

# Extensionismo en la acuicultura de bajos recursos

Jaime Matus Parada,<sup>1</sup> David Alberto Martínez Espinosa  
y Jesús Sánchez Robles

**Resumen.** *Este trabajo busca identificar las condiciones necesarias para fortalecer los mecanismos de conversión y creación de conocimiento en granjas acuícolas de bajos recursos. A partir de un marco conceptual y metodológico de las teorías del conocimiento en las organizaciones, se analizan los conocimientos bajo los cuales funcionan 13 granjas acuícolas de peces de ornato en el estado de Morelos. Se encontró que los acuicultores disponen de una vasta, pero ineficiente cantidad de conocimientos explícitos, y una gran generación de conocimientos tácitos sustentados en las particularidades de la acuicultura de peces de ornato, así como en los rasgos formativos de los acuicultores y en sus esfuerzos por organizarse. El problema detectado es que el sistema de conversión de conocimientos tácitos a explícitos, en este grupo de productores, es limitado y está obstaculizando su desarrollo, por ello se plantean alternativas viables para facilitar dicha conversión.*

**Palabras clave.** *Aprendizaje interactivo, conversión y creación de conocimiento, extensionismo acuícola, acuicultura de bajos recursos.*

<sup>1</sup> Departamento El Hombre y su Ambiente, UAM-Xochimilco, e-mail: montagno\_49@hotmail.com.

**Abstract.** *This research aims to develop the conditions that strengthen the mechanisms for conversion and creation of knowledge of small-scale ornamental fish farms. The knowledge that allows the operation of 13 ornamental fish farm from the State of Morelos, Mexico was analyzed from a conceptual and methodological frame of the theory of knowledge. We found that the aqua culturists have a wide but inefficient tacit knowledge based on particularities of the ornamental aquaculture, on their training features, and also on their organizational efforts. A problem detected is that the system of conversion from tacit to explicit knowledge of the aquaculturists is limited and stops their development. A number of alternatives to facilitate such knowledge conversion are discussed.*

**keywords.** *Interactive learning, conversion and creation of knowledge, aquaculture extencionism, low scale aquaculture.*

## INTRODUCCIÓN

La mayor parte de la producción acuícola en Latinoamérica procede de empresas pequeñas y medianas (Lazard *et al.*, 2010) que han quedado vulnerables frente a los cambios económicos mundiales recientes (Byerlee *et al.*, 2009; Hazell *et al.*, 2010; Wiggins *et al.*, 2010). Particularmente, las granjas pequeñas de bajos recursos<sup>2</sup> presentan tan elevada fragilidad, que en algunos países latinoamericanos como el nuestro, 61% de ellas abandonan la actividad al término de un año o menos (Canal, 2012). Gobiernos y agencias de desarrollo se han preocupado por promover su desarrollo mediante diversos esfuerzos, entre los cuales resaltan el finan-

<sup>2</sup> Las granjas acuícolas de bajos recursos se han diferenciado en la literatura con distintos nombres, tales como "rural aquaculture" (Edwards *et al.*, 2002) o "small-scale aquaculture" (fao, 1997), o bien acuicultura para pobres (Martínez-Espinosa, 1994).

ciero y la capacitación productiva (Haylor *et al.*, 2003); esta última se ha implementado a través de mecanismos de capacitación, aunque de limitada efectividad cuando difunden conocimientos que excluyen socialmente a los productores con una base formativa endeble, o cuando presentan una tecnología acuícola poco accesible para estas granjas, caracterizadas por sus limitaciones de inversión (FAO, 1997) e incluso cuando ofrecen mecanismos para incrementar el conocimiento productivo que atentan, aún más, contra la autonomía de estas granjas.

Afortunadamente, las limitaciones de este tipo de capacitación productiva se reconocen ahora en los renovados enfoques extensionistas,<sup>3</sup> atentos a las posibilidades reales de los productores. En el marco de estos nuevos enfoques, este trabajo se suma al esfuerzo de su desarrollo con miras a mejorar el conocimiento<sup>4</sup> productivo de los acuicultores de bajos recursos. Para ello, se asume que gran parte de los conocimientos necesarios para mejorar su producción, en un marco de sustentabilidad, se encuentra en la riqueza de conocimientos que ellos mismos han creado en su labor cotidiana y que, además, cuentan con sus propios mecanismos de conversión y creación de conocimientos desarrollados en función de sus necesidades y condiciones limitativas.

<sup>3</sup> Tradicionalmente, el extensionismo se ha entendido como sinónimo de “extender” o difundir los conocimientos de naturaleza tecnológica en una forma unidireccional y limitada: de los centros de investigación a los productores agrícolas. Pero la actividad extensionista, a lo largo de los años, se ha desarrollado de tal forma que el enfoque moderno ya no se entiende en forma unidireccional, sino que se interpreta como una actividad que fomenta que distintos actores enriquezcan su conocimiento sobre un sistema determinado (Muñoz y Santoyo, 2010).

<sup>4</sup> Una vertiente de las teorías “basadas en recursos” señala al conocimiento como el recurso más crítico de las empresas, y desde ella el funcionamiento empresarial implica la transformación de entradas en salidas, partiendo de la suposición de que la entrada crítica y la fuente primaria de valor es conocimiento (Machlup, 1980).

Por lo anterior, el objetivo del trabajo es develar las condiciones facilitadoras necesarias para fortalecer los mecanismos señalados y, en el avance de esa dirección, se reflexiona aquí sobre la siguiente pregunta de investigación: ¿Qué capacidad presentan los mecanismos de conversión y generación de conocimiento a los sistemas productivos utilizados por los acuicultores de bajos recursos de Morelos en la actualidad? Para dar respuesta a esta pregunta se recurrió a algunas teorías del conocimiento (Argyris y Schön, 1978; Nonaka y Takeuchi, 1995) con la finalidad de retomar algunos de sus conceptos básicos y adaptarlos para analizar los mecanismos que tienen los productores de bajos recursos para hacerse de los conocimientos que permiten el funcionamiento de sus unidades de producción acuícola (UPA). En este sentido, el presente trabajo es de naturaleza exploratoria.

## **MECANISMOS DE CONVERSIÓN O CREACIÓN DE CONOCIMIENTO**

El término de conocimiento tácito se refiere al que se produce en la práctica misma, que solamente puede ser observado mediante su uso y que permanece en la mente del productor; en cambio, el término de conocimiento explícito se ha empleado para señalar aquel que se obtiene a través de medios formales de comunicación, como libros, revistas, conferencias o cursos, por lo que constituye un bien público y tiene una posibilidad de intercambio mayor que el tácito (Kogut y Zander, 1992). Ambos términos han resultado útiles para comprender cómo se crea el conocimiento en las organizaciones empresariales, y resultan útiles para indagar los mecanismos de los acuicultores de bajos recursos para hacerse de los conocimientos que hacen funcionar sus granjas.

Otro concepto útil es el que se emplea para evidenciar cuando el productor aprende trabajando con sus pares, y que se denomina *conversión por socialización* (Nonaka y Takeuchi, 1995), porque al aprender trabajando con otros se apropian de los conocimientos tácitos de los

de mayor experiencia para convertirlos en sus propios conocimientos tácitos. En los casos menos frecuentes, en que un productor iniciador comparta su conocimiento explícitamente con otro productor que es iniciado, la conversión deja de ser por socialización para convertirse en la denominada internalización, porque en este caso la conversión ya no se concreta de conocimientos tácitos a tácitos, sino de explícitos a tácitos.

Este mecanismo de aprendizaje por interacción con otros ha recibido gran atención en la literatura y ha dado lugar a lo que se conoce como “redes de conocimiento”, que amplía la creación de conocimiento a una escala mayor al de una unidad productiva (Dettmer, 2009), y se ha sustentado en estudios sobre la forma en que el conocimiento acuícola fluye en algunas regiones (Cohen y Levinthal, 1990; Casas *et al.*, 2007; Dettmer, 2009). Desde esta visión, resalta la dependencia de las granjas con factores externos para generar conocimiento, tales como la interacción con clientes, proveedores, centros de investigación o instituciones gubernamentales de apoyo (Kline y Rosenberg, 1986; Lundvall, 1988; Vinding, 2002).

Otro mecanismo accesible para estos productores son los apoyos brindados, principalmente por instituciones gubernamentales, sustentados en un modo tradicional de extensionismo, algunas veces denominado como “Ciencia, Tecnología e Innovación” (Berg Jensen, 2007), y mediante el cual se difunde, fundamentalmente, conocimiento explícito. La idea central de éste es que la ciencia apoye la práctica tecnológica y operativamente, e implica que el productor reciba el conocimiento explícito, producido por grupos científicos para que, posteriormente, pueda hacer la conversión de los mismos a conocimientos tácitos, o bien, que pueda utilizarlos para incrementar o apoyar la producción de estos conocimientos. Es un mecanismo que está más orientado a la conversión que a la creación, y mantiene un cierto halo de exclusividad, pues el conocimiento explícito sobre el que se trabaja sólo resulta comunicable para aquellos que comparten el mismo código de conocimientos. Otra propiedad es que mediante este mecanismo fundamentalmente se di-

funden conocimientos referidos al qué y al por qué de la actividad productiva (Lundvall y Johnson, 1994). El extensionismo tradicional por lo regular se concreta en cursos de capacitación a productores como mecanismo trazado de arriba hacia abajo, por lo que resulta dependiente, por un lado, de la relevancia que le asignen las autoridades a los factores de producción,<sup>5</sup> y por el otro, depende del esfuerzo personal del productor para tomar estos cursos y formarse un perfil de capacitación.

Los mecanismos señalados promueven, en mayor medida, la conversión sobre la creación de conocimiento, pero el acuicultor de bajos recursos también crea conocimiento acuícola a través de su trabajo cotidiano. Producen un conocimiento tácito de gran utilidad que solamente se puede observar en su uso, enraizados en la experiencia práctica del cómo (Lundvall y Johnson, 1994), por lo que su naturaleza es predominantemente operacional o procedimental; usualmente presentan deficiencias de un marco que los oriente o los explique, y tienden a estar limitados a un qué específico, es decir, son situacionales, con aplicación local y, en menor medida, generalizables. La producción de este conocimiento tácito está definido en parte por las capacidades cognitivas intrínsecas del productor, pero también depende en gran medida de lo que éste decide

<sup>5</sup> En el estudio de los conocimientos más influyentes en el éxito de las empresas siempre se mantiene un debate sobre cuáles de ellos resultan más relevantes, por ejemplo, para algunos autores los tecnológicos definen en mayor medida el acontecer de las empresas (De Ferranti et al., 2003), para otros investigadores, el conocimiento organizacional es el activo estratégico más importante (Grant, 1996; Conner y Prahalad, 1996), para otros más, los financieros son prioritarios (Morales y Pech, 2000) y también existen autores que resaltan la relevancia de los conocimientos de mercado (Ho y Huang, 2007; Grant, 1996; Kohli y Jaworski, 1990). En forma más específica, se ha señalado que se mantiene un debate acerca de los conocimientos prioritarios en la definición del crecimiento de los sistemas acuícolas de bajos recursos (Martínez-Espinosa, 1999).

hacer con él. Se define también por lo que el productor puede hacer, es decir, por la infraestructura con la que cuenta, pues esto permite que el productor amplíe sus posibilidades de aprendizaje en forma más versátil y amplia.

## METODOLOGÍA

El trabajo tiene un carácter exploratorio, no obstante, se orientó por una formulación hipotética acerca de que los acuicultores de bajos recursos cuentan con mecanismos de conversión y creación de conocimientos, pero con una capacidad limitada por sus condiciones de tipo laboral y cognitivo. Para analizar esto, se investigaron 13 UPA de peces de ornato del estado de Morelos, las cuales, en este trabajo, no serán identificadas por nombre, por confidencialidad. Estas granjas se seleccionaron considerando su tamaño (menos de una ha), la diversidad de su oferta (menos de 15 variedades) y el número de trabajadores (4 o menos). Las granjas seleccionadas tienen más de 5 años y pertenecen a una asociación con más de 5 años de existencia; entre sus asociados están granjas representativas de las UPA extensivas y semintensivas. En esta etapa, los datos se obtuvieron por medio de dos encuestas usadas para obtener medidas perceptivas.<sup>6</sup>

La primera encuesta se diseñó para conocer cuatro dimensiones de su realidad laboral: a) las finalidades de los propietarios de las granjas, b) la formación recibida, c) su patrón cotidiano de manejo y d) la infraestructura de producción acuícola con la que contaban en el momento del

<sup>6</sup> Las estimaciones perceptivas son una herramienta de estudio común en empresas pequeñas debido a la dificultad para obtener datos y medidas objetivas, pues no suelen tener registros sistemáticos de su producción, financiamiento o administración (Pleshko y Soulden, 2003; Eddleston *et al.*, 2008).

estudio. Los indicadores puntuales de cada una de las dimensiones señaladas se definieron en colaboración con los acuicultores, a partir de lograr acuerdos acerca de la relevancia de los distintos factores que intervienen en el funcionamiento de las granjas. Cada indicador definido se presentó en la encuesta en diversas listas, y los productores encuestados identificaron aquellos que representaban más adecuadamente su realidad laboral.

La segunda encuesta se diseñó para estimar la percepción de los acuicultores acerca de los conocimientos que tienen sobre la producción acuícola sustentable. La variable central en esta encuesta fue el conocimiento, entendido como aquel capaz de producir transformaciones en el mundo, que resulta eficaz para predecir el entorno físico y social y plantear posibilidades de acción (Rodrigo *et al.*, 1993). Constituye una noción muy emparentada a la utilizada por Machlup (1980), para él la información es conocimiento solamente si se comunica y se utiliza. La estimación se realizó de acuerdo a las recomendaciones metodológicas (Rowe *et al.*, 1996) que plantean que el conocimiento se mide usando indicadores, en cada uno de los cuales los entrevistados seleccionaron el nivel de conocimiento que percibían tener en una escala de alto, medio y bajo.

Se elaboró una base de datos donde cada indicador se estimó en forma cuantitativa, asignando valores a cada clase en función de su impacto positivo a la producción sustentable, siendo ésta la orientación que el gobierno del estado explicita cuando otorga los permisos de operación y la tendencia que, a convicción de los autores, pueden y deben de seguir las granjas. A excepción de las finalidades de los propietarios, los indicadores de las restantes dimensiones estudiadas: formación, conocimiento, manejo acuícola e infraestructura productiva se agruparon en seis ejes de análisis: 1) productivos, 2) tecnológicos, 3) organizacionales, 4) financieros, 5) mercantiles y 6) ambientales. En cada eje de análisis se estimaron sus índices en un rango de 0 a 1, y obtenidos al dividir el valor ideal o máximo de cada eje, entre el valor real obtenido. Los índices obtenidos se procesaron para contrastar los resultados por métodos analíticos y gráficos.



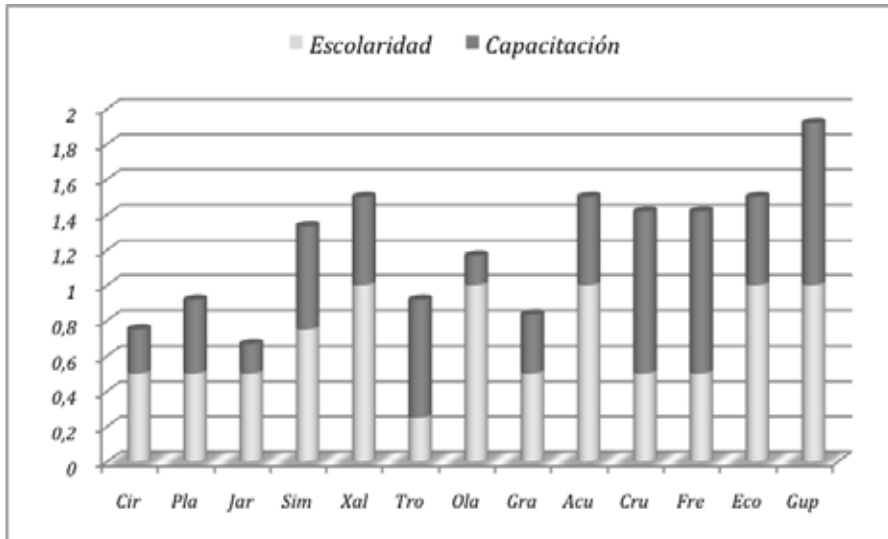
## RESULTADOS Y DISCUSIÓN

### El *stock* de conocimiento explícito y su conversión

Al iniciar su actividad, los acuicultores cuentan con una base escolar que les brinda un *stock* de información explícita, y como se observa en la figura 1, hay varios casos que presentan esta base amplia: cinco de ellos presentan un nivel de licenciatura y uno de preparatoria. Al inicio, esta formación representa una información explícita no sintetizada, lo que hace difícil su rescate a términos aplicables, es decir, su conversión a verdaderos conocimientos explícitos. No obstante, representa un potencial de incorporación de conocimientos relativamente alto (con una media general de 0.7) en los acuicultores estudiados.

La escolaridad representa la posibilidad de incorporar conocimiento al sistema productivo a partir de información previa, y este proceso puede extenderse mediante la capacitación que representa el conocimiento explícito recibido. Esta capacitación estimada encarna la integralidad o equilibrio del esfuerzo personal para formarse, de tal manera que un índice alto significa una atención equilibrada a los distintos ejes de análisis, y uno bajo, representa la concentración en uno o algunos de ellos. La mayoría de los acuicultores estudiados presenta una capacitación concentrada (8 de ellos con valores de 0.5 o menos), y sólo 3 de ellos la presentaron equilibrada (figura 1). La capacitación se ha concentrado principalmente en aspectos tecnológicos y, en menor medida, en productivos y ambientales, los más descuidados son los relacionados con la organización, el mercado y sobre todo el financiamiento.

**Figura 1. Formación estimada en los productores a partir de su escolaridad y capacitación recibida**

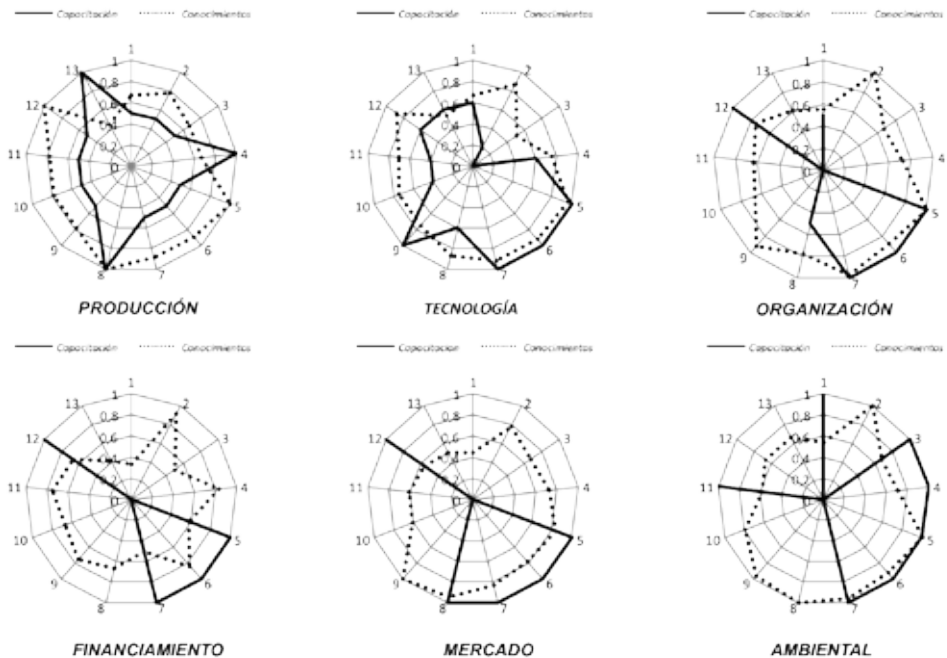


Un estudio más analítico de la capacitación se presenta en la figura 2 con una línea continua, ahí se puede observar que la capacitación productiva recibida por los acuicultores ha sido heterogénea, y que sólo tres de ellos declararon haberla recibido de una forma integral. La tecnológica se manifiesta aún más heterogénea, en un rango que oscila desde 0 a 1, pero con el grueso de los acuicultores en una alta capacitación integral. En la organizacional, financiera y de mercado predominan los déficit de capacitación, sobre todo en el eje financiero, pero en los tres se manifiesta una radical diferencia, pues la mayoría de acuicultores declaran una capacitación nula, y sólo una fracción reducida declararon una capacitación alta.

En lo que respecta a la capacitación ambiental, un poco más de la mitad de los acuicultores declararon haberla recibido en forma integral, dato que resulta inesperado, pues se sabe que los acuicultores de bajos

recursos muestran escaso interés en este tipo de capacitación, debido a dos razones principales: a) a que su margen reducido de ganancias los limita para incorporar tecnologías que no sean estrictamente productivas, dado que los diseños tecnológicos para proteger el ambiente han desatendido las características infraestructurales de granjas acuícolas menos favorecidas, elevando notoriamente los costos de producción (Chapman y Abedin, 2002), y b) por su percepción acerca del bajo impacto que genera al ambiente, pues por sus mismas limitaciones de infraestructura y de acceso a equipo, tienden a usar tecnologías de bajo impacto, integrada comúnmente con usos extractivos tradicionales (Gupta *et al.*, 2002).

**Figura 2. Comparación entre la capacitación recibida y su percepción de conocimientos acumulados a lo largo de su actividad acuícola**



En la misma figura 2, con una línea punteada se presenta también la percepción de conocimientos que manifestaron los acuicultores. El contraste entre los registros de capacitación recibida con los registros de conocimientos percibidos permite inferir la eficiencia de conversión de conocimientos explícitos recibidos a través de la capacitación. Como se puede observar ahí, sólo en tres granjas (identificadas con los número 5, 6 y 7) se puede inferir que realizan esta conversión con eficiencia en los ejes de análisis considerados, a excepción del de producción; el resto de las granjas anuncian estar limitadas para hacer dicha conversión eficientemente en casi todos los ejes de análisis, lo que concuerda con lo afirmado por Collins (1974) acerca de que la conversión de conocimiento explícito a tácito por lo general es poco eficiente.

La capacitación es un camino accesible y directo para incorporar conocimiento explícito a los sistemas productivos, el problema es que su conversión a conocimientos tácitos operativos requiere de una serie de condiciones que no siempre se cumplen. Una de ellas es que el conocimiento ofertado en la capacitación sea relevante para los sistemas productivos en cuestión. La relevancia aquí se refiere a que en realidad sean los conocimientos necesarios para el funcionamiento de las granjas, esto implica la existencia de una instancia externa que esté leyendo e interpretando el acontecer productivo concreto, y que luego oferte conocimiento en función de su diagnóstico, o bien, que grupos organizados de productores realicen una demanda explícita y fundamentada de conocimientos. Hasta ahora lo que insinúan los datos es que, a nivel individual, tres acuicultores han identificado adecuadamente sus necesidades de conocimiento y lograron acceder a una capacitación que les ofertó conocimiento explícito relevante. Otra condición es que se establezca una comunicación eficiente entre capacitadores y capacitados, para ello la oferta de conocimientos tiene que ser ajustada a la capacidad cognitiva de los productores. Se puede concluir en este punto que la capacidad cognitiva del grupo estudiado no es limitada, y que ello representa una potencialidad digna de ser considerada.

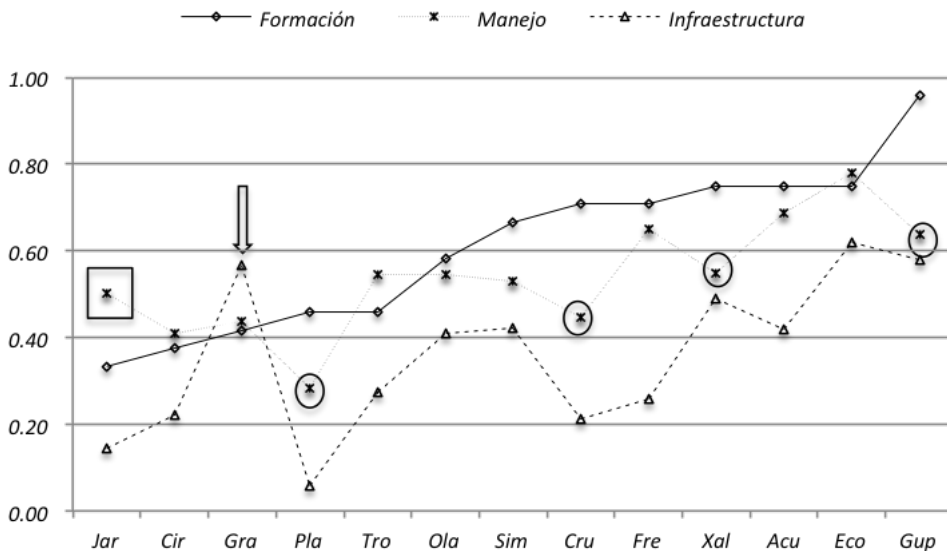
Una condición sumamente importante en la conversión de conocimientos explícitos ofertados por la capacitación, es que los acuicultores cuenten con las posibilidades de hacer una adaptación de tal conocimiento a sus condiciones reales de aplicación, sobre todo sabiendo que vastos avances científicos son difícilmente utilizables en la aplicación tecnológica cotidiana (Pavitt, 2005; Brooks, 1994). Esto también es válido para los conocimientos explícitos provenientes de la escolaridad, ambos sólo son útiles en la medida en que puedan ajustarse a las condiciones imperantes de las granjas.

En la figura 3, los índices de escolaridad y capacitación se integran en un solo índice de formación, y éste se comparó con los índices obtenidos en el manejo y la infraestructura. El manejo acuícola es lo que hace el productor, es decir, son el conjunto de las distintas acciones productivas, tecnológicas, organizativas, financieras, mercantiles y ambientales, involucradas en el funcionamiento de la granja. Por ello, refleja el uso de conocimiento en sus diferentes ejes y podría esperarse que hubiera un mayor uso de conocimientos en donde existiera un mayor *stock* del mismo, pero esto no siempre se observa en las granjas: hay cinco casos con una diferencia mayor entre formación y manejo, en 4 de ellos se detecta un manejo menor al esperado (círculos), y sólo en uno de ellos (cuadro) se encuentra un manejo mayor al que se podría esperar por la formación del acuicultor.

Más allá de las diferencias señaladas, en el patrón de variación se insinúa una tendencia de que a mayor formación mayor manejo acuícola, relación positiva reportada previamente en un estudio sobre los índices de uso de tecnologías y la preparación de los granjeros acuícolas (Hartwich *et al.*, 2007). Aquí, las evidencias están lejos de ser contundentes, pero la influencia de la formación del productor sobre la funcionalidad de la granja aflora sutilmente, y esto puede constituir un indicio de que la mayoría de los productores han tenido una cierta capacidad de conversión de los conocimientos explícitos recibidos.

La infraestructura acuícola representa el marco de lo que se puede hacer, acota el uso de conocimientos y, como puede verse en la figura 3, salvo un caso (señalado con una flecha) en donde se hace menos de lo que podría esperarse a partir de la infraestructura con lo que se cuenta, el manejo que se hace se enmarca dentro de la infraestructura que se tiene. Pero lo que más importa aquí, es señalar que en términos de conversión de conocimientos explícitos en casi todas las granjas se carece de las condiciones que pueden favorecer este proceso, sobre todo si tales conocimientos se sustentan en avances tecnológicos recientes.

**Figura 3. Relación entre la formación (escolaridad + capacitación), el manejo y la infraestructura acuícola**



## La creación de conocimiento tácito

Los acuicultores afirmaron percibir una amplitud de conocimiento mayor del que se podría esperar en función de su experiencia y su formación (ver figura 4, gráficas superiores). La explicación a esta amplitud de conocimientos manifestada puede estar en distintas hipótesis, la más trivial de ellas simplemente implica suponer que los acuicultores sobrevaloraron su autopercepción de conocimientos. Otra hipótesis nos lleva a pensar que si los conocimientos no provienen de la formación recibida, entonces pueden provenir de otra fuente como el flujo de intercambio que mantengan con otros actores involucrados en la actividad acuícola,<sup>7</sup> sin embargo, los encuestados consideraron que los flujos de información que mantienen con otros actores no relacionados directamente con la producción es incipiente en este momento.

En las gráficas inferiores de la figura 4 se pueden apreciar las diferencias entre la experiencia y formación, de acuerdo a los conocimientos declarados. En los dos casos se observa que las diferencias tienden a ser mayores en los acuicultores de menor experiencia y formación, es decir, los productores menos expertos y formados tienden a tener un mayor conocimiento que el esperado en ellos. Si se descarta la muy improbable hipótesis de que los acuicultores de menor experiencia y formación tienen mayores capacidades cognitivas, este patrón de variación en las diferencias puede ser una evidencia de que los acuicultores mejor formados y con mayor experiencia están ayudando a sus compañeros, lo que significa un flujo de conocimientos entre productores: de los más a los menos capacitados. Esta hipótesis es bastante probable, dado que

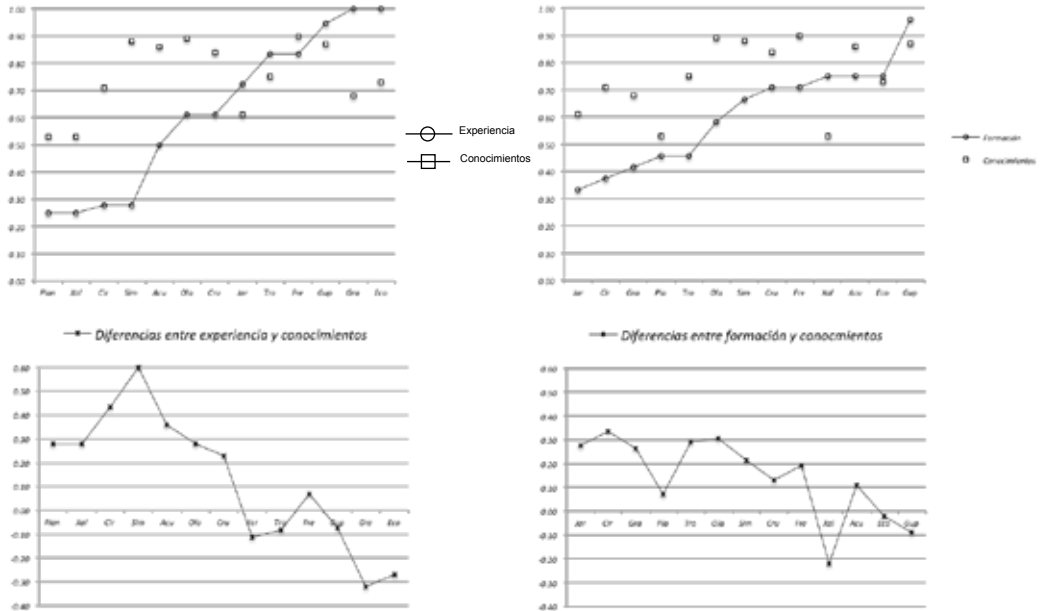
<sup>7</sup> En el campo agrícola se ha encontrado que el flujo de conocimientos proveniente del intercambio entre actores es muy importante, sobre todo los que provienen de asesores técnicos, de proveedores de insumos y de centros de enseñanza e investigación (Muños y Santoyo, 2010).

los acuicultores estudiados suelen hacer esfuerzos por participar en reuniones formativas, si esto es así, confirma lo afirmado por Polanyi (1997) cuando ventiló que los individuos adquieren conocimiento cuando crean y organizan de manera activa sus experiencias. La asociación a la que pertenecen las UPA cuenta con un liderazgo proactivo y que propicia la participación de sus agremiados.

Más allá del patrón de variación analizado, se observa que las diferencias entre formación y conocimientos percibidos son relativamente grandes, esto podría significar que además de un flujo de conocimientos proveniente de fuentes diferentes a la escolaridad y la capacitación, existe una creación de conocimientos tácitos por parte de los productores. Esta hipótesis es altamente probable si se toma en cuenta que la producción de conocimiento acuícola tiende a no realizarse en los centros de investigación cuando el sistema productivo se caracteriza por una marcada dinámica, así como por su particularización y novedad, rasgos muy propios de la acuicultura de peces de ornato. Así, las particularidades de la acuicultura de peces de ornato, aunado a los rasgos formativos de los acuicultores estudiados y a sus esfuerzos de organización activa de sus experiencias, conforma un contexto laboral que favorece ampliamente la creación de conocimiento tácito.



**Figura 4: Relaciones entre la autopercepción de conocimiento manifestada por los acuicultores con su experiencia y formación (gráficas superiores) y las diferencias entre esas relaciones (gráficas inferiores)**



## La dinámica de conversión y creación de conocimiento en las granjas

Como se ha discutido, hay razones para suponer que todas las granjas estudiadas realizan procesos de conversión y creación de conocimiento, pero aquí se presentan indicios acerca de que dichos procesos se realizan en forma diferente en cada eje de análisis. Por ejemplo, en el eje de producción se encontró que todos los acuicultores han conformado un stock de conocimientos, pero debido a que las acciones de manejo son

limitadas, e incluso en 4 casos nulas (Ver figura 5), en dicho *stock* los conocimientos tácitos deben de estar pobremente representados, pues la práctica limita su creación. Aquí, la conversión de conocimientos explícitos parece ser dominante, debido seguramente a que los acuicultores reconocen la importancia de este eje, por lo que se abren y se esfuerzan por desarrollarlo, pero sin llegar aún a concretarlo en la práctica en algunos casos, o de manera limitada en la mayoría de ellos. Así, todos los acuicultores no padecen problemas de conocimiento en este eje, pero sí presentan limitaciones en las condiciones de aplicación.

En el eje de tecnología se observa que, salvo un caso, reciben conocimientos explícitos provenientes de la capacitación, y que seguramente eso ha contribuido a sustentar la amplia actividad de manejo presentada en este eje, limitada en sólo 2 granjas (figura 5). Todas las granjas manifiestan tener una amplia percepción de conocimientos, mayor de los que se podría esperar a partir de su capacitación, lo que permite conjeturar que gran parte de ellos son creados en la práctica, y también apoya esta hipótesis la amplia actividad de manejo que presentan en este punto lo que favorece la creación de conocimientos tácitos. Existen notorias diferencias en la infraestructura manifestada en este eje, de tal modo que las granjas con menos limitaciones infraestructurales refuerzan sus condiciones favorables para la conversión y creación de conocimientos, pero en la mayoría (8 granjas), las carencias de infraestructura restringen las posibilidades de desarrollo de estos procesos.

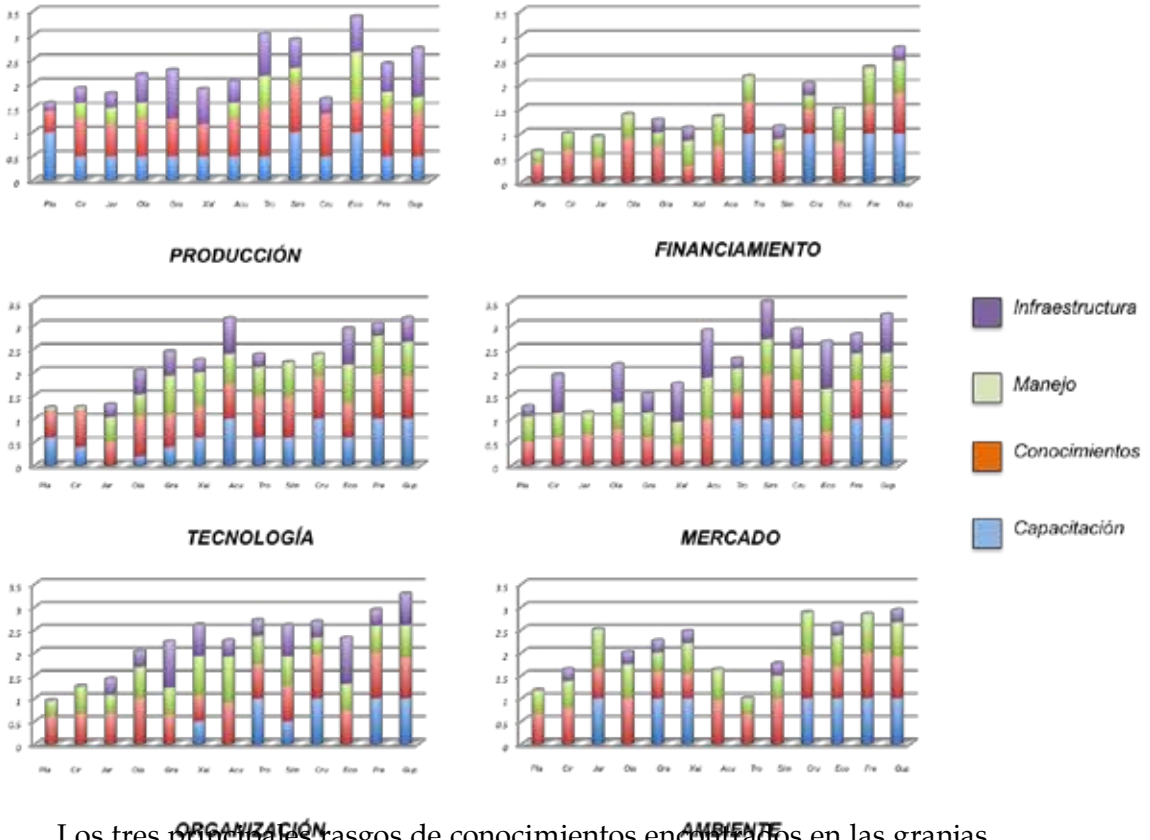
Los ejes de organización y mercado presentan rasgos similares, tales como una diferencia radical en capacitación, nula en la mayoría de los casos y elevada en otros, que contrasta con una percepción generalizada de un amplio conocimiento en este eje. Estos datos probablemente hablen de que en estos dos ejes se presenta, en mayor medida, el flujo horizontal de conocimientos de los acuicultores capacitados y con mayor experiencia a los menos capacitados, pero también es muy factible que la necesidad cotidiana de ejercer estos ejes esté obligando a estos productores a la creación de conocimiento tácitos en este rubro. Un

resultado no esperado en estos ejes es que los entrevistados afirmaron tener una amplia infraestructura, aunque expresada en forma heterogénea en las distintas granjas, la mayoría de las cuales las han desarrollado sin capacitación expresa.

El eje más débil es el financiamiento, pues sólo 4 acuicultores han recibido capacitación (figura 5), el resto muestra problemas de stock de conocimientos. Pero el principal problema, por estar generalizado, es el rezago de la infraestructura financiera que establece serias condiciones para aplicar el conocimiento. También en este eje es probable que se manifieste un flujo horizontal de conocimiento entre acuicultores, pero seguramente el proceso principal es la creación de conocimiento tácito emergido de la necesidad de realizar actividades financieras, conocimiento que debe estar restringido al cómo, sin un qué con posibilidades de explicarlo y, sobre todo, sin un por qué que lo oriente.

El eje más contradictorio es el ambiental, en principio porque en la capacitación se manifiesta una diferencia radical (figura 5), pero sobre todo porque se presenta una amplitud de conocimientos y manejo en un marco de severas restricciones de infraestructura. Aquí es muy probable que la percepción de los acuicultores se haya sobrevalorado en su conocimiento y manejo, pues el déficit de infraestructura en este rubro es propio de los productores de bajos recursos, quienes encuentran difícil la adopción de equipo tecnológico de bajo impacto debido lo restringido de sus ganancias (Tripp, 2001). Pero lo que sí resulta paradójico es que hablen de un relativamente amplio manejo ambiental con esas carencias de infraestructura dado que particularmente en este rubro la dependencia de lo que se puede hacer (manejo) está sumamente determinado por lo que se tiene (infraestructura). También es poco probable que se haya establecido un flujo horizontal de conocimientos en este eje de análisis que no resulta prioritario para la producción de peces, hecho que hace difícil explicar la amplitud de conocimiento manifestado.

**Figura 5. Capacitación, conocimientos, manejo e infraestructura en los distintos ejes de análisis en cada una de las granjas estudiadas**



Los tres principales rasgos de conocimientos encontrados en las granjas estudiadas fueron: a) el relativo alto stock de conocimientos explícitos, b) el flujo horizontal de conocimientos entre productores y c) la notable creación de conocimientos tácitos. El alto *stock* de conocimientos explícitos es gracias a la alta escolaridad y por el esfuerzo de capacitarse de los

acuicultores, que resulta un proceso importante porque con los conocimientos explícitos se clarifica el qué y el por qué de la actividad acuícola (Lundvall y Johnson, 1994), y ello puede dotar de una visión estratégica a los productores, orientando así el rumbo de su desarrollo. Este rasgo se puede fortalecer si se concentra en conocimientos que respondan a las verdaderas necesidades de los acuicultores, y no en una selección arbitraria de éstos, para lo cual puede ayudar el establecimiento de convenios articulados y coherentes entre productores y centros de generación o divulgación de conocimiento acuícola. Particularmente, este tipo de proceso puede beneficiar a los ejes de organización, finanzas y mercado, pues se sabe que la importancia de estos rubros tienden a ser subvalorados en las granjas de bajos recursos (Canal, 2012). Este proceso podría ampliar las expectativas y visión de los acuicultores a partir de hacerlos reflexionar sobre las repercusiones de controlar el flujo de capital, el uso de los espacios en función de los objetivos de producción, la atención equilibrada de las acciones de manejo o la importancia de estudiar a clientes y competidores.

El flujo horizontal de conocimientos constituye un proceso sustancial que estimula el intercambio de conocimientos tácitos, inicialmente beneficia al sector menos favorecido de los acuicultores, y a la larga acrecienta la identidad y cohesión del grupo llevando a un futuro provecho general. Su desarrollo puede implicar la creación de equipos que trabajen sobre proyectos específicos, fomentando la colaboración y el compartir conocimientos, que al ser usados en diversas situaciones permitan extender y redefinir el conocimiento tácito creado por los productores avanzados. Estos mecanismos pueden ser particularmente útiles en los ejes productivo, tecnológico y ambiental, que poseen una gran dinámica y especificidad en la acuicultura de ornato y que, por lo mismo, sería difícil desarrollarlos mediante la conversión de conocimientos explícitos.

El tercer proceso se refiere a la creación de conocimiento tácito de enorme significado en una actividad dinámica, diversa y específica y que convierte a los acuicultores en estrategias activos para crear conocimien-

tos propios o para re-estructurar conocimientos externos adaptándolos a sus condiciones locales de producción (Sumberg y Okali, 1997). El conocimiento tácito es fundamental en las granjas, pero hasta ahora no representa un beneficio colectivo ni se encuentra orientado y, como en otras situaciones, se ha dejado al azar de intereses personales o voluntarismo. La creación de conocimiento tácito ocasiona que gran parte de la riqueza de conocimientos está en ellos mismos, pero en forma individual, azarosa y sin orientación, por eso aquí resultaría provechoso no sólo fomentar su creación, sino también resulta crucial favorecer su exteriorización. En este caso de sistemas de recursos limitados, fomentar la creación de conocimiento tácito significa atender a sus restricciones, y tal vez la principal de ellas sea la falta de infraestructura. La exteriorización se refiere a la conversión de conocimiento tácito a codificado (Nonaka y Takeuchi, 1995) y resulta crucial para reducir la creación de conocimiento individual y azaroso, para lo cual podría resultar muy provechoso establecer sesiones de diálogos sobre los diferentes ejes de análisis.

## CONCLUSIONES

El extensionismo moderno debe sustentarse en propuestas que aprovechen y articulen diversos mecanismos de conversión y creación de conocimientos y, como en este caso, cuando se dirigen a fortalecer la autonomía de aprendizaje de los productores, debe trabajar en fortalecer la creación de conocimientos tácitos promoviendo diferentes estructuras organizativas que conjunten a productores con diferentes perspectivas sobre cómo realizar proyectos y diseñar prácticas para aumentar la participación activa en la solución de problemas y toma de decisiones autónomas. A la par de esto, debe promover debates entre los acuicultores acerca de los fines productivos enmarcados en lo que tiene y se puede hacer, y así establecer demandas concretas, las cuales puedan ser respondidas mediante asesorías o capacitación mediante convenios de colaboración con centros educativos o de investigación.

## BIBLIOGRAFÍA

- Argyris, Ch. y D. Schön, 1978, *Organizational Learning: A theory of Action Perspective*, McGraw-Hill, Nueva York.
- Berg, M. *et al.*, 2007, "Forms of knowledge, modes of innovation and innovation systems", en *Research Policy*, 36: 680-693.
- Brooks, H., 1994, "The Relationship between Science and Technology", en *Research Policy*, 23: 477-86.
- Byerlee, D. *et al.*, 2009, "Agriculture for Development: Toward a New Paradigm", en *Annual Review of Resource Economics*, Vol. 1 (1): 15-35.
- Canal, E., 2012, *Aquaculture and rural livelihoods in the Bolivian Amazon-Systems of Innovation and pro-poor technology development*, Thesis PhD, University of East Anglia School of International Development.
- Casas, J. *et al.*, 2007, "Redes y flujos de conocimiento en la acuicultura mexicana", en *Redes*, 13 (26): 111-144.
- Chapman, G. y J. Abedin, 2002, "A Description of the Rice-Prawn-Fish Systems of Southwest Bangladesh", en Edwards, P. *et al.* (eds.), *Rural Aquaculture: Wallingford*, CABI Publishing, Oxon.
- Cohen, W. y D. Levinthal, 1990, "Absorptive capacity: A new perspective on learning and innovation", en *Administrative Science Quarterly*, 35: 128-152.
- Collins, M., 1974, "The TEA Set: Tacit Knowledge in Scientific Networks", en *Science Studies*, 4: 165-186.
- Conner, R. y K. Prahalad, 1996, "A Resource-Based Theory of the Firm: Knowledge Versus Opportunism", en *Organization Science*, 7 (5): 477- 501.
- Cowan, R. *et al.*, 2000, "The explicit economics of knowledge codification and tacitness", en *Industrial and Corporate Change*, 9 (2): 211-253.
- De Ferranti, D. *et al.*, 2003, *Cerrando la brecha en educación y tecnología. Estudios del Banco Mundial sobre América Latina y el Caribe*, World Bank, Washington, D. C.

- Dettmer, J., 2009, "La construcción de capital social en acuicultura: el caso de la Región Noroeste de México", en *Territorios*, 20-21: 53-86.
- Eddleston, K. et al., 2008, "Resource Configuration in Family Firms: Linking Resources, Strategic Planning and Technological Opportunities to Performance", en *Journal of Management Studies*, 45(1): 26-50.
- Edwards, P. et al., 2002, "Issues in rural aquaculture", en Edwards, P. et al., *Rural aquaculture*, CABI Publisher, Oxon.
- FAO, 1997, *Report of the Expert Consultation on Small-scale Rural Aquaculture*, FAO Fisheries Report No 548, Roma.
- Grant, M., 1996, "Toward a knowledge-based theory of the firm", en *Strategic Management Journal*, Vol 17: 109-122.
- Gupta, V. et al., 2002, "Economics and Adoption Patterns of Integrated Rice-Fish Farming in Bangladesh", en Edwards, P. et al., *Rural aquaculture*, CABI Publisher, Oxon.
- Hartwich, F. et al., 2007, *Sistemas de innovación piscícola en la Amazonia Boliviana: Efectos de la interacción social y de las capacidades de absorción de los pequeños agricultores*, IFPRI Discussion Paper 00706SP, International Service for National Agricultural Research Division.
- Haylor, G. et al., 2003, *Improving Coastal Livelihoods Through Sustainable Aquaculture Practices: A Report to the Collaborative APEC: Group Research and Development Network (FWG/01/2001)*, Bangkok, STREAM Initiative, NACA.
- Hazell, P. et al., 2010, "The Future of Small Farms: Trajectories and Policy Priorities", en *World Development*, Vol 38 (10): 1349-1361.
- Ho & Huang, Ch., 2007, "Market Orientation Strategies and Business Performance: Evidence from Taiwan's Life Insurance Industry", en *Journal of American Academy of Business*, Cambridge, 11(1): 297-302.
- Johnson B. et al., 2002, "Why all this fuss about codified and tacit knowledge", en *Industrial and Corporate Change*, 11: 245-262.
- Kline, J. y N. Rosenberg, 1986, "An overview of innovation", en R. Landau y N. Rosenberg (Eds.), *The Positive Sum Game*, National Academy Press, Washington D.C.



- Kogut, B. y U. Zander, 1992, "Knowledge of the firm, combinative capabilities, and the replication of technology", en *Organization Science*, 383-397.
- Kohli, K. y J. Jaworski, 1990, "Market orientation: the construct, research propositions and managerial implications", en *Journal of Marketing*, 54: 1-18.
- Lazard, J. et al., 2010, "Aquaculture system diversity and sustainable development: fish farms and their representation", en *Aquatic living resources*, Vol. 23 (2): 187-198.
- Lundvall, Å. et al., 2002, "National systems of production, innovation and competence building", en *Research Policy*, Vol. 31 (2): 213- 231.
- Lundvall, Å., 1988, "Innovation as an interactive process: From user-producer interaction to the National Innovation Systems", en G. Dosi et al., (Eds.), *Technology and Economic Theory*, Pinter Publishers, Londres.
- Machlup, F., 1980, *Knowledge and Knowledge Production*, Vol. I of *Knowledge: Its Creation, Distribution and Economic Significance*, Princeton University Press, Princeton, N. J.
- Martínez, M., 1994, Entre la acuicultura de los "más pobres" y "los menos pobres", Proyecto AQUILA. Doc. de Campo N° 21, FAO.
- \_\_\_\_\_, 1999, Acuicultura rural en pequeña escala en el mundo. Red de Acuicultura Rural en Pequeña Escala, Taller ARPE, FAO-UCT.
- Morales, M. y J. Pech, 2000, "Competitividad y estrategia: el enfoque, de las competencias esenciales y el enfoque basado en los recursos", en *Contaduría y Administración*, División de Investigación, FCA, UNAM, 197: 43-63.
- Muñoz, M. y H. Santoyo, 2010, "Pautas para desarrollar redes de innovación rural", en J. Aguilar et al., (Coords.), *Del extensionismo agrícola a las redes de innovación rural*, Universidad Autónoma Chapingo/Programa Iberoamericano de Ciencia y Tecnología para el Desarrollo (CYTED), México, D.F.

- Nonaka, I. y H. Takeuchi, 1995, *The Knowledge Creating Company*, Oxford University Press, Nueva York.
- Pavitt, K., 2005, "Innovation processes", en Fagerberg, J. et al., (Eds), *Handbook of Innovation*, Oxford University Press, Oxford.
- Pleshko, L. y N. Soulden, 2003, "The profit effects of product-market growth strategy: A financial services example", en *Journal of Financial Services Marketing*, 7(3): 258-266.
- Polanyi, M., 1997, "The tacit dimension", en L. Prusak (Ed.), *Knowledge in organizations*, Butterworth-Heinemann, Boston.
- Rodrigo, J. et al., 1993, *Las teorías implícitas: una aproximación al conocimiento cotidiano*, Aprendizaje/Visor, Madrid.
- Rowe, L. et al., 1996, "Toward an on-line knowledge assessment methodology: Building on the relationship between knowing and doing", en *Journal of Experimental Psychology, Applied* 2: 31-47.
- Sumberg, J. y C. Okali, 1997, *Farmers Experiments: Creating Local Knowledge*, Lynne Rienner Publishers Inc., Boulder.
- Tripp, R., 2001, "Agricultural Technology Policies for Rural Development: Development", en *Policy Review*, Vol. 19 (4): 479-489.
- Vinding, L., 2002, *Absorptive capacity and innovative performance: A human capital approach*, Thesis Ph.-D., Department of Business Studies, Aalborg University, Aalborg.
- Wiggins, S. et al., 2010, "The Future of Small Farms", en *World Development*, Vol. 38 (10): 1341-1348.