio en años recientes ha sido el aumento de los costos. Los laboratorios utilizan Spirulina, escarcha del camarón de salmuera, krill de Canadá, calamar pequeño, mejillones, y microalgas para alimentar los organismos. También utilizan antibióticos como oxytetracyclina, fuizolidona, y el EDTA. Sin embargo, el insumo que aumenta mas rápidamente en costo es artemia. El quiste de artemia (huevos de camarón de salmuera) son la fuente alimenticia mas importante para el nauplii. Mayoritariamente (aproximadamente el 90% de la producción mundial) proviene del Great Salt Lake en Utah, E. E. U. U., pero en los últimos años ha escaseado. Los laboratorios en México reportan que el precio ha aumentado de US\$ 6 ó 7 Dólares por libra hace 3 o 4 años a \$30 Dólares el año pasado a \$70 Dólares a principio del 2000. Como resultado los laboratorios han experimentado con la artemia de Rusia, Tíbet y otros lugares. Se ha considerado también el uso de artemia autóctona (*Artemia franciscana*) que se encuentra en marismas cerca el Golfo de Lobos, al sur de Guaymas, Sonora (Rodríguez et al. 1990).

Se estimaba que por lo menos el 90% de toda la producción del camarón en México se efectuaba con PL de laboratorios en 1999. Debido a los problemas de enfermedades, los productores generalmente creen que la PL de laboratorios presenta menos riesgos. Según reportes ningún productor privado estaba usando PL silvestre en 1999. Todavía existe la creencia entre algunos productores que la PL silvestre es mas fuerte que la PL de laboratorio. La PL silvestre todavía se usa en granjas del sector cooperativa/ejido en Nayarit. En el parque acuícola El Patagüe en Sinaloa el sector cooperativa/ejido también usa PL silvestre cuanto pueden, así también lo usa el sector cooperativa/ejido que es parte del parque de acuicultura de El Patagüe en Sinaloa.

Cuando se hace disponible en el mercado, la PL silvestre es considerablemente más barata que la de laboratorios. En Sinaloa, por ejemplo, un técnico reportó que la PL silvestre cuesta 3.000 Pesos por millar, cuando la de laboratorio costaba el doble. Se reporto que en el Parque Acuícola La Atanasia negociaron un precio de \$6.25 por millar comparado con el precio regular de laboratorio de \$8 por millar.

Varias de las granjas mas grandes tienen sus propios laboratorios, pero la tendencia normal en la industria parece ser la especialización en la producción de PL o en las granjas de crecimiento que producen camarón adulto. El dueño de un laboratorio en Mazatlán, por ejemplo se asoció con una granja cerca de El Patagüe, pero reportó perdidas en la operación. Esta persona indicó que era menos probable que en el futuro se involucrara en el cultivo. Hace poco otro dueño de laboratorio en Nayarit vendió una granja que él operaba. Ahora, con la construcción de un segundo laboratorio, piensa concentrar sus esfuerzos en el manejo de la cría, en lugar de ambos tipos de operaciones.

## Alimento

Hasta el principio de los 80s compañías basadas en México no producían alimento para la industria acuícola. Los primeros productores que entraron al mercado fueron aquellos que producían alimentos para el ganado. En 1997, había ocho compañías en México que producían alimento para la industria acuícola y se estima que el total de la producción de alimento fue alrededor de 40,000 toneladas, casi toda de la cual era dedicada a la acuicultura camaronesa. En ese mismo año, se importaron otras 77,598 toneladas de alimento para camarones (Ramírez y Contreras 1998:4). Entre los productores más grandes de alimento para camarones en México se encuentran Agribands Purina; Productos AS; Industrias Aicon; Aquafauna Bio-Marine; Hawyang Advance Industrial (basada en Malasia); Epicore Networks; Malta Clayton; y Cargill Aqualife. Agribands Purina domina el mercado, pero la existencia de otros productores asegura que se fomente la competencia en la industria.

Los ingredientes en la producción de alimentos para camarones incluyen pescado triturado, granos, frijol de soya, aceite de pescado, aminoácidos sintéticos, vitaminas, minerales y a veces krill. La industria de alimentos adquiere la materia prima de fuentes domésticas e importadas. Los ingredientes se usan para producir perdigones, que generalmente miden 3/32" en tamaño, los cuales se les dan al camarón en estanque. Se ha dado el caso que cuando cierta materia prima escasea o no está disponible los productores de alimento la sustituyen con ingredientes de menor calidad. Debido a esta posibilidad de sustitución con bagazo de poca calidad nutritiva, el gobierno comenzó a desarrollar reglas para la industria de alimentos en 1995.

De acuerdo a las fuentes bibliográficas, una de las grandes preocupaciones es que en las operaciones de acuicultura camaronesa rutinariamente se sobrealimenta y se usa más proteína de pescado silvestre de la que se produce (Naylor 2000:1019). La sobrealimentación no solo aumenta los costos de producción, sino que también resulta en problemas de calidad de agua en los estanques, y en el vertido de aguas residuales (Clay 1997). En México el porcentaje de proteínas en el alimento probablemente sea mucho más alto del necesario. La Tabla 2-1 demuestra que los productos ofrecidos varían en porcentaje de proteína del 25 al 40%.

Tabla 2-1 Análisis de Productos de Pescado Triturado de Agribrands Purina (valores en porcentajes)

Producto	PROTEINA % (máxima)	GRASAS (máxima)	FIBRA (máxima)	CENIZA (máxima)	HUMEDAD (máxima)
Camaronina 40	40	9.5	4	10.0	12
Camaronina 40 H.P.	40	8.0	4	10.0	12
Camaronina 35 H.P.	35	8.5	4	10.0	12
Camaronina 35	35	8.5	5	10.0	12
Camaronina 35 AT	35	8.0	5	10.0	12
Camaronina 30	30	7.0	5	10.0	12
Camaronina 25	25	6.5	5	10.5	12
Camaronina 25 L.D.	25	6.0	5	11.0	12

El costo de alimento ya es uno de los mayores gastos para el acuicultor camaronero. A medida que los sistemas de producción se intensifican, la cantidad de alimento necesario aumenta sustancialmente. Los productores le ponen mucha atención a la proporción de conversión de alimento con respecto al aumento en el peso del camarón cosechado. Una técnica de amplio uso es el tratar de reducir la cantidad de alimento usado al igual que los problemas de polución a través del uso de charolas ostrícolas. Los productores reportan proporciones que varían entre 1:1 a 2.5:1.

Los productores más grandes que compran en volumen pueden negociar precios mas bajos con los productores de alimentos. Por ejemplo, la Unión de Ejidos Acuícola del Sur de Sonora (cultivando en 704 hectáreas) usaron 6500 toneladas de alimento en 1999. Pagaron US\$626.50 por tonelada por el alimento, o un total de US\$4,072,250. En base a la cantidad utilizada, Agribrands Purina también les dio un reembolso del 4% del total bruto facturado (US\$162,500).

Debido a que el alimento es una porción tan grande del costo de operaciones de las granjas camaroneras, los parques acuícolas están especialmente interesados en construir sus propias plantas de alimentos. A principios del 2000, el parque El Patagüe en Sinaloa se encontraba en el proceso de construcción de una fabrica. Los parques acuícola de Sonora también se han involucrado en exploraciones para determinar si la construcción de su propia planta era rentable.

### Procesamiento y Mercadeo

Las operaciones extensivas y aquellas en áreas de agua mas fría como Sonora y el norte de Sinaloa solo producen una cosecha al año. En donde el agua es más caliente y las granjas son semi-intensivas, se acostumbran dos cosechas al año. Operaciones

intensivas que acortan el tiempo entre cosechas pueden tener hasta 2.3 cosechas al año. Este es el caso de una granja llamada PEASA que está ubicada al sur de Sinaloa.

En México existe una cadena extensa de plantas procesadoras que operan en la industria camaronera (Ver cuadro 2-1). La mayoría de dichas instalaciones se establecieron para el procesamiento de mariscos, especialmente camarón y atún, suplidos por las flotas pesqueras o por las comunidades pescadoras aledañas a la costa. Uno de los más grandes complejos de pesca y procesamiento en altamar está ubicado en Mazatlán, Sinaloa. Con el desarrollo de la acuicultura camaronera, las procesadoras simplemente tienen otra fuente de suministro para sus operaciones. En la práctica no se distingue entre el camarón que proviene de altamar, las costas o la acuicultura. El tamaño del producto es el factor determinante. Los tamaños más grandes son procesados y la mayoría exportados. El camarón más pequeño se consume, principalmente en el mercado doméstico. El procesamiento del camarón puede incluir cualquier combinación de lo siguiente: descascarar, descabezar, retirarles las venas, pesar, separar, empacar y congelar (Tobey, Clay y Vergne 1998:13).

En 1998, la producción total del camarón de todas las fuentes en México fue de 71.609 toneladas métricas. De esto, el país exportó 38.221 toneladas de camarón con 98% de eso fue a los Estados Unidos. Esto significa que 33.388 toneladas o 46,6% del camarón producido en México fue destinado para el mercado doméstico (SEMARNAP 1998:47,126).

Igual que Super Shrimp ha dominado el mercado de PL, Ocean Garden Products, Inc. ha dominado los canales de procesamiento y mercadeo de exportación.<sup>8</sup> El gobierno estableció Ocean Garden Products, Inc. en 1957 con el propósito de procesar y comerciar los mariscos. La compañía tiene 13 oficinas regionales a lo largo del país. Solamente tiene dos plantas empacadoras propias, una ubicada en Tampico en el Golfo y la otra en Mazatlán, Sinaloa. No obstante, la compañía tiene contratos con 90 empacadoras en todo México. Por ejemplo, veintiuna de las 26 plantas en Sonora tienen contratos con Ocean Garden. La compañía es aun propiedad del estado (actualmente por BANCOMEXT), aunque ha habido varios intentos de privatizarla.<sup>9</sup>

Un papel importante que Ocean Garden Products ha jugado es el de apoyar a las plantas empacadoras a lo largo de México a implementar normas de sanidad. Las tres primeras personas entrenadas en las normas de HACCP eran empleados de Ocean

---

<sup>8</sup> El 27 de Enero de 1999 Ocean Garden Products, Inc. fue comprada por Bancomext, el Banco Mexicano de Desarrollo. Con casa prima en San Diego, California, E.E.U.U., Ocean Garden Products, Inc. es la importadora mas grande de los E.E.U.U. (World Shrimp Farming 1999).

<sup>9</sup> El 25 de Febrero, 2000, El Financiero (Rudiño 2000:22) publico un articulo basado en una entrevista con Carlos Vidali, Presidente Ejecutivo de Ocean Garden Products, Inc. Vidali dijo que la decisión de privatizar la compañía estaría en manos de la próxima administración presidencial. Por ahora, Ocean Garden comercializa entre US\$330 y US\$360 millones de productos marítimos.

Garden y trabajaron con las otras plantas con las cuales tienen contratos para implementar las normas.

No obstante, hay muchos mas compradores de camarón para exportación. Entre ellos se incluyen Meridian, Crest, Pacifico, Ocean Creel y Ahome Village (una compañía española). En general los productores reportan sentirse satisfechos con los precios que reciben. Un comprador de Guadalajara domina el mercado del camarón doméstico; esta persona (Sr. Buenrostro) emplea una extensa cadena de compradores que a menudo hacen arreglos para comprar el camarón directamente de los estanques.

En total hay aproximadamente 100 plantas empacadoras de productos marinos en México. Como se mencionó anteriormente, Ocean Garden Products, Inc. tiene contratos con 90 plantas empacadoras. Sonora tiene 26 plantas empacadoras; estas son generalmente operaciones de gran envergadura y se reporta que son de las mejor manejadas en el país. Un representante de SEMARNAP reportó que hay 52 plantas en Sinaloa, de las cuales la mitad están en Mazatlán (DeWalt 2000: Febrero 1). Muchas de las plantas en Sinaloa son operaciones más pequeñas; numerosas han sido cerradas en los últimos años debido a que las normas de sanidad se aplican mas adecuadamente. En otros estados solamente hay unas cuantas plantas. Nayarit, por ejemplo solo tiene dos.

El procesar y empacar puede ser caro, y hay períodos del año durante los cuales el suministro de producto puede sobrepasar la capacidad de procesamiento de las plantas actuales. Los productores acuicolas en Sonora, por ejemplo, reportan que en ocasión han tenido que mandar a procesar el camarón a Sinaloa o Nayarit. Por esta razón, algunos productores han tratado de establecer sus propias instalaciones para reducir gastos. El sector cooperativa/ejido, por ejemplo, reportan que gastan cerca de un millón de Dólares (US\$) al año en procesamiento y empaque. Actualmente usan 6 plantas procesadoras en Ciudad Obregón y Guaymas pero han investigado la posibilidad de construir su propia planta.

El sector ejido/cooperativa en el parque acuícola El Patagüe ha desarrollado su propia marca de camarón. Los gerentes de la cooperativa tienen un arreglo con varias plantas empacadoras. Las empacadoras procesan la producción y empacan el camarón en recipientes que llevan la etiqueta (marca) de El Patagüe. El parque produce alrededor de 2.000 toneladas de camarón al año para la exportación; su camarón mas pequeño es ofrecido a través de su principal comprador doméstico, el cual esta en Guadalajara. La cooperativa también esta en el proceso de comprar sus propios camiones para llevar el producto al mercado.

## **Fuentes de inversión para la acuacultura**

### **Capital Privado**

Es probable que la inversión de mayor envergadura en la acuacultura camaronera provenga de fuentes privadas. Miembros de familias a individuos que han logrado ganancias en otras empresas ven una industria potencialmente rentable en la camaronicultura. En Sonora y Sinaloa, muchas personas hablaron de como los hijos (no se documentaron reportes de hijas involucradas en el negocio) de las familias de dinero eran los dueños de algunas de las granjas y laboratorios de mayor tamaño en el sector privado. Frecuentemente, sus familias habían acumulado riqueza en haciendas a ganado y era ese capital que estaban invirtiendo en camaronicultura.

Las pequeñas compañías formadas con un fondo común de varios inversionistas también son propietarias de muchas de las granjas del sector privado. Por ejemplo, varios individuos para quienes la empresa principal había sido un negocio de transporte son dueños de una granja cerca de Mazatlán. En Nayarit, un grupo que consiste de varios contadores, un economista y un ingeniero agrícola se han asociado con un rico, ex-miembro de un ejido. Una de las granjas más grandes en el país, supuestamente tiene inversionistas, principalmente de México, DF, quienes son gente influyente, política y económicamente. Se han documentado casos de personas o corporaciones de Tailandia, Venezuela, Canadá, Estados Unidos y Francia que han establecido sociedades de riesgo compartido con inversionistas privados de México para establecer granjas camaroneras o laboratorios.

Bancos al interior de México también facilitan préstamos, pero las tasas de interés son prohibitivas. A principios del 2000, productores reportaron que los bancos estaban cobrando una tasa de interés de cerca del 45%. BANCOMER, SERFIN, BANCO DEL ATLANTICO y BITAL se encuentran entre los bancos con quienes los productores de Nayarit están trabajando.

Otra fuente considerable de inversión privada que es difícil de cuantificar proviene del "lavado" de dinero del narcotráfico. Aunque, por razones obvias, no se investigó mucho acerca de esta fuente de inversión, varias personas informaron que algunas granjas contaban con inversiones del narcotráfico. Se han reportado algunos casos en los que individuos conectados con la industria camaronera ha sido asesinados; la implicación es que dichas personas estaban involucradas en el tráfico de drogas.

### **Fuentes Gubernamentales**

Para el sector cooperativa/ejido, las fuentes gubernamentales de crédito han sido críticas. El Programa Nacional de Apoyo para las Empresas de Solidaridad (FONAES) probablemente sea la fuente más importante. FONAES se diseñó para apoyar actividades que benefician a gente que vive en la pobreza extrema. La meta es de mejorar la capacidad y potencial de la gente de escasos recursos e incorporarlos al

desarrollo social del país. FONAES compra acciones en las empresas que financia, compartiendo de esta manera el riesgo con los beneficiarios del proyecto (<http://www.fonaes.gob.mx/presentacion.htm>).

Por ejemplo, para apoyar el establecimiento de parques acuícola para el sector cooperativa/ejido en Sonora, FONAES contribuyó 7.6 millones de Pesos en capital. (En Sonora, Los fondos estatales también se usaron para contribuir al establecimiento de los parques acuícolas.) FONAES también ha estado involucrado en el apoyo a cooperativas para el establecimiento a la mejora de la camaronicultura en Nayarit.

El Banco Nacional de Crédito Rural (BANRURAL) es el banco que desde hace mucho tiempo ha extendido crédito para el desarrollo rural en México. BANRURAL es parte de la secretaria de Hacienda y Crédito Publico (SHCP). Con las reformas neoliberales de las ultimas presidencias se dispone de menos dinero para invertir en proyectos que cuando estaba involucrado en cada aspecto del desarrollo rural. La esperanza es que BANRURAL pueda autofinanciarse. El resultado es que los proyectos son revisados mas cuidadosamente para asegurar que los préstamos sean pagados. Debido a que la acuicultura es percibida como una empresa muy rentable, este sector es uno de los principales en los cuales BANRURAL invierte. BANRURAL ha extendido crédito para muchos de los proyectos del sector cooperativa/ejido en Sonora y Sinaloa. Por ejemplo, BANRURAL esta ayudando a financiar el establecimiento de una planta productora de alimentos para el parque acuícola El Patagüe del sector cooperativa/ejido en Sinaloa.

Otra importante iniciativa gubernamental en la acuicultura es a través de Fideicomisos Instituidos en Relación con la Agricultura (FIRA). Esencialmente FIRA autoriza el crédito para capital de trabajo, con los préstamos que BANRURAL hace. FIRA extiende crédito sobre la base de términos de pago de 3 a 15 años para inversiones fijas semipermanentes (construcción, bombas, etc.), al igual que capital de trabajo (alimentos, mano de obra, y otros insumos) en abonos hasta por dos años. FIRA se estableció primordialmente para trabajar con el sector cooperativa/ejido, sin embargo ha trabajado con compañías privadas, particularmente en Nayarit.

El Fondo de Capitalización de la Inversión Rural (FOCIR) es un Fideicomiso del Gobierno Federal de México cuya función consiste en promover la capitalización del Sector Rural y la formación de asociaciones agricultoras. En el FOCIR la inversión productiva se apoya a través de contribuciones de capital compartido en proyectos rentables de viabilidad a largo plazo, en planes estratégicos que fomentan participación empresarial y una mayor capitalización de productores rurales en el sector privado. El FOCIR (<http://www.focir.gob.mx/prog-acu.htm>) tiene un programa especial diseñado para apoyar en el desarrollo de la acuicultura en México. Las fuentes indican que cerca de 100 millones de Pesos al año, una cantidad que representa cerca del 20-25% del monto total de crédito que el FOCIR brinda, se dirige hacia el sector acuícola.

FOCIR funciona como un accionista minoritario en los proyectos que apoya, suministrando hasta 25% del capital por un periodo de hasta siete años. Al final de ese

termino, el FOCIR espera dejar de ser socio a medida que sus acciones sean compradas. Sobre la base de entrevistas conducidas, el FOCIR ha invertido en cerca de 10 granjas camaroneras privadas en Sinaloa.

Otra fuente de capital para el sector privado es el Banco Nacional de Comercio Exterior (BANCOMEXT). El banco principal para el desarrollo de la exportación en México es el BANCOMEXT y actualmente le extiende crédito a seis granjas camaroneras en Sinaloa, y a un número más reducido en Sonora. La gente de BANCOMEXT con la que hablamos reportan que ven a la acuicultura como una actividad altamente remunerativa y que el banco ha tenido buenas experiencias invirtiendo en el sector. Por esa razón, durante el año 2000, el banco espera comenzar un programa de inversión para 300 nuevas empresas acuícola, destinando la porción mas grande hacia la camaricultura.

Aunque el BANCOMEXT extiende crédito primordialmente al sector privado, ha financiado algunas operaciones en el sector cooperativa/ejido. El mejor ejemplo es que BANCOMEXT y BANRURAL fueron los principales financiadores para la construcción de canal de suministro para el parque acuícola El Patagüe en Sinaloa. Aunque este parque provee agua para las operaciones de los sectores cooperativa/ejido y privado, es el sector cooperativa/ejido que controla el acceso al agua del canal principal de suministro. Ya que este préstamo ha logrado tan buenos resultados, BANCOMEXT también esta participando en el financiamiento de la construcción de una planta de producción de alimentos balanceados para camarón en El Patagüe.

Otro índice de la importancia de BANCOMEXT para el sector acuícola es que a partir de 1999, es el propietario de Ocean Garden Products, Inc. Ocean Garden ha sido propiedad del estado desde su creación en 1957, y es el suplidor principal de camarón en los Estados Unidos.

### **Asociaciones en Participación**

Se calcula que las cooperativas y comunidades de reforma agraria (ejidos) tienen los derechos para cerca del 80% de las tierras óptimas para el desarrollo acuícola en México. Aunque las modificaciones de la Constitución Mexicana en 1992 posibilitan la venta de sus tierras, muchas comunidades se han mostrado renuentes a hacerlo. Cada vez más frecuentemente, con el propósito de desarrollar estas tierras, se establecen asociaciones en participación entre un productor privado y el sector cooperativa/ejido.

Bajo un arreglo, el dueño de una planta empacadora en Los Mochis, Sinaloa ha ayudado a rescatar a cinco granjas acuícola fracasadas. El paga la deuda de la granja, la rehabilita y maneja la operación por 5 a 15 años. Durante ese periodo los miembros del ejido o la cooperativa reciben el 5% de las ganancias y al vencimiento del contrato recuperan derechos plenos sobre la granja.

Bajo otro arreglo, una corporación ha estado negociando con varias comunidades de reforma agraria para tener acceso a tierras apropiadas para desarrollo. La corporación desarrollara las granjas y compartirá las ganancias con los ejidos. Otro tipo de arreglo es uno en el que capital privado ha desarrollado toda la infraestructura para una granja en tierras ejidales. Los inversionistas operan en mitad de la granja, mientras que los miembros de la comunidad de reforma agraria operan la otra mitad. Aunque comparten infraestructura tal como el canal de suministro y los canales de desagüe, las operaciones son independientes una de la otra.

### **Fuentes Corporativas de Apoyo**

Los más grandes proveedores y comerciantes de la industria camaronesa también extienden crédito a los productores. La fuente más grande de este tipo de crédito es Ocean Garden Products. Siendo el principal comerciante de camarón exportado desde México, Ocean Garden hace préstamos de bancos Estadounidenses y Europeos y después extiende crédito a los productores, las cooperativas, los pescadores, las plantas empacadoras, etc. La compañía tiene una línea de crédito anual de US\$150 millones, y de acuerdo al Presidente Ejecutivo, con los fondos revolventes provenientes de los pagos, el monto anual para financiamiento alcanza de los US\$800 a 900 millones (Rudiño 2000). De acuerdo a representantes de la compañía, ellos extienden préstamos al 2% encima de la tasa básica, lo cual significa que sus tasas son considerablemente más bajas que las tasas comerciales en México. La compañía tiene representantes en 13 oficinas regionales en México, por lo tanto tienen la capacidad de evaluar a los productores para determinar si sus operaciones son sostenibles. La compañía hace dichos préstamos para garantizar un suministro continuo de camarón para comerciar.

Hay muchos productores que se rehúsan a aceptar préstamos de Ocean Garden. Ellos dicen que si la compañía les presta, están obligados a venderles el producto. Aunque las tasas de interés son más bajas que las de otras fuentes, la compañía típicamente les paga 10 centavos menos por kilo que otros compradores. Los productores que tienen la capacidad de hacerlo prefieren mantener sus opciones abiertas para venderle al comprador que ofrezca el mejor precio cuando se cosecha el camarón.

Otros compradores también están similarmente involucrados en las operaciones de préstamo. Entre las compañías proveedoras de crédito se mencionan a Meridian, Crest, Pacifico, Ocean Creel, y Ahome Village (una compañía española). En realidad, muchos productores hacen préstamos de Ocean Garden o venden sus productos a otros compradores a mediados del ciclo de producción.

Una persona de Guadalajara controla la mayoría del mercado doméstico de camarón. Él emplea a un gran número de hombres y mujeres quienes compran el camarón en los estanques (se le refiere como pie de granja). A la hora de la cosecha, camiones de la compañía se presentan inmediatamente para tomar posesión del producto. Este tipo de

"crédito operativo" es lo que permite que muchos pequeños productores se mantengan en la industria.

Los proveedores de postlarva de camarón y los más grandes productores de alimentos rutinariamente proveen insumos y esperan su pago en el tiempo de cosecha. Algunos productores reportan que ellos cambian de proveedores de alimentos para no incurrir en grandes deudas con ningún proveedor en particular. En realidad, este tipo de arreglos de crédito son claves para grandes y pequeños productores. Sorprendentemente escasas quejas fueron expresadas acerca del sistema. Como se ha mencionado anteriormente, ya que Ocean Garden ofrece precios reducidos a quienes les habían extendido crédito, varios productores reportaron no tratar con ellos. Los productores tienen otras alternativas y las aprovechan.

Solo un Individuo reportó un problema con el sistema de crédito para los productores. Él dijo que él cree que hay un arreglo entre el proveedor más grande de postlarva de camarón (Super Shrimp), el proveedor de alimentos más grande (Purina), y el comprador más grande (Ocean Garden). Los tres hacían préstamos paralelos, pero solo si eventualmente el producto se le vendía a Ocean Garden.

## **Conclusiones**

Con el desarrollo de la acuicultura del camarón alrededor del Golfo de California, se han desarrollado industrias auxiliares para proveer insumos. Los productores en el Golfo tienen una variedad de fuentes desde las cuales se pueden comprar el PL y alimentarlo. Hay una gran cantidad de plantas de embalaje para procesar su producto, hay competencia para la compra de camarón, y hay una sorprendentemente gran gama de instituciones ofreciéndole préstamos a los productores

El uso de PL de laboratorios en México es extenso: un 90% de la producción resulta del uso de esta fuente de PL. Esto se debe parcialmente a que una gran parte de la producción está ubicado en el norte de México, en donde no se dispone de PL silvestre cuando los productores quieren utilizarlas en sus estanques. La aparición de enfermedades en los últimos años ha estimulado aun más a los productores a usar PL de laboratorio.

Hay una extensa red de plantas empacadoras para procesar la producción en México. Dichas plantas empacadoras se desarrollaron para la pesca de camarón silvestre del país, pero ahora procesan camarón de granja también. En los últimos años las plantas empacadoras han adoptado las normas HACCP. Esto trae como consecuencia que varias de las operaciones más pequeñas dejen de operar, y que las plantas en existencia cumplan con las normas de sanidad.

Hay un excelente mercado doméstico para el camarón en México. Aunque un comprador doméstico domina el mercado, y Ocean Garden Products domina el

mercado de exportación, hay competencia en el sector. Esto mantiene altos los precios para los productores.

Uno de los principales problemas reportados por los productores es el acceso al capital para cubrir los altos costos del proceso de producción del camarón. Personas del sector privado reclaman que la mayoría del capital esta disponible sola mente para el sector cooperativa/ejido, mientras que aquellos del sector cooperativa/ejido hacen el reclamo opuesto. Debido al potencial de ganancias sustanciosas en la industria, se nos hace aparente que es más fácil recibir un préstamo para la acuacultura que para la mayoría de las operaciones agrícolas o ganaderas. Hay una gran diversidad de fuentes para los productores del sector cooperativa/ejido al igual que del sector privado, incluyendo préstamos para construir granjas camaroneras, laboratorios, plantas de alimento, y otras operaciones, al igual que para proveer capital una vez que las instalaciones están en su lugar. Esta claro que los prestamistas quisieran que hubiera mas fuentes, mas capital y que las tasas de interés fueran mas bajas, pero este tipo de deseo se expresaría en cualquier sector de la economía.

Lo que es notable acerca del capital invertido en la industria camaronera en México es que la mayoría procede de fuentes Mexicanas. El capital privado y bancos nacionales e instituciones financieras han provisto la mayoría del dinero invertido. A pesar del Tratado de Libre Comercio Norteamericano (NAFTA), poco capital de los Estados Unidos ha sido invertido en empresas en México. Hay presencia de inversión extranjera de Tailandia, Francia, Honduras, Venezuela, Canadá y los Estados Unidos en el sector, pero la mayoría del capital invertido sigue siendo nacional.

## **CAPITULO TRES – IMPACTOS SOCIALES Y MEDIO AMBIENTALES**

### **Introducción**

Los impactos sociales de la acuicultura camaronera han sido discutidos por una variedad de observadores (Bailey 1988; DeWalt et al 1996; Tobey, Clay and Vergne 1998). En general, los impactos sociales varían dependiendo del tipo de práctica acuícola y que tan efectivamente los gobiernos desarrollan políticas para regular su desarrollo. A largo plazo, la sostenibilidad de la acuicultura camaronera también depende de como la industria le responde a la necesidad de manejo de los ecosistemas y la disminución de los impactos medioambientales. En este capítulo se examinan los efectos sociales y medioambientales que la industria acuícola camaronera ha tenido en el Golfo de California.

### **Empleo**

Los granjeros, pescadores, representantes de bancos, el gobierno y municipalidades locales en cada estado que nosotros visitamos estaban de acuerdo en que la acuicultura camaronera ha sido uno de los pocos desarrollos económicos positivos que se han dado en las regiones costeras. Los precios de la mayoría de los productos agrícolas han decaído, la industria ganadera no ha prosperado y ambas han sido seriamente afectadas por varios años de sequía en México Noroccidental. El desarrollo industrial alrededor del Golfo de California ha sido relativamente mínimo en los últimos años. En cambio, la acuicultura está generando empleos, ganancias para los productores del sector privado y cooperativa/ejido, además de los efectos multiplicativos en las empresas comerciales e industrias asociadas.

Es difícil calcular de manera precisa el empleo en la industria camaronera. Aunque las granjas emplean a trabajadores relativamente permanentes, hay muchos empleos temporales, particularmente durante el tiempo de cosecha. Además, la construcción de granjas ofrece oportunidades para trabajadores de maquinaria, hay muchos empleados en la industria alimenticia, en los laboratorios, en las plantas de procesamiento (que también procesan otros mariscos), en transporte, etcétera. En los siguientes párrafos se proveen algunas

En Sonora, durante el primer foro sobre la acuicultura camaronera, un representante de SEMARNAP reportó que la industria había generado 3,250 empleos (Noriega 2000:10). En Sinaloa, un representante del SEMARNAP, reportó que la industria había generado 6,450 empleos (DeWalt Jan. 31,2000). La cifra correspondiente a Nayarit fue de 2700 empleos (González 2000:12). Estas cifras nos dan un total de aproximadamente 12,400 empleos en granjas camaroneras en la costa nor-occidental. Estos nos fueron provistos como cifras aproximadas de empleos permanentes.

SEMARNAP indica que a nivel nacional habían 23,505 personas empleadas en “sistemas controlados” produciendo pescados y mariscos (1998:153). De estos se calcula habían 2,057 empleados en Sonora; 6,798 en Sinaloa; y 1,239 en Nayarit. Ya que la acuicultura en estos estados es primordialmente camaronicultura, se puede interpretar que casi todos están empleados en esta área. Ya que hay pocas personas empleadas en acuicultura camaronera en los otros estados, las figuras de SEMARNAP sugieren que el número total de empleos generados es cerca de 10,000.

En un reporte del SEMARNAP en Diciembre de 1997 se calcula que la acuicultura camaronera había generado 7,076 trabajos en las granjas. El reporte también indicaba que la proporción general de trabajos por hectárea era de 3 posiciones por cada 10 hectáreas en granjas extensivas o semi-intensivas, y 6 personas por cada 10 hectáreas para las granjas intensivas (Dirección General de Acuicultura 1999:81).

Otra manera de calcular el nivel de empleo es de considerar varios ejemplos que fueron presentados por muchos de los productores que fueron entrevistados. La tabla 4-1 incluye cálculos aproximados del número de trabajos permanentes en varias granjas camaroneras del noroeste de México. Las cifras varían de manera amplia. Por ejemplo, una granja de Sinaloa indicó que solamente necesitaba de un empleado por cada 70 hectáreas. Esta granja empleaba mucho personal temporal. En general, el gerente de la granja del parque acuícola La Atanasia en Sonora reportó que necesitaban a 1 persona por cada cinco hectáreas de estanques. Otras personas calculan que se necesita 1 empleado por cada cuatro hectáreas.

**Tabla 4-1 Empleados Permanentes en Granjas Acuícolas Camaroneras**

Granja	Ubicación	Tipo	Ha. de estanques	Empleados Fijos
El Patagüe	Sinaloa	Sector Social	1150	300
Ramon Ahumada	Sinaloa	Sector Privado	420	6
Acuícola Sn.	Sinaloa	Privado	200	70
Jorge Aquastrat	Sinaloa	Privado	42	20
Aquatech El Tobarí	Sonora	Social	555	111

Las últimas cifras son para granjas del sector cooperativa/ejido y sector privado que se encuentran relativamente bien capitalizadas. Para granjas del sector cooperativa/ejido como las de Nayarit, el panorama laboral es aún más complicado. Ahí, las granjas extensivas utilizan a los miembros de los ejidos y cooperativas si les necesita. En casi

todo el año, las personas ocupan la mayoría de su tiempo en actividades agrícolas o pesqueras, y solo trabajan en los estanques espantando pájaros y durante la cosecha.

Si hemos de usar la cifra de 17,746 hectáreas de estanques camaroneros trabajados en 1998, y damos de hecho que hay un empleado por cada cuatro hectáreas, esto rinde una cifra de empleo directo de solamente 4436. Entonces, el ámbito del número de empleados usando las diferentes aproximaciones va desde 4436 hasta 12,400. Nosotros calculamos que el total para la región del Golfo de California es cerca de 8,000, si también incluimos los puestos de oficina y los trabajadores de los laboratorios en el total.

### **Condiciones de Empleo**

Los puestos permanentes en la acuicultura camaronera en México son relativamente bien pagados en comparación a otros trabajos calificados y no calificados. Los salarios son mucho más altos que el salario mínimo o salarios acostumbrados para trabajo manual en la agricultura. En los parques acuícolas en el sur de Sonora, por ejemplo, a los trabajadores se les paga 125 Pesos al día (cerca de US\$13.50). El salario mínimo en la región es de solamente 38 Pesos. Además, los trabajadores cuentan con una gama de prestaciones complementarias. Los trabajadores tienen que contribuir al sistema de seguridad social, un plan de jubilación, y un plan de vivienda, cuotas que son deducidas de su paga. Mientras viven en el parque acuícola comen gratis, reciben estipendios de cerca de 25 Pesos al día y cuentan con polizas de seguro de vida. En Diciembre reciben un aguinaldo equivalente a un mes de pago. Los términos de empleo en otras áreas son similares.

Los técnicos que cuentan con diplomas universitarios reciben 5000 Pesos al mes en una granja cerca de Mazatlán, mientras que una granja en el norte de Sinaloa estaba pagando 6000 Pesos al mes. Uno de los laboratorios en Mazatlán le paga 20,000 Pesos (cerca de US\$2150) al mes a su biólogo. Un empleado de una de las compañías cerca de Mazatlán que compra nauplios y los cria hasta la etapa de PL, reportó que el gana 6000 pesos al mes (cerca de \$645). La persona a cargo de las operaciones gana cerca de 10,000 pesos (como \$1045) al mes. En todos estos casos, las mismas prestaciones anteriormente mencionadas se le extienden a los trabajadores.

En 1998, como parte de un servicio para los dueños de las granjas acuícolas, la revista Panorama Acuícola publicó un cuadro de salarios promedio que se pagan en sectores similares (productores avícolas y porcinos, productores de insumos agrícolas). Los salarios mensuales (incluyendo prestaciones) variaban entre US\$113 para un trabajador asalariado hasta US\$5700 al mes para el Director General. En varias de las granjas visitadas, los técnicos tenían este cuadro visible o disponible.

Además de los salarios diarios, semanales o mensuales, es común que en las granjas camaroneras se ofrezcan incentivos. Dichos incentivos difieren de granja a granja. Una granja privada en Sinaloa, por ejemplo, les pagaba un aguinaldo a los trabajadores si

las tasas de supervivencia de postlarva sobrepasaban el 50%. Los trabajadores recibían entre 30 y 45 días de pago adicional a final de año (Ramírez 2000:19). La operación en Mazatlán que cria nauplii hasta la etapa en que pueden almacenarse en estanques también paga bonos. Los trabajadores reciben bonos de producción si el promedio de supervivencia es por encima del 50%, y él reportó que el promedio de producción ha sido generalmente entre el 50 y 70 por ciento.

En una granja cooperativa/ejido en el norte de Sinaloa, los siete técnicos que trabajan de tiempo completo reciben un salario y además se les han dado acciones de la empresa. Uno de los técnicos reportó que las ganancias para cada uno de los 72 accionistas (incluyendo a los técnicos) promediaban cerca de 50,000 pesos por ciclo de producción (cerca de US\$5550 o más de US\$11,000 al año). Los técnicos también reciben un aguinaldo si el nivel de producción es exitoso. Todos los accionistas tienen el derecho de vender sus acciones de la granja acuícola, al precio establecido de \$22,220 por acción.

En los parques acuícolas en Sonora los técnicos reciben una bonificación en base a la producción de la unidad que ellos supervisan. Se crea un fondo común equivalente al 1.5% de la producción unitaria. De ahí, 15% va a un fondo de reserva para el futuro. El resto se distribuye equitativamente entre los técnicos. En otra granja en Sinaloa los técnicos dijeron que también recibían un aguinaldo cada año, pero siempre recibían lo mismo sin importar cual era la producción.

Además de los salarios, todos los miembros de los ejidos que están involucrados en los parques acuícolas en Sonora reciben una proporción de las ganancias. Una vez que se deducen los costos y se pagan los abonos de préstamos, se distribuyen las ganancias. En 1999, un buen año de cosecha, la ganancia promedio distribuída a los ejidatarios fue de 44,000 Pesos (cerca de US \$4730).

A los trabajadores temporales no se les paga tan bien. Se menciona que el salario promedio por trabajar durante durante la cosecha, por ejemplo, era el equivalente al doble del salario mínimo – cerca de 76 Pesos al día. Este es el caso para los trabajadores en las empacadoras. Se reporta que las mujeres, quienes trabajan hasta 12 horas al día, solo ganan 800 Pesos al mes.

### **Mercado Laboral**

Trabajadores no calificados en la granjas camaroneras siempre provienen de la zona en la cual la granja está ubicada. Debido a que hay individuos que tienen escasas fuentes de empleo alternativas, hay poca competencia por sus servicios en el mercado laboral.

Para aquellos individuos que conocen algunos de los aspectos técnicos de la acuicultura, la competencia por sus servicios es más fuerte. Entre las personas entrevistadas muchos comentaron acerca de la escasez de personas capacitadas en el sector. Para aquellos que se cansan del pago o condiciones laborales siempre existe

la oportunidad de trabajar en otras granjas. Los administradores de rangos superiores del sector cooperativa/ejido de Sonora reportó que sus técnicos están siempre recibiendo ofertas de las granjas del sector privado.

### **Otros Beneficios Sociales**

En otros países, mejoras de la infraestructura como carreteras, electricidad y servicio de agua potable en cañerías se han desarrollado debido a la presencia de la industria camaronera. Generalmente, México cuenta con una infraestructura bien establecida. Su sistema de carreteras, tendido eléctrico y servicio de agua potable es bastante amplio. Hasta el momento, las granjas camaroneras e instalaciones asociadas tienden a establecerse en donde ya existen los servicios. Por ejemplo, en las costas de Sinaloa y Sonora, ya se encuentran bastante bien desarrolladas debido a los extensos sistemas de riego y la agricultura comercial que ahí existe. La costa de Nayarit no está tan desarrollada, pero las carreteras y el tendido eléctrico son bastante amplios.

En el caso de laboratorios, se tienen que ubicar cerca de fuentes de agua limpia pero con acceso vehicular y electricidad. El propietario de un laboratorio en Mazatlán esencialmente identificó una área que cumplía los requisitos y después fue a hacer la negociación para comprarle la propiedad a un ejido. Actualmente una carretera llena de baches comunica el sitio, pero el dueño espera que el año que viene se mejore la carretera. La carretera será pavimentada ya que es una de las principales rutas costeras, no porque el laboratorio esté ahí. En otro caso, el dueño de un laboratorio en San Blas está estableciendo una segunda planta más alejada del pueblo. A él le preocupa que las aguas contaminadas del pueblo le afecten su operación, pero ha encontrado otro sitio en donde cuenta con toda la infraestructura que necesita.

En México existe un buen número de lugares apropiados que tienen una buena infraestructura para las granjas camaroneras. Una vez que estos sitios sean desarrollados, la expansión podría darse en lugares en donde la infraestructura no existe aún. En estas situaciones, podrían resultar beneficios del tipo que se han documentado en otros países.

### **Conflictos Sociales Sobre Derechos de Propiedad**

Dada la historia de tenencia de tierras en México, no es sorprendente que la fuente principal de conflictos sociales tenga que ver con los derechos de propiedad. En muchas áreas la zona marítima no ha sido demarcada claramente, a los ejidos y cooperativas se les han dado derechos para la explotación de los recursos terrestres y marítimos y propietarios privados reclaman derechos de tierras. Otro factor que complica la situación es el hecho que la costa cambia constantemente, por lo que áreas delimitadas pueden verse muy diferentes en el futuro. Por ejemplo, algunas tierras ejidales que fueron otorgadas por decretos presidenciales ahora se encuentran en áreas consideradas parte de la zona marítima federal. Hay problemas de tenencia de tierra y mar en cada estado, pero en algunos lugares son más severos que en otros.

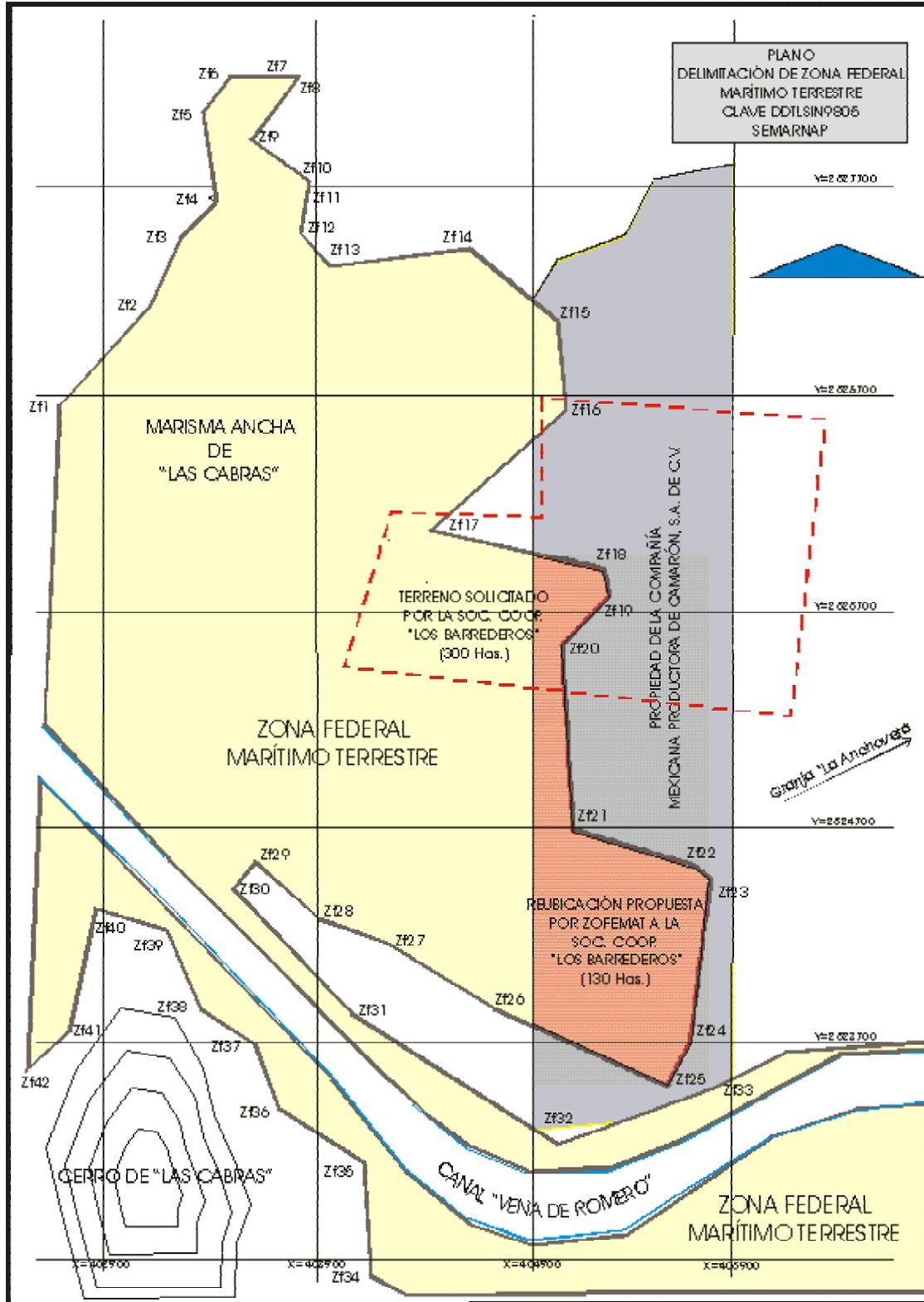
Hemos encontrado que los derechos de propiedad no han sido bien definidos, particularmente en el sur de Sonora. Los representantes del Estado y de SEMARNAP dicen que uno de los principales problemas en el ordenamiento del sector acuícola es el de resolver los problemas de tenencia de tierras. Por ejemplo, en la Bahía de Santa Barbara hay una compañía que ha tenido serios conflictos con los ejidos locales. Muchas áreas de la granja tienen estanques y otras mejoras a la infraestructura que se encuentran incompletos. La gente de los ejidos ha invadido la granja tres veces en los últimos años, deteniendo la producción. La granja emplea guardas armados y perros (a un costo aproximado de más de US\$50,000 al año) para proteger sus inversiones y por lo menos un guarda de seguridad ha muerto en confrontaciones con miembros de los ejidos (Noriega 2000:5). Los propietarios de la granja, ejidatarios, y representantes locales se quejan que el gobierno federal ha actuado de manera lenta y vacilante en la resolución del conflicto. Ya que el gobierno federal tiene jurisdicción sobre las zonas marítimas, el estado no tiene la potestad para hacer mucho.

En la municipalidad de El Rosario, Sinaloa se da otro ejemplo. Al final de los 1980s un grupo de 32 agricultores y pescadores constituyeron una cooperativa para tratar de establecer una granja camaronera en 300 hectáreas cerca de la comunidad en donde todos ellos viven. Muchas de estas personas pescaban en la laguna como parte de su subsistencia. Pero a causa de procesos naturales la laguna se ha estado llenando de arena y así decreciendo en tamaño. Los recursos pesqueros han disminuido, por lo que la comunidad propuso establecer una granja camaronera. Ya que el grupo solo cuenta con los recursos que contribuyen sus miembros, la búsqueda de permisos ha ocurrido lentamente. En los últimos años una compañía privada con granjas camaroneras en otras áreas de Sinaloa decidió construir una granja en la misma área. El Mapa 2 representa el traslape de las dos granjas propuestas. En ambos casos se le han hecho peticiones al gobierno federal (a través de ZOFEMAT) para una “una concesión para el uso de la zona marítima federal y/o tierras recuperadas del mar.” La cooperativa había estado negociando con ZOFEMAT, la cual sugirió que alterara su propuesta para 130 hectáreas en el Mapa 2. La cooperativa aceptó la sugerencia, efectuó un estudio topográfico y comisionó un estudio de impacto medioambiental y comenzó el diseño de la granja. Se construyó una pequeña cabaña en los terrenos y uno de los miembros de la cooperativa empezó a vivir ahí. Mientras tanto la compañía privada ha hecho el reclamo que es la propietaria del área en gris oscuro en el Mapa 2, una área que traslapa sustancialmente con la petición de la cooperativa.

El resultado ha sido un conflicto escalante entre la cooperativa y la compañía. La compañía destruyó la cabaña, tomó control de la propiedad y erigió una cerca a su alrededor. La compañía se ha quejado con las autoridades que la cooperativa había destruido partes de la cerca y que habían estado invadiendo la propiedad. En Febrero del 2000, la compañía le solicitó a un juez que aprehendiera a 10 miembros de la cooperativa porque habían invadido la propiedad. Los individuos estuvieron encarcelados por cinco días antes de que pudieran salir bajo fianza. La comunidad dice que la cerca impide el acceso al canal Vena de Romero que ellos han utilizado tradicionalmente para la pesca. Hacia Marzo del 2000, el caso estaba en controversia.

El gobierno federal dijo que la cooperativa no tenía concesión para los terrenos y que la compañía no era (ni podía) ser dueña de los terrenos. Al mismo tiempo, el gobierno admitió que habían áreas en las que intereses en oposición tenían un traslape en las concesiones para las zonas marítimas federales.

**Mapa 2. Zona Disputada en Sinaloa**



Debido a que los ejidos y las cooperativas tienen el control de las áreas que mejor se prestan para la acuicultura, las compañías privadas han llegado a diferentes tipos de acuerdos con ellos. Uno de los mecanismos organizativos que ha sido usado para vincular a los productores de los sectores cooperativa/ejido y privado se llama Asociación en Participación. Con este tipo de acuerdo, el ejido o cooperativa provee los terrenos como su contribución a la empresa. A partir de este punto, varios modelos distintos han sido utilizados.

En un caso, una compañía privada desarrolla la infraestructura y normalmente opera la granja. Los miembros de la cooperativa comparten las ganancias de acuerdo al número de acciones que han recibido por sus terrenos. Una granja cerca de Los Mochis en Sinaloa utiliza este mecanismo. Un representante de SEMARNAP relata que en otro caso un granjero del sector privado empezó tratando de comprar o tomar los terrenos de los ejidos. Después de haber generado bastante conflicto con los habitantes locales, decidió crear una Asociación de Participación con ellos. Él construyó la granja y los pobladores operan y reciben una porción de las ganancias resultantes.

Otro arreglo se da cuando un empresario privado construye la infraestructura de la granja. La compañía opera su propia granja en parte de la empresa, mientras que la otra parte se le da a la cooperativa para que ellos la operen por sí mismos. Hay varios ejemplos similares en Sinaloa.

La granja camaronera más grande en Nayarit utiliza un tercer modelo. En este caso el ejido vendió sus derechos de tierra a la granja por 15,000 Pesos por hectárea en 1993. Además, la compañía apoyó en la creación de dos compañías administradas por el ejido. Una de ellas era una compañía para el transporte de postlarva de laboratorios en Sonora hacia la granja en Nayarit. La segunda compañía sería dueña de la maquinaria pesada a ser usada en el mantenimiento de los estanques.

Aunque las compañías establecidas en este último caso han tenido más de algún éxito, la granja continúa teniendo problemas con sus vecinos. Algunos de los miembros de los ejidos de los cuales la compañía compró las tierras siguen insistiendo que ellos son parte de la empresa y que merecen algunas de las ganancias de la granja.

Otra opción que algunos granjeros utilizan es el alquiler o arrendamiento de tierras ejidales. Por ejemplo, un grupo de inversionistas ha alquilado terrenos del sector cooperativa/ejido y opera una granja en el parque acuícola El Patagüe. Su contrato de arrendamiento es de 10 años.

Se han documentado casos en los cuales individuos en Sonora, Sinaloa, and Tamaulipas habían comprado tierras de ejidos o de miembros individuales de ejidos. En estos casos, los involucrados dijeron no haber tenido ninguna dificultad. En otra instancia, un hombre de negocios de Mazatlán reportó que hace varios años él le compró tierra a un ejidatario. En ese caso él se convirtió en un ejidatario, una categoría que aún mantiene. En otro caso, un miembro de un ejido en Nayarit se convirtió en un miembro de una compañía compuesta de inversionistas de Tepic y Guadalajara.

Esta persona proporcionará los terrenos y apoyará en el manejo de la granja, mientras los otros accionistas aportarán el capital para desarrollar la operación.

No obstante, a pesar de estos casos exitosos, no hay duda que la tenencia de tierras ha detenido la expansión de la acuicultura camaronera en México. Muchas de las cooperativas y los ejidos preferirían mantener los derechos y desarrollar sus propias empresas o asociarse con inversionistas privados. Casi nadie en el sector privado dijo tener algún interés en trabajar con el sector cooperativa/ejido – las dificultades eran demasiadas.

La privatización de las tierras ejidales como resultado de las Reformas Constitucionales de 1992 continua hoy en día. PROCEDE, el Programa para la Certificación de los Derechos Ejidales y la Titulación de Lotes Urbanos, continua su trabajo y miembros de muchos ejidos han preferido obtener títulos individuales para sus tierras. Aunque esto facilite la transferencia de propiedades a propietarios privados, en la mayoría de los casos las tierras que pueden ser desarrolladas para la acuicultura continúan siendo propiedades comunales (ya que no habían sido utilizadas como lotes individuales de antemano). Probablemente transcurra bastante tiempo antes de que cantidades considerables de estos terrenos sean vendidos.

### **Conflictos Sociales Relacionados a Robos a las Granjas**

Las preocupaciones por los robos en las granjas camaroneras se presentan en todos los lugares donde éstas se han desarrollado. Sin embargo, los problemas más serios se dan, probablemente en el estado de Nayarit, en donde los robos de camarones y de equipo camaronero se dan rutinariamente. En el municipio de San Blas hay por lo menos cinco bandas que se especializan en robos a las granjas camaroneras. Aunque las autoridades dicen saber quienes están involucrados, la policía dice que no vale la pena arrestar a los individuos. Esto se debe a que los crímenes no son considerados ofensas importantes y las penas no son severas, entonces “no vale la pena arrestarlos.”

No obstante, para las compañías afectadas, los crímenes no son considerados menores. Una calculó que pierde entre dos y tres toneladas de camarón por ciclo. Mientras que todas las granjas reportan en ocasiones tener problemas de robos por pescadores o ejidatarios, ellos se preocupan mucho más por las pérdidas de más envergadura que ocurren con bandas como las de Nayarit. En ambos casos el resultado es que las granjas se ven obligadas a invertir más en guardias y otros métodos para proteger la inversión.

Una granja cerca de Mazatlán reporta una manera interesante de controlar el robo. Los técnicos de la granja dijeron saber quien era el individuo que les causaba las pérdidas más grandes. Decidieron entonces emplear al individuo como guarda para la granja. Ellos reportan que sus pérdidas han disminuido sustancialmente desde que tomaron este paso.

Debido a que las granjas camaroneras generalmente están ubicadas lejos de las áreas pobladas, los técnicos y trabajadores viven en la propiedad durante el ciclo de producción. La mayoría de las granjas del sector privado construyen estructuras permanentes en donde los trabajadores viven. Asimismo con las granjas más grandes y exitosas del sector cooperativa/ejido. Cada ejido que es parte de los parques acuícolas en Sonora ha construido dormitorios permanentes en los que viven los trabajadores. En las granjas más pobres del sector cooperativa/ejido, los trabajadores y guardas pueden tener solamente un resguardo techado con paja para pasar la noche. La presencia física de los trabajadores, y la costumbre de revisar los estanques en la noche ayuda a desanimar a los ladrones.

Excepto en las granjas pequeñas del sector cooperativa/ejido, casi todas las operaciones invierten en la construcción de cercas de alambre de púas como medida de seguridad. En el caso de las granjas más grandes, esto puede ser causa de conflictos con individuos y las comunidades a quienes se les obstruye el paso hacia recursos que anteriormente usaban.

### **Conflictos Sociales Sobre los Derechos de Acceso**

Como se indica anteriormente en el caso de El Rosario, Sinaloa, algunos de los conflictos que se dan en México tienen que ver con la interrupción de las rutas tradicionales de acceso que las comunidades tienen hacia los recursos costeros. Puesto que el camarón tiene un alto valor como producto para el comercio, y debido a los robos de camarón y equipo (ver abajo), uno de los primeros elementos de la infraestructura que se instala en la mayoría de las granjas es una cerca de alambre de púas. Cuando las granjas son muy grandes, esto puede significar que las comunidades ya no tienen fácil acceso a los recursos de los que anteriormente hacían uso.

La granja más grande en Nayarit ha tenido serios problemas relacionados al acceso a recursos. Esta granja está esparcida a lo largo de más de 3000 hectáreas. Una comunidad había estado en conflicto constante con la granja ya que se les había bloqueado el acceso a una fuente de pasto para su ganado. Anteriormente ellos podían llevar a sus vacas a la Isla Rey, una distancia que era de solamente 2.5 kilómetros. Ahora que la granja ha bloqueado su acceso, la distancia que ellos tienen que atravesar es de aproximadamente 11.5 kilómetros.

Hay pescadores de por lo menos tres otras cooperativas que se quejan que la misma granja les ha obstaculizado su acceso hacia las lagunas en las que ellos pescaban tradicionalmente. Otra de las quejas es que las principales áreas de pesca habían sido negativamente afectadas por cambios causados por el vertido de la misma granja.

Otro conflicto levemente diferente se da en Nayarit. Una granja más pequeña ahí está en conflicto con un ejido vecino. Los canales de surtido y drenaje para la granja cruzan las tierras ejidales de tal manera que los miembros de la comunidad quieren cobrarle a la granja una cuota mensual por el paso del agua.

## **Impactos Medioambientales – Destrucción de Manglares**

En base a las evidencias encontradas, el desarrollo de la industria camaronera en México no ha tenido mayor efecto en la destrucción de manglares. Por ejemplo, varios estudios en los sistemas lagunares en Sinaloa han demostrado que la reducción de manglares no se debe a la construcción de granjas camaroneras. (Ramírez 1998; Berlanga 1999). Por ejemplo, alrededor del sistema Huizache-Caimanero de Sinaloa existen más de 400 hectáreas de estanques camaroneros. Sin embargo, el efecto principal sobre los manglares y los bosques secos de la región se le atribuye al crecimiento de las comunidades rurales y la práctica de la agricultura (Ruiz y Berlanga 1999:43).

Una razón por la cual los manglares no han sido destruidos está relacionada a la ecología de las regiones en las cuales la camaronicultura se ha desarrollado. Las costas de Sinaloa y Sonora cuentan con amplias marismas que generalmente están ubicadas detrás de los bordes de manglares que rodean las lagunas, bahías y estuarios. Es mucho más fácil construir los estanques en estas zonas que tratar de arrasar con los manglares. Además, los productores reconocen que es mejor para el camarón si los estanques no se construyen en donde anteriormente había manglares. A esto se le suma que los productores están conscientes de la publicidad negativa acerca de la destrucción de manglares en lugares como Tailandia, Ecuador y Honduras.

Una segunda razón por la cual los manglares no se han visto significativamente afectados por la industria camaronera es que las leyes medioambientales en México extienden protección especial a los manglares. La especie *Rhizophora mangle* se le considera escasa, y *Laguncularia racemosa*, *Conocarpus erecta*, y *Avicennia germinans* son todas especies protegidas (NOM 059 ECOL 1994). En los últimos años, PROFEPA ha promovido causas en contra de una granja en Sinaloa y otra en Nayarit por haber destruido pequeñas áreas de manglares.

El caso en Sinaloa es muy interesante ya que el sector privado destruyó manglares en el proceso de experimentar con un sistema de tratamiento del vertido de los estanques. La granja desarrolló un canal serpentino a lo largo del cual el vertido residual corre. La teoría es que al prolongar al canal haciéndolo sinuoso, más sólidos se precipitarían del agua antes de alcanzar la bahía. Empero, al construir el canal, la granja cortó algunas áreas de manglares. PROFEPA investigó, multó a la granja y le solicitó que restauraran la cantidad de manglar destruida. Como resultado la granja estableció su propio almácigo de siembra.

El segundo caso involucra a la granja más grande de Nayarit. Esta granja ha generado una oposición local considerable, incluyendo a una organización medioambiental llamada Grupo Ecológico El Manglar. La organización identificó cerca de 50 hectáreas de manglar que estaba muriendo en la propiedad de la granja camaronera.

Greenpeace también mandó una carta de queja. La granja firmó un acuerdo con PROFEPA para investigar la causa de la enfermedad del manglar y se involucraron a algunos científicos nacionales para determinar la causa de lo que ocurría. Una vez que se determinó que los manglares estaban siendo afectados por las operaciones de la granja, PROFEPA determinó que la granja tendría que sembrar una área por lo menos igual de grande que la destruida. La granja ha tenido que establecer un almácigo de manglares y está comprometida a involucrarse en los costosos esfuerzos para reforestar. Ya que el Grupo Ecológico el Manglar no estaba satisfecho, llevo su demanda ante la Comisión tri-nacional para la Cooperación Medioambiental (ver el Capítulo Cuatro).

En Nayarit, hay muchas más áreas más extensas de manglares que las que existen en Sinaloa y Sonora. Estos manglares están siendo amenazados por varias razones. Algunas de las amenazas provienen de los procesos naturales que afectan las áreas costeras que cierran algunas bocas hacia el mar y abren otras. La construcción de diques en las corrientes que alimentan estas áreas afectan el flujo de agua dulce, alterando así los patrones hidrológicos. La expansión agrícola amenaza otras áreas de manglares, a medida que las personas tratan de producir cosechas en algunas de las áreas costeras (González 2000). La expansión acuícola también afectará la hidrología regional y amenazará algunas áreas de manglares. Por ahora la amenaza más grande es probablemente el productor de pequeña escala del sector cooperativa/ejido quien no tienen acceso a las áreas más apropiadas para la acuicultura y/o no tiene suficiente capital para construir estanques, canales de suministro, y drenajes en tal manera que se proteja al medio ambiente.

Las personas reconocen que en los primeros años de la camaronicultura en México hubo destrucción de manglares. En parte esto se debía a un descuido generalizado del medio ambiente durante el proceso de construcción. Por ejemplo un individuo de Guasave (Sinaloa), reconoce que en el proceso de construcción de la granja la maquinaria pesada había destruido manglares. Las personas en el parque acuícola en Tobarí, Sonora, reportan que hace varios años usaron postes de manglares para construir las plataformas de los estanques. Actualmente, ellos usan otros tipos de madera para el mismo propósito.

Aunque esto podría cambiar, se debe de concluir que la camaronicultura ha tenido un impacto negativo relativamente leve en el bienestar de los manglares en México. En el futuro, a medida que la acuicultura se expanda hacia los estados más tropicales de Chiapas, Oaxaca, Guerrero, Campeche, y Veracruz, la posibilidad que manglares sean destruidos aumentará. Se necesitará un monitoreo continuo en estas áreas, así como en los estados del Golfo de California, para asegurarse que el impacto en los manglares sea mínimo.

## **Impactos Medio Ambientales – Contaminación del Agua**

El efecto más grande hasta la fecha, y la amenaza más grande en el futuro, que presenta la acuicultura camaronesa, probablemente es la contaminación del agua. El flujo de agua es del orden del 5-20% al día para la mayoría de las operaciones. Muchos de los científicos entrevistados, al igual que varios representantes de SEMARNAP reportaron que la sobre-utilización de alimentos es común en la industria. Esta costumbre aumenta los gastos de producción. Además con el intercambio de agua y el exceso de nutrientes añadidos a los estanques a través de la sobrealimentación, el resultado es que el agua desechada en los canales de drenaje y eventualmente en las bahías y lagunas tiene el potencial de afectar el medio ambiente. No está claro que tan grande es el impacto en el ecosistema ya que ha habido poco monitoreo sistemático.

Existen dos normas legislativas que regulan las aguas residuales de actividades como la acuicultura (NOM 089 ECOL 1994; NOM ECOL 001 REC NAT 1999). Estas establecen la cantidad máxima de sólidos disueltos y la calidad del agua que pueden ser vertidas en las aguas nacionales. No obstante, todos reconocen que estas normas no están siendo aplicadas.

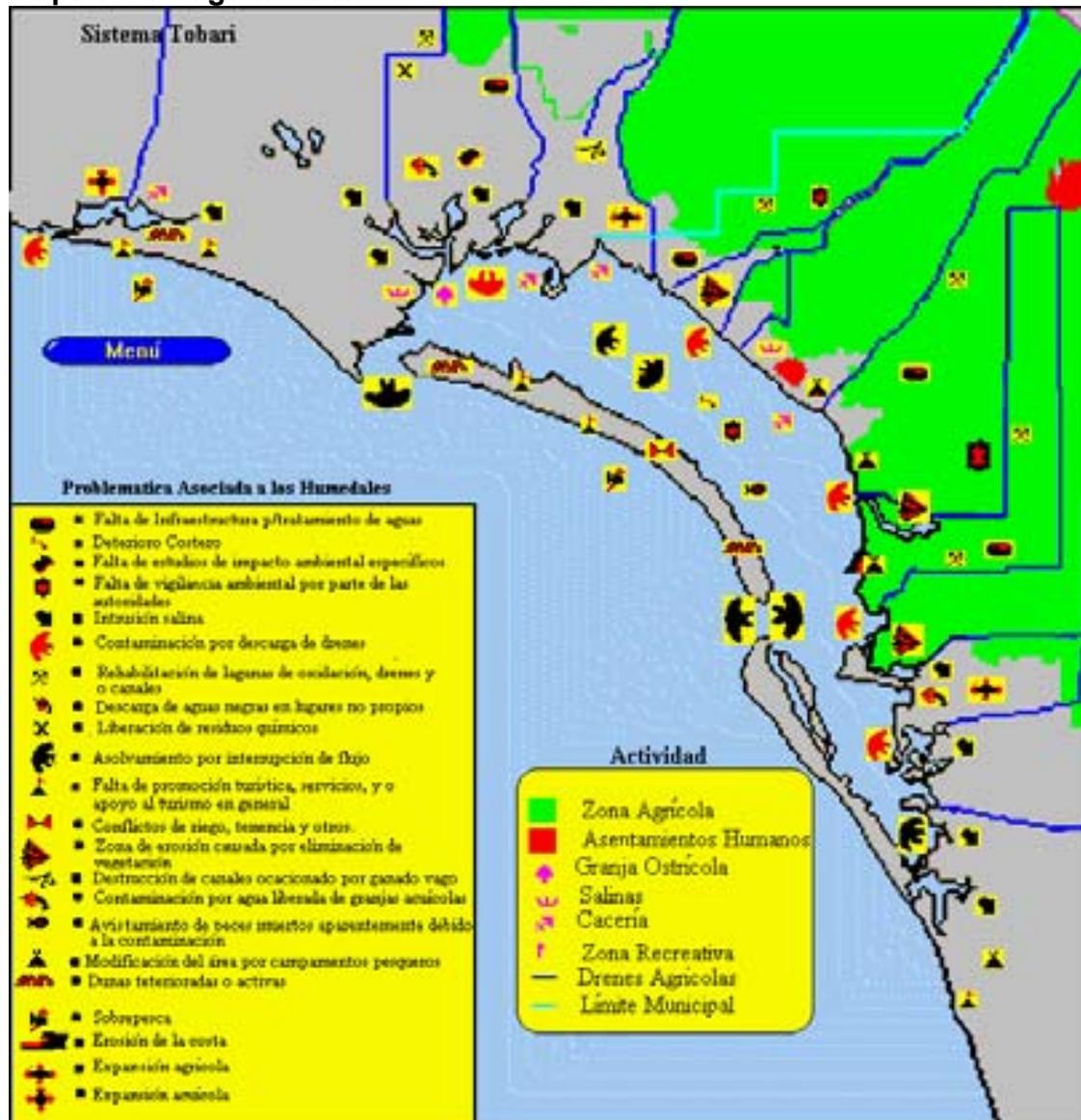
Algunos esfuerzos de monitoreo de calidad del agua han dado comienzo. El Centro Regional de Investigaciones Pesqueras (CRIP) en Mazatlán, por ejemplo, ha conducido estudios de varios sistemas lagunares en el estado. En 1996, se tomaron medidas en el sistema de Chametla-Teacapán, el sistema Huizache-Caimanero fue estudiado en 1997 y 1998, y estudios de la Bahía de Ceuta y la Bahía de Navachiste-Macapule dieron comienzo en 1999. Durante los estudios se toman medidas mensuales del pH, temperatura, oxígeno disuelto, amonio total, nitratos, nitrito, silicato y fosfatos en un número de sitios de muestreo. También se mide el azufre cerca de las operaciones acuícolas, y en algunos lugares, también se fijan en los sólidos totales, turbiedad y coliforme. Hay solamente tres individuos que hacen este trabajo en el CRIP y reconocen que no tienen los recursos humanos o económicos para darle seguimiento a cualquier monitoreo permanente. El equipo ha propuesto establecer un Programa Permanente de Monitoreo, pero hasta el momento no han recibido el financiamiento para hacerlo.

También se nos informó que la Comisión Nacional del Agua tiene veinte años de datos sobre lo que los canales de drenaje agrícolas han estado introduciendo a los ecosistemas marinos y estuarios en el norte de Sinaloa. Personal de otras instituciones reportan que nunca se les ha hecho posible tener acceso a estos datos y que no se sabe si existe de manera que puedan ser usados. Otras instituciones en la región también han estado colectando información de la calidad del agua. Esto incluye a la Universidad Autónoma de Sinaloa, la Universidad de Sonora, la Universidad Nacional Autónoma de México, la Secretaría de Marina y otros. Desafortunadamente, la información es compartida y no se ha buscado como desarrollar un esquema común para el monitoreo de la calidad del agua.

La Unidad de Información Biogeográfica (UIB) del Centro para la Conservación y Utilización de los Recursos Naturales (CECARENA) del Instituto Tecnológico de

Estudios Superiores de Monterrey (ITESM) – Campus Guaymas ha desarrollado una excelente base de datos para las áreas costeras del sur de Sonora. La UIB tiene una página web que incluye mapas topográficos, de tenencia de tierras y amenazas al ecosistema para cada una de los principales sistemas lagunares (<http://uib.gym.itesm.mx/hs/>). Por ejemplo, el Mapa 3 enseña a la laguna El Tobarí. Solamente hay dos drenajes acuícolas que en la actualidad vierten el afluente adentro de la laguna, uno en el extremo norte y otro en el extremo sur. Al mismo tiempo, el sistema recibe una cuantiosa cantidad de aguas negras, varios drenajes agrícolas vacían sus desechos ahí, y las entradas a la laguna se están encenegando. Este y otros mapas producidos por la UIB indican la diversidad de fuentes que amenazan a estos ecosistemas costeros. Los mapas podrían servir para contrarrestar amenazas y monitorear, y serían aún más valiosos si se pudieran enlazar con datos acerca de la calidad del agua.

**Mapa 3. La Laguna Tobari**



CRIP – Mazatlán nos reportó que existen por lo menos 12 camaroneras en Sinaloa que le están dando algún tratamiento a sus aguas. Los métodos que se utilizan son aún bastante rudimentarios y consisten primordialmente de estanques de oxidación. CRIP promueve varios métodos para el tratamiento del agua y el desarrollo de tanques de filtración que utilizan ostras, mejillones y/o algas. Algunas de estas investigaciones acerca de estas tecnologías se efectúan en el Centro de Investigación en Alimentación y Desarrollo en Mazatlán. Una de las granjas cercanas a Mazatlán ha cooperado en estas investigaciones. Han excavado agujeros cada 20 metros en sus canales de drenaje (para recoger los sólidos en suspensión) y han puesto ostras y mejillones en los canales (Franco-Nava, Calvario-Martínez, Farías-Sánchez, Domínguez-Jiménez y Rosa María Medina-Guerrero s.f.)

En 1999, se dieron una serie de problemas de contaminación en el sistema Chametla-Teacapán en Sinaloa. En Diciembre se encontró una gran cantidad de peces flotando en la laguna. El CRIP – Mazatlán hizo medidas de calidad de agua para tratar de determinar la causa de la muerte masiva. El instituto concluyó que el problema había sido una disminución del oxígeno disuelto en el agua, probablemente a causa de las fuertes descargas de aguas negras domiciliarias y los vertidos de las granjas acuícolas. Se propusieron tres posibles razones alternativas como causantes del problema, lo cual indica parte de la complejidad que implica la protección de los ecosistemas lagunares. De acuerdo al CRIP, la primera causa posible era que el problema resultó por el uso indiscriminado de alimentos para el camarón por los pescadores ribereños causando una eutroficación del agua. El uso de alimentos para tratar de atraer peces hacia un área para capturarlos fácilmente. La segunda posibilidad era un florecimiento de algas estimulado por las aguas negras de la ciudad de Escuinapa. Por último, el CRIP sugirió que la causa pudo haber sido por el uso de la planta Haba de San Ignacio (*Nox vomica*) como técnica de pesca por los pescadores ribereños. Esta planta tiene una alta concentración de cianuro y se usa para aturdir a los peces.

Al contrario, un representante de la Federación de Cooperativas Pesqueras del Sur de Sinaloa dijo que la causa principal de la mortandad de los peces era que una de las granjas había usado cianuro para el tratamiento de sus estanques. El CRIP verificó que habían altas concentraciones de hierro en el afluente vertido de una de las granjas acuícolas del área.

### **Conflictos Sobre la Contaminación y los Recursos Escasos**

Así como sugiere el ejemplo anteriormente presentado, los camaronicultores y los pescadores ribereños han tenido conflictos alrededor de muchos sistemas lagunares. Las siguientes son las tres principales razones de dichos conflictos.

Un reclamo que hacen los pescadores ribereños es que las granjas camaroneras más grandes bombean mucha larva de peces, larva de camarón, y otras especies de crustáceos por los canales de suministro y los estanques. Estos especímenes juveniles no son capaces de escapar y repoblar las lagunas, bahías y los estuarios. La consecuencia es que los recursos que anteriormente eran explotados por los pescadores están desapareciendo. Las comunidades pesqueras alrededor del Parque Acuícola del Tobarí, Sonora han sido particularmente ruidosas en sus protestas. Para responderle a sus preocupaciones la Unión de Ejidos que opera el parque ha comisionado al Instituto Tecnológico de Sonora (ITSON) para que efectúe un estudio y determine cuales son los efectos del vertido en los recursos de la bahía. ITSON solicitó la participación de los pescadores locales para que pudieran asegurarse de la veracidad de los resultados, pero pocos pescadores han aceptado.

Un reclamo relacionado hecho por los pescadores es que el acopio de postlarva silvestre afecta las poblaciones de camarón adulto disponible para la cosecha. Este

reclamo era mucho más frecuente cuando un mayor número de las granjas utilizaban postlarva silvestre. Pero ahora que la mayoría del sector cooperativa/ejido y el sector privado usan postlarva de laboratorio, el conflicto prácticamente se ha disuelto.

El tercer reclamo que los pescadores hacen es que en varios lugares la contaminación que las granjas desechan está afectando los recursos pesqueros. Las granjas más grandes como Acuanova en Nayarit han tenido muchos problemas con las comunidades pesqueras locales, y en este caso, PROFEPA condujo una investigación para determinar si la normas de contaminación del agua estaban siendo violadas (no era así).

Estos conflictos sobre los recursos parecen principalmente ser el resultado del estado relativamente empobrecido de los pescadores ribereños. Se calcula que solamente en Sinaloa hay cerca de 12,000 pescadores ribereños. A medida que esta población ha aumentado, la presión sobre los recursos también ha aumentado. La pesca de camarón y de pescado ha disminuido en ciertas áreas, y en algunos años, la pesca ha estado peor que en otros. Ya que las granjas camaroneras son nuevos protagonistas en el escenario local, y porque han sido económicamente exitosas, son el objeto de crítica. Aunque algunas de las especies juveniles de mariscos son afectadas por las operaciones de bombeo, esto probablemente tenga un leve efecto en las poblaciones adultas. Ahora que la postlarva de laboratorio ha reemplazado a la postlarva silvestre, este problema ha de desaparecer. Finalmente, la contaminación del agua causa de los desperdicios agrícolas repletos de residuos de pesticidas, y las aguas negras sin tratamiento que muchas de las municipalidades sueltan son problemas mucho más serios que la amenaza que representan las granjas camaroneras. Esto no quiere decir que las granjas han de sentirse displicentes acerca del tratamiento de sus vertidos, pero en términos de las prioridades que necesitan ser resueltas para limpiar las lagunas costeras, bahías y estuarios, hay otros culpables que ameritan más atención.

### **Uso de Antibióticos**

A medida que las enfermedades han causado problemas que afectan a la industria en México, las granjas han aumentado su búsqueda de métodos para la prevención o el tratamiento de estas enfermedades. Todo tipo de productos han sido probados, desde antibióticos (de uso general o de uso veterinario, el segundo es preferido) hasta ajo molido (Roque, observación pers. 2000) o vitamina C. Es muy probable que a medida que se desarrolle la camaronicultura, el uso de antibióticos se convierta en algo más común.

Por ahora, después de las cosechas los productores secan sus estanques y se aplica cal y un fertilizante de nitrógeno. Casi todas las granjas del sector privado, y muchas del sector cooperativa/ejido usan antibióticos de manera preventiva. El antibiótico rutinariamente usado es oxytetraciclina, la cual es fácilmente obtenida y barata. Un antibiótico más caro es enrofloxacin, un líquido que comúnmente se usa en los puercos y aves. En Europa hay estrictas leyes que regulan el uso de éste ya que funciona

directamente al nivel del ADN. Otro método que es potencialmente peligroso es el uso de cloramfenicol. Aunque esta droga está prohibida, algunos productores reportan que es disponible bajo un nombre diferente en cualquier distribuidora que surte a los camaronicultores.

Muchos de los operadores de las granjas están renuentes a admitir que usan antibióticos, probablemente porque están conscientes del potencial de crítica. Varios individuos también nos dijeron que estaban personalmente preocupados por el uso indiscriminado de los antibióticos debido al peligro que representan para los ecosistemas costeros y el futuro de la producción camaronera. No obstante, cuando se les presiona a contestar, la mayoría expresa que prefieren usar antibióticos ahora si les ayudaría a prevenir una epidemia.

### **Control de Depredadores**

Especialmente en las áreas aledañas a los manglares, la depredación por aves es un problema. Los productores reportan que los cormoranes son los depredadores más voraces, y que atacan en la mañana y en las tardes. En Sonora en donde hay menos manglares y extensas áreas agrícolas y salinas se reportan menos problemas con los depredadores.

El espantar a los pájaros es la táctica que se usa. En las operaciones más pequeñas, la estrategia más común que se usa es de ubicar a personas alrededor de los estanques. Ellos usan hondas, lanzan rocas y gritan para evitar que los pájaros aterricen. En las operaciones más grandes se ocupan fuegos artificiales para espantar a los pájaros. Casi todos negaron que la gente dispara a los pájaros, pero si hubo algunos comentarios sugestivos que indican que esto si ocurría.

### **Uso de Especies Exóticas y la introducción de enfermedades**

Una última amenaza medio ambiental que ha de ser discutida es el uso de especies exóticas en la acuicultura camaronera. Como se ha discutido anteriormente, este tema es la razón por la cual se le negó el permiso para la construcción de una granja camaronera de gran envergadura en el área protegida de la Laguna de Términos en Campeche. No obstante, especies del pacífico se usan comúnmente en las operaciones de productores Mexicanos en las costas del Golfo. Algunas de las razas de camarones que se usan en México provienen de operaciones en Venezuela, otro país en el cual camarones del pacífico se usan lejos de su ámbito normal. No se sabe que clase de amenaza representa esto para el camarón autóctono o para las otras especies.

Desde la perspectiva del Golfo de California, una amenaza aún más seria es la que representa la postlarva y los reproductores que se han introducido desde Centro y Sur América. Muchos productores creen que, y probablemente de manera acertada, el

síndrome de Taura fue introducido al noroeste de México por postlarva importada del sur de México o Centroamérica.

Con la aparición de la mancha blanca, se han establecido normas en el país para detener la propagación de la enfermedad. Se promulgaron reglas de emergencia en Marzo de 1999 (NOM-EM-001-PESC-1999) para prevenir y controlar la propagación del VSPB y el VCA.<sup>10</sup> La norma regula asuntos como:

- a) La importación y movimiento del camarón en todas sus fases de desarrollo. Esto se refiere sólo a los organismos que entran al país o a los que son transportados del Pacífico al Atlántico o viceversa.
- b) Certificado de sanidad (libre de enfermedades) tanto para reproductores como postlarvas.
- c) Establecimiento de medidas de cuarentena para reproductores (la cuarentena en este caso se refiere al período requerido para que la diagnosis viral produzca resultados).
- d) Establecimiento de un anillo sanitario en estados sureños de México. Esto significa que a los estados como Chiapas y Oaxaca no se les permite exportar postlarva a las otras regiones del país.
- e) Requerimiento de certificación que los insumos usados en los laboratorios estén libres de enfermedades.
- f) Requerimiento de certificación que el camarón y otros crustáceos a ser usados en las plantas de procesamiento de mariscos estén libres de enfermedades.
- g) Establecimiento del uso y la normalización de las técnicas de muestreo y diagnóstico (se recomienda que por lo menos se usen dos técnicas).
- h) Mantenimiento de un listado de laboratorios certificados por Sanidad Acuícola Nacional (Ver Roque 2000).

A principios del año 2000, representantes de SEMARNAP sostuvieron discusiones concernientes a las normas que regulan las plantas empacadoras en México con el Departamento de Comercio de los Estados Unidos. Una preocupación por parte de los representantes Mexicanos fue que comerciantes Estadounidenses estaban enviando camarón asiático a México para ser procesado y empacado. El país quería establecer normas para asegurar que el camarón no tenía enfermedades, y asegurar que los desperdicios estaban siendo desechados de manera apropiada. La meta era prevenir que las enfermedades del camarón asiático fueran propagadas en las operaciones Mexicanas. La preocupación tenía mucha importancia ya que se cree que la mancha blanca fue introducida a Latinoamérica por productos asiáticos.

## **Conclusiones**

---

<sup>10</sup> VCA: virus cabeza amarilla, nunca se ha documentado su presencia en Latinoamérica. Se ha encontrado en granjas camaroneras en los EEUU.

En la región del Golfo de California la camaronicultura ha generado cerca de 8,000 puestos de trabajos directos en regiones del país donde otras opciones económicas no han prosperado. Además, puestos adicionales se han creado en las plantas empacadoras, manufactura de alimentos, transporte, y otras actividades relacionadas a la camaronicultura. La fuerte presencia histórica del sector cooperativa/ejido en las costas significa que personas de escasos recursos son beneficiarios de la expansión de la acuicultura camaronera. Cooperativistas y ejidatarios son los propietarios y operan numerosas granjas, o, productores del sector cooperativa/ejido han desarrollado asociaciones con productores del sector privado. En los casos de ejidatarios que tienen derechos a propiedades atractivas, pueden ganar más de US\$2000 por hectárea si deciden vender sus tierras.

Al igual que en otras partes del mundo, existen conflictos sociales que han surgido con la industria acuícola camaronera. En México, el tema de los derechos de la propiedad es aún más complicado que en otros países. Las zonas federales, tierras ejidales subdivididas, tierras ejidales comunitarias, la propiedad privada y áreas costeras en las que cooperativas han sido otorgadas derechos de pesca pueden existir en cercanía. Las disputas entre las partes interesadas son frecuentes y probablemente sean aún más problemáticas a medida que crezca la acuicultura. El gobierno federal debería de darle alta prioridad a proveer a la Dirección de ZOFEMAT con suficientes recursos para determinar la fronteras de las zonas costeras federales. PROCEDE ha progresado mucho en la titulación y mapificación de tierras ejidales, pero ha esquivado las áreas conflictivas. En el futuro han de dirigir recursos para resolver las disputas en las áreas conflictivas, como las que se dan en las comunidades costeras.

También se presentan conflictos sociales relacionados al uso y el abuso de los recursos en el país. Los pescadores de escasos recursos han interpuesto la mayoría de las quejas, preocupados que las granjas camaroneras erradiquen su sustento. El desarrollo de una empresa económicamente lucrativa aledaña a la pobreza de los pescadores inevitablemente genera celos y reclamos. Desde la perspectiva de los camaronicultores, a ellos se les culpa por daños que en verdad son los resultados de una variedad de causas alternas (ver Rey s.f. quien discute una situación similar en Tejas). Con la excepción del mega-proyecto en Nayarit, el impacto de las granjas camaroneras sobre las comunidades pesqueras no ha sido de mayor envergadura. En general, los conflictos de las comunidades pesqueras con las granjas acuícolas camaroneras son un síntoma de la marginalidad de las comunidades más que basados en reclamos válidos. No obstante, los acuicultores camaroneros han de tener más tacto con los temas que preocupan a los pescadores, y debieran buscar como trabajar de manera proactiva con ellos y, cuando sea posible, apoyar en el aumento de la productividad de los sistemas en los que los pescadores dependen.

Acerca del impacto medio ambiental, la acuicultura en el Golfo de California en México, hasta el momento, se ha desarrollado sin la mayoría de los efectos perjudiciales que se observan en otros países del mundo. Solo en unos pocos casos se había dado la destrucción de manglares. El panorama positivo se debe parcialmente a la naturaleza

de las áreas en las que la mayoría de la camaronicultura ocurre en México. Algunas de las áreas óptimas nunca tuvieron mucho manglar, y en otros lados hay grandes áreas de salinas que son más fáciles para el desarrollo y más productivas para la acuicultura camaronera. La publicidad negativa acerca de la destrucción de manglares en otras partes del mundo ha hecho que los productores sean más conscientes del potencial desastre de relaciones públicas que resultaría. Por último, la posición del gobierno con respecto a la protección de los manglares también ha tenido efecto. Las organizaciones no gubernamentales y las comunidades cuentan con una figura legal para denunciar la destrucción de manglares. A medida que la camaronicultura se ubica en las áreas tropicales del país, en donde los manglares son más abundantes, debería de haber un monitoreo cuidadoso para asegurar que este panorama positivo prevalezca.

La amenaza potencialmente más seria de la acuicultura camaronera está relacionada al impacto en la calidad del agua. Como se ha documentado anteriormente, los conflictos con otros usuarios del recurso han ocurrido. Los productores acuícolas deberían de continuar desarrollando el uso de sistemas cerrados, usando así menos agua de los estuarios y las lagunas, y especialmente debería de desarrollar el tratamiento de las aguas del vertido residual. Los parques acuícolas que se han desarrollado en ciertas áreas y los que están planificados para otras regiones han de ayudar en la facilitación de este proceso. Otras fuentes de contaminación (desechos municipales, vertido agrícola, actividades mineras) son en verdad amenazas más grandes para las aguas costeras, y esos problemas han de ser resueltos. Los gobiernos Federal, estatales y locales deben de desarrollar un monitoreo coordinado para la calidad del agua en los importantes sistemas lagunares mediosalado para asegurar que los recursos sean protegidos.

Finalmente, la sostenibilidad de la acuicultura camaronera en el Golfo de California depende de la capacidad de minimizar los problemas de enfermedades que han sido el factor determinante del quiebre de la industria en otros países. La presencia de un gran número de laboratorios, y la competencia entre ellos en la región, es probablemente muy positiva. Las medidas que existen para prevenir la importación de patógenos de otras regiones, solamente serán efectivas, si el gobierno es vigoroso en la aplicación de las leyes, y si los productores están conscientes del peligro de no cumplirlas. El mantenimiento de una buena calidad del agua y la salud de otros parámetros ambientales, también serán críticos en la prevención de la existencia y propagación de enfermedades.

## **CAPITULO CUATRO – LA ESTRUCTURA REGULATORIA Y EL DESARROLLO INSTITUCIONAL**

### **Introducción**

Tal como escribieron Tobey, Clay y Vergne, “La experiencia en el ámbito mundial ha demostrado tanto en naciones desarrolladas como en las en vías de desarrollo que el mayor obstáculo para la acuicultura sostenible es la capacidad y habilidad limitada para aplicar efectivamente el ICM [Manejo Costero Integrado]” (1998:36). La industria de acuicultura camaronera ha surgido frecuentemente sin una adecuada regulación por parte de los gobiernos, sin tener un grupo efectivo de organizaciones no gubernamentales que sirvan como un contrapeso a la industria, y sin poseer las formas en que las comunidades puedan monitorear y evaluar el potencial uso y abuso de los recursos.

Dado que la industria de la acuicultura fue lenta en su desarrollo, puede ser que su desarrollo institucional y su estructura reguladora han sido más adecuadas para la tarea de proveer protección medioambiental y social. En este capítulo, se examina la estructura reguladora y la variedad de instituciones que se han desarrollado en el país.

### **SEMARNAP**

La organización que es responsable del desarrollo y las políticas de acuicultura en México es la Secretaría del Medio Ambiente, Recursos Naturales y Pesca (SEMARNAP). Esta secretaría se formó en 1995, uniendo agencias y organizaciones del gobierno mexicano. La Secretaría de Pesca había sido un ministerio de gobierno separado desde 1976; era responsable de asistir en el desarrollo de la pesca proveyendo asistencia técnica, implementando nueva tecnología, estableciendo políticas medioambientales y haciendo cumplir las leyes y regulaciones del sector. Además, la Secretaría de Pesca también desarrollaba el mercadeo (Ocean Garden Products, Inc.) y los medios de procesamiento de los productos del mar (Productos Pesqueros Mexicanos). Las acusaciones de corrupción y abuso de poder circularon constantemente hasta que fue incorporada a SEMARNAP.

Un observador de mucha experiencia proveniente de las organizaciones no gubernamentales (ONG) de México caracterizó la fusión de la secretaría de pesca con otras organizaciones y agencias como una “empresa compleja”. Dentro de otros elementos, la nueva secretaría incorporó la secretaría de bosques y la de agricultura; el Instituto de Ecología de la secretaría de desarrollo urbano y ecología; organizaciones de salud alimentaria del ministerio de salud, así como la Comisión Nacional de Agua, una organización enorme y políticamente poderosa. El representante de la ONG acertó que el mayor desafío es político, y es el de sobrepasar la lucha de poder que está ocurriendo dentro de la nueva secretaría. Lo que también significa superar años de inercia que se han acumulado dentro de algunas organizaciones, y fusionarlas a todas efectivamente en una sola unidad funcional.

Dentro de la nueva secretaría, la mayor parte de los recursos en cuanto a personal y poder, provienen de la secretaría de pesca, de la de bosques y de la comisión de agua. Estas unidades jugaban un papel importante en el **desarrollo** de la industria, en investigaciones para la aplicación de nueva tecnologías y en trabajar de cerca con los bancos y los grupos productivos. Una gran parte de la misión de SEMARNAP incluye el jugar un **papel regulador** con respecto a la utilización y protección de los recursos naturales en el país. La SEMARNAP está supuesta a jugar un papel directo en la **protección** del medio ambiente porque además administra los parques nacionales y las áreas protegidas. Las agencias incorporadas en la nueva secretaría que estaban encargadas de manejar estos elementos tenían muy pocos recursos, personal y muy poco poder. Finalmente, la Procuraduría Federal para la Protección Ambiental (PROFEPA) fue integrada a SEMARNAP, por lo tanto el papel de **hacer cumplir las leyes**, también fue agregado a la nueva secretaría. Por ser nueva, PROFEPA tenía muy poco dinero y personal para llevar a cabo estas funciones. Muchas personas nos comentaron que PROFEPA era una como una broma porque era imposible que hiciera cumplir algunas de las normas o regulaciones medioambientales en el país. Según se nos informó, en algunas partes del país, el personal de PROFEPA le pedía a los que estaban investigando una acusación o queja, que cubrieran sus gastos de transporte, estipendios, y otros costos asociados con la investigación.

Algunos individuos que tienen relaciones comerciales con SEMARNAP están desalentados por la falta de progreso dentro de la institución. Un líder de una ONG expresó que, por ejemplo, los pescadores todavía no habían tomado medidas ni demostraban interés en los asuntos medioambientales. Ellos todavía creen que el papel de SEMARNAP es el de impulsar el desarrollo. El también dijo que la mayoría de los líderes de la Comisión Nacional de Agua no han apoyado en pleno la idea de desarrollar Consejos de Cuenca. El expresó que ellos están mucho más interesados en vender el agua como un producto, que en pensar en su conservación.

El tener el papel de impulsar del desarrollo, el de regulador, el de protector y vigilante del cumplimiento las leyes, todo en una misma secretaría, parece tener poco sentido en términos del alcance de un balance de poderes. Este es el caso cuando la mayoría de la capacidad humana y financiera se concentra en aquellos cuya responsabilidad es impulsar el desarrollo, más que la protección. Algunas personas de SEMARNAP dijeron que el resultado neto de esto es que muchas decisiones importantes al final son tomadas por Julia Carabias, quien fuera Ministro de SEMARNAP durante la Presidencia de Ernesto Zedillo (1994-2000). En ella se centralizan las decisiones que surgen de las recomendaciones de los representantes de los diferentes elementos de la misma organización.

La opinión en México sobre SEMARNAP está dividida. Algunos observadores informados piensan que las contradicciones internas causadas por tener las responsabilidades del desarrollo, la protección, la regulación, y el cumplimiento de la ley, son problemáticas y que esto no es bueno para el uso sostenible de los recursos

naturales de México. Otros ven estas múltiples funciones y contradicciones como algo que no funcionaría en muchos países, pero que sí funcionará en México, un lugar en el cual un solo partido histórico ha tratado de incorporar el debate interno desde diferentes sectores.

Es aparente que SEMARNAP ha hecho progresos notables en su corto período de existencia. La mayoría se debe probablemente a las habilidades de la actual Ministra. Ella se ha ganado el respeto de una gran variedad de individuos y organizaciones dentro del país, y ha sido, aparentemente, capaz de desenvolverse en un campo minado de poderes en competencia como lo es SEMARNAP. Lo que no está claro es que ocurrirá cuando ella termine su período. Durante la campaña electoral a inicios del 2000, habían muchos rumores y especulaciones acerca del futuro de SEMARNAP. Casi todos están de acuerdo en que la secretaría se desmembraría independientemente de cual partido gane las elecciones. A corto plazo, esta incertidumbre impedirá que se haga algún progreso en desarrollar más o mayores mecanismos de protección medioambiental en México.

### **Dirección General de Acuacultura**

Dentro de SEMARNAP, existe actualmente una Subsecretaría de Pesca. Pesca tiene sus propios delegados en cada estado, como si fuera una secretaría, quienes elaboran e implementan regulaciones particulares (por ejemplo, establecer los períodos de veda en la pesca) y llevan a cabo programas federales. En la Ciudad México, la Dirección General de Acuacultura (DGA) es la organización dentro de Pesca que trabaja con el sector de acuacultura. Esta dirección contiene cinco departamentos, Responsable de Ingeniería, Salud, Desarrollo y Organización Social, y Proyectos Especiales. El director actual ha creado dos departamentos adicionales – uno del Ambiente y otro de Administración. Ambos dependen directamente de su oficina y él cree que estos desaparecerán cuando su período termine.

La DGA es la agencia con la cual se tiene que tratar siempre que se quiera establecer una granja de camaronicultura o cualquier operación de acuacultura en México. Antes de 1990, el proceso establecido para la acuacultura era largo y complicado, requería hasta veinte revisiones separadas, aprobaciones y permisos, y diferentes agencias y secretarías. La DGA ha creado una ventanilla única que facilita de gran forma el proceso. La ventanilla única lleva al aplicante a través de los procesos requeridos para: el uso de las tierras marítimas federal u otras tierras nacionales; el uso de las aguas (también nacionales); y, una concesión para establecer una operación de acuacultura. Cuando evalúa las propuestas, la DGA es responsable de evaluar los aspectos técnicos y financieros del proyecto. Los aplicantes tienen que preparar una evaluación de Impacto Ambiental que es evaluada a su vez, por el Instituto Nacional de Ecología. Recientemente, la DGA y el INE han acordado que llevarán a cabo tres evaluaciones simultáneamente, para que los aplicantes reciban una respuesta definitiva relativamente rápido. En la mayoría de los casos, se les da una respuesta en 5 ó 6

meses, en comparación con los casi treinta meses que tomaba el proceso hace algunos años (KBN Ingenieros 1994).

Para facilitar el desarrollo de este sector, la DGA ha encargado una serie de estudios sobre planificación del uso de la tierra para determinar los lugares más apropiados para el desarrollo de la acuicultura. Los estudios que se han finalizados son los de Chiapas, Oaxaca, Nayarit, Sinaloa, Campeche, Tamaulipas, y Michoacán. Estos estudios serán ahora discutidos con los gobiernos locales y del estado con la meta de desarrollar planes de zonificación para cada estado. Una vez que el borrador de estos planes se finalice, se harán consultas populares antes de su aprobación final. Se presume que una vez los planes de uso de la tierra existan, las evaluaciones de impacto ambiental requeridas serán simplificadas para aquellas áreas identificadas como apropiadas para la acuicultura.

A pesar de los avances significativos en la simplificación y facilitación de los procesos de concesión, en los años recientes, todavía se dan casos en que empresas acuícolas no tienen toda la documentación requerida. La construcción de otras granjas ha comenzado aún cuando no se han obtenido todos los permisos, u otras veces sin la intención de adherirse a las normas. El cumplimiento de la ley todavía es un problema. La DGA ha comenzado un proceso que ellos esperan “regularice” todas las operaciones de acuicultura en el país. El primer esfuerzo es en Sinaloa, y es un programa que examina la situación jurídica y realiza diagnósticos de ecosistemas a todas las granjas acuícolas; éste es El Programa Nacional de Diagnóstico de los Ecosistemas Costeros y Situación Jurídica de las Unidades de Producción Camaronícola (PNDEC). El proyecto proveerá permisos a las granjas que no los tengan; realizará un censo de la infraestructura y la tecnología usada en las granjas; e incluirá un plano de la granja en un mapa 1:50,000. Los productores deberán pagar 84 pesos por hectárea para cubrir los costos del estudio y de los procedimientos para regular sus propiedades. Se espera que sobre la base de la información resultante se determine la capacidad para la actividad acuícola en los ecosistemas costeros. Después de hacer las pruebas en Sinaloa, el plan es de continuar con otros estados.

## **ZOFEMAT**

Existe otra parte de SEMARNAP que tiene una importante autoridad jurisdiccional sobre las áreas costeras y humedales. El gobierno federal, teóricamente, controla los derechos de propiedad sobre todas las áreas costeras que están sujetas a los regímenes de marea o que conectan con aguas marinas. Esta área es la llamada Zona Federal Marítimo Terrestre (ZOFEMAT). La agencia que es responsable por esta área es llamada ZOFEMAT.

Esta zona se extiende 20 metros sobre la marca de la marea alta. Una de las mayores dificultades es determinar las fronteras de esta zona, se debe a que están constantemente cambiando conforme las áreas costeras son formadas y deformadas por la acción del océano. Algunas tierras son aisladas del mar y las mareas, por lo que

ya no forman parte de ZOFEMAT. Otras tierras se vuelven sujetas a los regímenes de marea y se convierten en parte de la zona federal.

Este cambio de tierras y escapes de agua crea una pesadilla en términos de los derechos de propiedad. Como se discute en el capítulo cuatro, las disputas sobre tierras que involucran la zona marítima federal son comunes. Un problema mayor es que a pesar de que la delimitación de las fronteras marítimas ha sido una prioridad durante la presidencia de Zedillo, los fondos destinados para ello son muy pequeños.

Parte del programa PNDEC que SEMARNAP está llevando a cabo en Sinaloa incluirá la delimitación de la Zona Federal Marítimo Terrestre. A las municipalidades se les concederá la facultad de cobrar por los derechos de usar la zona. De la cantidad recolectada, el 70% permanecerá para el municipio y el 30% se le entregará a ZOFEMAT. En 1999, los representantes de ZOFEMAT reportaron que ocho de las diez municipalidades costeras en Sinaloa estaban evaluando estos cobros. Una vez que el proceso de delimitar las fronteras de ZOFEMAT sea concluido, se le solicitará a la Secretaría de la Reforma Agraria resolver los conflictos que existan.

### **Otros operadores institucionales del Gobierno Federal**

La ley que más concierne con la acuacultura está contenida en la Ley General de Equilibrio Ecológico y Protección del Ambiente (LGEEPA) aprobada en 1988. Esta ley y otras normas asociadas estipulan que SEMARNAP dedique sus esfuerzos al manejo sostenible de la flora y la fauna. El Instituto Nacional de Ecología (INE) es responsable de evaluar el impacto medioambiental de las actividades acuícolas y de pesca. Ahora que es parte de SEMARNAP, el INE aprueba o desaprueba las manifestaciones de impacto ambiental requeridas para iniciar cualquier actividad acuícola en México. El INE es además responsable de aprobar los planes de uso de la tierra para dar usos preferenciales a las zonas costeras de la nación que han sido encomendadas por SEMARNAP. Como se mencionó anteriormente la Procuraduría Federal para la Protección Ambiental (PROFEPA) que es también parte de SEMARNAP, es responsable de asegurar el cumplimiento de las regulaciones federales y de los requerimientos que INE establece en respuesta a las evaluaciones de impacto ambiental que le son entregadas.

La Secretaría de Reforma Agraria (SRA) tiene algunas responsabilidades relacionadas a los ejidos que pescan a las orillas de la costa. Actualmente el programa más importante que tienen relacionado a la acuacultura es PROCEDE, el Programa de Certificación de los Derechos de Tierras Ejidales y Titulación de las Parcelas de Tierra Urbanas. Esta es la unidad que está a cargo de trabajar con los ejidos para privatizar los derechos de tierras en el país. Si los ejidos, eligen privatizar sus parcelas de tierras, sus miembros pueden vender, alquilar o dar en arriendo la tierra. Los ejidos pueden además elegir vender las tierras comunales a los inversionistas privados. Es bajo estas condiciones que la tierra a lo largo de la costa está siendo comprada o alquilada para la camaronicultura y otros propósitos.

Por supuesto que muchos otros ministerios del gobierno federal están involucrados en aspectos particulares de la acuacultura. La Secretaría del Trabajo, por ejemplo, está encargada en establecer las reglas del trabajo que gobiernan a los trabajadores. La Secretaría de la Hacienda dirige algunos programas y bancos que le prestan a los acuacultores. La Secretaría de Agricultura y Recursos Hidráulicos y la Secretaría de Salud tienen regulaciones sanitarias pertinentes a algunos aspectos de la camaronicultura.

## **El Gobierno Estatal**

En el ámbito estatal, existen regulaciones y agencias que son paralelas a aquellas federales. Más importante aún es que los estados son responsables de desarrollar Planes Ecológicos en el ámbito local. Esto usualmente ocurre a través de una comisión estatal que busca coordinación inter-institucional. Por ejemplo, La Comisión Estatal de Ecología de Nayarit tiene como miembro al gobernador, al secretario de planificación y desarrollo (quien coordina el grupo), al secretario de estado de desarrollo ecológico y urbano, al director de ecología, y hasta a diez representantes del sector privado y del de cooperativa/ejido.

Las autoridades en el ámbito municipal tienen la autoridad para imponer condiciones sobre el uso de la tierra, aprobar licencias de construcción y asegurar el cumplimiento satisfactorio de las evaluaciones de impacto ambiental.

Recientemente, el gobernador del estado de Sinaloa estableció el Instituto de Acuacultura. En esta comisión hay representantes de varios grupos de interés que participan en la camaronicultura. Los objetivos del Instituto son intentar resolver los problemas relacionados a la industria a través del apoyo a la investigación, el desarrollo tecnológico, la vigilancia y la inspección, el mejoramiento medioambiental, y el desarrollo de los mecanismos financieros apropiados. Las granjas del sector privado se han comprometido a recaudar un pequeño monto sobre cada kilogramo de camarón producido para apoyar el funcionamiento del instituto.

El gobierno del estado de Sonora también ha comenzado a invertir recursos para promover un desarrollo sostenible de la camaronicultura. En Septiembre de 1999, el gobierno financió un estudio del Instituto Tecnológico de Estudios Superiores de Monterrey – campus Guaymas, con el propósito de promover un “desarrollo más armonioso”. El objetivo es “Desarrollar un instrumento con componentes espaciales (basado en el sistema de información geográfica o GIS) que sea útil para los que toman las decisiones. Esto les permitirá localizar, caracterizar y monitorear las granjas camaroneras ubicadas en el sur de Sonora, y servir de apoyo en las decisiones acerca de la ubicación de los nuevos proyectos para minimiza los conflictos.” Los resultados preliminares de este estudio fueron presentados al Foro de Acuacultura Camaronera 2000 patrocinado por el estado y llevado a cabo en Marzo (Noriega 2000:15).

Como sugieren estos esfuerzos, hay un considerable nivel de interés en la camaronicultura así como preocupación acerca de los conflictos que puedan surgir debido a su desarrollo. Las comisiones que están siendo desarrolladas en el ámbito estatal son muy oportunas. Si éstas son capaces de incorporar los intereses de los distintos grupos de los ecosistemas costeros, y resulta en una mejor planificación para el futuro desarrollo, estas comisiones pueden ser mecanismos efectivos para evitar los conflictos que han sido característicos del desarrollo de la acuicultura en otros países.

### **Institutos de Investigación e Instituciones Educativas**

Como sugiere el involucramiento de la Universidad de Sonora en los primeros esfuerzos de la camaronicultura, las instituciones educativas han jugado y están jugando un papel importante en el desarrollo de la industria. Otra institución que tuvo mucha influencia al inicio del desarrollo de la industria, fue un programa de Ingeniería Bioquímica del Instituto Tecnológico de Estudios Superiores de Monterrey – campus Guaymas. A pesar que este programa ha sido cerrado, muchos de los propietarios y operadores de las granjas de camarón en Sonora y Sinaloa recibieron su entrenamiento en este programa. Más adelante se examinan las instituciones más grandes de investigación y educación involucradas en la acuicultura camaronera en el Golfo de California. El anexo 1 incluye una discusión de otras instituciones con intereses y capacidades.

La capacidad investigativa de México es impresionante. Tiene investigadores que han sido entrenados a los niveles más altos en diversas instituciones alrededor del mundo. Hasta hace pocos años, el Instituto Nacional de Pesca reportó que existían de 641 a 163 instituciones educativas y de investigación privadas y públicas que eran parte de la Red Nacional de Investigación Acuícola (SEMARNAP s.f.). El Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología provee financiamiento, sobre la base de una competencia, a algunos individuos para investigación básica y aplicada. SEMARNAP destina cierta cantidad a apoyar proyectos de investigación aplicada de instituciones e individuos. Este programa comenzó hace algunos años para proveer financiamiento a centros y universidades que proveen servicios a los productores. Mientras el acuerdo solamente cubría a los que trabajaban en acuicultura de camarón, actualmente algunos fondos se están destinando al trabajo en otras especies.

El desarrollo institucional más fuerte con respecto a los programas que apoyan la acuicultura de camarón se ha dado en Sonora. El Centro de Investigaciones Científicas y Tecnológicas (CICTUS) de la Universidad de Sonora trabajó con la Universidad de Arizona en los primeros experimentos de camaronicultura. El centro se ha convertido ahora en el Departamento de Desarrollo Científico y Tecnológico (DICTUS). El personal continua haciendo investigaciones en acuicultura, principalmente en el norte y centro del estado. El departamento tiene un programa de maestría que entrena a los investigadores a tratar los problemas relacionados con la acuicultura y el desarrollo de las costas. DICTUS tiene aproximadamente 25

investigadores quienes, entre otras tareas, producen boletines con temas concernientes al establecimiento y operación de una granja camaronera.

El Centro de Conservación para el Aprovechamiento de los Recursos Naturales (CECARENA) ha sido extraordinariamente activo en el uso del sistema basado en GIS para identificar las áreas problemáticas, en desarrollar un plan de manejo estratégico, y en monitorear el desarrollo costero en el sur de Sonora. Este trabajo esta basado en una investigación previa realizada por el centro (véase Valdes-Casillas, et al 1994; Valdes-Casillas, et al. 1996). Un plan de manejo estratégico fue desarrollado para los trece sistemas de marismas en el sur de Sonora, en Agosto de 1996, y ha sido incorporado en el programa de planificación del uso de la tierra del estado (el Mapa 3 es un ejemplo de este trabajo). CECARENA tiene un sitio electrónico impresionante (<http://uib.gym.itesm.mx/hs/>) que contiene recursos que pueden ser utilizados por México y la comunidad mundial para monitorear la camaronicultura y otras actividades de desarrollo en la costa sur de Sonora. El equipo de investigación ha producido un diagnóstico preliminar de los problemas y el potencial de la camaronicultura en la región (véase Licón-Gonzalez 2000).

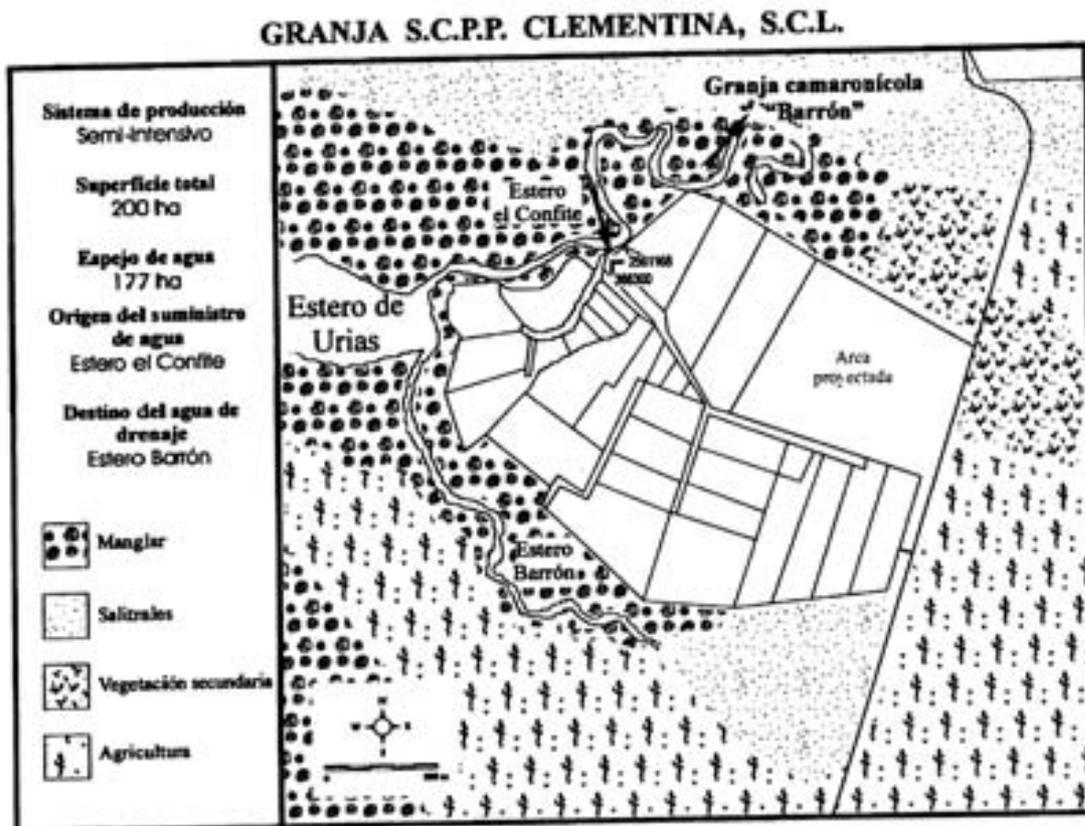
Otro instituto de investigación que está involucrado en un importante trabajo es el Centro de Investigaciones Biológicas del Noroeste (CIBNOR). La sede central de este centro está ubicada en La Paz, Baja California, pero también tiene una estación en Guaymas, Sonora. Uno de los 27 centros de un sistema coordinado por el Departamento de Educación y el Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología de México, realiza investigaciones científicas en conexión con el ecosistema de desiertos de la Península de Baja California y el Desierto de Sonora, así como también realizan trabajo acerca de los recursos de los océanos en Mar Cortés (<http://www.cibnor.org/icibhome.html>). CIBNOR ofrece el grado de maestría y doctorado. El Centro tiene 108 investigadores dedicados a explorar los campos de acuacultura, agricultura, impacto ambiental, climatología, y biotecnología marina y terrestre. Con respecto a la acuacultura, el Centro realiza investigaciones, consultas y análisis de la industria camaronera. Quizás el recurso más importante actualmente es que CIBNOR tiene uno de los dos laboratorios en el país que están autorizados por SEMARNAP para certificar que los productos y organismos están libres de patógenos. El año pasado, investigadores del Centro condujeron un estudio para evaluar la situación actual de la enfermedad de la mancha blanca en México. CIBNOR está también trabajando, por medio de un contrato con SEMARNAP, en el programa PNDEC en Sinaloa.

El Centro de Investigación en Alimentación y Desarrollo (CIAD) tiene un centro de investigación muy grande en Hermosillo, Sonora, y Mazatlán, Sinaloa, y una oficina más pequeña en Guaymas, Sonora. CIAD realiza investigaciones, consultorías y capacitación técnica en temas de ganado, producción agrícola, procesamiento de alimentos y acuacultura. La mayoría de los investigadores relacionados con CIAD tienen estudios de doctorado de instituciones importantes alrededor del mundo. Las áreas más importantes de investigación de CIAD están relacionadas con la

acuacultura, la biotecnología de acuacultura, patología, los sistemas inmunológicos del camarón (por ejemplo, Vargas-Albores y Yepiz-Plascencia 1998; Montañó-Pérez, Yepiz-Plascencia, Higuera-Ciapara, y Vargas-Albores 1999), calidad del agua (por ejemplo, Franco-Nava, Calvario-Martínez, Farías-Sánchez, Domínguez-Jiménez y Medina-Guerrero) y monitoreo de granjas usando fotografía aérea y procedimiento GIS (Ruiz Luna y de la Lanza Espino 1999; Ruiz Luna y Hernández Cornejo 1999).

El último trabajo es particularmente importante en términos del monitoreo de los impactos de las granjas individuales de camarón. Ruiz Luna y sus colaboradores han elaborado planos de cada granja, de las áreas que han investigado, y estos planos incluyen de dónde provienen las fuentes de agua, los canales de drenaje, el diseño de los estanques, el sistema de producción, uso original de la tierra, vegetación de los alrededores, y una evaluación general de impacto ambiental (véase Mapa 4 como ejemplo de este trabajo). CIAD estará colaborando con CIBNOR y SEMARNAP para llevar a cabo el programa PNDEC en Sinaloa.

**Mapa 4. Ejemplo: Granja Clementina**



## **Asociaciones de Productores**

En México, los productores regionales han creado un número de “sindicatos” y/o “asociaciones integrantes” que están trabajando efectivamente en reducir los costos, compartir infraestructura, dialogar con el gobierno y en desarrollar cooperativas, lo que significa resolver conflictos y problemas. Uno de los más exitosos de estos es la Unión de Ejidos Acuícolas del Sur de Sonora (UEASS). UEASS es parte de la Unión General Obrero Campesina y Popular, una organización política que asiste a los granjeros y pescadores de escasos recursos en Sonora. La UEASS es probablemente la organización más centralizada de las de su tipo. Con el apoyo del gobierno desarrolló tres parques acuícolas que en el 2000 incluía 17 ejidos. La UEASS emplea técnicos que controlan cada aspecto del sistema de producción en los tres parques, administran los canales de drenaje y suministros comunes del parque, compran los insumos al por mayor y a precios reducidos, y manejan las finanzas para todos los ejidos. Los parques han sido extraordinariamente exitosos. Uno de los ejidos obtuvo un promedio de producción de 2,768 kilogramos por hectárea en sus 43 hectáreas en 1999 en su segundo año de operación (Anaya 2000:6).

Un sindicato menos estructurado es la Unión de Empresas Acuícolas de Guasave (UEAG) en el estado de Sinaloa, México. Este sindicato originalmente se encargaba en 1995 de asistir en su desarrollo a 16 granjas del sector cooperativa/ejido sector. Esto lo logró proveyéndoles asistencia técnica, así como comprándoles los insumos a precios mucho más reducidos que los que pagaría cualquier otra granja. A diferencia del UEASS, el UEAG no ha sido el administrador de las granjas. Debido a su éxito en 1998 se formó una organización que opera fuera de las oficinas y tiene el mismo director. “Los Acuacultores de Guasave” es una empresa integradora, esencialmente como una cooperativa que compra en otras partes del mundo. Los Acuacultores de Guasave incluían 24 granjas en Octubre del 2000, pero admitieron otros 12 miembros. Sus miembros incluyen tanto granjas del sector privado como del cooperativa/ejido, el primero representando cerca del 30%. La organización negocia descuentos en insumos como alimento, cal, PL y otros; destinando la mitad de los ahorros a financiar las oficinas y los gastos administrativos, y la otra mitad dedicándolo a las granjas. Los Acuacultores de Guasave están extendiendo sus actividades actuando como intermediario en la adquisición de seguros para sus miembros, proveyendo servicios de laboratorio, y desarrollando acuerdos con las granjas en cuanto a prácticas comunes de manejo (principalmente para sembrar los estanques y los períodos de cosecha). En 2001, se espera tener disponible una línea de crédito que pueda proveer el crédito oportuno a sus miembros.

Un ejemplo final que debe mencionarse es el de una organización formada a mediados del 2000. Los Acuacultores de Ahome es también una empresa integradora, tiene 24 granjas miembros y 70% de las cuales son privadas y el otro 30% proviene del sector cooperativa/ejido. La organización funciona como una cooperativa de compras, pero además sostiene reuniones semanales de técnicos de las granjas para discutir temas como la bioseguridad, la prevención de enfermedades, entre otros. Los Acuacultores

de Ahome han agrupado a 8 granjas en un área para desarrollar planes de drenaje común y resolver los problemas del vertido de las aguas residuales. La organización desarrolló los planes, negoció los contratos, financió y supervisó la construcción y cobra a cada granja lo que le corresponde sobre la base del número de hectáreas que tiene.

### **Otros grupos**

El sector privado de pesca en México ha constituido la Cámara Nacional de la Industria Pesquera (CANAINPES), una asociación que representa y negocia sus intereses. Hace algunos años, el sector privado de acuicultura comenzó la Sección Especializada de Acuicultura dentro de CANAINPES.

La Sección Especializada de Acuicultura tiene productores líderes de camarón de granja, propietarios de laboratorios, operadores de plantas empacadoras y otras partes interesadas del país que pertenecen a ésta. La sección elige un presidente cada año, tiene delegados de los principales estados productores de camarón y ha organizado comisiones sobre acuicultura sostenible, investigación y desarrollo de tecnología; salud acuícola, postlarva silvestre, y domesticación acuícola. Los representantes de la Sección tienen buenas relaciones con los oficiales de SERMANAP en Ciudad México, así como con las oficinas de SEMARNAP en varios estados.

Los miembros de la Sección Especializada de Acuicultura reportaron que ésta es una organización relativamente débil. La membresía es quizás de 30 personas, un porcentaje pequeño de los involucrados en la industria. Las comisiones que fueron establecidas, reflejan principalmente los intereses personales de los que las conforman y hacen poco de forma organizada.

En varios de los estados existen grupos organizados de productores. Por ejemplo, la Federación de Acuicultores de México tiene su base en Culiacán. A pesar del gran número de productores en Sinaloa, la membresía es bastante pequeña.

La creciente importancia de la acuicultura en México, ha permitido el surgimiento de una revista orientada al sector. Panorama Acuícola fue fundada en 1996 y es publicada cada dos meses en Ciudad Obregón, Sonora. La revista contiene artículos acerca de las experiencias con la acuicultura en México, información comparativa con los otros países de Latinoamérica y el mundo, y los precios actualizados del camarón y otros mariscos en los principales mercados. El costo actual de suscripción es US\$53 por año; el 55% de los lectores son mexicanos; el 22% sur americanos; 10% estadounidenses y otro porcentaje igual de centroamericanos. Los mayores proveedores de insumos y comerciantes anuncian sus productos en la revista. Para marzo del 2000, Panorama Acuícola tenía 500 suscriptores y distribuía 3500 copias gratuitas adicionales. (Véase <http://www.sea-world.com/panoramacuicola/>).

## **Organizaciones No-Gubernamentales**

Durante la década pasada, el número de organizaciones no gubernamentales registradas en México creció aproximadamente de 600 a 7000. El número de grupos trabajando en asuntos medioambientales era alrededor del 10% del total en el 2000. En cada región del país, existen ahora grupos trabajando en pro del medio ambiente. La mayoría de estas organizaciones son relativamente pequeñas y no representan a la mayoría de la población. Además, muchas de las organizaciones medioambientales internacionales tiene oficinas y proyectos en México.

Las organizaciones no gubernamentales se han involucrado de alguna forma con el sector acuícola, y esto es analizado en ésta sección. En general, las organizaciones medioambientales globales, nacionales y regionales no han dedicado suficientes recursos a los asuntos relacionados a la camaronicultura. Lo particularmente notable es que las organizaciones locales y regionales no han tenido ningún papel en los asuntos acuícolas en Sonora y Sinaloa. Los pocos ejemplos de organizaciones que se han dedicado a trabajar en el sector se dan en los estados de Nayarit y Campeche donde el sector tiene menos desarrollo.

Esta sección discute solamente los grandes esfuerzos de las ONGs con respecto a la acuicultura camaronera del Golfo de California. El anexo 1 incluye una discusión de otras ONGs que tienen el potencial de ser actores significativos en la camaronicultura.

Conservación Internacional (CI) es una ONG muy involucrado en el Golfo de California. Comenzó a operar en México en 1987 y fue dirigido inicialmente desde su sede en Washington. Para 1993, CI tenía dos proyectos; uno en el Golfo de California, el otro en el Bosque Tropical Lacandon del sur de México. En ese año, ellos consolidaron sus operaciones en México, y en 1994, contrataron un director para la oficina en la Ciudad de México. Altos funcionarios de CI afirmaron que la organización trata de presentarse modestamente cuando se les pide su opinión y no toma posiciones confrontativas en los temas de medio ambiente. Ellos se ven a sí mismos como una agencia implementadora que trata de encontrar soluciones en lugar de vigilar e impedir el desarrollo. CI busca activamente como asociarse con el sector privado.

De gran relevancia en el sector, es que CI ha iniciado un proyecto en la Bahía de Santa María en Sinaloa, un lugar ecológicamente sensible, cerca de la ciudad Culiacán. La Bahía de Santa María es una extensa laguna-humedal cuyo ecosistema es considerado uno de los 32 sistemas de agua prioridad en México por la Comisión Nacional de Estudio y Uso de la Biodiversidad (CONABIO). En 1992, la Bahía fue nominada por el Gobierno de México como un lugar internacional para la Red Hemisférica de Reserva de Aves Ribereñas. (Coastal Resources Center 1999:2).

El proyecto incluye cooperación con el Centro de Recursos Costeros de la Universidad de Rhode Island, la Universidad Autónoma de Sinaloa (UAS), el Tecnológico de Monterrey, Ducks Unlimited de México (DUMAC), y PRONATURA de Sonora. El

Consejo de Norte América de Conservación de Pantanos está proveyendo algunos fondos; y la Fundación Packard recientemente planificó el uso de fondos para apoyar los esfuerzos del Centro de Recursos Costeros.

El proyecto está diseñado para encontrar e implementar buenas prácticas en la camaronicultura y en el manejo de recursos naturales en general. El proyecto comienza tomando en cuenta el punto de vista de varios grupos de interés – pescadores, productores de camarón, guías de cazadores de patos y agricultores entre otros – para encontrar soluciones para el manejo de los recursos naturales. Con este fin, se está construyendo un laboratorio GIS en la UAS para desarrollar un sistema de base de datos.

El proyecto de CI es un esfuerzo muy importante. Mediante la búsqueda de soluciones comunes a los asuntos relacionados con los recursos naturales, el proyecto puede llevar a los grupos de interés más allá de sus confrontaciones que los caracteriza actualmente. CI y sus socios están interesados en desarrollar una industria acuícola sostenible que pueda existir en armonía con el sistema medioambiental y económico.

A escala local, el grupo más visible y efectivo ha sido el Grupo Ecológico El Manglar con base en San Blas, Nayarit. A pesar que el grupo se presenta así mismo en favor de la lucha por salvar los manglares y el ecosistema, muchas personas opinan que es un arma política utilizada por el que fuera alcalde del pueblo en el 2000. El grupo ha luchado en favor de los pescadores ribereños sin licencia y ha criticado principalmente el desarrollo de las grandes operaciones acuícolas en la región (Granjas Aquanova). Se ha asegurado el apoyo de Greenpeace y llevó el caso de la destrucción del manglar de Aquanova ante el Congreso del Estado.

Debido a que no quedó satisfecho con la respuesta del estado y del gobierno nacional acerca del caso de Aquanova, el Grupo Ecológico el Manglar ha llevado el reclamo a la Comisión para Cooperación Medioambiental (que es la organización establecida para resolver los casos medioambientales resultantes de los acuerdos del NAFTA). La Secretaría de la Comisión ha determinado que considera que el caso tiene fundamento por el hecho de que haya sido traído por los ciudadanos a la Comisión través del Grupo Ecológico el Manglar. La entrega del caso de la Granja de Aquanova "... alega que México ha fallado en hacer cumplir efectivamente su Ley General del Equilibrio Ecológico y de Protección al Ambiente, su Ley Forestal, y la Ley de Aguas Nacionales, entre otras, con respecto a la protección de junglas y bosques tropicales lluviosos, particularmente los manglares y las especies de aves migratorias; el desecho de las aguas residuales, y las estipulaciones sobre el control de la contaminación del agua y su uso; y las estipulaciones de pesca y la introducción de especies foráneas de camarón" (Sometimiento de la Unidad de Asuntos de Cumplimiento de la Ley, Comisión para Cooperación Ambiental, Montreal, Quebec, Canadá, Nota de Prensa 7, septiembre 2000). El caso será investigado a fondo y puede dársele seguimiento en el sitio electrónico de la Comisión para Cooperación Ambiental (<http://www.cec.org>).

## Conclusiones

Durante la década pasada la acuicultura floreció. Este crecimiento en el número de granjas y en la producción ha sido acompañado por un crecimiento igualmente impresionante en el número de organizaciones interesadas en el sector. El gobierno ha sido reorganizado para que Pesca y Acuicultura sean incluidas en un ministerio más amplio interesado en los recursos naturales y ambientales. El número de ONGs focalizados en asuntos ambientales también ha crecido, y algunos de éstos con interés en la acuicultura. Las organizaciones de productores están en su infancia, pero puede esperarse que crezcan en número e importancia.

Con respecto al desarrollo institucional, debe recordarse que la mayor organización de desarrollo, regulación y vigilancia del cumplimiento de la ley – SEMARNAP – es de reciente origen. Ésta aglomera las viejas funciones de desarrollo poderosas, y las relaciones con los productores del sector de pesca y bosques, además de la Comisión Nacional de Agua. Incluye los entes reguladores de la Secretaría de Ecología y Desarrollo Urbano, junto con las oficinas sanitarias de la Secretaría de Salud.

Esta contradicción (un desbalance en poder y dinero) entre desarrollo, regulación y vigilancia de la observación de la ley, todavía está presente dentro de la Secretaría. Dada la enorme tarea de integrar estas funciones efectivamente, está claro que se ha hecho un progreso substancial. En términos de los requerimientos legales, regulaciones y normas, existe una estructura razonable. La aplicación de las leyes es todavía un problema pero parece estar mejorando.

Dentro de la dirección de acuicultura, ahora existen individuos que están a favor de y son capaces de trabajar en los asuntos de protección y monitoreo medioambiental. En general, la dirección de acuicultura parece estarse moviendo en una dirección positiva aunque todavía no posee todo el personal necesario en comparación con otras áreas de la secretaría. La coordinación existente entre la dirección de acuicultura y el Instituto Nacional de Ecología está ayudando a realizar de forma más rápida la evaluación de los proyectos. SEMARNAP evalúa los aspectos financieros y técnicos, mientras que el INE realiza las evaluaciones de impacto ambiental. El desarrollo del Programa Nacional de Diagnóstico para los Ecosistemas Costeros que serán ensayados en Sinaloa, es un paso positivo. Por otro lado, los documentos de Planificación del Uso de la Tierra que están en proceso para siete estados, también son un paso positivo.

En la región del Golfo de California, el número de universidades e institutos de investigación involucrados en el tema de la acuicultura, investigación y asistencia técnica también es impresionante. Estas universidades y centros están trabajando en varios niveles gubernamentales, con productores privados y del sector cooperativa/ejido, y con organizaciones no gubernamentales. Investigadores con credenciales internacionales impresionantes están involucrados tanto en

investigaciones básicas como aplicadas relacionadas con la camaronicultura. Existe mucho potencial en la coordinación de los esfuerzos, especialmente en la planificación del uso de la tierra y el monitoreo de la calidad del agua. A medida que las universidades desarrollen más y mejores cursos de estudio en acuicultura, la competencia profesional entre los administradores y operadores de las granjas de camarón, también aumentará.

La tradición de México de los sindicatos de campesinos se está transformando en asociaciones de productores con un potencial considerable para mejorar las prácticas de acuicultura. Muchas variantes de estos sindicatos o cooperativas ahora existen en el noroeste de México y van desde cooperativas de compras hasta sindicatos que controlan cada aspecto de la producción acuícola. A medida que se consolidan las organizaciones, éstas impulsan soluciones comunes a los problemas de suministro de agua, desecho de aguas negras, prevención de enfermedades, y disponibilidad de financiamiento.

En comparación con otros países, México tiene muchas organizaciones no gubernamentales. Muchas de las organizaciones mundiales ambientalistas están presentes, y además existen en muchas regiones las organizaciones locales. A pesar de que muchas de estas organizaciones se reunieron en Juchitán, Oaxaca y en San Blas, Nayarit, y redactaron declaraciones (una continuación de la Declaración de Choluteca), ha habido muy poca oposición sistemática a la camaronicultura en el país. Para la mayoría de las ONGs, otras industrias y problemas tiene mayor relevancia en el país que la camaronicultura. Esto probablemente refleje los efectos relativamente benignos de la acuicultura en las costas de México hasta este momento (ver el Capítulo Cuatro). Se ha dado cierta oposición local a megaproyectos acuícolas, y ésta ha sido efectiva; Greenpeace – México ha estado involucrado en alguna de estas batallas.

Un proyecto llevado a cabo por Conservación Internacional en Sinaloa, es un signo muy positivo de desarrollo. Este esfuerzo tiene como objetivo aglutinar a varios grupos con interés en uno de los mayores sistemas lagunares del estado para desarrollar una estrategia común de protección del recurso natural. Como lo muestra el siguiente capítulo, éste es de importancia crítica para el futuro desarrollo de la acuicultura en México.

## **CAPITULO CINCO – RECOMENDACIONES GENERALES PARA LOGRAR UN SECTOR DE ACUACULTURA SOSTENIBLE**

### **Introducción**

Este reporte es positivo en su globalidad, acerca de la evolución de la acuacultura de camarón en el Golfo de California lo cual indica que se logrado mucho en el gobierno, ONG, sector académico y privado, y que la industria se ha desarrollado sin provocar mayor destrucción ecológica. Para mantener estos logros, existen un sin número de medidas que pueden y deben llevarse a cabo para que la camaronicultura se convierta en una industria económica, social y ecológicamente sostenible en México.

### **Establecer un sistema efectivo de monitoreo de las granjas**

El establecimiento de un sistema efectivo de monitoreo de las granjas es importante por muchas razones. Es importante saber donde están ubicadas las granjas, cuál es su nivel de infraestructura, quiénes son sus propietarios, y cómo están siendo manejadas. Con esta información catastral básica, el sector gobierno puede de forma más adecuada establecer un sistema de impuestos o cuotas por uso (por ejemplo, uso del agua, de la tierra); crear incentivos (por ejemplo, para el tratamiento del agua); hacer entender mejor las necesidades de asistencia técnica o desarrollo tecnológico, y monitorear la producción y si ésta puede afectar a otros usuarios (hacia donde se dirige el drenaje, su carga de nutrientes, si se usa PL silvestre o de laboratorio, si hay epidemias).

El Programa Nacional de Diagnóstico de los Ecosistemas Costeros (PNDEC) que está siendo desarrollado para Sinaloa es un paso positivo. Este debe ser terminado y debería eventualmente realizarse en otros estados. Debería además ser acompañado por la elaboración de mapas de georreferencias del tipo elaborados por Ruiz Luna y Hernández Cornejo (1999). La coordinación del gobierno con los institutos de investigación y universidades que tienen la capacidad de establecer sistemas de monitoreo de granjas, podría beneficiar a ambos.

### **Establecer un programa efectivo de monitoreo de ecosistemas costeros**

El establecimiento de un programa efectivo de monitoreo de ecosistemas costeros es obviamente una prioridad. El PNDEC es un comienzo en la determinación de cómo la camaronicultura puede estar afectando los ecosistemas costeros, pero como se ha demostrado, existen otros factores y actores que también deben ser tomados en consideración. El número de instituciones que están actualmente llevando a cabo algún tipo de monitoreo de las áreas costeras, es impresionante. Se le debe dar alta prioridad a conjuntar a estas instituciones para establecer un **sistema de monitoreo coordinado** basado en la tecnología GIS, que incluya una estrategia de muestreo compartido de las ubicaciones y que concuerde con un grupo mínimo de indicadores

importantes. La UIB del ITESM en Guaymas puede ser la institución más apropiada para llevar a cabo tal esfuerzo coordinado.

El establecimiento de GIS para los mayores ecosistemas costeros de México permitiría monitorear los manglares; mostraría cómo las bahías, estuarios y lagunas están siendo alterados por las fuerzas de la naturaleza y la fuerza humana; y, podría utilizarse en los sistemas de planificación del uso de la tierra que están siendo desarrollados. El GIS podría ser utilizado para desarrollar un esquema de muestreo de los lugares donde se monitorea la calidad del agua. Si el GIS fuera unido a una recolección adecuada de datos de la captura de pescado y camarón, el sistema también podría ser utilizado para monitorear los cambios en la distribución de los recursos naturales a través del tiempo.

### **Establecimiento de cuotas para financiar un sistema adecuado de planificación, monitoreo y vigilancia**

La acuicultura de camarón es un negocio extraordinariamente beneficioso. El gobierno puede y debería cobrar cuotas razonables que le permitirían recuperar alguno de los costos de establecer un sistema de zonificación y planificación adecuado, de monitorear los efectos de la camaronicultura y de la vigilancia del cumplimiento de las normas y reglas. A pesar de que los productores se resisten a pagar tales cuotas, a largo estas medidas deberían resultar en una industria más sostenible. Es de interés de todos mantener la calidad del agua, mantener la densidad de operaciones a un nivel que minimice el riesgo de las enfermedades, y minimizar las violaciones a los derechos de otros grupos en la región que también trabajan en la acuicultura.

### **Proveer incentivos a la cooperación institucional**

México tiene una red impresionante de institutos de investigación, centros y universidades. Hay muchos investigadores que están trabajando en el campo de la acuicultura camaronera. SEMARNAP ha desarrollado relaciones con algunas instituciones, y CONACYT promueve las investigaciones aplicadas a través de sus programas de becas. En cuanto sea posible éstas y otras instituciones deberían alentar la colaboración entre investigadores. Tal como se sugiere en los dos puntos anteriores, existe un gran número de instituciones trabajando en el monitoreo de granjas y ecosistemas, pero este esfuerzo tiene menos provecho cuando no hay coordinación entre los investigadores.

### **Asegurar la continuación de la inversión en la actividad acuícola del sector cooperativa/ejido**

Debido a que el sector cooperativa/ejido todavía produce aproximadamente la mitad del camarón proveniente de la acuicultura en México, esta industria puede jugar un papel importante en el desarrollo social. El gobierno, los bancos privados y estatales, y las ONGs basados trabajando por la conservación deberían continuar trabajando intensamente con el sector cooperativa/ejido para mejorar sus operaciones de forma

tecnológica, ecológica y económicamente. Los parques acuícolas del sector cooperativa/ejido han sido exitosos. Es necesario un estudio más profundo acerca de cómo y porque han sido exitosos, y el modelo debe extenderse a otras áreas del país.

### **Crear incentivos para desarrollar más los parques acuícolas**

Existe un gran interés en los parques de acuicultura en México tanto dentro del sector privado como del cooperativa/ejido. El desarrollo de una infraestructura común, compra conjunta de insumos, producción y mercadeo coordinado del producto puede beneficiar a todas las partes. Los costos pueden reducirse substancialmente, las ganancias aumentarse y los efectos ecológicos de las granjas de camarón pueden reducirse y/o ser mitigados.

Aunque la cooperación es muy a menudo difícil de alcanzar, el gobierno puede crear incentivos para estimularla; lo que puede lograrse a través del ofrecimiento de exención de impuestos, de la reducción de las cuotas por el uso de los recursos, de ligar la concesión de permisos con las granjas que participan en los parques.

### **Proveer incentivos para impulsar el uso de sistemas más cerrados en las granjas y en los laboratorios**

Los problemas de las enfermedades han hecho crecer el interés de los propietarios de laboratorios en desarrollar sistemas más cerrados. Ellos cultivan su propia reserva de cría, tratan de reciclar el agua lo más posible y están tomando medidas para reducir la interacción de sus operaciones con el ambiente externo. Hasta el momento ésto ha sido una medida para protegerse ellos mismos de las enfermedades y otros problemas, más que para reducir los impactos en el medio ambiente.

Algunas granjas están también interesadas en adoptar sistemas cerrados como una medida para proteger sus inversiones de problemas que puedan provenir del exterior de sus granjas. La mayoría está comprando PL de laboratorio y algunos están reciclando el agua. El gobierno podría acelerar el proceso creando incentivos (o fortaleciendo los desincentivos) para los productores. Por ejemplo, el imponer cuotas por el uso del agua o por tirar aguas residuales en las bahías y lagunas, incentivaría a los productores a crear un sistema más cerrado. Esto podría conducir eventualmente a una integración vertical de la industria a medida que los granjeros producen sus propios insumos ( como alimento y PL) y llevan a cabo más etapas de su propio proceso.

### **Desarrollar el interés y la competencia entre las ONGs sobre el sector acuícola**

Las ONGs pueden jugar un papel positivo en el monitoreo de la industria de acuicultura y en ayudar a la industria a ser más responsable social y ecológicamente. Como hemos visto, las ONGs locales, nacionales e internacionales no han sido muy activas en México. Sin embargo existen buenos ejemplos de las actividades de las ONGS. Conservación Internacional está desarrollando un proyecto en Sinaloa para

incentivar a los grupos de interés a crear soluciones comunes para los problemas en torno al sistema de laguna. Greenpeace ha asumido un papel muy activo ante las denuncias de la destrucción de los manglares, o en los casos en que un área natural protegida ha sido amenazada.

### **Las disputas sobre tenencia de la tierra/mar han de ser resueltas en el momento oportuno**

Hemos sugerido que uno de los mayores problemas que enfrenta el desarrollo de la industria son los conflictos sobre los derechos de propiedad. En México, las resoluciones sobre este tipo de disputas tienden a ser lentas, atestadas de denuncias por abuso de poder, y con posibilidades de volverse violentas. ZOFEMAT y SEMARNAP necesitan trabajar con las cortes para establecer un sistema más efectivo para lidiar con estos conflictos.

### **Invertir en mejorar los sistemas de educación e investigación**

Hemos citado el importante papel que juega el programa de ingeniería bioquímica del ITESM – Guaymas por haber educado mucho individuos ahora prominentes en la industria de la camaronicultura en México. Desdichadamente, este programa se cerró. Otras instituciones, incluyendo las universidades estatales de Sonora y Sinaloa y CIBNOR en Baja California Sur, han establecido programas que parcialmente cubren la necesidad de entrenamiento de los investigadores y técnicos del sector de la camaronicultura. Es necesario realizar más investigaciones para determinar las fortalezas y debilidades de estos programas, sin embargo, parece que estos se especializan en los principios físicos de las Ciencias del Mar, acuacultura y nutrición animal. El fortalecimiento de estos programas para incorporar más énfasis en la ecología, manejo de zonas costeras y desarrollo rural integrado, sería de gran utilidad a medida que México se ocupa más de los temas de desarrollo sostenible.

Una petición especial debería hacerse a los programas de educación en ciencias sociales en México para darle prioridad a la investigación y enseñanza acerca de los temas relacionados con políticas que afectan las poblaciones de las zonas costeras. A pesar que México tiene ahora un gran número de antropólogos y sociólogos, incluyendo algunos que se especializan en comunidades pesqueras, hay una escasez de individuos que estén conscientes o interesados en la problemática del desarrollo de la acuacultura y sus efectos en las comunidades locales. Como lo muestra este reporte, los conflictos sobre los recursos entre los camaronicultores, comunidades pesqueras, impulsores del turismo, cazadores, granjeros, conservacionistas y otros grupos de las regiones costeras son severos, y pueden empeorar en el corto plazo. Resolver estos conflictos requerirá de un entendimiento sociocultural y de habilidades que son escasas actualmente en la región del Golfo de California y en México en general.

## **CAPITULO SEIS - ESTRATEGIAS DE CONSERVACION SUGERIDAS POR EL WWF (SIGLAS EN INGLES) PARA LA CAMARONICULTURA EN EL GOLFO DE CALIFORNIA**

Como se señaló en las recomendaciones del capítulo anterior, hay muchos asuntos que deben ser abordados para mejorar el desarrollo global mediamabiental y social de la camaronicultura en el Golfo de California. En esta lista, sin embargo, se encuentra un número de actividades donde el WWF tiene ventaja única, y donde éstas podrían incorporarse a su estrategia general de conservación en el área.

Uno de los asuntos más importantes con respecto a la camaronicultura es la calidad del agua. Hay muchas formas en que el WWF puede trabajar con la industria para abordar este asunto. Los estanques de sedimentación deberían ser procedimiento rutinario en las operaciones de camaronicultura del área. Dependiendo de los niveles de flujo de agua, los estanques de sedimentación deberían consistir en el 15-25 por ciento del área de un estanque regular de crecimiento. Cuando los productores fallan en hacer esto voluntariamente, entonces existe una estrategia regulatoria que podría ser aplicada. La ley puede requerir estanques de sedimentación como condición para conceder los permisos o licencias, o el gobierno puede insistir en ciertos requisitos generales de calidad del agua. En Colombia, por ejemplo, la industria y el gobierno trabajaron juntos en una ley que requiere que los granjeros saquen agua de la misma o mejor calidad de la que consumieron. Esta podría ser una solución para el Golfo de California.

En general, las leyes no funcionan por sí mismas en la mayoría de los países. Hay muchas formas de librarse de ellas. Sin embargo, el involucrar a la industria en el desarrollo e implementación de las regulaciones ha sido clave en muchos países. Esto puede mejorar en gran medida su efectividad así como el nivel de adherencia de las industrias a la leyes. La industria en México, así como en Colombia, necesita involucrarse en el desarrollo de regulaciones efectivas y el WWF podría ayudar a que esto ocurriera.

La camaronicultura se está expandiendo muy rápidamente en México, y particularmente en el Golfo de California. Será muy importante para los grupos de interés trabajar juntos para asegurar la sostenibilidad de la industria. Existe una necesidad crítica de realizar estudios sobre la capacidad máxima sostenible de la ecoregión así como de realizar estudios locales para cada sistema de laguna. A la medida que la industria mejore sus operaciones, la capacidad máxima sostenible podría aumentar, sin embargo los estudios de línea de base son necesarios en este momento para analizar las prácticas más comunes actuales. Estos temas e implicaciones necesitan ser comprendidos claramente por el WWF. Los estudios acerca de la capacidad máxima sostenible deben de ser la base de una mejor planificación y zonificación costera. Existe una considerable cantidad de trabajo de base y GIS por realizarse y que probablemente no pertenezca al ámbito de trabajo del

WWF, pero debe ser una prioridad organizacional que los socios del WWF deben adoptar. En estos tipos de estudios, deben de identificarse los indicadores a monitorearse, coleccionar la información de la línea de base, crear un sistema de retroalimentación y desarrollarse un diálogo con la industria. Esto ayudará a asegurar que los efectos medioambientales de la industria sean aceptables en el Golfo en general, así como en específicas ubicaciones.

Actualmente, diferentes especies de camarón son producidas mediante la acuicultura en el Golfo. El WWF ha de fomentar la producción de especies omnívoras como el *P. vannemei*. El camarón omnívoro requiere menos proteína para su crecimiento que el carnívoro, de tal forma que la cantidad de proteína proveniente del pescado triturado es menor que cuando se produce *P. vannemei*. Las especies carnívoras requieren hasta tres veces más pescado silvestre para producir una unidad de camarón cultivado (vease Naylor et al 2000). En cambio, algunas operaciones han demostrado que se puede producir un mayor peso de camarón omnívoro que el insumo de pescado silvestre triturado que compone la dieta.

Una meta en el Golfo ha de ser la reducción del uso de pescado triturado. Disminuir los insumos de proteínas y pescado triturado atenuaría el vertido residual de la industria, el potencial de "auto-contaminación" de granjas y el impacto medioambiental que amplifica el potencial de cualquier enfermedad. Otro efecto sería un aumento en la capacidad máxima de producción sostenible. Esto debería de ser algo de interés tanto para los camaronicultores locales como para los representantes de gobierno involucrados con las exportaciones y el ingreso bruto generado por la industria.

Cada operación camaronícola podría ser más eficiente. El WWF debería de trabajar en aras de que esto ocurra, ya sea directamente o a través de colaboradores. Al operar más eficientemente, las granjas podrán reducir el uso de todos los insumos, disminuir el desperdicio, y, en algunos casos, el desperdicio se puede convertir en un producto económicamente viable. Los sistemas de producción más eficientes tienen menores impactos medioambientales y tienden a re-ubicarse menos a menudo para convertir habitats costeros frágiles en espacios de producción acuícola. La meta ha de ser apoyar a aquellos productores que podrán sostener sus operaciones más allá de cien años, en vez de los que "desperdiciaran, fracasaran y desperdiciaran otra vez."

Un ideal debería de ser el cooperar con los productores locales y las organizaciones colaboradoras para desarrollar un sistema de certificación por "terceras-partes" a largo plazo. La organización tiene experiencia en el desarrollo de sistemas de certificación para los productos madereros y marinos y sería sensato que también tomara el papel de líder en la acuicultura. La información que está siendo generada como parte del consorcio WWF/Banco Mundial/NACA podría proveer la base para tal fin, pero los detalles de un sistema de certificación ha de ser desarrollado localmente. El Golfo es un ambiente ideal en cual trabajar en esta dirección ya que representa a más del 90% de la industria camaronícola del país, un porcentaje significativo de las unidades de

producción están aún en manos comunales, la mayoría de la producción se mercadea a través de una compañía hacia los EEUU, y es una ecoregión prioritaria para el WWF. Además de trabajar para mejorar el rendimiento de la industria, el WWF ha de entender que los camaronicultores pueden ser una de las partes interesadas y posibles aliados más importantes en la región. Una de las mayores preocupaciones de los camaronicultores es la pureza del agua con la cual ellos trabajan. Cuando ellos reciben aguas contaminadas (por ejemplo, por la agricultura, minería, manufactura o industria, plantas de aguas negras urbanas, etc.), se les hace difícil mantener operaciones viables. Consecuentemente, el WWF tiene un aliado en la industria camaronícola para dirigir esfuerzos hacia las numerosas fuentes de contaminación de agua que afectan el Golfo de California.

Finalmente, se hace crítico que el WWF y la industria encuentren puntos en común para trabajar en la búsqueda de soluciones de interés mutuo. Una industria acuícola sostenible debería de crear ganancias para los operadores comunales e industriales, trabajo para las crecientes poblaciones en las zonas costeras de México, y contribuir al mantenimiento y mejora de la importante ecoregión del Golfo de California.

## **ANEXO 1: OTRAS ORGANIZACIONES EDUCATIVAS Y NO GUBERNAMENTALES CON INFLUENCIA EN EL GOLFO DE CALIFORNIA**

### **Instituciones educativas y de investigación**

El Instituto Tecnológico de Sonora (ITSON) está ubicado en Ciudad Obregón, Sonora. Muchos de sus investigadores han realizado estudios sobre el efecto de las granjas camaroneras en los recursos de pescado y mariscos de concha en los alrededores del Parque Acuícola El Tobarí. El Instituto también ofrece un programa de post-grado en biotecnología medioambiental y acuicultura, y planean abrir el siguiente año académico un programa de acuicultura al nivel de licenciatura. El instituto además está trabajando para establecer una organización profesional de acuiculturistas, así como iniciar un boletín que será publicado trimestralmente.

En Sonora, otras tres instituciones están involucradas en el entrenamiento de personal para trabajar en el sector acuícola. Dos de ellas, el Centro de Estudios Superiores del Estado de Sonora (CESUES) y el Instituto Tecnológico del Mar, Guaymas (ITMAR) tienen programas de licenciatura, e ITMAR tiene además un programa de graduado. El Centro de Estudios Tecnológicos del Mar ofrece entrenamiento para técnicos.

En Sinaloa, la Universidad Autónoma de Sinaloa (UAS) tiene una facultad de Ciencias del Mar. Muchos de los individuos relacionados con esta facultad realizan investigaciones y/o brindan asistencia técnica al sector acuícola. Muchos de los técnicos empleados en las granjas del estado como biólogos son graduados de la UAS.

En Nayarit, la Universidad Autónoma de Nayarit y el Instituto Tecnológico de Tepic tienen grupos de investigadores que trabajan en temas relacionados al medioambiente. Con la creciente importancia de la acuicultura, un buen número de estos investigadores le están brindando más atención a los problemas relacionados al sector. En comparación con los recursos humanos de las instituciones en Sinaloa y especialmente en Sonora, estos investigadores son mucho más jóvenes, tienen menos experiencia, y tienen menos probabilidades de tener estudios de doctorado o de ser educados fuera de México.

Además debería de mencionarse que la Universidad Nacional Autónoma de México tiene laboratorios de investigación dispersos en varios puntos del país. entre estos investigadores algunos trabajan en Campeche, Sinaloa y Baja California. A pesar de que la UNAM está involucrada en la acuicultura de camarón y/o en los problemas medioambientales, no se pudo conocer a profundidad acerca de su trabajo.

### **Organizaciones No Gubernamentales**

PRONATURA es la organización nacional medioambiental que es más visible en México. Mientras personas relacionadas con el organismo consideran que hay muchos problemas, incluyendo la destrucción de manglares, contaminación de las lagunas,

perdida de ambientes marinos; la organización no ha centralizado su atención en la acuicultura.

PRONATURA trabaja de cerca con el gobierno nacional y la industria privada, y muy pocas veces utiliza técnicas confrontativas. La junta directiva de la organización está compuesta de alrededor de 100 personas de negocios, y mucho del apoyo que reciben es corporativo. Aunque PRONATURA produce una revista, tiene una membresía relativamente pequeña. PRONATURA tiene alianzas con organizaciones nacionales e internacionales, y participa como socio en esfuerzos del Fondo Mundial para la Vida Silvestre (World Wildlife Fund) y de Conservación Internacional (Conservation International). PRONATURA Sonora, PRONATURA Sinaloa, y PRONATURA Península Baja California tienen oficinas locales en la región del Golfo de California.

El WWF ha identificado al Golfo de California como una de las importantes ecoregiones hacia la cual concentrará sus esfuerzos. El WWF tiene una oficina en la región de Guaymas, Sonora. La organización está en el proceso de identificar socios, llevar a cabo talleres, y prepararse para concentrar más esfuerzos en la región.

Greenpeace ha sido de las organizaciones más confrontativas del sector. Junto con otras organizaciones medioambientales, recientemente se involucró exitosamente en una lucha en contra de la producción de sal en la Laguna de San Ignacio de Baja California.

Greenpeace se ha involucrado en disputas de más alto perfil con respecto al desarrollo de la acuicultura en México (véase Capítulo Tres). La organización parece operar principalmente mediante el envío de cartas de apoyo a la posición de los grupos de ambientalistas locales, así como ayudando a organizar reuniones para negociar con autoridades locales y nacionales. Greenpeace fue uno de los principales patrocinadores de las reuniones de Juchitán, Oaxaca en Noviembre de 1999 y en San Blas, Nayarit en Mayo del 2000. Estas reuniones juntaron a los pescadores y a las organizaciones no gubernamentales para discutir problemas relacionados a la pesca, la acuicultura de camarón y el desarrollo costero. Ambas resultaron en declaraciones por la defensa de los manglares (vea más abajo).

De acuerdo a personas de otras organizaciones ambientalistas, Greenpeace en México ha sufrido de falta de continuidad en capacidad de líder. Ha tenido tres directores desde 1995.

### **Declaraciones de Juchitán y de San Blas**

Un grupo coordinador comprendido principalmente por la ONG llamada Red de Pescadores Ribereños fue muy activo en los noventa. Esta red tenía apoyo de Friedrich Ebert Stiftung (una fundación alemana); pero según los líderes el reto de mantener una organización de tan largo alcance fue demasiado difícil. Muchos de los grupos locales todavía existen, sin la coordinación global. Sin embargo, algunas

organizaciones locales que formaron parte de la red, han estado involucrados en dos foros organizados para discutir los problemas de camaronicultura en México y Latinoamérica.

Las manifestaciones más visibles de los sentimientos de los pescadores y de algunas organizaciones nacionales e internacionales hacia la camaronicultura en México son la Declaración de Juchitán, Oaxaca, publicada el 27 de noviembre, 1999, y la Declaración de San Blas para la Defensa de los Manglares del 7 de Mayo del 2000. Estas reuniones resultaron de un foro previo de organizaciones ambientalistas nacionales e internacionales llevado a cabo en Choluteca, Honduras y que dio como resultado la Declaración de Choluteca. En la Declaración de Choluteca, 21 ONGs de Latinoamérica, India, Estado Unidos, y Suecia pidieron una moratoria global en la construcción de nuevas granjas camaroneras. Las reuniones de Oaxaca y San Blas incluyeron representantes de una variedad de organizaciones mexicanas, así como unos pocos individuos de otros países

Las declaraciones afirman que los grupos se oponen a la camaronicultura de granja porque “amenaza el medioambiente inmediato mediante la destrucción de los humedales, los bosques de manglares, y el futuro natural, medioambiental y social de las comunidades pesqueras.” Los grupos declararon su apoyo por las “...acciones acuícolas donde predomina la infraestructura mínima, armónica con el medioambiente y de carácter gradual, lo que permite una transición de la pesca tradicional a una cultura integral que respeta la naturaleza de los ecosistemas, siempre con la **participación** de las organizaciones sociales.” La Declaración de Juchitán hace recomendaciones para la metodología, la investigación, asistencia técnica, financiamiento y legislación.

La reunión en San Blas fue impulsada por los grandes problemas enfrentados por la zona costera. Entre las amenazas anunciadas por los delegados que llegaron a la reunión estaban: la erosión causada por la deforestación, la sedimentación del estuario Rey; los cambios hidrológicos debido a la construcción de la carretera San Blas-Guadalupe Victoria; el aumento del crecimiento demográfico; métodos inadecuados de pesca; y la industria camaronera. Se prestó especial atención a los problemas de la destrucción de los manglares y la disminución de peces debido a las 4000 hectáreas de estanques de camarón reportadas en la municipalidad. El mega-proyecto de camarón Aquanova fue especialmente criticado.

## BIBLIOGRAFIA

Aguilar Manjarrez, José

1996 Development and Planning of GIS-Based Models for Planning and Management of Coastal Aquaculture: A Case for Study in Sinaloa, Mexico. PhD. Dissertation: University of Stirling.

Aguilar Tiznado, Gabriel

s.f. Comunicación personal del Jefe del Departamento de Acuicultura de SEMARNAP-Nayarit en entrevista con Rosa Esthela González, 3 de Abril, 2000.

Anaya, Sergio

2000 Premian a Productores Sonorenses. El Imparcial, Suplemento Especial ACUACULTURA, 22 de Octubre.

Anta Fonseca, Salvador

s.f. Comunicación personal por Correo electrónico 7 de Abril, 2000 desde Oaxaca, Oaxaca.

Avila Tamayo, Miguel

1998 Camaronicultura en Agua Dulce: Una Alternativa Comprobada. Panorama Acuícola 3(5):32-33.

Anónimo.

1998. Los precios del camarón en el mercado norteamericano, Ocean Garden en la mira. Entrevista al Vicepresidente de Ventas y Mercadotecnia de Ocean Garden Products en el 1er Congreso Latinoamericano de Camaronicultura celebrado en Panamá del 6-10 de octubre. Panorama Acuícola. Vol 4 No. 1 pp. 8-9

Anuario Estadístico del Estado de Sonora

1999. INEGI. Gobierno del Estado.

Bailey, Conner

1988 The Social Consequences of Tropical Shrimp Mariculture Development. Ocean and Shoreline Management 11: 39.

Berlanga Robles, C.A.

1999. Evaluación de las condiciones actuales y del cambio en los paisajes de humedales de la costa sur de Sinaloa, México: una aproximación con el uso de datos provenientes de sensores remotos. Tesis de Maestría. Fac. de Ciencias de la UNAM. México. 111 p.

Castro Cossío, Miguel Angel

2000 Experiencia de la Unión de Ejidos Acuícolas del Sur de Sonora. Reporte no publicado.

Chamberlain, G.

1996. Reseña histórica del cultivo de camarón en el mundo y situación actual. Memorias del Foro Internacional Camaronicultura '96. El Banco de México. Mazatlán, Sinaloa, 1 al 3 de agosto de 1996. 18 p.

Ciapara, Gabriela

s.f. Comunicación personal del Sub-Director de Operaciones de Ocean Garden Products, Inc. (Sonora) a Lorena Noriega en entrevista telefónica, 3 de Abril, 2000.

Clay, Jason

1997 Toward Sustainable Shrimp Aquaculture. World Aquaculture September, pp. 32-37.

Coastal Resources Center

1999 Environmentally Good Management Practices for Shrimp Culture in Mexico: A Planning Grant Request. Propuesta de la Universidad de Rhode Island a la Packard Foundation.

Contreras E, F.

1993. Ecosistemas costeros mexicanos. Comisión Nacional para el Estudio y Conservación de la Biodiversidad-Universidad Autónoma Metropolitana. México. 415 p.

DeWalt, Billie R.

1998 The Ejido Reforms and Mexican Coastal Communities: Fomenting a Blue Revolution? In Wayne Cornelius and David Myhre, eds. The Transformation of Rural México, Reforming the Ejido Sector. San Diego: Center for U.S.-Mexican Studies, U.C. San Diego, pp. 357-79.

DeWalt, Billie R.

2000 Notas de campo compiladas par el estudio La Acuacultura Camaronera, la Gente y el Medio Ambiente en las Costas de México.

DeWalt, Billie R. and Martha W. Rees, (con el apoyo de Arthur D. Murphy)

1994 The End of the Agrarian Reform in México: Past Lessons, Future Prospects. Center for U.S.-Mexican Studies, USCD: San Diego, California.

DeWalt, Billie R., Philippe Vergne, and Mark Hardin

1996 Population, Aquaculture, and Environmental Destruction: The Gulf of Fonseca, Honduras. In Shridath Ramphal and Steven W. Sinding, eds. Population Growth and Environmental Issues. Praeger: Westport, CO. pp. 73-94.

Dirección General de Acuacultura

1999 Camaronicultura Sustentable. In Bangkok FAO Technical Consultation on Policies for Sustainable Shrimp Culture, FAO Fisheries Report No. 572, Supplement. Food and Agriculture Organization of the United Nations: Rome, pp. 77-86.

Doyon, Sabrina

2000 Fight for Your Rights: The Struggle of La Boquita Artisanal Fishing Community. Paper delivered at the Latin American Studies Association meetings in Miami, Florida, March 16-18, 2000.

Escobedo Bonilla, C.M.

1999. Susceptibilidad a un inóculo viral del síndrome de Taura en lotes de camarón blanco (*Litopenaeus vannamei* Boone 1931) y de camarón azul (*Litopenaeus stylirostris* Stimpson 1874) y su evaluación por histopatología e hibridación in situ. Tesis de Maestría. Centro de Investigación en Alimentación y Desarrollo, Mazatlán, Sinaloa, México. 96 p.

Franco Nava, Miguel Ángel, Omar Calvario Martínez, José Antonio Farías Sánchez, Patricia Domínguez Jiménez and Rosa María Medina Guerrero

s.f. Evaluación de un Biofiltro Experimental para el Efluente de una Granja Camaronícola Semi-Intensiva. Manuscrito.

Garmendia Nuñez, E.

1996. *Antecedentes, situación actual y perspectivas del Parque Acuícola La Atanasia*. UNION UGOCEP Organo de Información y consulta. No.1 pp. 14-16.

González Flores, Rosa Esthela

2000 Situación de la Camaronicultura en Nayarit. Universidad Autónoma de Nayarit: Tepic, Nayarit.

Hernández Cordero, Rubí

1998 Análisis de la Camaronicultura y su Impacto sobre el Medio Ambiente en el Sur del Estado de Sinaloa. Tesis de Licenciatura en Biología Marina: Universidad Autónoma de Baja California Sur.

KBN Engineering and Applied Sciences

1994 Sectoral Environmental Assessment for the México Aquaculture Development Project. Gainesville, FI: KBN Engineering and Applied Sciences.

Lightner, D.V.

1995. Taura syndrome: An economically important viral disease impacting the shrimp farming industries of the Americas including the United States. Proceedings of the annual meeting USAHA. Reno, Nevada, U.S.A. 12 p.

Martínez, M y M. Pedini.

1996. Review of the state of the aquaculture in Latin America. FAO Fisheries Department. Circular No. 886. 6 p.

McGoodwin, James R.

1980 México's Marginal Inshore Pacific Fishing Cooperatives. Anthropological Quarterly 53(1):39-47.

1987 México's Conflictual Inshore Pacific Fisheries: Problem Analysis and Policy Recommendations. Human Organization 46: 221-32.

Meraz Félix R.

1997. *Deriva ciclo camarónico del 96 en millonaria utilidad a ejidatarios*. UNION UGOCEP. Organo de Información y Consulta. No. 2 Año 2. pp. 8-9.

Moguel, Yoisi

2000 La Acuicultura en Yucatán. El Financiero Economía 6 de febrero, 2000 (on-line version).

Montaño Pérez, Karla, Gloria Yepiz Plascencia, Inocencio Higuera Ciapara, and Francisco Vargas Albores

1999 Purification and characterization of the clotting protein from the white shrimp *Penaeus vannamei*. Comparative Biochemistry and Physiology Part B 122:381-87.

Naylor, Rosamond, et al

2000 Effect of Aquaculture on World Fish Supplies. Nature 405:1017-1024.

Noriega, Lorena

2000 Estudio de Camaronicultura en el Estado de Sonora. Centro de Investigación en Alimentación y Desarrollo: Guaymas, Sonora.

Ramírez Martínez, Carlos y Luis Contreras Flores

1998 Situación Actual de la Producción Acuícola en México y sus Perspectivas para el Nuevo Milenio. Paper presented in IV Simposium Internacional de Nutrición Acuícola, 15-18 de noviembre, La Paz, Baja California Sur.

Ramírez Zavala, J.R.

1998. Estimación de las tendencias de cambio ambiental en el estero de Urías, Sinaloa, México, por medio de un análisis multitemporal (1973-1997) con imágenes Landsat. Tesis de Maestría. Centro de Investigación en Alimentación y Desarrollo. Mazatlán, Sinaloa, México. 85 p.

Ramírez Zavala, J.R.

2000 Estudio de Camaronicultura en el Estado de Sinaloa. Universidad Autónoma de Sinaloa: Mazatlán, Sinaloa.

Rey, Christina  
s.f. Sustainable Texas Shrimp Farming: Paradox or Possibility?  
<http://Darwin.bio.uci.edu/~sustain/suscoasts/rey.html>

Rodríguez, M. F., M. Tellez C. y J. L. Arzabala  
1990 Estudio comparativo de dos poblaciones de Artemia en el Sur del Estado de Sonora. Res. IV Congr. Nal. de Acuicultura AMAC'90. CICTUS, Hermosillo, Sonora.

Roque, Ana M. Trigo de Sousa  
2000 An Overview Of The Shrimp Disease Problem In México With Emphasis On Taura Syndrome and White Spot Syndrome. Centro de Investigación en Alimentación y Desarrollo. Mazatlán, Sinaloa, México.

Rosenberry, Bob  
1999 World Shrimp Farming 1999. San Diego, CA: Shrimp News International

Rudiño, Lourdes Edith  
2000 Futuro de Ocean Garden, en manos del Nuevo Gobierno. El Financiero 25 de febrero: 22.

Ruiz Luna, Arturo and C.A. Berlanga Robles  
1999 Modifications in Coverage Patterns and Land Use around the Huizache-Caimanero Lagoon System, Sinaloa, México: A Multi-temporal Analysis using LANDSAT Images. Estuarine, Coastal and Shelf Science 49:37-44.

Ruiz Luna, Arturo and Guadalupe de la Lanza Espino  
1999. Sistemas Rurales de Producción Camaronicola en Guasave, Sinaloa y Norte de Nayarit. Centro de Investigación en Alimentación y Desarrollo and Universidad Nacional Autónoma de México Instituto de Biología: Mazatlán, Sinaloa.

Ruiz Luna, Arturo and Rubi Hernández Cornejo  
1999 Desarrollo de la Camaronicultura en el Sur de Sinaloa. Laboratorio de Manejo Ambiental, Centro de Investigación en Alimentación y Desarrollo: Mazatlán, Sinaloa.

Secretaría de Pesca  
1992 Acuerdo Nacional para la Modernización en la Acuicultura. México, D.F.: Dirección General de Acuicultura.

#### SEMARNAP

1995. Anuario estadístico de pesca 1995. México, D.F.

1996. Anuario estadístico de pesca 1996. México, D.F.

1997. Anuario estadístico de pesca 1997. México, D.F.

1998a Anuario estadístico de pesca 1998. México, D.F.

1998b Acuicultura en México. Subsecretaría de Pesca, Dirección General de Acuicultura. México, D.F.

s.f. La SEMARNAP y la Investigación Acuícola en México. Ensayo no publicado.

#### SEMARNAP – Oaxaca

2000a Cultivos Extensivos de Camarón en la Zona de Ordenamiento Mar Muerto. Delegación Federal en Oaxaca, Subdelegación de Pesca. (Ficha Informativa)

2000b Cultivos Extensivos de Camarón en la Zona de Ordenamiento Huave.  
Delegación Federal en Oaxaca, Subdelegación de Pesca. (Ficha Informativa).

Tobey, James, Jason Clay, and Philippe Vergne  
1998 The Economic, Environmental and Social Impacts of Shrimp Farming in Latin America. Coastal Resources Center: University of Rhode Island.

Unión de Ejidos Acuícolas del Sur de Sonora  
1999 Informe del Proyecto Productivo, Ciclo de Operación 1999. UEASS: Cd. Obregón, Sonora.

Valdes Casillas, Carlos, et al.  
1994 Evaluación y Requerimientos de Manejo de los Humedales Costeros del Sur de Sonora: Recursos Naturales, Actividades Humanas, y Educación Ambiental. U.I.B.-CECARENA-ITESM, Campus Guaymas.

Valdes Casillas, Carlos, et al.  
1996 Plan Estratégico de Manejo de los Humedales Costeros del Sur de Sonora, México. U.I.B.-CECARENA-ITESM, Campus Guaymas.

Vargas Albores, Francisco y Gloria Yepiz Plascencia  
1998 Shrimp immunity. Trends in Comparative Biochemistry and Physiology 5:195-210.

Villa Ibara M.  
1998 *Perspectivas desarrolladas de la camaronicultura en el Sur de Sonora.* Enfoque Acuícola. Año 1. No. 1 Col. Obregón Sonora pp.

Vinaltea Arana L.  
1998. *Ambientalistas Versus Acuicultores ¿Conflictos o Diferencias?.* Panorama Acuícola. Vol. 4 No.1 pp. 32-34.

## Sitios electrónicos importantes

BANCOMEXT -- <http://México.businessline.gob.mx/>

Banco de México -- <http://www.banxico.org.mx/>

Centro de Investigación en Alimentación y Desarrollo, A.C. -- <http://victoria.ciad.mx/index.htm>

CIBNOR -- <http://www.cibnor.org/icibhome.html>

Coastal Resources Center of the University of Rhode Island -- <http://www.crc.uri.edu/field/lac/index.html>  
(Latin American program)

Conservation International -- <http://www.conservation.org/>

Conservation International Gulf of California program home page --  
<http://www.conservation.org/web/fieldact/regions/mcareg/Gulfcal.htm>

El Financiero – [www.elfinanciero.com.mx/](http://www.elfinanciero.com.mx/)

FOCIR (programa acuícola) – [www.focir.gob.mx/prog\\_acu.htm](http://www.focir.gob.mx/prog_acu.htm)

Alianza Acuícola Global -- <http://www.gaalliance.org/>

Greenpeace, México -- <http://www.greenpeace.org/~México/>

ENLACES -- <http://victoria.ciad.mx/taoa/shrimp/links1.htm> (Enlaces con información relacionada a la acuicultura, biotecnología marina, publicaciones, servicios y bases de datos)

Panorama Acuícola -- <http://www.sea-world.com/panoramacuicola/>

Secretaría del Medio Ambiente, Recursos Naturales y Pesca (SEMARNAP) --  
<http://www.semarnap.gob.mx/>

Shrimp Farming Home Page -- <http://www.shrimpfarming.org/>

Unidad de Información Biogeográfica del Centro para la Conservación y Aprovechamiento de los Recursos Naturales, Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Monterrey, Campus Guaymas –  
<http://uib.gym.itesm.mx/hs/>

World Wildlife Fund (Fondo Mundial para la Vida Silvestre) -- <http://www.worldwildlife.org/>

Personas Contactadas:

Dr. David Barkin  
Profesor de Economía  
Universidad Autónoma Metropolitana, Xochimilco  
Dom. Part. Villa Olímpica 16-304  
14020 Tlalpán, D.F.  
Tel: (525) 5606-8875  
Barkin@cueyatl.uam.mx

Ing. Cesáreo Cabrera Villela  
Gerente General  
Ing. Juan Carlos Quintana Casares  
Gerente de Producción  
Maricultura del Pacífico  
Pesquiera No. 502  
Local 5 Centro  
Mazatlán, Sinaloa 82000  
Tel.: (69) 82 10 66  
[marpac@mazatlan.com.mx](mailto:marpac@mazatlan.com.mx)

Dr. Omar Calvario Martínez  
Investigador Titular  
Laboratorio de Química y Productividad Acuática  
Centro de Investigación en Alimentación y Desarrollo, A.C.  
Unidad Mazatlán en Acuicultura y Manejo Ambiental  
Sábalo Cortes  
Estero del Yugo  
Apartado Postal 711  
Mazatlán, Sinaloa  
C.P. 82010  
Tel. (69) 88-01-57  
Fax: (69) 88-01-59  
ocalvario@Victoria.ciad.mx

M.C. María de los Angeles Carvajal  
Directora Regional  
Programa Golfo de California  
Conservation International México, A.C.  
Miramar 59-A, Col. Miramar  
Guaymas, Sonora 85450  
(6) 221-2030  
Fax: (6) 221-0194  
cimxpg@tetakawi.net.mx

Profr. Miguel Angel Castro Cossio  
Coordinador General  
Union General Obrero, Campesina y Popular, A.C.  
Insurgentes Sur 429 Desp. 35  
Col. Hipodromo Condesa  
06170 México, D.F.  
Tel: 5211 3194  
Tel. In Ciudad Obregón (64) 168899  
Fax: 5211 3195

Flavio Cházaro Ramírez  
Director General  
PRONATURA Nacional  
Aspérgulas 22  
Col. San Clemente  
01740 México, D.F.  
(52) 56355054  
Fax: (52) 56356365  
Flaviochazaro@pronatura.org.mx

Ing. Julio Cordoba Collinet  
Banco Mundial – México  
Insurgentes Sur 1605, piso 24  
Torre Mural  
Col. San José Insurgentes  
México, D.F. 03900  
Tel. 5480-4265  
5480-4200  
Fax: 5480-4222  
E-mail: jcordoba@worldbank.org

Ana Covarrubias  
Coordinadora Académica  
Centro de Estudios Internacionales  
Colegio de México  
Camino al Ajusco #20  
01000 México D.F., México  
Tel: 5449-3000  
Fax: 5645-0464  
Ancova@colmex.mx

Ing. Sergio Escutia Zúñiga  
Director General  
Aquastrat, S.A. de C.V.  
B. Dominguez 1008 Sur  
82000 Mazatlán, Sinaloa  
sergio\_escutia@mzt.megared.net.mx

John Filose, V.P. Sales and Marketing  
Ocean Garden Products, Inc.  
3585 Corporate Court  
San Diego, CA 92123  
(858) 571-5002  
Fax: (858) 277-6228  
Jfilose@oceangarden.com

Ing. Alejandro Flores Tom  
Cámara Nacional de la Industria Pesquera  
La Paz, Baja California  
(112) 80600  
(112) 80222  
80601  
Oficinas Principales en México D.F. 5705-6994

Rosa Esthela González  
Universidad Autónoma de Nayarit  
Domicilio Particular: Belice 74-8  
Col. Moctezuma  
63185 Tepic, Nayarit  
Tel: (32) 118800, Ext. 8910  
Celular (04432) 462422  
Rosae@nayar.uan.mx

Eduardo Gonzales Jara  
Centro Regional de Investigación Pesquera  
Tampico, Tamaulipas  
(12) 124589  
(12) 124475

Dr. Inocencio Higuera Ciapara  
Director General  
Centro de Investigación en Alimentación y Desarrollo, A.C.  
Apartado Postal 1735  
Carretera a la Victoria km. 0.6  
83000 Hermosillo, Sonora  
Tel: (62) 80 00 57  
Fax: (62) 80 00 55  
Higuera@cascabel.ciad.mx

Dr. Rafael Loyola Díaz  
Director General  
Centro de Investigaciones y Estudios Superiores  
en Antropología Social  
Juarex 87  
Tlalpan 14000, D.F.  
5655-6010  
Fax: 5655-9718  
Loyola@servidor.unam.mx

Dr. Neil John Duncan Main  
Investigador Titular  
Laboratorio de Genética y Reproducción  
Centro de Investigación en Alimentación y Desarrollo, A.C.  
Unidad Mazatlán en Acuicultura y Manejo Ambiental  
Sábalo Cortes  
Estero del Yugo  
Apartado Postal 711  
Mazatlán, Sinaloa  
C.P. 82010  
Tel. (69) 88-01-57  
Fax: (69) 88-01-59

Francisco Javier Martínez Cordero  
Centro de Investigación en Alimentación y Desarrollo, A.C.  
Unidad Mazatlán en Acuicultura y Manejo Ambiental  
Sábalo Cortes  
Estero del Yugo  
Apartado Postal 711

Mazatlán, Sinaloa

C.P. 82010

Tel. (69) 88-01-57

Fax: (69) 88-01-59

cordero@Hawaii.edu

(Haciendo su tesis de disertación en Hawaii acerca del apoyo para la toma de decisiones de los acuicultores en Sonora)

Leonardo Meza Aguilar

Coordinador del Area de Ecología

Friedrich Ebert Stiftung

Ejército Nacional 593-5o

Apartado Postal 105-386

11590 México, D.F.

Tel. 5250-0533

Fax 5254-1554

E-mail fesmex@laneta.apc.org

Lic. Pedro José Morales Buchanan

Director General

Cultivos Morales, S. de R.L. de C.V.

Calle Paredes S/N

A.P. 7

63740 San Blas, Nayarit

(328) 50607

fax: (328) 50153

Home: (328) 50078

Alejandro Nadal

Colegio de México

Camino al Ajusco #20

01000 México D.F., México

Tel: 5449-3000

Fax: 5645-0464

Ing. Francisco Nieto Sanchez

Director de Fomento Acuícola

SEMARNAP

Cerrada de Trini No. 10

Col. San Jerónimo Lídice

Deleg. M. Contreras 10200, D.F.

Tel: 5595 4345

Fax: 5595 2704

Fnieto@semarnap.gob.mx

Biol. Gerado Nordahl Valdez

Coordinador Parque Acuícola

Unión de Ejidos Acuícolas, A. en P.

California #1055 Sur

Esq. con Churubusco

Ciudad Obregón, Sonora

Tel: 12 25 62

12 25 64

M.C. Lorena Noriega Orozco

Coordinadora de la Unidad  
Centro de Investigación en Alimentación y Desarrollo, A.C.  
Carr. Varadero Nacional Km. 6.6  
A.P. 284 Guaymas, Sonora 85400  
Tel: 62215640  
Fax: 62216533  
[Lnoriega@cascabel.ciad.mx](mailto:Lnoriega@cascabel.ciad.mx)

Jesus Miguel Padrés Durán  
BANCOMEXT  
Periférico Poniente y Luis Donaldo Colosio  
Edificio "C" Nego-Plaza Locales 3 y 4  
83249 Hermosillo, Sonora  
Tel: 60-71-24  
Fax: 60-71-28  
[Jpadres@bancomext.gob.mx](mailto:Jpadres@bancomext.gob.mx)

Ing. Juan Carlos Quintana Casares  
Gerente de Producción  
Maricultura del Pacifico  
Pesquiera #502 Local 5  
82000 Mazatlán, Sinaloa  
(169) 82 1066  
[marpac@mazatlan.com.mx](mailto:marpac@mazatlan.com.mx)

Biol. Carlos Ramírez Martínez  
Director General de Acuicultura  
(Assistant: Alejandra Guerrero)  
SEMARNAP  
Cerrada de Trini No. 10  
Col. San Jerónimo Lídice  
Deleg. M. Contreras 10200, D.F.  
Tel: 5595 4345  
Tel. 5595-3307  
Fax: 5595 2704  
[cramirez@semarnap.gob.mx](mailto:cramirez@semarnap.gob.mx)

Jaime Renán Ramírez Zavala  
Facultad de Ciencias del Mar  
Universidad Autónoma de Sinaloa  
Paseo Claussen  
Col. Los Pinos  
Mazatlán, Sinaloa  
Tel: (69) 82 86 56  
[Jrenan@facimar.maz.uasnet.mx](mailto:Jrenan@facimar.maz.uasnet.mx)

Felipe Ramos Velázquez  
Acuacam S.A.de C.V.  
Municipio Aldama  
Pedro J. Mendez 209  
89000 Tampico, Tamaulipas  
(12) 143502  
(12) 129641

Ing. Alejandro Robles

Conservation International México, A.C.  
Camino al Ajusco  
01000 México D.F., México  
5631 3032  
5644 5996

Dra. Ana M. Trigo de Sousa Roque  
Investigador Titular  
Laboratorio de Bacteriología  
Centro de Investigación en Alimentación y Desarrollo, A.C.  
Unidad Mazatlán en Acuicultura y Manejo Ambiental  
Sábalo Cortes  
Estero del Yugo  
Apartado Postal 711  
Mazatlán, Sinaloa  
C.P. 82010  
Tel. (69) 88-01-57  
Fax: (69) 88-01-59  
E-mail: roque@victoria.ciad.mx

Dr. Arturo Ruiz Luna  
Investigador Titular  
Centro de Investigación en Alimentación y Desarrollo, A.C.  
Unidad Mazatlán en Acuicultura y Manejo Ambiental  
Sábalo Cortes  
Estero del Yugo  
Apartado Postal 711  
Mazatlán, Sinaloa  
C.P. 82010  
Tel. (69) 88-01-57  
Fax: (69) 88-01-59  
E-mail: arluna@victoria.ciad.mx

Hilda Salazar  
Mujer y Medio Ambiente  
Av. Universidad 1900, Ed. 10  
Depto. 401  
Col. Oxtopulco Universidad  
04310 D.F. México  
5658-3462

Contador Enrique Santos  
América Aquatech, S.A. de C.V.  
Pijijapan, Chiapas  
(964) 50965

Lic. Jorge E. Simental Crespo  
Subdelegado de Planeacion  
SEMARNAP  
Ave. Puerto de Mazatlán  
Parque Industrial Bonfil  
82050 Mazatlán, Sinaloa  
Tel: 89-00-21  
Fax: 89-00-83

María Celia Toro  
Directora de Relaciones Internacionales  
Colegio de México  
Camino al Ajusco #20  
01000 México City, México  
Tel: 5449-3000  
Fax: 5645-0464

Ing. Edgar Humberto Uribe Cadena  
Director General  
Unión de Ejidos Acuícolas, A. en P.  
California #1055 Sur  
Esq. con Churubusco  
Ciudad Obregón, Sonora  
Tel: 12 25 62  
12 25 64

Dr. Albert Maurits van der Heiden  
Director  
Laboratorio de Ictiología y Biodiversidad  
Centro de Investigación en Alimentación y Desarrollo, A.C.  
Unidad Mazatlán en Acuicultura y Manejo Ambiental  
Sábalo Cortes  
Estero del Yugo  
Apartado Postal 711  
Mazatlán, Sinaloa  
C.P. 82010  
Tel. (69) 88-01-57  
Fax: (69) 88-01-59

M.V.Z. César Alejandro Velasco Macias  
y Silverio Aspericueta  
Director Operativo  
Acuícola La Victoria, S.A. de C.V.  
Valentín Gómez Farías No. 11  
San Blas, Nayarit, México  
(también tienen una oficina en Guadalajara)  
(32) 14-91-35  
cel. (3) 157-28-70  
Silverio (323) 7-01-40

Ocean. Fco. Armando Villalba L.  
Coordinador de Conservación de Humedales  
Programa Golfo de California  
Conservation International de México, A.C.  
Roosevelt #205, Col. Centro  
Mazatlán, Sinaloa  
(69) 82-6592  
(69) 82-2303  
avl@sin1.telmex.net.mx