



## REDES DE CONOCIMIENTO, CAPITAL SOCIAL E INNOVACIÓN

### El caso del sector acuícola del noroeste de Méjico

Jorge Dettmer\*

MÉJICO

#### Resumen

Partiendo de tres enfoques teóricos (redes de conocimiento, capital social y sistemas de innovación), el artículo analiza la forma como se construyen redes de conocimientos en la acuicultura del Noroeste de Méjico. La investigación adoptó una metodología basada en un estudio de caso que combinó fuentes documentales e investigación empírica, sustentada en 28 entrevistas en profundidad y 72 cuestionarios semi estructurados aplicados a MIPYMES acuícolas. Se concluye que si bien en esta región existe un conjunto de capacidades institucionales en el sector de la acuicultura, hace falta intensificar aún más las interacciones y el intercambio de conocimientos entre productores acuícolas, la academia y el gobierno, a fin de fortalecer el capital social de conocimiento necesario para potenciar el desarrollo regional y local.

**Palabras clave:** Redes de conocimiento, Acuicultura, Región Noroeste, Méjico.

#### Abstract

Starting from three theoretical approaches (knowledge networks, social capital and innovation systems), this article discusses how build networks of



\*Licenciado en Sociología por la Universidad Iberoamericana (Méjico), Maestro en Ciencia Política por la FLACSO - Sede Méjico y Candidato a Doctor en Ciencias Sociales por El Colegio de Méjico. Actualmente es investigador de tiempo completo definitivo del Instituto de Investigaciones Sociales de la Universidad Nacional Autónoma de México (IIS-UNAM). Sus líneas de investigación son: Políticas de Educación superior, ciencia y tecnología, redes de conocimiento y capital social en el sector de la acuicultura.

Este artículo es un producto derivado de su proyecto de investigación "Capital social y redes de empresas para el desarrollo: El caso del sector acuícola en el estado de Hidalgo (Méjico)".

Contacto: [dettjora@servidor.unam.mx](mailto:dettjora@servidor.unam.mx)



knowledge in the aquaculture of northwest Mexico. The research adopted a methodology based on a case study that combined documentary sources and empirical research, based on 28 in-depth interviews and 72 questionnaires semi structured applied to MSMES aquaculture. It is concluded that while in this region there is a set of institutional capacities in the aquaculture sector, we need to strengthen further the interactions and the exchange of knowledge between aquaculture producers, academia and government in order to strengthen the social capital of knowledge need to enhance regional and local development.

**Keywords:** Knowledge Networks, Aquaculture, Northwest Region, Mexico

## Introducción

**E**n las últimas décadas se ha generalizado cada vez más la idea de que el conocimiento desempeña un papel fundamental en el incremento de la productividad, la competitividad y el progreso económico y social de las naciones (Schampy y Vivien Lo, 2003).

Esta centralidad del conocimiento es tanto más relevante cuanto que ella plantea un conjunto de interrogantes relacionadas con los procesos de generación, transferencia y usos del conocimiento en contextos nacionales y locales específicos. Así, preguntas tales como: quiénes son los actores encargados de producir nuevo conocimiento, a quiénes corresponde transferirlo y utilizarlo, mediante qué mecanismos, cómo evaluar su impacto en contextos nacionales y/o locales específicos y otras por el estilo, están en el centro de los debates actuales.

El trabajo que se presenta parte del supuesto de que la capacidad de generación de conocimientos que posee un país se localiza principalmente en las universidades y centros de investigación, en las instituciones gubernamentales y en los sectores productivos, los cuales son elementos importantes para impulsar el desarrollo económico y social a nivel regional y local.

Desde esta perspectiva, el objetivo central del artículo es analizar la forma cómo se construyen redes para la producción y transferencia de conocimientos en el sector acuícola en la región noroeste de México. Para este fin, el texto se organiza en seis secciones: en la primera, se expone el marco analítico de la investigación; en la segunda, se presenta la metodología utilizada; en la tercera, se describe el desarrollo de la acuicultura en la región noroeste de México (integrada por los estados de Sinaloa, Sonora, Baja California Norte y Baja California Sur); en la cuarta, se realiza una aproximación a las interacciones entre distintos actores a partir del análisis de diversos organismos creados para promover y consolidar la actividad acuícola. Se analizan en particular algunas interacciones entre distintos actores utilizando



la metodología de redes. Para profundizar el análisis, en la quinta sección se construye una tipología de las interacciones entre los centros de investigación, las instituciones gubernamentales y las MIPYMES acuícolas. Y en la sexta y última, se reflexiona en torno al alcance y la naturaleza de las interacciones entre estos actores, destacando su importancia para la construcción de un capital social basado en conocimiento susceptible de estimular el desarrollo regional y local de la región bajo estudio.

### **Enfoques teóricos**

El trabajo descansa en tres cuerpos de literatura: 1) el enfoque de redes de conocimiento; 2) el enfoque de capital social y, 3) el enfoque de sistemas de innovación.

#### ***Redes de conocimiento***

Lo que comúnmente se denomina redes de conocimiento, constituye un caso particular de un enfoque más general caracterizado como análisis de redes sociales (ARS) o enfoque de redes. La idea básica del enfoque de redes es que los individuos son actores intencionales, con motivaciones sociales y económicas, cuyas acciones están influenciadas por una red de relaciones en las cuales están enmarcados (Granovetter, 1973). Así, los actores y las relaciones que mantienen entre ellos forman una red social, siendo un elemento clave la posición que cada actor ocupa en ella, lo que forma la estructura general de la red, la cual, a su vez, implica oportunidades y restricciones para los actores.

Existen varias nociones de redes las cuales se aplican a distintos niveles. Entre los estudios de redes en el campo de la ciencia y la tecnología, se destacan los de las redes sociotécnicas (Elzen, *et al.*, 1996), redes tecnocientíficas, redes de innovación (De Bresson y Ámese, 1991) y redes de conocimiento, centradas en la generación, transferencia y uso del conocimiento entre diferentes agentes (Gross *et al.*, 2001).

Gross y colaboradores, definen la red de conocimiento como "un conjunto de actividades emprendidas por actores autónomos discretos dotados con capacidad de consumir y producir conocimiento que incrementa el valor de las actividades de los actores, contribuye a la expansión del conocimiento, extendiendo el alcance para las aplicaciones de nuevo conocimiento y facilitando el desarrollo y retroalimentación del conocimiento" (Gross *et al.*, 2001:7).

Para estos autores, las redes de conocimiento son "estructuras especialmente difusas, a menudo agregaciones de individuos y organizaciones, vinculadas por medio de intereses compartidos acerca de un problema" (Gross, *et al.*, 2001:7). Estos individuos y organizaciones son autónomos pero se unen para



generar y añadir conocimiento acerca de problemas compartidos. Las redes de conocimiento generalmente no tienen fronteras rígidamente definidas. Los miembros de una red de conocimiento participan activamente en el intercambio de información. Esta participación añade valor a los usuarios al mejorar el conocimiento que es compartido (Gross *et al.*, 2001).

Estas redes, argumentan los autores, pueden ser vistas como esquemas de producción de conocimiento socialmente distribuido, donde el conocimiento es diseminado por aquellos que son sus productores activos (Gibbons *et al.*, 1994). Por lo tanto, en el proceso de conocimiento las redes tienen el potencial para contribuir a la definición de problemas, la formación de la agenda de investigación, la ejecución de la investigación y la diseminación de los resultados (Gross, *et al.*, 2001).

### ***El enfoque de capital social***

Existe una estrecha relación entre el enfoque de redes y lo que se ha denominado capital social. Pese a sus distintas conceptualizaciones, la idea central del capital social es que las redes sociales son importantes porque poseen un valor, (sobre todo para quienes se encuentran en ellas) y están orientadas a la resolución de problemas. Se asume que las acciones de los individuos y grupos pueden ser grandemente facilitadas por su membresía en redes sociales, especialmente por sus vínculos directos e indirectos con otros actores en estas redes (Adler y Kwon, 2000).

Desde la perspectiva de las organizaciones basadas en conocimiento, el capital social es considerado un facilitador para adquirir, compartir, transferir y utilizar conocimiento codificado y tácito. Dado que este último es más difícil de obtener, los individuos y las firmas deben ser capaces de identificar a otros (individuos y firmas) con expertise, construir relaciones que hagan atractivo el compartir conocimiento con otros individuos u organizaciones y desarrollar un lenguaje compartido que les facilite absorber y utilizar el conocimiento (Nahapiet y Ghoshal, 1998).

En años recientes, se han desarrollado un conjunto de investigaciones que abordan el papel del capital social en los procesos de innovación a nivel nacional, regional y local. Diversos autores (Ostrom y Ahn, 2003; Cook y Wills, 1999; Fountain, 1999; y Owen-Smith *et al.*, 1999), han argumentado que cada región puede desarrollar su propio sistema de innovación regional específico, conforme a sus características regionales, en donde la construcción de stocks de capital social y la promoción de redes locales y globales son elementos distintivos (Ock Park, 2001).

### ***El enfoque de sistemas de innovación***

Este enfoque, basado en la teoría económica evolucionista (Nelson y Winter, 1982), concibe la innovación como un proceso de aprendizaje entre actores



que descansa en el conocimiento tácito y las habilidades. Se trata de procesos de aprendizaje enraizados en la sociedad y el territorio, a través de los cuales se intercambian y transfieren conocimientos codificados y tácitos, que se difunden como consecuencia de las relaciones entre los actores.

Según algunos autores, la idea de que la innovación es un proceso colectivo, es además iluminada por el llamado paradigma de red de la innovación (Etemad y Chu, 2004; Hakansson, 1987; Lundvall, 1992). Este paradigma sugiere que la innovación es fundamentalmente un proceso interactivo (Rosenberg, 1992; Von Hippel, 1988). Es decir, las interacciones orientadas a la innovación involucran aprendizaje interactivo entre los agentes: entre áreas funcionales dentro de la firma, entre firmas, entre usuarios y productores y entre firmas e instituciones apoyando el desarrollo de la región. Son estas redes las que facilitan el intercambio de información, conocimientos y, en general, recursos del sistema productivo.

Freeman fue el primero en definir el concepto de sistema nacional de innovación, entendido como una "red de instituciones en los sectores público y privado cuyas actividades e interacciones inician, importan, modifican y difunden nuevas tecnologías" (Freeman, 1987). Por su parte, Lundvall hizo una distinción entre una definición estrecha y una amplia de innovación. Su definición estrecha de sistema de innovación incluye "organizaciones e instituciones implicadas en la búsqueda y exploración -tales como departamentos de Investigación y Desarrollo (R&D), institutos tecnológicos y universidades-" (Lundvall, 1992:12). En su definición extensa, un sistema de innovación incluye "todas las partes y aspectos de la estructura económica y la institucional establecida, afectando el aprendizaje así como también buscando y explorando el sistema de producción en el cual el aprendizaje toma lugar" (Lundvall, 1992:12).

El enfoque de los sistemas de innovación se ha ampliado para incluir procesos de innovación situados a diferente escala geográfica. Así, ha ido emergiendo la noción de *sistemas regionales de innovación* (SRI). Howells sugiere ver los sistemas regionales de innovación como "otra capa conceptual del sistema de innovación total, es decir, como subconjuntos de un sistema más amplio que relaciona conocimiento e innovación" (Howells, 1999:67-75). Por su parte, Cooke *et al.*, han conceptualizado los sistemas regionales de innovación como abarcando "un orden colectivo basado sobre la regulación micro-institucional, condicionado por la confianza, fiabilidad, intercambio e interacción cognitiva, dentro de una área geográfica cohesiva limitada espacialmente" (Cooke *et al.*, 1998:24-25). Otros autores han tendido a conceptualizar el sistema regional de innovación como un cluster regional rodeado por organizaciones que soportan el conocimiento. En este sentido, Asheim e Isaksen afirman que las regiones son vistas como importantes bases de coordinación económica y gobernanza al nivel meso entre lo nacional y lo



local (*cluster* y firmas) (Asheim e Isaksen, 2002). En otras palabras, "la región es crecientemente el nivel al cual la innovación es producida a través de redes regionales de innovadores, clusters locales y los efectos de fertilización cruzada de las instituciones de investigación" (Lundvall y Borras, 1997:39).

Gunasekara, por su parte, destaca algunos de los componentes básicos de un sistema regional de innovación, que son sugerentes para este trabajo: 1) la aglomeración espacial de las firmas y otras organizaciones en un espacio geográfico delimitado, en una industria o en industrias complementarias; 2) la disponibilidad de un stock de capital cercano, principalmente de capital humano; 3) un régimen asociativo de gobernanza y, 4) el desarrollo de normas culturales de apertura al aprendizaje, confianza y cooperación entre firmas (Gunasekara, 2006: 139).

Con base en los planteamientos teóricos anteriores, este trabajo intenta responder a algunas de las siguientes cuestiones: ¿De qué forma se establecen las interacciones entre MIPYMES y otros actores del sector acuícola en el noroeste de México? ¿Qué tipos de conocimiento fluyen y se intercambian entre ellos? ¿Con qué frecuencia e intensidad? ¿Qué beneficios obtienen los diferentes actores de tales intercambios y colaboración? ¿En qué medida dichas interacciones y los aprendizajes resultantes de ellas podrían contribuir la formación y/o consolidación de un capital social de conocimiento susceptible de potenciar el desarrollo económico de la región noroeste?

## Metodología

Para responder algunas de estas interrogantes, la investigación adoptó una metodología basada en un estudio de caso que combinó varias fuentes de evidencia. Así, la información recogida a través de 28 entrevistas a profundidad y 72 cuestionarios semi estructurados\*\*\* aplicados a una muestra aleatoria con reemplazo de pequeñas y medianas empresas acuícolas (sociales y privadas<sup>1</sup>), ubicadas en la región noroeste, se complementó con otra proveniente de fuentes documentales, tales como planes oficiales de desarrollo del sector acuícola, anuarios estadísticos, directorios de organismos públicos, padrones de empresas acuícolas e investigaciones académicas nacionales e internacionales publicadas.

Entre las instituciones académicas entrevistadas cabe mencionar: el Centro de Investigaciones Biológicas del Noroeste (CIBNOR), el Centro de

\*\*\* Las entrevistas y el cuestionario, fueron aplicados por las Maestras Laura Celis, Claudia Hernández y el autor. Las entrevistas se analizaron utilizando el software N-VIVO y los cuestionarios se procesaron utilizando el software SPSS.

<sup>1</sup> Las empresas productoras presentan más de 20 tipos de figuras asociativas pero para fines de este trabajo se pueden agrupar de manera muy gruesa en privadas y sociales.



Investigaciones en Alimentación y Desarrollo (CIAD-Mazatlán), el Centro de Ciencias de Sinaloa (CCS), el Departamento de Investigaciones Científicas y Tecnológicas de la Universidad de Sonora (DICTUS-UNISON), la Facultad de Ciencias Marinas y el Instituto de Investigaciones Oceanológicas de la Universidad Autónoma de Baja California, el Instituto de Ciencias del Mar y Limnología (ICML-UNAM), el Centro de Investigación en Ciencias del Mar (CICIMAR-IPN), así como el Centro de Investigación Científica y Educación Superior de Ensenada (CICESE). Algunas de las instituciones de gobierno visitadas fueron: las Subdelegaciones de Pesca y Acuicultura de la Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación (SAGARPA-CONAPESCA), Direcciones de Acuicultura e Institutos de Acuicultura de los estados y Consejos Estatales de Ciencia y Tecnología.

El interés se centró en las colaboraciones e interacciones existentes entre diferentes actores (universidades, centros de investigación, instituciones gubernamentales, dependencias de gobierno y empresas acuícolas (tanto privadas como asociaciones sociales y/o cooperativas de productores).

### **La acuicultura en el Noroeste de México**

La acuicultura consiste en la producción de plantas o animales acuáticos en sistemas controlados. La acuicultura ha sido considerada como una actividad fundamental para elevar los niveles de ingreso, empleo y alimentación de la población, sobre todo en los países en desarrollo (FAO, 2007).

En México, el Noroeste es la región de mayor productividad biológica del país (Lluch y Hernández, 2006). En esta región se han identificado alrededor de 650 especies que pueden ser utilizadas para consumo humano e industrialización. Sin embargo, sólo unas pocas especies son objeto de explotación, bien por sus grandes volúmenes (como los pelágicos menores o el calamar), bien por su alto valor en el mercado (como el camarón, la langosta y el abulón) (Avilés y Vázquez, 2006).

Para la acuicultura, la región noroeste es la más importante del país ya que cerca del 65% de la producción nacional proviene de esta zona. Sonora y Sinaloa aportan cerca del 40% de la producción total con más de 300 granjas de cultivo de camarón blanco (*Litopenaeus vannamei*). En estas entidades, así como en Baja California Sur, se ubican los principales laboratorios de producción de poslarvas de camarón. Adicionalmente, la región es reconocida por contar con una importante infraestructura para la industrialización y comercialización de productos pesqueros y acuícolas (Avilés y Vázquez, 2006).

Actualmente, la región noroeste es la más importante del país en términos de capacidad de procesamiento de productos pesqueros. Asimismo, cuenta con grandes extensiones territoriales para el desarrollo de la acuicultura; un gran



número oficinas y programas gubernamentales de apoyo al sector; una amplia oferta de carreras y posgrados reconocidos por el Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACYT) y un importante número de investigadores adscritos a centros públicos de investigación. A pesar de estas capacidades institucionales, la acuicultura de la región enfrenta problemas de diversa naturaleza, entre los que destacan: patologías en la camaronicultura y otras especies; necesidad de mayor capacitación en sanidad e inocuidad; desplazamiento de productos mexicanos de los mercados de Estados Unidos y Europa, por productos asiáticos; falta de capacitación de los trabajadores; creciente importación de tecnologías, equipo e insumos; insuficiente vinculación de los institutos de investigación y las universidades con las MIPYMES del sector e incipientes esfuerzos de integración de los productores acuícolas y comercializadores para formar empresas integradoras, alianza o *clusters*.

#### 4. Iniciativas que favorecen la interacción y la formación de redes entre distintos actores del sector acuícola del Noroeste.

La investigación documental y de campo, permitió identificar cuatro iniciativas formales que han favorecido la interacción entre distintos actores para incidir en actividad acuícola. Éstas son: (i) la formación de la Red de Laboratorios de Diagnóstico, (ii) los Comités de Sanidad Acuícola y los Institutos estatales de Acuicultura, (iii) las asociaciones de productores, y (iv) la formación de empresas integradoras y *clusters* acuícolas.

##### *(i) Red de Laboratorios de Diagnóstico de Enfermedades de Organismos Acuáticos*

Para contrarrestar los efectos negativos de las enfermedades causadas por virus, en 1992 se creó el Programa Nacional de Sanidad Acuícola (PRONALSA) y en 1993, la Red de Laboratorios de Diagnóstico de Enfermedades de Organismos Acuáticos. La misión del PRONALSA es convertir datos científicos internacionales y nacionales sobre sanidad animal en técnicas de diagnóstico que permitan prevenir brotes de enfermedades de difícil control. Actualmente la Red cuenta con una serie de laboratorios especializados en crustáceos, peces y moluscos, ubicados en diversas instituciones de educación superior e investigación en diversas entidades federativas (véase cuadro 1).

##### *(ii) Comités de Sanidad Acuícola e Instituto estatales de Acuicultura*

Con objeto de reforzar los mecanismos de control sanitario y capacitar a los acuicultores en buenas prácticas de cultivo, en 2002 se crearon los Comités Estatales de Sanidad Acuícola. Estos comités son asociaciones civiles que integran a los productores, el gobierno y la academia, y desarrollan tareas relacionadas con el diagnóstico patológico, monitoreo y tratamiento de los cultivos.

Los Comités de Sanidad Acuícola estatales vinculados con la federación y los



laboratorios de la Red de Diagnóstico, están jugando un papel importante en el establecimiento de mecanismos para la certificación de organismos acuáticos y semilla producidos en la nación e importados.

*(iii) Organizaciones de Segundo y Tercer Nivel que favorecen la formación de redes*

La creación de organizaciones de segundo y tercer nivel ha favorecido la conformación de redes y el intercambio de conocimientos en diferentes aspectos. Entre otras cosas, han permitido a los productores gestionar recursos económicos, negociar en bloque apoyo técnico de diversas instancias gubernamentales y académicas, recibir asesoría de expertos internacionales, capacitar a su personal obrero, técnico y administrativo, y participar en reuniones, simposios, congresos, talleres, etc., para el intercambio de experiencias e información entre productores, proveedores, funcionarios de gobierno y científicos de la región.

Entre las organizaciones de segundo y tercer nivel cuyas interacciones han contribuido a la formación de redes y a la transferencia de conocimientos científicos, tecnológicos, organizacionales y administrativos, cabe mencionar a la Unión de Ejidos Acuícolas del Sur de Sonora (UEASS), la Federación de Productores Ostrícolas del Estado de Sonora, la Asociación Nacional de Productores de Larvas de Camarón, AC, la Asociación de Acuicultores Privados del Estado de Sonora, el Consejo de Ostión de Baja California y el Consejo del Camarón en este mismo estado.

*(iv) Integradoras y Clusters acuícolas*

Para enfrentar los problemas relacionados con la falta de infraestructura, el suministro de insumos a bajo costo, la apertura de canales de comercialización, la reducción de impuestos y la obtención de estímulos fiscales, en los últimos lustros los productores acuícolas han buscado nuevas formas de asociación que involucran la participación de otras empresas, organismos públicos e instituciones académicas. Como ejemplo de este tipo de agrupamientos cabe mencionar la formación de un cluster acuícola para la producción de semilla y engorda de ostión, localizado en Culiacán (Sinaloa) y Guerrero Negro (BCS), conformado por tres empresas, además del CIBNOR y el CONACYT (que funge como organismo financiero). La Fundación Chile participa como asesor externo. El objetivo es asegurar el precio del producto, garantizar el suministro y el bajo costo de los insumos, facilitar el acceso al financiamiento y gestionar estímulos fiscales y apoyos del gobierno. Dado que este tipo de agrupamientos son muy recientes, su éxito está aún por verse. Con todo, constituyen intentos interesantes en la construcción de interacciones y redes de conocimiento, producción y comercialización.

En suma, se trata de un conjunto de acciones en red que están teniendo un impacto importante en el sector acuícola de la región. A continuación se



analizan algunas interacciones específicas que, al parecer, también están contribuyendo a la construcción de redes y la transferencia de conocimientos en el sector acuícola.

La investigación de campo permitió identificar un conjunto de actores institucionales que participan de diversas maneras en las actividades del sector acuícola en la región de estudio. Estos actores son: universidades, centros de investigación, instituciones gubernamentales, productores y/o empresarios acuícolas.

La sistematización de la información obtenida a través de 72 cuestionarios semi estructurados aplicados a una muestra aleatoria de MIPYMES acuícolas<sup>2</sup> utilizando el software UCINET, mostró que las interacciones que mantienen los productores acuícolas con otros actores del sector son muchas y de muy diversas clases, aunque con diferentes grado de frecuencia e intensidad.

El grafo 1 muestra que los lazos que mantienen las MIPYMES acuícolas con otros actores son mucho más fuertes y densos en el caso de los Comités de Sanidad Acuícola, los Centros de Investigación y Universidades, otras empresas acuícolas y las dependencias de los gobiernos federal y estatal. En contraste, las unidades productivas acuícolas mantienen escasas y débiles interacciones con asociaciones de productores y centros de capacitación. El gráfico 1 muestra también que cerca de una tercera parte de las granjas acuícolas entrevistadas, casi no mantiene interacción con otros actores, y por tanto, permanecen fuera de estas redes.

Por lo que se refiere a las interacciones que mantienen los productores acuícolas con las universidades, centros e institutos de investigación de la región noroeste, el grafo 2 muestra que las redes más densas son aquellas que se han establecido con la UABC, el CRIP, el CICESE, el CIAD y el CIBNOR, siguiéndole en importancia la UAS, la UNISON y la Universidad de Arizona. Sin embargo, destaca también el hecho de que alrededor de la mitad de la MIPYMES acuícolas encuestadas no mantiene lazos con universidades y centros de investigación de la región, por lo que no gozan de los beneficios que podrían derivarse de la transferencia y el intercambio de conocimientos con el sector académico.

Lo anterior se reafirma en el grafo 3, que representa las interacciones que mantienen los productores acuícolas con otros actores para fines de innovación tecnológica u organizacional. En él se observa que entre los principales actores de la innovación de las MIPYMES acuícolas sobresalen los trabajadores y técnicos de las propia granjas, el personal de los Comités de

---

<sup>2</sup>De acuerdo con los Directorios de Granjas Acuícolas registradas en la región Noroeste, se estima que a finales de 2007 y principios de 2008 (periodo del levantamiento), había poco más de 800 granjas acuícolas, por lo que las granjas muestreadas representaron el 9% respecto del universo.



Sanidad Acuícola, los investigadores de las universidades y centros de investigación y los asesores externos, los cuales mantienen lazos muy fuertes con las unidades de producción acuícola. En contraste, casi la mitad de las granjas entrevistadas no mantiene relaciones con otros actores del sector para fines de innovación tecnológica u organizacional, lo que incide directamente en su eficiencia, calidad de sus productos y rentabilidad.

### **Procesos interactivos en las empresas acuícolas estudiadas**

Con objeto de precisar el tipo y naturaleza de las interacciones sostenidas entre las MIPYMES acuícolas, las dependencias de gobierno y el sector académico, a continuación se analizan de manera más detallada las interacciones observadas entre distintos actores, las cuales estarían dando lugar a la formación de redes de conocimiento en la acuicultura del noroeste. Para ello, se agrupó la información obtenida de 28 entrevistas en profundidad a empresas acuícolas en ocho grandes categorías de análisis<sup>3</sup>, las cuales, a su vez, permitieron la construcción de cinco tipologías de interacción: 1) academia y gobierno, 2) academia y empresa, 3) gobierno y empresa, 4) empresa-empresa y 5) academia-empresa-gobierno.

La información obtenida de 28 entrevistas en profundidad realizadas a una muestra de MIPYMES acuícolas arrojó el siguiente perfil: 2 fueron microempresas, 12 fueron pequeñas empresas, 10 medianas y 4 grandes empresas. Del total de empresas acuícolas entrevistadas, 6 seis fueron empresas sociales y 22 fueron empresas privadas.

Considerando las características de las empresas acuícolas por tipo de cultivo y fases de la cadena productiva en la que participan, encontramos que 18 empresas se dedicaban exclusivamente a la engorda, 3 a la producción de semilla y 7 desarrollaban ambos procesos de la cadena productiva (véase Gráfica 1). En cuanto al tipo de mercado al que se orientan, 12 empresas acuícolas se orientaban al mercado nacional, 3 al internacional y 13 a ambos tipos de mercado (Gráfica 2).

### **Interacciones academia-gobierno**

La información recogida de los cuestionarios, las entrevistas y otras fuentes documentales sugiere que existen frecuentes interacciones entre ambos actores para resolver problemas y apoyar el desarrollo de acuicultura en la región. Estas interacciones se dan sobre todo para la formación de recursos humanos de alto nivel y la investigación acuícola en México, las cuales son

---

<sup>3</sup>Estas categorías fueron: 1) Asesoría y capacitación; 2) Investigación y desarrollo; 3) Gestión; 4) Recursos humanos; 5) Financiamiento; 6) Abastecimiento, comercialización y venta; 7) Suministro de servicios, y 8) Intercambio de información.



financiadas principalmente por el gobierno federal a través de la Secretaría de Educación Pública, las universidades públicas, el CONACYT, los gobiernos estatales y, en menor grado, por la SAGARPA-CONAPESCA. Como se mostró más arriba, entre las principales instituciones de enseñanza e investigación que mantienen relaciones con dependencias de los gobiernos federal y estatales destacan: el CIBNOR, el CIAD, el CICESE, el ICML-UNAM, el CICIMAR-IPN y la UAS y la UNISON y la UABC, entre otras.

Se trata de una red de centros que realizan proyectos de investigación básica y aplicada, comparten posgrados y estimulan la movilidad de sus investigadores, casi siempre con apoyo gubernamental, lo que contribuye a la transferencia de conocimientos en el campo de los cultivos marinos, los recursos naturales y estudios de impacto ambiental para la conservación y el desarrollo sustentable de la región noroeste.

### ***Interacciones academia-empresa***

Entre las principales motivaciones que las MIPYMES acuícolas tienen para interactuar con las instituciones académicas se encuentran la prestación de servicios de asesoría y capacitación, investigación y desarrollo, y reclutamiento de recursos humanos de carácter técnico y administrativo (véase Gráfica 3).

En la actualidad, las instituciones académicas están jugando un papel cada vez más importante como proveedoras de recursos humanos, investigación, desarrollo y/o adaptación de tecnología para el sector. Las entrevistas sugieren que muchos de ellos son desconocidos por una buena parte de las MIPYMES acuícolas de la región.

Lo anterior es importante porque tradicionalmente las instituciones académicas habían tenido poco contacto con las empresas acuícolas para realizar investigación. Las entrevistas sugieren que la mayor parte de estas interacciones tienden a producirse generalmente en espacios tales como congresos de acuicultura, simposios, talleres, y revistas técnicas de acuicultura (como Panorama Acuícola Magazine e Industria Acuícola). Es en estos ámbitos donde acuicultores y académicos entran en contacto y donde comienzan a gestarse las primeras interacciones. Generalmente se trata de relaciones informales, cara a cara (empresario-investigador), basadas en la confianza que el empresario tiene en el conocimiento técnico y el prestigio del investigador, como se ha documentado en otros trabajos (Luna, 2003; Casas et al., 2001; Casas 2003).

De la información levantada a través de las entrevistas, se puede inferir que la construcción de redes e intercambios de conocimiento son aún incipientes y que se han dado principalmente para satisfacer necesidades muy concretas, tales como: sugerencias técnicas de los investigadores, formación de recursos

humanos para las empresas, servicios de análisis de agua (microbiológicos) y diagnósticos sanitarios y patológicos, mejora genética, asesoría en técnicas de producción, estudios de impacto ambiental, monitoreo de mareas rojas, nutrición, asesoría en plantas de alimentos, diversificación de cultivos, instalaciones para apoyar la cría de larvas y juveniles, préstamo de reproductores y asesoría en la elaboración de proyectos acuícolas.

De lo anterior se desprende que las interacciones han tenido propósitos muy puntuales y no parecen aún ser muy duraderas ni estrechas en la mayoría de los casos. La información recabada en las empresas no permitió establecer con claridad en qué medida estas interacciones han llevado a nuevos desarrollos o innovaciones tecnológicas u organizacionales.

### ***Interacciones gobierno-empresa***

Tradicionalmente, el gobierno ha jugado un papel importante en el impulso del sector acuícola ya que las unidades productivas dependen de él para la expedición de licencias, permisos de operación, cosecha, uso del agua y en general, todo lo que tiene que ver con normas que regulan la actividad. En el caso de las empresas sociales o cooperativas de productores, además de los permisos y licencias correspondientes, requieren con más frecuencia de algún programa de apoyo gubernamental y crediticio.

En años recientes, pese a la creciente participación del sector privado en la acuicultura, tanto el Gobierno Federal como los estatales continúan coadyuvando significativamente a su desarrollo. La información obtenida indica que los requerimientos de gestión de las empresas son satisfechos principalmente por las instituciones de gobierno (federal o estatal), y en segundo término por otras empresas (ver Gráfica 4). Especialmente en lo relativo al financiamiento, la gráfica muestra que, para satisfacer sus necesidades de financiamiento, las empresas interactúan más frecuentemente con instituciones gubernamentales; en segundo término, con otras empresas y, en tercer lugar, con instituciones financieras y empresas de consultoría que han sido creadas para este fin.

Entre los programas de financiamiento que ofrecen las instituciones gubernamentales, los entrevistados mencionan: Alianza Contigo (SAGARPA), que otorga créditos para la puesta en marcha y mejora de la producción, proyectos de investigación, desarrollo tecnológico. El Fondo PYME de la Secretaría de Economía; FIRCO, para el equipamiento de laboratorios (estanques, tuberías, etc.); PRONAR, que otorga financiamiento para la capacitación técnica y proyectos demostrativos de tecnologías para sectores de bajos ingresos y comunidades marginadas, y el Programa para la Construcción y Fortalecimiento de Redes de Valor, aplicado a especies prioritarias y la creación de Comités Sistema-Producto de la SAGARPA, en diversas entidades federativas.



### ***Interacciones empresa-empresa***

En cuanto a las interacciones empresa-empresa, éstas presentan características distintas dependiendo de si se trata empresas acuícolas, productoras, proveedoras de insumos y alimentos y comercializadoras del producto, así como de la naturaleza social o privada de la unidad productiva. En el sector privado, las interacciones parecen ser menos frecuentes pero igualmente importantes. Las entrevistas sugieren que entre las empresas privadas la falta de confianza tiende a debilitar la colaboración, aunque desde luego, se dan excepciones. Por ejemplo, para el abastecimiento y venta de productos, las MIPYMES acuícolas de la región establecen principalmente interacciones con otras empresas, y en unos pocos casos, curiosamente, con instituciones académicas. Indagando sobre los motivos para la interacción entre empresas, los datos revelan que entre los principales sobresalen: la comercialización, el financiamiento, la gestión, la investigación y el desarrollo tecnológico (Gráfica 5).

### ***Interacciones entre academia-gobierno-empresa***

En lo que se refiere a las interacciones academia-gobierno-empresa, se conciben como aquellas que involucran algún tipo de relación (formal o informal, ocasional o duradera) para fines diversos, entre los actores del sector académico, el productivo y el gobierno. En la Gráfica 6 se observa que para las actividades de asesoría, capacitación, incorporación de recursos humanos e investigación y desarrollo, las PYMES acuícolas se vinculan principalmente con instituciones académicas; para las actividades de gestión, financiamiento e intercambio de información con las instituciones de gobierno, y para la comercialización de productos con otras PYMES.

En los últimos años se han creado un conjunto de instituciones y organismos descentralizados, con objeto de lograr la articulación entre estos tres actores. Como ejemplo de ello se puede mencionar la creación de los Comités de Sanidad Acuícola, ya comentados más arriba, o los llamados Comités Sistema Producto, integrados por productores, cámaras industriales y de comercio, ONG (dentro de ellas el sector académico) y funcionarios de los tres niveles de gobierno, cuyo objetivo es propiciar la organización e integración de los productores a las cadenas productivas pesquera y acuícola.

## **Discusión**

Los resultados que se presentan, se centran sobre todo en la identificación de algunas de las interacciones que se establecen entre tres diferentes actores: MIPYMES acuícolas, universidades y centros de investigación e instituciones de gobierno.

La información recabada a partir de 28 entrevistas a profundidad y 72



cuestionarios semi estructurados aplicados a una muestra de MIPYMES acuícolas de la región noroeste, otras fuentes documentales y la investigación de campo, sugiere que en general existen un conjunto de interacciones entre los actores, con diferentes grados de intensidad y frecuencia, dependiendo de los intereses, recursos y tipos de conocimiento (científico, tecnológico, administrativo, financiero, etc.) de que dispone cada uno de ellos.

Del análisis se desprende que si bien poco más de la tercera parte de las granjas acuícolas encuestadas no mantiene interacciones frecuentes con la academia, el gobierno y otras empresas del sector, la mayor parte de las que sí se vinculan lo hacen con propósitos muy diversos. Así, en el caso de las interacciones academia-empresa, éstas obedecieron sobre todo a los requerimientos de recursos humanos, la ejecución de proyectos de investigación y desarrollo, la prestación de servicios de asesoría y capacitación. De igual modo, las interacciones empresa-gobierno respondieron a las necesidades de gestión y financiamiento por parte de las PYMES acuícolas. En cuanto a las interacciones empresa-empresa, las motivaciones fundamentales fueron los requerimientos de abastecimiento, comercialización, investigación y desarrollo tecnológico y gestión

No obstante lo anterior, tales interacciones no parecen ser muy frecuentes ni duraderas y se sustentan, sobre todo, en relaciones y/o acuerdos informales cara a cara, basadas en la confianza técnica y el prestigio de la contraparte, pero con poco impacto en la innovación tecnológica u organizacional del sector. En otras palabras, pese a que en esta región existe un conjunto de capacidades y recursos institucionales para la generación de conocimiento en la acuicultura, tanto en las universidades y centros de investigaciones como en las instituciones gubernamentales y empresas privadas y sociales, no se observa una interacción y transferencia de conocimiento más dinámica entre los actores que participan en esta actividad.

Entre los factores que otros estudios (Casas et al., 2001; Luna, et al., 2003) han identificado como limitadores de las oportunidades de interacción y transferencia de conocimiento entre los distintos actores del sector, es posible mencionar: 1) la falta de confianza mutua, 2) la debilidad de las redes densas entre los actores, 3) la falta de comunicación, de un lenguaje común y de apego a las reglas que regulan las interacciones entre los actores, 4) la distancia geográfica entre las unidades productivas, las universidades, centros de investigación y las dependencias gubernamentales, y 5) la escasa utilización y absorción de conocimientos tácitos y codificados por parte de las empresas acuícolas (Dettmer, 2009).

En resumen, aun cuando se han identificado diversas redes de conocimiento entre estos actores, éstas son todavía débiles, la colaboración es intermitente y existe poca utilización del conocimiento científico y tecnológico producido en los centros de investigación. Se trata de una región que no obstante contar



con una serie de ventajas tales como la concentración geográfica, un marco institucional, el acervo de conocimiento y de recursos humanos, así como políticas y programas de apoyo gubernamentales -como sugeriría la teoría-, enfrenta el reto de movilizar el capital social de conocimiento disponible localmente, que contribuya a consolidar a través de la acuicultura, un sistema regional de innovación en el noroeste de México.

## Conclusiones

En este trabajo se ha buscado analizar la forma como se construyen redes de conocimiento en la acuicultura en la región noroeste de México. La información recogida de entrevistas, cuestionarios y otras fuentes documentales, indica que la región se caracteriza por tener una estructura de generación, transferencia y uso de conocimiento local muy desigual, con pocos flujos entre los centros de investigación y universidades hacia el sector de la acuicultura y viceversa. Lo que se agrava porque una buena parte de las empresas acuícolas utilizan gran cantidad de insumos y tecnología importados.

La actividad acuícola -como actividad económica y social- se caracteriza por una relativa complejidad, en virtud de la cantidad y calidad de los procesos involucrados para conseguir el producto final. Estos procesos van desde la producción y reproducción de semilla, los problemas de nutrición, la genética de las especies, la patología, las tecnologías que se requieren para el cultivo, los procesos de empaque y congelación, así como los impactos en el medio natural. Aunado a lo anterior, la gran variedad de especies que se cultivan la región noroeste plantea un espectro muy amplio de necesidades de conocimiento, ya que cada una de ellas tiene características propias. Hasta ahora, tanto la generación y uso de conocimiento como la construcción de redes se ha dado en los aspectos de sanidad e inocuidad de los cultivos, sobre todo del camarón, siendo débiles en los aspectos administrativos, la investigación y el desarrollo tecnológico, el financiamiento y la comercialización, especialmente en el caso de las unidades productivas sociales, las cuales se encuentran en desventaja respecto de los productores privados, quienes disponen de mayores recursos humanos, económicos y tecnológicos.

En estas condiciones cabe preguntarse ¿cómo propiciar que en esta región los distintos actores sociales se beneficien del conocimiento que ellos (y otros actores) poseen sobre la actividad acuícola, de tal forma que impacte positivamente en el desarrollo regional y local?

Una respuesta sería integrar el conocimiento que se genera en la academia y el gobierno con aquel que crean y desarrollan los sectores productivos social y privado. Para lograr lo anterior, se requiere que los centros de investigación y



las universidades de la región establezcan mayores interacciones y colaboración con los productores acuícolas; que éstos sean capaces de absorber y aplicar los conocimientos (tácitos y codificados) generados por aquéllos, y que se formulen políticas y planes gubernamentales consistentes que favorezcan la articulación de las cadenas productivas en la acuicultura. En otros términos, se requiere construir un capital social que a partir de la confianza, la colaboración y participación de los diferentes actores, propicie el diseño de estrategias y políticas orientadas a la creación redes de conocimiento, estimulen la innovación tecnológica y promuevan la integración de los productores, proveedores y comercializadores para formar alianzas, empresas integradoras o clusters acuícolas que contribuyan al desarrollo regional y local del Noroeste.

### Referencias

- ADLER, P. y Kwon S.W. (2000). "Social capital: The good, the bad, and the ugly", en Lesser, Eric (editor), Knowledge and social capital: Foundations and applications, MA, Butterworth-Heinemann, pp. 89-115.
- ASHEIM, B. T. y Lars C. (2006). "Contextualising regional innovation systems in a global learning economy: On knowledge Bases and Institutional Frameworks", en Journal of Technology Transfer, vol. 31, pp. 163-166.
- AVILÉS Quevedo, S. y Vázquez Hurtado, M. (2006). "Fortalezas y debilidades de la acuicultura en México", en Patricia Guzmán Amaya y Dilio Fuentes Castellanos (coordinadores), Pesca, acuicultura e investigación en México, México, Cámara de Diputados, Comisión de Pesca, CEDRSSA, pp. 69-86.
- CASAS, R. (coordinadora) (2001). La formación de redes de conocimiento: una perspectiva regional desde México, Barcelona, IIS-UNAM/Anthropos.
- CIBNOR (2006). Programa integral de sanidad acuícola en camarón y ostión.
- COOKE, P. y Wills, D. (1999). "Small firms, social capital and the enhancement of business performance through innovations programmes", Small Business Economics, Dordrecht, Nor, 1999, vol. 13, no. 3.
- DEBRESSON, C. y Amesse, F. (1991). "Networks of innovators: A review and introduction to the issue", Research Policy, No. 20, pp. 262-279.
- DETTMER, Jorge (2009), "La construcción de capital social en la acuicultura: el caso de la Región Noroeste de México", en Territorios, 20/21, pp. 53-86.
- ETEMAD, H. y Chu H. (2004). "The dynamic impact of regional clusters on international growth and competition: some grounded propositions", en Hamid Etemad (editor), International entrepreneurship in small and medium size enterprises. Orientation, environment and strategy, UK, Edward Elgar, pp. 39-56.



- FAO (2007), Estado mundial de la pesca y la acuicultura 2006, Roma.
- FREEMAN, C. (1987). Technology, policy and economic performance. Lessons from Japan, Londres, Pinter.
- FOUNTAIN, J. (1999). "Social capital: A key enabler of innovations in science and technology", en L. M. Branscomb y J. H. Heller (editores), Investing in Innovations: Toward A Consensus Strategy for Federal Technology Policy, Cambridge, The MIT Press, 1997, pp. 1-14.
- GIBBONS, M., Limoges C., Nowotny H., Schwartzman S., Scott P. y Trow M. (1994), The New Production of Knowledge. The dynamics of science and research in contemporary societies, Londres, SAGE.
- GRANOVETER, M. S. (1973). "The strenght of weak ties", American Journal of Sociology, vol.78, (6), pp. 1360-1380.
- GROSS, J. y Stren, R. (2001). "Knowledge networks in global society: Pathways to development", en Gross, J., Estren, R. y Maclean M., Networks of knowledge, Canada, IPAC, University of Toronto Press, pp. 3-28.
- GUNASEKARA, Ch. (2006). "The generative and developmental roles of universities in a regional innovation systems", Science and Public Policy, Vol. 33, (2), marzo, pp. 136-150.
- HAKANSSON, H. (1987). Industrial technological development: A network approach. Londres, Croom Helm.
- HOWELLS, J. (1999). "Regional systems of innovations?", D. Archibugi, J. Howells y J. Michie (editores), Innovation Policy in a global economy, UK, Cambridge University Press, pp. 67-94.
- LUNA, M. (coordinadora) (2003). Itinerarios del conocimiento. Formas, dinámicas y contenido. Un enfoque de redes, Barcelona, IIS-UNAM/Anthropos.
- LLUCH Cota, D. y Hernández Vázquez, S. (coords.) (2006). Desarrollo sustentable de la pesca en México. Orientaciones estratégicas, México, CIB/Senado de la República.
- LUNDEVALL, B. A. (1992). National Systems of Innovation: Towards a Theory of Innovation and Interactive Learning, Londres, Pinter Publishers.
- LUNDEVALL B. A., y Borrás, S. (1997). The globalising learning economy: Implications for innovations policy, Luxemburgo, European Communities.
- NAHAPIET, J. y Ghoshal, S. (2000). "Social capital, intellectual capital, and the organizational advantage", en Lesser, Eric (editor), Knowledge and social capital: Foundations and applications, MA, Butterworth-Heinemman, pp. 119-158.



- NELSON, R. y Winter, S. (1982). An evolutionary theory of economic change, Cambridge, MA, The Belknap Press of Harvard University Press.
- OCK Park, S. (2001). "Regional innovations strategies in the knowledge-based economy", *Geojournal*, enero, vol. 53, (1), pp. 29-38.
- OSTROM, E. y Ahn T. K., (2003). "Una perspectiva del capital social desde las ciencias sociales: capital social y acción colectiva", en *Revista Mexicana de Sociología*, México, UNAM, Año LXV, Núm. 1, enero-marzo, pp. 155-233.
- OWEN-SMITH, J., Woput K. y Powell W. (1999). "Networks and Knowledge Production: Collaborative and patenting in Biotechnology", en *Thay, R., Leenders y S.M. Gabbey (editores), Corporate Social Capital and Liability*, Boston, Springer.
- ROSENBERG, N. (1992). *Inside the black box*, Cambridge, MA, Cambridge University Press.
- SCHAMP, E. W., y Lo V. (2003). "Knowledge, learning and regional development: A introduction", en *Vivien Loy Eike W. Shamp (eds.), Knowledge, learning and regional development*, Hamburgo-Londres, Lit Verlag Münster.
- VON HIPPEL, E. (1988). *The sources of innovation*, Nueva York, Oxford University Press.

