



Ra Ximhai

ISSN: 1665-0441

[raximhai@uaim.edu.mx](mailto:raximhai@uaim.edu.mx)

Universidad Autónoma Indígena de  
México  
México

Beltrán Meza, María Candelaria  
INNOVACIÓN EN EL SECTOR ACUÍCOLA  
Ra Ximhai, vol. 13, núm. 3, julio-diciembre, 2017, pp. 351-364  
Universidad Autónoma Indígena de México  
El Fuerte, México

Disponible en: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=46154070020>

- Cómo citar el artículo
- Número completo
- Más información del artículo
- Página de la revista en redalyc.org

redalyc.org

Sistema de Información Científica  
Red de Revistas Científicas de América Latina, el Caribe, España y Portugal  
Proyecto académico sin fines de lucro, desarrollado bajo la iniciativa de acceso abierto



## **INNOVACIÓN EN EL SECTOR ACUÍCOLA**

### **INNOVATION IN THE AQUACULTURE SECTOR**

**María Candelaria Beltrán Meza**

Docente de Educación Superior, Tecnológico Nacional de México. Instituto Tecnológico de Los Mochis. Blvd. Juan de Dios Bátiz y 20 de Noviembre s/n, Fracc. El Parque CP 81220, Los Mochis, Sinaloa. Correo electrónico candybeltran04@gmail.com

#### **RESUMEN**

Actualmente el entorno globalizado de los negocios, impulsa a las empresas a desarrollar estrategias para mantenerse dentro de la competencia internacional, lo que ha generado en las organizaciones la necesidad de ofrecer nuevos productos y servicios que impulsen su competitividad. En este contexto, la innovación es un proceso que requiere de visión e ideas creativas, las cuales guiadas por un líder y desarrolladas por un equipo interdisciplinario, se convierten en un valor agregado para los consumidores. Hoy en día, es común colaborar con los competidores para compartir riesgos, complementando las fortalezas de uno con las debilidades del otro, en una nueva forma de hacer negocios, esta alianza estratégica, puede ser fortalecida mediante la vinculación de centros de investigación integrados en los proyectos de innovación empresariales. El propósito del estudio, es describir la agenda de innovación que una empresa acuícola, planea llevar a cabo en el corto, mediano y largo plazo, con el objetivo de mantener su competitividad en el mercado internacional.

**Palabras clave:** Gestión del conocimiento, Innovación, Acuicultura.

#### **SUMMARY**

Currently the globalized business environment prompts companies to develop strategies to stay within international competition, which has generated in organizations the need to offer new products and services that boost their competitiveness. In this context, innovation is a process that requires vision and creative ideas, guided by a leader and developed by an interdisciplinary team, become an added value for consumers. Nowadays, it is common to collaborate with competitors to share risks, complementing one's strengths with the other's weaknesses, in a new way of doing business, this strategic alliance can be strengthened by linking research centers integrated in the business innovation projects. The purpose of the study is to describe the innovation agenda that an aquaculture company plans to carry out in the short, medium and long term, in order to maintain its competitiveness in the international market.

**Key words:** Knowledge management, Innovation, Aquaculture.

## **INTRODUCCIÓN**

La acuicultura se ha convertido en una actividad de rápido crecimiento, cuya importancia radica en su aportación a la producción pesquera mundial y al incremento en la demanda de los productos acuícolas, en parte por el crecimiento de la población mundial y por el cambio de hábitos alimenticios, al considerar las carnes blancas como más sanas y nutritivas. La aportación al sector agroalimentario y por el potencial que tiene para reducir la pobreza e incidir de manera significativa en el desarrollo local y regional, la ubican como una actividad estratégica. Por otro lado, la acuicultura, enfrenta riesgos biológicos en forma de enfermedades, que atacan la producción de camarón de granja, en diferentes épocas, diversos virus como el de la cabeza amarilla y el síndrome de muerte temprana, han causado graves daños, lo que ha obligado a las empresas del sector, a postergar sus planes de investigación y desarrollo, y con ello, posponer la generación de proyectos innovadores, que les permita mantenerse en el mercado internacional. Desde los primeros estudios sobre la competitividad, se ha señalado a la productividad como factor clave en la gestión de recursos escasos y finitos; enfatizando que la generación de riqueza en

el desarrollo industrial, depende del grado de competitividad de las empresas. Por lo anterior, el objetivo de este trabajo, es comprender la relación entre los procesos de gestión del conocimiento e innovación; así como describir las acciones innovadoras que una empresa acuícola desarrolla como parte de sus proyectos a corto, mediano y largo plazo. El estudio se desarrolla bajo un enfoque cualitativo, con el método de Estudio de Caso, en el cual la unidad de análisis, son los empresarios e ingenieros responsables del proceso de producción, así como los jefes y asesores de proyectos en etapa experimental. En los resultados de investigación, se describe la agenda de innovación que la empresa pretende llevar a cabo, como estrategia para mantenerse competitiva en el largo plazo.

### **Gestión del conocimiento**

El proceso de cómo se genera el conocimiento dentro de las organizaciones, fue estudiado por Nonaka y Takeuchi (1995), quienes toman el texto de Polanyi (1966), para explicar la dimensión epistemológica, que establece las diferencias entre el conocimiento tácito y el explícito. El tácito es personal y de contexto específico, difícil de formalizar y de comunicar; por su parte el conocimiento explícito o codificado, es aquel que puede transmitirse utilizando el lenguaje formal y sistemático. La dimensión ontológica reconoce diferentes ámbitos de conocimiento, ya introducidos en el desarrollo del aprendizaje, clasificando el conocimiento como individual (existe en las mentes y habilidades corporales de los individuos, es específico del contexto y personal) y social (reside en las reglas, procedimientos, rutinas y normas compartidas colectivamente que suele darse a escala grupal, organizacional e inter organizacional).

En su teoría de la Creación de Conocimiento Organizacional, Nonaka y Takeuchi (1999), señalan dos concepciones de conocimiento, de un lado, la epistemología occidental tradicional, que considera al conocimiento como algo estático y formal, centrada en la verdad como el atributo esencial del conocimiento, expresado en proposiciones y en una lógica formal; y por otro lado influenciados por su cultura oriental, los autores definen el conocimiento, como un proceso humano dinámico, representado en términos de compromiso y creencias enraizadas en los valores individuales. El conocimiento individual es diferente al conocimiento organizacional, porque los autores conciben al conocimiento individual y el colectivo como dos representaciones de la dimensión ontológica del conocimiento, la cual considera la existencia de distintos niveles de análisis del conocimiento: individual, grupal, organizacional e inter organizacional y explican, que la creación de conocimiento se da a partir de la interacción entre los distintos niveles. Por su parte Teece (1998), apoya la concepción de que el conocimiento está presente en una multitud de depósitos individuales y colectivos, adoptando distintas formas y en esa variedad es posible desarrollar distintas capacidades. Argumenta que aunque el conocimiento está arraigado en la experiencia y habilidades de las personas, las empresas facilitan una estructura física, social y de asignación de recursos, que permiten que el conocimiento de lugar a las capacidades.

De acuerdo a Kast y Rosenzweig (1988), señalan que Edith Penrose, creadora de la Teoría de los Recursos, visualizó a la empresa como un conjunto de recursos productivos, incluyendo a las personas, estos recursos eran administrativamente coordinados y controlados a través de la comunicación gerencial, señalando a la empresa como un objeto de análisis económico específico, que estaba separado del mercado. Este enfoque se centra en la gerencia interna de la organización, en las dinámicas relacionadas para posicionar efectivamente a sus recursos, explotarlos y renovarlos. Según Penrose, sólo los recursos que son valiosos, raros, imperfectamente imitables y estratégicamente únicos, proporcionan una ventaja competitiva sostenible; además, menciona que los recursos son generalmente considerados como inimitables, solo si: son parte de la historia de la empresa; su relación con el desempeño de resultados es causalmente ambigua; o son socialmente complejas. La teoría de la organización basada en recursos, y la literatura sobre aprendizaje organizacional, representadas respectivamente por Prahalad y Hamel (1990)

y Cohen y Levinthal (1990), señalan que, mediante la inversión en aprendizaje, las firmas aumentan tanto su base de conocimiento y competencias esenciales, como su habilidad de asimilar y usar informaciones futuras, conocida como capacidad de absorción. Por su parte Brown y Duguid (1991), consideran que gran parte del conocimiento es producido y mantenido colectivamente, argumentan que el conocimiento es fácilmente generado cuando se trabaja conjuntamente, fenómeno denominado “comunidades de práctica”, esto es, a través de la práctica una comunidad desarrolla una comprensión compartida sobre lo que hace, como lo hace y como se relaciona con la práctica de otras comunidades.

## Innovación

La gestión del conocimiento y la innovación, se encuentran estrechamente interrelacionados, ya que el conocimiento constituye una entrada fundamental al proceso de innovación. Se atribuye a Schumpeter (1934), utilizar el adjetivo innovador para identificar y caracterizar la figura empresarial, donde la empresa se percibe como el resultado de un acto innovador propio del empresario, éste acto, supone la realización de nuevas combinaciones que permiten obtener un nuevo producto, servicio o método de producción; descubrir un nuevo mercado; y/o una nueva fuente de aprovisionamiento. Definió la Innovación, como “la introducción de nuevos productos y servicios, nuevos procesos, nuevas fuentes de abastecimiento y cambios en la organización industrial, de manera continua y orientados al cliente, consumidor o usuario”. Para Schumpeter, las firmas más competitivas son aquéllas capaces de introducir permanentemente innovaciones técnicas y organizacionales, refiriéndose a diferentes tipos o modalidades de innovación, tales como innovación de producto, de proceso o de mercado. Por otro lado, Sullivan (2008), define la innovación como un “proceso de hacer cambios en algo establecido, introduciendo algo nuevo que agrega valor al cliente”, además identifica la innovación en productos, procesos y servicios, con dos tipos de innovación, radical o disruptiva e incremental.

La innovación de producto, según Schumpeter (1934), se define como la introducción en el mercado de un nuevo bien o una nueva clase de bienes, o el uso de una nueva fuente de materias primas. Así mismo, la innovación de proceso la concretó en la incorporación de un nuevo método de producción no experimentado en determinado sector o una nueva manera de tratar comercialmente un nuevo producto. La innovación de mercado la definió como la apertura de un nuevo mercado en un país o la implantación de una nueva estructura de mercado; y la innovación disruptiva, se define como aquella práctica que incluye equipamientos, habilidades, formas organizacionales y valores que la hacen ser adaptada para el uso y goce de clientes, sean estos finales o productivos, ésta se caracteriza por transformar de manera importante las demandas y necesidades de un mercado, consiguiendo una ventaja clara para el consumidor. En cambio, se identifica como innovación incremental, aquélla que crea un valor sobre un producto que ya existe, añadiéndole nuevas mejoras. Por lo tanto, el proceso de innovación, según Schumpeter, comienza sobre una base conceptual y a partir de ahí se realizan una serie de procesos creativos enfocados a conseguir fines determinados.

Hamel y Prahalad en Mintberg (1997), sugieren cuatro enfoques para llevar a la práctica innovaciones competitivas: las empresas deben de crear estratos de ventajas, porque entre más ventajas, menos riesgos competitivos y esa búsqueda logra que se aprendan nuevas competencias; buscar una integración entre las actividades de administración e innovación; además deben buscar ladrillos flojos, que significa que busquen nichos donde sus competidores estén débiles; cambiar los términos de la participación, que significa no imitar las estrategias de la competencia, sino contemplar desde otro ángulo la forma de realizar las actividades, practicando la creatividad y la innovación; y el cuarto enfoque, competir por medio de la colaboración, esto es, colaborar con los competidores uniendo esfuerzos e innovando en la forma de hacer negocios

Nonaka y Takeuchi (1999), consideran el proceso de innovación como un proceso de creación de conocimiento, cuyo ingrediente principal es el conocimiento disponible, el cual necesita ser capitalizado y transferido a aquellos trabajadores que participen en el proceso. Los autores señalan que existen cuatro formas de conversión del conocimiento que involucran a los conocimientos tácito y explícito: de tácito a tácito “socialización”; de tácito a explícito “exteriorización”; de explícito a explícito “combinación” y finalmente de explícito a tácito “interiorización”. Primero, el proceso de socialización es compartir el conocimiento tácito, que inicia con la creación de un campo de interacción; segundo, el proceso de exteriorización empieza a partir de un diálogo o reflexión colectiva, que puede ser una metáfora o analogía apropiada que ayude a los miembros a enunciar el conocimiento tácito oculto que de otra forma sería difícil de comunicar; tercero, el proceso de combinación, inicia con la distribución por redes de conocimiento recién creado, más el conocimiento existente de otras secciones de la organización, cristalizándolos así en un nuevo producto, servicio o sistema administrativo; y el cuarto, la interiorización se origina en aprender haciendo.

Según Senge (1999) “la experiencia de los últimos años sugiere que el catalizador clave puede ser el desarrollo de capacidades de aprendizaje”, refiriéndose a que cuando se practica la disciplina de aprendizaje organizacional durante un tiempo, se logra un ambiente propicio para realizar innovaciones en productos o servicios. Además, argumenta que la innovación se realiza mejor en una organización con una cultura que promueva de manera constante el aprendizaje y el cambio, por lo que se requiere un clima organizacional de comunicación constante, abierta y de respeto entre todos los niveles jerárquicos. Por otro lado, de acuerdo a Castellanos (2003) “las empresas innovadoras, son aquellas que se adaptan a los cambios en el entorno y responden más rápido y mejor a las necesidades cambiantes de la sociedad en su conjunto para obtener así mejores resultados”, agrega que el éxito creciente y sostenido de la empresa está siempre en función de su capacidad para identificar y aprovechar adecuada y eficientemente las oportunidades del momento.

### **Innovación en las grandes empresas**

La experiencia de las grandes empresas innovadoras, muestra que la creación de nuevos productos o procesos, desarrollados por equipos multidisciplinarios, les ha permitido posicionarse como líderes en el mercado. Una de ellas es la empresa Apple, que al combinar hardware, software y servicios, logró una revolución en el entretenimiento portátil, al hacer que la descarga de música digital resultara fácil y rápida. Su estrategia llamada “fórmula del beneficio”, es un modelo que define, la forma en que la empresa crea valor para sí misma, mientras ofrece un valor al cliente, lo cual influyó de manera exitosa en el incremento de sus ingresos, pasando de mil millones de dólares en 2003, a 150 mil millones de dólares a finales del 2007. De manera distinta, otra empresa innovadora del sector automotriz, Tata Group de la India, utilizó la “fórmula de negocio”, que a diferencia de la *fórmula de beneficio* de Apple, la estrategia fue sacrificar la rentabilidad. Cuando Ratan Tata, propietario de la empresa observó la forma en que los motociclistas transportaban a su familia sobre las atestadas calles de Bombay, Nueva Delhi y otras ciudades de India, identificó la necesidad que tenían de un transporte seguro, cómodo y que los protegiera de las condiciones climáticas de la región lluvia y calor extremo. Ver a una familia de tres o cuatro miembros montados en una motocicleta, fue la motivación para crear para ese mercado, un auto pequeño de bajo costo. Consciente que el auto más barato en ese momento, tenía un costo de cinco veces más que una motocicleta, pensó en ofrecer a ese segmento de usuarios de motocicletas, un auto económico y al alcance de su ingreso. Por lo tanto su estrategia se enfocó en lograr varios objetivos a la vez: sacrificar el margen de utilidad a través de un precio de venta bajo; romper el objetivo de incrementar la rentabilidad; buscar disminuir los costos; proporcionar transporte seguro y estimar ganancias basadas en el volumen de ventas. La aceptación y éxito del “nano”, que significa *pequeño* tomó por sorpresa a la competencia, la

cual nunca consideró como mercado potencial, a los usuarios de motocicleta pertenecientes en su gran mayoría a la clase de bajos ingresos. Estos ejemplos de casos innovadores exitosos, impactan no solo de manera positiva la economía de la empresa, sino además benefician la región de influencia, al generar empleos e incrementar el nivel de vida de sus trabajadores (Pisano, 2015).

Con el objetivo de conocer qué tan innovadoras son las empresas en Taiwan, así como los factores que impulsan la innovación, Hseuh y Tu (2004), en una muestra de 1,047 empresas, encontraron que la acción innovadora tuvo un mayor impacto en el incremento de las ventas y en la generación de una atmosfera innovadora; que la organización tiene un mayor impacto en las utilidades y que una gran mayoría de empresas de Taiwan son innovadoras. En cambio Bastida y García (2005), analizaron la relación entre el grado de innovación, los sistemas de control gerencial SCG y el rendimiento de las empresas, en una muestra de 1,170 PyMes industriales españolas, encontrando que el uso de SCG e innovación, influyen positivamente en el rendimiento, sobre todo en las pequeñas empresas de baja tecnología, en cambio en las medianas empresas de alta tecnología, no se observa una diferencia significativa.

Otros estudios realizados en España, sobre el comportamiento innovador en pequeñas y medianas empresas, muestran que algunas empresas optan por una estrategia proactiva, las cuales actúan con el deseo de posicionarse como líderes en innovación y se basan en una política agresiva de investigación y desarrollo I+D dirigida a introducir nuevos productos o procesos para satisfacer necesidades en nuevos mercados. Este tipo de comportamiento fue llamado por Ansof en 1965 como “primera de mercado” y suelen obtener importantes ventajas competitivas, que proceden de una mayor diferenciación o del liderazgo en costos, tales como fidelidad por parte de los clientes y la obtención de altas tasas de crecimiento, aunque también asumen riesgos derivados del cambio y la inversión al desarrollar proyectos de innovación. Otras empresas se comportan de forma reactiva, identificada por Astof como “seguidora”, quienes optan por evitar los riesgos del cambio y reducen sus costos de innovación que han sido asumidos por los pioneros. Este tipo de comportamiento reactivo, generalmente está determinado por una acción de imitar las innovaciones de sus competidores, con la ventaja de que disminuyen riesgos y reducen sus tiempos de producción y comercialización, además ofrecen un precio más bajo con el fin de evitar que los clientes desarrollen una fuerte lealtad hacia las empresas pioneras (Arceo, 2009).

Por otro lado, Hughes (2001), al tratar de identificar los obstáculos para la innovación, comparó en una muestra en Reino Unido, el rendimiento de las pequeñas empresas con el de las grandes, encontrando que uno de los principales problemas que tienen las empresas para innovar, es la falta de competencias administrativas y que las empresas del Reino Unido, son más rápidas para desarrollar nuevos productos que las de Japón, pero que se demoran mucho más, para alcanzar el mismo nivel de calidad. En cambio en Colombia, en un estudio empírico sobre el impacto de la innovación en el rendimiento de las medianas empresas, se obtuvo como resultado, que la innovación en procesos y la innovación en productos son las que mayor impacto positivo generan en la pequeña y mediana empresa, además mencionan, que los hallazgos coinciden con los de Maldonado (2009), resultados que confirman que en general, la innovación impacta positivamente en el rendimiento y el desempeño externo de la empresa (Gálvez y García, 2012).

### **La innovación en México**

En México, el Modelo Nacional de Gestión de Tecnología, tiene el propósito de impulsar el desarrollo de las organizaciones mexicanas, para proyectarlas a niveles competitivos de clase mundial, mediante una gestión de tecnología explícita, sostenida y sistemática, para impulsarlas a maximizar sus ventajas competitivas, con base en su capacidad de desarrollo tecnológico e innovación, que les permitan crear, transformar y entregar valor a sus clientes. En este sentido, Arceo (2009) menciona que para sobrevivir

en la economía global actual, las empresas deben tener la habilidad de innovar continuamente sus productos y procesos, ofreciendo un valor añadido que sea difícil de imitar por sus competidores, además señala que es necesaria una adecuada gestión del conocimiento, que permita explotar el capital intelectual en una red cada vez más compleja de relaciones intensivas de conocimiento dentro y fuera de las fronteras organizacionales. Según Morales y Castellanos (2007), un indicador de la actividad innovadora reconocido internacionalmente lo constituyen las patentes, en México de acuerdo al Instituto Mexicano de Propiedad Industrial IMPI, se ha incrementado de manera considerable la inventiva, ya que de 534 registros de patentes en 2001, para el 2015 se registraron 141 839 solicitudes de registro de patentes y marcas, cifra que coloca al sistema mexicano en el lugar número 12 a nivel mundial en número de solicitudes procesadas, de acuerdo con la Organización Mundial de Propiedad Industrial OMPI.

### **El sector acuícola**

A nivel mundial, la acuicultura se ha convertido de manera paulatina en una alternativa de producción, considerándose un sector prioritario y estratégico para el suministro de alimentos, el abasto de insumos a la agroindustria y la generación de empleos e ingresos para los países en desarrollo. Además desde finales de los años ochenta, la pesca de captura de acuerdo a estimaciones de la Organización para la Agricultura y la Alimentación (FAO), según González (2013), ha venido disminuyendo, los datos precisan que el 47% de los bancos marinos del planeta están sobreexplotados, previéndose que del 2015 al 2030 la extracción pesquera se estancará, al tiempo que la producción derivada de la acuicultura continuará creciendo.

En cuanto a la producción acuícola, China es el mayor productor aportando el 90% de la oferta, por su parte en Sudamérica, los principales países productores son: Ecuador, Chile, Brasil, México y Colombia. Es importante mencionar que los países de América Latina, hacen esfuerzos de diversificación en la industria, con el fin de evitar la dependencia de una sola especie. En suma, la producción pesquera mundial se elevó en la última década por el rubro acuícola, que presentó un ritmo más rápido de crecimiento que cualquier otro sector de producción de origen animal, por lo cual peces y mariscos constituyen una fuente vital de alimento para la población (Guerra, 2005: 11-12).

De acuerdo a la Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (FAO), otro de los problemas de la actividad pesquera, es que las capturas de especies se han estancado en todo el mundo, se estima que el 47% de los bancos marinos del planeta están ya sobreexplotados, es decir, llegan casi a su límite máximo sostenible. Es probable que la extracción se estancará a partir del 2015 hasta el 2030 y se espera que en ese tiempo, continuará creciendo la producción derivada de la acuicultura. En los últimos años, según Avilés (2011), el incremento en la producción pesquera mundial, se debe a la participación del sector acuícola, el cual creció a un ritmo más rápido que cualquier otro sector de producción de alimentos de origen animal. En relación al consumo, Estados Unidos es el mayor mercado mundial, importando anualmente más de 11 mil millones de dólares de productos marinos. Se observa además, un aumento en el consumo de mariscos, el cual ha crecido de 40 millones de toneladas en 1970 a 86 millones en 1998 y 110 millones de toneladas aproximadamente en 2010, siendo el incremento en la población mundial el principal responsable de esta demanda. De ese volumen el 40% proviene de la acuicultura, actividad que se ha convertido en un factor importante para mejorar la seguridad alimentaria, elevar los estándares nutricionales y aliviar la pobreza y la economía de los países en desarrollo.

Dentro del sector primario las actividades más importantes son las relacionadas con la agricultura, pues representan alrededor de 55%, mientras que la ganadería 36% y la silvicultura y pesca tan solo 9%. El sector pesquero abarca el conjunto de actividades que tienen origen en el aprovechamiento de los

recursos de la flora y fauna acuáticas, se especializa en la captura y el cultivo de esos recursos, su transformación y comercialización. En México es de vital importancia en la generación de alimentos de alto valor nutritivo, empleo e ingresos económicos para la población, así mismo es una fuente de insumos para la industria alimentaria y de divisas. El sector está distribuido geográficamente a lo largo de todo el territorio nacional, en un amplio conjunto de regiones pesqueras y acuícolas (Casas y Dettmer 2007: 9-23).

Dentro de las actividades del sector pesquero se encuentra la acuicultura, iniciando a escala industrial en México, en la década de los ochentas, siendo fuente alternativa de suministro de productos pesqueros a través de la reproducción y cría de especies marinas de forma intensiva y semi-intensiva, lo que permite según González (2013), una oferta continua y estable de camarón de granja y de otras especies. Esta actividad, ha sido señalada por la Organización para la Alimentación y la Agricultura FAO, como la actividad económica que permitirá la conservación de los recursos pesqueros y al mismo tiempo podrá satisfacer el crecimiento de la demanda mundial de alimentos. Es importante destacar que México, por su ubicación geográfica, tiene condiciones naturales para el desarrollo de la camaronicultura, ya que cuenta con aproximadamente 11,500 Km de litorales, lo que hace que la acuicultura represente un gran potencial para el desarrollo económico. En 2009 registró el 16.3 por ciento de la producción doméstica y un crecimiento dinámico del sector con una tasa media del 3.6 por ciento anual según reportes de la Comisión Nacional de Acuicultura y Pesca. Este crecimiento de la acuicultura nacional ha fomentado además la creación de empleos directos e indirectos, al grado de que en el año 2000 pasaron de 18 mil 270 a más de 30 mil personas en 2009 dependientes del sector, lo que equivale a una tasa media de crecimiento del 5.18 por ciento anual.

México, considerado entre los primeros países en producción acuícola de América, se proyecta a mediano plazo, como potencia mundial en la actividad, debido a que en los últimos años la tasa media de crecimiento ha sido del 15% anual, alcanzando en 2016, cifras históricas de 337 mil toneladas de producción por acuicultura, lo que representa el 22% en la actividad pesquera del país. El sector de pesca y acuicultura en México, está representado por un total de 20,407 unidades económicas de un total de 4, 230,745, lo que representa una participación del 0.0568 % de acuerdo a datos del Inegi (2014). Según el Sistema de Cuentas Nacionales, las actividades relacionadas con la agricultura, la ganadería, la silvicultura y la pesca, representaban 4.11%, del total del producto interno bruto PIB en 1993. En el año 2000 posterior a la crisis de finales de los noventas, la cifra fue de 3.79% y en los periodos anterior, durante y posterior a la crisis dicha participación apuntó a 3.75, 3.83 y 3.90%, respectivamente, lo que indicaría de primera instancia que los efectos no fueron tan graves para la actividad acuícola.

No solo los fenómenos macroeconómicos han afectado al sector, a lo largo del tiempo, la actividad acuícola ha hecho frente a distintos riesgos biológicos, como son diversas enfermedades que han dañado la producción de camarón y la economía de las empresas acuícolas. Las enfermedades más comunes han sido: el virus del síndrome de la mancha blanca (WSSV), el virus del síndrome de taura (TSV), el virus de la cabeza amarilla (YHV) y el síndrome de mortalidad temprana (EMS), todas las denominaciones por sus siglas en inglés. La afectación más grave fue durante el período 1990-2005, en el cual, la producción global del cultivo de camarón alcanzó pérdidas económicas cercanas a los 15 mil millones de dólares. A nivel nacional, también se han padecido de brotes de diversos virus que han dañado la producción acuícola. En 2009, Sonora, quien tenía el primer lugar como productor en México, fue uno de los Estados más afectados, cuando el síndrome de la mancha blanca WSSV, atacó las granjas camaronícolas. En 2013 hubo efectos desastrosos a nivel mundial, Tailandia, China y Malasia tuvieron descenso del 30% de su producción en relación al 2012, a causa de la presencia del síndrome de mortalidad temprana EMS. La enfermedad también se hizo presente en América, y los efectos en México, fue la caída de la producción acuícola a 60 mil toneladas, en comparación con las 100 mil obtenidas en 2012, siendo Sonora, Sinaloa y



Nayarit los Estados con mayores pérdidas, las cuales se estimaron en 3 mil millones de pesos. En 2014, los acuicultores solo recuperaron un 15% de la inversión, a través de los fondos de cobertura contratados con Sagarpa y Agroasemex (Sánchez-Paz, Mendoza, Enríquez y Encinas 2014: 12-23).

A pesar de la problemática en el sector, México, de acuerdo a Guzmán y Fuentes (2006), tiene a favor la riqueza de sus recursos naturales, los cuales son propicios para el desarrollo de la acuicultura. Actualmente se está generando tecnología para el cultivo de moluscos, como mejillón, abulón y ostión, también se realizan esfuerzos en cultivos experimentales buscando desarrollar biotecnología para el cultivo de almejas, callo de hacha, concha nácar y madre perla. La actividad en el Noroeste de México, zona a la que pertenecen los Estados de Baja California Sur, Sonora y Sinaloa, es la región acuícola más importante del país, de acuerdo a datos de la Comisión Nacional de Pesca Conapesca (2014). La región Noroeste, tiene la ventaja de ser la zona de mayor productividad biológica, debido a la existencia de ecosistemas que propician la presencia de gran variedad de especies marinas, además, cerca de 65% de la producción nacional proviene de esta zona. Sonora y Sinaloa aportan cerca de 40% de la producción total, con más de 300 granjas de cultivo de camarón blanco variedad vannamei, mientras que los principales laboratorios de producción de postlarvas de camarón se encuentran en Baja California Sur, entidad reconocida por ser cuna de especies marinas de alto valor comercial, como el pargo rojo, el atún aleta amarilla, el robalo y el lenguado, los cuales también son susceptibles de cultivo.

### **Innovación acuícola**

La innovación en el sector acuícola se ha incrementado en la última década tanto en productos como en procesos, actualmente se produce no solo camarón, sino además, especies como la tilapia, abulón, peje lagarto y pez pepino, los cuales se desarrollan en granjas y se comercializan principalmente hacia los mercados asiático, estadounidense y europeo a menor escala. Tailandia es el país que va a la vanguardia en innovación acuícola, crearon un dispositivo electrónico AQ1, cuya función es enviar la cantidad exacta de alimento al estanque, lo que permite de forma automática alimentar al camarón durante su desarrollo. Este proceso innovador, les ha permitido disminuir los costos del alimento y por ende mantener su liderazgo en el mercado internacional. Por otro lado, Figueres (2017), señala que en Estados Unidos, la empresa Global Blue Technologies, es una granja innovadora que produce camarón de forma intensiva. Ubicada en el Estado de Texas, la empresa ha desarrollado un proyecto de cero descargas al medio ambiente, produciendo desde el 2015, camarón de tallas impresionantes de manera social y ambientalmente responsable. Su proyecto está basado en un triple objetivo: cuidar el planeta; a las personas; y a la empresa, similar a los tres aspectos de la sostenibilidad (ambiental, social y económico), siendo la misión de la empresa “generar proteína animal con un bajo impacto en el medio ambiente”, por lo que bajo estos principios, Global Blue Technologies, obtiene beneficios para los inversionistas y empleados.

Por otra parte, como señalan Dussán, Chavarro y Molina (2016), en Colombia, han diseñado un prototipo electrónico para monitoreo de los parámetros físico-químicos en cultivo de tilapia, que es utilizado en los estanques de agua dulce para cultivo durante la etapa de engorde, fase en la que se presenta un alto índice de mortalidad de peces. El dispositivo monitorea la temperatura y oxígeno disuelto del agua, con el fin de identificar los momentos críticos del cultivo y tomar acciones preventivas. Este innovador sistema, utiliza además energía solar ayudando a contrarrestar el calentamiento global y evitando el uso de energías convencionales que dependen de combustibles fósiles.

La situación de la innovación en México, de acuerdo a Gutiérrez (2014) no es muy satisfactoria, señala que a pesar de que se han realizado cambios en la política económica durante los últimos 30 años, priorizando

la apertura comercial reflejada en el incremento de las exportaciones, la competitividad de México ha caído en la última década y el comportamiento de los indicadores de innovación han venido a la baja, una parte se debe a la falta de planeación a largo plazo y la otra, a los escasos recursos destinados a las actividades de investigación y desarrollo. Añade que en México, el Gobierno Federal ha diseñado una variedad de programas para impulsar el desarrollo de empresas a través de diversos programas, pero menciona que la visión de los nuevos negocios es obtener beneficios financieros a corto plazo, dejando de lado arriesgar en proyectos estratégicos que les permita elevar los niveles de rentabilidad y competitividad, para lograr permanecer y crecer dentro del mercado en el largo plazo.



En México, particularmente en la región noroeste, se dispone de una importante infraestructura en términos de plantas procesadoras, laboratorios de producción de postlarvas, institutos de investigación y universidades que formen recursos humanos calificados para el sector, sin embargo, las pequeñas y medianas empresas acuícolas de la región, enfrentan un importante rezago tecnológico. Las experiencias de las empresas acuícolas innovadoras, indican que han logrado ventajas competitivas al posicionarse en el mercado internacional ya sea por el liderazgo en costos o por la calidad de sus productos o servicios, sin embargo en México, particularmente en el Norte del Estado de Sinaloa, existe una minoría de empresas que llevan a cabo acciones innovadoras, por lo que es necesario identificar las estrategias que están utilizando para ofrecer a éste sector, una aportación sobre la forma en que se están desarrollando algunos proyectos innovadores, así como sus resultados.

### Estudio de Caso

La empresa objeto de estudio, es una organización familiar que se dedica a la siembra y cultivo de camarón de granja, con 19 de años de experiencia en el ramo, sus laboratorios y estanques se encuentran en la zona costera del Municipio de Ahome, en el Estado de Sinaloa. Actualmente produce camarón variedad *vannamei*, producto que se comercializa en el mercado local, nacional e internacional, con un comportamiento en sus ventas del 40% para el consumo nacional y el 60% para el mercado internacional, el cual se divide en ventas hacia España y Estados Unidos y con planes a corto plazo de comercializar a China, país que por cultura incluye en su dieta, alto consumo de mariscos. La exportación del camarón le genera a la empresa, altos márgenes operativos que han sido inconstantes ante los riesgos de enfermedades que han padecido en distintas épocas, siendo la última el 2014, año que arrojó pérdidas al sector acuícola mundial y a la región noroeste de México.

La empresa tiene entre sus aliados clave de su negocio al corporativo Cargill, que además de ser su proveedor del alimento para el desarrollo del camarón, hace las funciones de enlace comercial en Estados Unidos, ofreciendo además financiamiento y asesoría en gestión de riesgos. Las actividades que los productores de camarón reconocen como las más importantes, son: los proceso de maduración y reproducción; desove y cría desde huevo a post larva; y engorde desde post larva a tamaño comercial. Además reconocen como sus recursos más valiosos, la experiencia en la actividad y el talento humano de un gran equipo de trabajo multidisciplinario, compuesto por ingenieros acuícolas, en pesquería, industriales, bioquímicos, biólogos y oceanólogos para el área de producción; especialistas en mercadotecnia que atienden la comercialización, así como ejecutivos expertos en gestión administrativa. Es importante mencionar que respetando el medio ambiente, se utilizan en los procesos productivos, bacterias benévolas y bio-rremediales para prevenir efectos contaminantes, realizando análisis periódicos de suelos y agua para mantener los estanques y el ambiente en óptimas condiciones.

De acuerdo a Sullivan (2008), actualmente existen diversas formas de planear proyectos creativos, una metodología diseñada por Mckinsey, Co., consiste en establecer una agenda innovadora integrada por un conjunto de acciones con objetivos dirigidos hacia diferentes horizontes de tiempo, donde H1 es el horizonte de corto plazo, enfocado hacia la extensión y defensa del negocio principal; H2 es el horizonte enfocado a crear negocios emergentes; y H3 es el horizonte a largo plazo, que se enfoca a la siembra de opciones viables de desarrollo. Este modelo argumenta que generalmente no se cuentan con las capacidades en el presente, de ahí la necesidad de desarrollar a partir de conocimientos existentes en el estado del arte, para crear y explorar a partir de investigación y experimentación. En este sentido, podemos afirmar que la empresa aplica la teoría de Mckinsey, ya que tiene en su planes en un horizonte a largo plazo, con metas en el corto, y mediano plazo, entre las cuales está llegar a nuevos mercados como son China y Japón, por lo que están llevando a cabo acciones innovadoras a nivel experimental tanto en productos como en procesos, con los cuales esperan elevar y mantener su competitividad en el mercado.

## RESULTADOS

En el estudio realizado, de manera satisfactoria se encontró que en el Municipio de Ahome, ubicado en el Norte de Sinaloa, existen acuicultores con visión, conscientes de que la investigación desarrollada por equipos multidisciplinarios, puede impulsar la generación de proyectos de innovación. A continuación se describe la agenda de innovación, de la empresa acuícola analizada, integrada por proyectos en diferentes etapas de desarrollo:

- En etapa de fase experimental, están utilizando un dispositivo electrónico similar al utilizado en Tailandia, que tiene por objeto la alimentación automática del camarón, la cual se lleva a cabo a través de sonidos que el camarón emite cuando siente la necesidad de alimentarse. Con esta innovación en el proceso de producción, esperan disminuir el consumo de materias primas, al utilizar la cantidad exacta que requiere el camarón de acuerdo a su etapa de crecimiento, y con ello lograr un efecto en la disminución del costo por tonelada.
- Otro proyecto en fase experimental, es el de producción en granja de callo de hacha, producto de alto valor nutritivo, demandado principalmente por su excelente sabor y por ser ingrediente de la cocina gourmet internacional especializada en mariscos. El callo de hacha se comercializará hacia el mercado internacional, principalmente a China; España y hacia el mercado asiático de Estados Unidos.

- A mediano plazo, un proyecto innovador es la producción pepino o pez de mar, las expectativas de este nuevo producto son grandes, por ser un alimento muy demandado por la población asiática de China y por los residentes de origen asiático de Estados Unidos y Canadá. La demanda de este pepino de mar se debe principalmente, porque es un alimento de sabor muy agradable para el paladar asiático, el cual además de ser considerado como un platillo gourmet, se le reconocen gran cantidad de propiedades medicinales. Al pez de mar se le conoce como un alimento regulador de la presión arterial y colesterol; contiene *choindroitina* y *glucosamina*, utilizados para prevenir enfermedades como la osteoartritis; además, se le atribuyen propiedades afrodisiacas y es un energizante natural; también se ha comprobado que contiene sustancias bioactivas que tienen propiedades anti-tumorales, principalmente inhibidores de cáncer de pulmón y de mama.
- También a mediano plazo, tiene un proyecto para la creación de un laboratorio de investigación, que será construido en el Puerto de Mazatlán, Sinaloa, en el cual participan seis laboratorios y de manera vinculante el Centro de Investigación en Alimentación y Desarrollo CIAD ubicado en Mazatlán, Sinaloa, así como el Centro de Investigación Biológica del Noreste CIBNOR de Hermosillo, Sonora; y el Centro Interdisciplinario de Ciencias Marinas CICIMAR del IPN de La Paz, BCS. Su objetivo es lograr un plan genético de producción de larvas de camarón, las cuales serán genéticamente resistentes a enfermedades con capacidad para lograr un crecimiento máximo, ya que actualmente hay un gran porcentaje de camarón resistente a enfermedades pero con bajo crecimiento; y los que alcanzan un buen tamaño, no son resistentes a las enfermedades. La vinculación con los centros de investigación, fortalecerá la sinergia en el equipo multidisciplinario que trabajará en este gran proyecto, con la expectativa de seguir generando en el largo plazo, investigación y desarrollo con fines de innovación.
- A largo plazo, otro proyecto muy importante es la participación activa en la creación de un Cluster acuícola, el cual estará integrado por 8 empresas de los Municipios de Ahome y Guasave. Dentro de sus primeros objetivos es la creación de una fábrica de alimento para camarón, que resulta ser la materia prima más costosa del proceso de producción de camarón de granja. Además, con la reducción de los costos, esperan la comercialización del alimento a nivel nacional e internacional, lo que impactará en lo económico a las empresas que integren el cluster y por lo tanto, se extenderá el beneficio hacia la región del Norte de Sinaloa, tanto en la generación de empleos, como en el aumento del bienestar social.

## CONCLUSIONES

En la literatura encontramos la propuesta de llevar a cabo una vinculación Empresa-Gobierno-Academia, como estrategia para unir esfuerzos y lograr el desarrollo de proyectos de innovación. Es satisfactorio encontrar al realizar el estudio de caso, que existen empresarios en el Norte de Sinaloa, dispuestos a integrar a su equipo de trabajo, a expertos académicos e investigadores del Centro de Investigación en Alimentación y Desarrollo CIAD de Mazatlán, Sinaloa y mediante esa vinculación, fortalecer sus proyectos y enfrentar los riesgos que implica hacer planes hacia un futuro incierto. Considero importante mencionar que además del CIAD en Sinaloa, se cuenta con otros institutos de investigación cercanos geográficamente como son: el Instituto de Ciencias del Mar y Limnología de la UNAM unidad académica de Mazatlán; el Centro Interdisciplinario de Ciencias Marinas CICIMAR del IPN en la Paz, Baja California Sur; y el Centro de Investigación Biológica del Noreste CIBNOR con sedes en La Paz, BCS, y en las ciudades de Hermosillo y Guaymas, Sonora. Estas instituciones de investigación, están dispuestas a integrarse al talento humano de las empresas, y juntos integrarse en equipos interdisciplinarios, para incubar y desarrollar proyectos innovadores, que detonen la economía de nuestra región.

## LITERATURA CITADA

- Alvarez et al. (1999). Desarrollo de la acuicultura en México. *Dirección General de Investigación en Acuicultura-Semarnap*, 2-25.
- Andriani, C. et al. (2005). Un sistema de gestión para lograr PyMes de clase mundial . *Norma editorial*
- Arceo, G. (2009). *El impacto de la gestión del conocimiento en la innovación: estudio en las PyMe agroalimentarias de Cataluña*. Universidad Politécnica de Cataluña.
- Avilés, S. y Vázquez, M. (2012). Fortalezas y debilidades de la Acuicultura en México. En P. y. Guzmán, *Diagnóstico y perspectivas de la Pesca y Acuicultura*. México: Comisión de pesca- CIBNOR- Cámara de Diputados.
- Bravo, E. (2003). La industria camaronera en Ecuador. *Jornadas para la Soberanía Alimentaria*, 4-5.
- Brown, J. & Duguid, P. . (1991). Organizational learning and communities of practice: Toward a unified view of working, learning and innovation. *California Management Review Vol. 40 No.3*, 84-108.
- Casas y Dettmer. (2007). El sector acuícola en el noroeste de México: importancia del conocimiento y la innovación. *Investigaciones del Instituto de Investigaciones Sociales UNAM*, 9-23.
- Castellanos. (2003). PyMes innovadoras: cambio de estrategias e instrumentos. *Escuela de Administración de Negocios No. 47*.
- Cooper, R. (1979). The dimensions of industrial new products success and failure. *Journal of Marketing Vol. 43 Núm. 3*, 93-103.
- Corso, M. et al. (s.f.). Knowledge management in product innovation: an interpretative review. *International Journal of Management Reviews*, Vol. 3, No.4, pp.341-352.
- Dussán, O., Chavarro, A. y Molina, J. (Enero-Junio de 2016). Diseño e implementación de un prototipo electrónico para monitoreo de parámetros físico-químicos en cultivo de tilapia. . *Informador Técnico*, 49-60.
- Ferraro, C. & Stumpo, G. (2010). Políticas de apoyo en América Latina. *CEPAL Santiago de Chile.*, 23-32.
- Figueres. (2017). Innovación en la acuicultura: el caso de GBL en Texas. *Panorama Acuícola Magazine*, 6-12.
- Gálvez y García. (2012). Impacto de la innovación sobre el rendimiento de la MiPyMe: un estudio empírico en Colombia. *Estudios Gerenciales Vol. 28, No. 122*, 11-27.
- González. (2005). Comportamiento innovador de las pequeñas y medianas empresas. *Investigaciones Europeas de Dirección y Economía de las Empresas*, 93-112.
- González. (2013). La pesca y la acuicultura. *Panorama Acuícola Magazine*, 6-13.
- Guerra. (2005). *Aglomeraciones pequeñas en América Latina*. Bogotá: CEPAL/Alfaomega.
- Gutiérrez, J. (2014). Estructura y fundamentación para la definición de Modelos de Gestión Organizacional en las Pymes. . *Entornos No. 28 Colombia*, 37-58.
- Guzmán, P. y Fuentes, D. coords. (2006). *Diagnóstico y perspectivas: Centro de Estudios para el Desarrollo Rural Sustentable y la Soberanía Alimentaria*. México: CEDRS Cámara de Diputados.
- Heredia, L. (2008). Los SCG y la innovación. *Actualidad Contable FACES Año 11 No. 17*, 135-152.
- Hernández, R. et al. (2006). *Metodología de la Investigación*. México: Mc Graw Hill.
- Ibarra. (2015). Historia de las enfermedades en el cultivo del camarón en el Noroeste de México. *Simposium de sanidad e inocuidad acuícola* (págs. 5-30). Ensenada BC: CESSAIBC-SENASICA.
- INEGI. (2009). *Micro, pequeña, mediana y gran empresa: estratificación de los establecimientos*. . México: Censos Económicos 2009/Instituto Nacional de Estadística y Geografía.
- Kast, F. & Rosenzweig, J. . (1988). *Administración en las organizaciones: enfoque de sistemas y de contingencias*. México: Mc Graw Hill.
- Llorante, I. (2013). Análisis de competitividad de las empresas de acuicultura. Aplicaciones empíricas al cultivo de la Dorda y la Lubina. *Tesis Doctoral*. España: Universidad de Cantabria.
- Martínez, J. . (2011). Métodos de investigación cualitativa. *Silogismo*, 9-33.

- Martínez, L. & Martínez, M. . (Agosto 2009). Camaronicultura mexicana y mundial: ¿actividad sustentable o industria contaminante? *Interamericana de Contaminación Ambiental*, Vo. 25 no. 3.
- Martínez, P. (2006). El Método de estudio de caso: estrategia metodológica de la investigación científica. *Pensamiento y Gestión Núm. 20*, 165-193.
- Masterman, M. (1970). *La Naturaleza de un Paradigma Crítico y el crecimiento del conocimiento*. Barcelona: Grijalbo.
- Mintberg, H., Quinn, J. & Voyer, J. (1997). *El proceso estratégico: conceptos, contextos y casos*. México: Pearson Prentice Hall.
- Morales, F. . (2005). Instituciones e innovación: la experiencia del grupo K'nan Choch. *Europea de Estudios Latinoamericanos y del Caribe*, No. 69.
- Morales, M. & Castellanos, F. . (2007). Estrategias para el fortalecimiento de las PyMes. *Innovar, emprendimiento y gestión empresarial.*, 74-88.
- Nonaka, I. & Takeuchi, H. (1999). *La organización creadora de conocimiento*. México: Oxford.
- Nonaka, I. (2007). La empresa creadora de conocimiento. *Harvard Business Review* , HB School Publishing Co. pp. 2-10.
- Norzagaray, M. Muñoz, Sánchez, L., Capurro, L. Llánes, O. (Julio-Diciembre de 2012). Acuicultura: estado actual y retos de la investigación en México. *AquaTIC(37)*, 20-25.
- Pisano. (2015). La gran idea. *Harvard Business Review* , 22-47.
- Poole & Van de Ven . (2004). *Handbook of organizational change and innovation*. Nueva York: Oxford University Press.
- Porter, M. (1987). *Ventaja competitiva*. México: CECSA.
- Pulido, D. & Toledano, N. . (2004). Los proyectos innovadores en las PyMes españolas: Un estudio de casos múltiple. *Universidad Autónoma de Barcelona*, 2-3.
- Rodeiro, D. & López; M. . (2007). La innovación como factor clave en la competitividad empresarial: un estudio empírico en PyMes. *Revista Galega de Economía*, Vol 16 núm. 12.
- Sagarpa-Conapesca. (2016). *Anuario Estadístico de Pesca y Acuicultura*. México.
- Sánchez-Paz, A., Mendoza, F., Enríquez, T. y Encinas, T. (2014). Síndrome de mortalidad temprana del camarón. (CIBNOR, Ed.) *Ciencia y Desarrollo*, 65-69.
- Schumpeter, J. (1934). *The Theory of the Economic*. Cambridge, MA.: Harvard University Press.
- Segurra, M. & Bou, J. (2005). Concepto, tipos y dimensiones del conocimiento. *Economía y Empresa* , No. 52 3o. Cuatrimestre pp. 5-13.
- Senge, P. et al. (1999). *La danza del cambio: los retos de sostener el impulso en organizaciones abiertas al aprendizaje*. Bogotá: Grupo editorial Norma.
- Solleiro, J. & Castañón, R. (2008). Competitividad y sistemas de innovación: los retos para la inserción de México en el contexto global. *Globalización, Ciencia y Tecnología*, 185-191.
- Teece, D.J. . (1998). Research directions for knowledge management. *California management Review Vol. 40 No. 3*, 276-288.
- Van de Ven, A. & Poole, M. . (1995). Explaining development and change in organizations . *Academy of Management Review*, 510-540.
- Vissak, T. (2010). Recommendations for using the case study method in international business research. En *The Qualitative Report* (págs. 370-388). Estonia: nova.edu.
- Yin, R.K., (2003). *Case Study Research: design and Methods*. Thousand Oaks : SAGE publications.

## AGRADECIMIENTO

A la Dra. María de Jesús Obeso, por su asesoría, sus recomendaciones bibliográficas y sobre todo, por ser el enlace para llevar a cabo el estudio de caso.

## SÍNTESIS CURRICULAR

### **María Candelaria Beltrán Meza**

Licenciada en Contaduría, Maestría en Sistemas Financieros y doctorante en Administración e Innovación de las Organizaciones. Docente del Tecnológico Nacional de México – Instituto Tecnológico de Los Mochis en las asignaturas de: finanzas e investigación; asesora y jurado en concursos locales, regionales y nacionales en eventos académicos. Ha impartido cursos a docentes, así como ha participado como ponente en Congresos y Universidades.