

Capítulo 16: El impacto del método de desove controlado de la almeja del género *Panopea* y su aplicación en el sector empresarial

Tijuana, México

Saúl Méndez Hernández

Master en Administración, Universidad Autónoma de Baja California, Tijuana, B.C., México. Licenciado en Informática, Instituto Tecnológico de Tijuana, Tijuana, B.C., México. Integrante del Cuerpo Académico Gestión y responsabilidad social de las organizaciones públicas y privadas. Vicepresidente Región Noroeste de la Asociación Mexicana de Centros de Desarrollo para la Pequeña Empresa, A.C.

E-mail: smendez@uabc.edu.mx

Zaúl García Esquivel

Dr. en Oceanografía Costera, Universidad Estatal de Nueva York-USNY, Nueva York, Estados Unidos. Master en Ciencias Ambientales, Universidad Estatal de Nueva York-USNY, Nueva York, Estados Unidos. Oceanólogo, Universidad Autónoma de Baja California-UABC, Ensenada, B.C., México. Líder del cuerpo académico Biología y Cultivo de Moluscos.

E-mail: sgarcia@uabc.edu.mx

Guillermo Amaya Parra

Profesor, Master en Ingeniería, Universidad Autónoma de Baja California-UABC, Ensenada, B.C., México. Ingeniero Industrial, Universidad Autónoma de Baja California-UABC, Ensenada, B.C. Integrante del cuerpo académico Diseño, desarrollo y manufactura de productos y servicios. Especialista en Protección de la Propiedad Intelectual.

E-mail: amaya@uabc.edu.mx

Yolanda Angélica Báez López

Profesora, Dr. en Ciencias, Universidad Autónoma de Baja California-UABC, Ensenada, B.C., México. Master en Ingeniería, Universidad Autónoma de Baja California, Ensenada, B.C., México. Ingeniero Industrial, Instituto Tecnológico de los Mochis, Los Mochis, Sin., México.

E-mail: yolanda@uabc.edu.mx

Empresa privada: Laboratorio Oceánica-Grupo Marítimo Miramar

Resumen

El presente caso de estudio, se refiere a la vinculación entre la empresa Laboratorio Oceánica-Grupo Marítimo Miramar, dedicada a la producción y venta de productos pesqueros, ubicada en el Ciudad de Ensenada, Baja California, México, y la Universidad Autónoma de Baja California (UABC), para el desarrollo de una biotecnología para el desove, cultivo y siembra (fijación en medio arenoso) de almeja generosa, de la cual existen dos especies en las costas de México: *Panopea globosa* y *sp. generosa*, mismas que se distribuyen en el Golfo de California y el Pacífico de la costa noroeste de la Península de Baja California, respectivamente. La empresa aporta los primeros recursos para el desarrollo de la biotecnología, posteriormente, la Comisión Nacional de Acuicultura y Pesca (CONAPESCA) del Gobierno Mexicano otorga recursos para parte de la infraestructura y equipo con el que cuenta el Laboratorio de moluscos de la UABC. En el año 2010, se ingresa la solicitud de registro de patente, misma que fue publicada en la Gaceta del Instituto Mexicano de Propiedad Industrial (IMPI) y, cuya titularidad es de la UABC. En el 2012, se concreta la transferencia tecnológica de la biotecnología a la empresa. Actualmente, como producto de esta vinculación se cuenta con un laboratorio comercial en operación para producción de semilla de *Panopea spp.* La producción de este laboratorio está siendo aprovechada por seis productores de la región para siembra en el medio natural, con lo que se contribuye a evitar la merma significativa de los bancos silvestres de estas especies en las zonas concesionadas para su explotación.

Palabras clave: almeja *Panopea spp.*, vinculación empresa-universidad, acuicultura, biotecnología, transferencia.

[>>Volver a Tabla de Contenido<<](#)

1. Introducción

La incipiente vinculación de la investigación con las necesidades locales, regionales y nacionales que realizan las instituciones de educación superior (IES), ha permitido en todo sentido ir atendiendo problemas añejos que aquejan a los diversos sectores productivos de nuestro Estado. La falta de proyectos de Investigación, desarrollo e Innovación(I+D+i) del sector pesquero y acuícola del país brinda una oportunidad invaluable a las IES mexicanas para realizar investigación aplicada y desarrollo de proyectos tecnológicos con un fuerte componente de innovación.

En el presente caso, se expone la vinculación de la empresa Grupo Marítimo Miramar de la ciudad de Ensenada, Baja California México con el grupo de investigación de la UABC, "Biología y Cultivo de Moluscos" liderado por el Dr. Zaúl García Esquivel.

1.1. Almeja *Panopea*

La Empresa Grupo Marítimo Miramar, como se mencionó anteriormente se especializa en la captura, comercialización, cultivo y desarrollo acuícola de especies entre las que destaca la: Almeja *Panopea* Generosa (Imagen 1) y P. Globosa (Imagen 2).

Imagen 1. Almeja *Panopea* Generosa



Fuente: CONAPESCA-SAGARPA

Imagen 2. Almeja *Panopea* Globosa



Fuente: CONAPESCA-SAGARPA

De acuerdo a la Carta Nacional Pesquera (2012), es una almeja de la familia Hiatellidae, llamadas comúnmente almeja "generosa" o "chiluda". De las cuales, en México se tienen 2 especies de almejas: *Panopea globosa* endémica del Golfo de California, mientras que *Panopea generosa* se distribuye en el Pacífico Oriental desde Alaska, E.U.A., hasta Baja California, México. Se ubican entre las almejas de talla más grandes con una longitud de concha mayor de 25 cm y un peso que puede alcanzar los 2 Kg. Viven enterradas en sustratos o sedimentos arenosos, arcillosos, limosos y de gravilla con limos a una profundidad de hasta de un metro (dependiendo de su longitud), conectándose a la superficie del sustrato mediante un largo sifón que se extiende para captar alimento, expulsar desechos y gametos durante el periodo reproductivo. Se le encuentra desde la zona de lintermareal baja hasta profundidades de 110 m, sin embargo las autoridades mexicanas no autorizan extracciones a profundidades mayores a 30 m por la seguridad de los buzos.

Debido a su naturaleza sésil (que no se desplaza y está adherido a su sustrato o sedimento), su crecimiento está directamente relacionado con la velocidad de la corriente (que transporta el alimento), e inversamente con la profundidad. El tipo de sustrato o sedimento es un factor importante del hábitat encontrándose generalmente los organismos más grandes

en sustratos fango-arenosos y arenosos; y por último la temperatura es otro factor que incide en su reproducción y crecimiento.

La almeja *panopea Spp.* es una especie longeva, la edad promedio varía de un área a otra, desde 26 hasta 60 años según algunos expertos y estudios científicos.

En México, la *P. globosa* puede alcanzar un peso bruto de 2.071 Kg en la costa de San Felipe, BC. (Golfo de California), y una longitud de concha de 197 mm. La captura de la almeja generosa se realiza tanto en las costas del Pacífico como en las del Golfo de California de los Estados de Baja California y Baja California Sur, contribuyendo estos Estados con la producción nacional con el 81.1 y 18.9 % de la captura respectivamente.

En 2003 inicia en Baja California el desarrollo de la pesquería comercial, destacándose en un corto periodo en una de las pesquerías de mayor importancia en el Estado, posicionándose durante el periodo 2005-2010 en el cuarto lugar de importancia dentro de las pesquerías artesanales de invertebrados bentónicos, después del erizo, abulón y langosta, con una producción media durante el periodo que registró del orden de las 1,100 toneladas anuales, de las cuales la pesquería de la *P. Generosa* (Océano Pacífico) participó con el 22 % (233 toneladas), y la *P. Globosa* (Golfo de California) con el 78 % del total (848 toneladas).

1.2 Esfuerzo pesquero

Según datos de 2010 de la Comisión Nacional de Pesca (CONAPESCA), el esfuerzo pesquero ejercido para la pesquería de almeja generosa en la Región Noroeste de México es de aproximadamente 300 embarcaciones menores, comprendido en 154 permisos de pesca comercial y 81 permisos de pesca de fomento (Imagen 3 y Tabla 1). El otorgamiento de los permisos

se basa en cuotas de captura de acuerdo al número total de individuos en un banco o población que será sujeta a explotación, por lo que el incremento del esfuerzo pesquero efectivo depende del dictamen-técnico emitido por el INAPESCA.

Tabla 1 . Relación de permisos comerciales y de fomento autorizados por la CONAPESCA

Estado	Fomento	Comercial
Baja California	55	10
Baja California Sur	-	144
Sonora	26	-
Total	81	154

FUENTE: elaboración propia a partir de datos de la CONAPESCA.

De acuerdo al anuario estadístico de la CONAPESCA (2014), la producción anual de almeja *Panopeaspp.* en México es superior a las dos mil toneladas y arroja una ganancia de entre 18 y 30 millones de dólares, cercana a la producción anual de los Estados Unidos (EEUU). Los productores con permiso de aprovechamiento en la región suman 220, mientras que en el caso de acuicultores hay seis, sin embargo la actividad podría desarrollarse más si se impulsa la acuicultura de la especie, lo cual representa un área de oportunidad para desarrollar esta industria.

1.3 Manejo Pesquero y desarrollo de la pesquería.

Por ser una pesquería reciente, para la almeja *panopea* se carece en la actualidad de una Norma Oficial Mexicana que regule su aprovechamiento. Sin embargo, en la Ley General de Pesca y Acuicultura Sustentables (DOF, 2015) y en la Carta Nacional Pesquera (DOF, 2012) se establecen las disposiciones de carácter y los lineamientos y estrategias para el manejo del recurso, así como la necesidad de realizar estudios para ampliar el conocimiento de los aspectos biológicos, ecológicos y poblacionales

de las especies, con el objeto de estimar la tasa de aprovechamiento más apropiada para su aprovechamiento sustentable, así como fomentar la investigación para su reproducción y cultivo.

Por ser la almeja *panopea* de gran demanda en los mercados asiáticos, particularmente en Hong Kong, China y Japón y aunado al alto valor que alcanzan ambas especies, se han convertido en los últimos diez años en un recurso de gran interés pesquero, que ha propiciado que se registre en el Estado de Baja California un creciente número de organizaciones interesadas en su captura.

Ante el desconocimiento del recurso, el Instituto Nacional de Pesca (INAPESCA) en el 2012, publicó en el Diario Oficial de la Federación el Programa de ordenamiento del pesquería de Almeja Generosa Región Noroeste de México, el cual plantea como objetivos generales: a) conservar la biomasa y el reclutamiento, b) conservar el rendimiento y el beneficio económico, c) reducir las interacciones de la pesquería con el ambiente, d) promover y conservar beneficios económicos para la sociedad, y e) asegurar la calidad de los productos pesqueros.

1.4 Situación actual de la pesquería

“El Niño y La Niña” son los fenómenos naturales que más impactan a las pesquerías de almeja *panopea* en sus dos especies en la Región Noroeste de México, cuyo efecto en las poblaciones de pesca es reconocido (disminuyen), de tal manera que al presentarse dichos fenómenos los cambios en la temperatura influyen en la salinidad de las aguas, cambiándose por lo tanto las condiciones ambientales para los ecosistemas marinos. Estos cambios afectan las poblaciones de los recursos pesqueros y por ende la actividad pesquera.

En el caso del fenómeno “El Niño” este tiene efecto sobre las corrientes marinas

en la zona intertropical, provocando, en consecuencia, una superposición de aguas cálidas procedentes de la zona del hemisferio norte inmediatamente al norte del ecuador sobre las aguas de emersión muy frías, lo que produce una falta de nutrientes, causando efectos adversos en la actividad pesquera.

Otro fenómeno que afecta las poblaciones son la ocurrencia de frecuentes y extensas “mareas rojas”, causadas por intensos florecimientos y fitoplancton, esta última en el Golfo de California, causando mortalidades ya que la alimentación de la almeja generosa es por filtración de plancton y de material orgánico particulado y disuelto. La última marea roja registrada fue en diciembre de 2014 cuyo impacto se ha resentido en algunas zonas de captura hasta agosto de 2015 con pérdidas millonarias para las empresas que tienen permisos comerciales y de fomento en las costas del Golfo de California particularmente al sur de San Felipe hasta el poblado de Puertecitos en el estado de Baja California.

Por otro lado, la sobre explotación con fines comerciales de la *Almeja Panopea spp.* ha disminuido sustancialmente los bancos de la especie en su medio natural, afectando algunos de los polígonos de captura, por lo cual se hace evidente la necesidad de una siembra sistemática ante la proyección a futuro de las capturas de la especie. Aunado a la “piratería”, es decir, extracción ilegal del producto de los polígonos autorizados por pescadores furtivos, ha contribuido a diezmar las poblaciones al no respetarse las cuotas de captura establecidas en algunas zonas. Derivado de lo anterior, fue necesario realizar una investigación que permitiera el desove en ambientes controlados de la especie almeja *panopea spp.*, y así lograr la obtención de semillas necesarias para desarrollar la acuicultura y repoblamiento de la especie.

El propietario de la Empresa el Sr. Genaro Shel Man Wong Ma, principal exportador a Hong Kong y China de las dos especies que se captura en México, y ante la situación que se presentaba en el sector, se acerca en el 2007 a la Universidad Autónoma de Baja California para iniciar en colaboración con el Dr. Zaúl García Esquivel, investigador especializado en biología y cultivo de moluscos, el desarrollo de una biotecnología para la obtención de semillas de almeja *panopeaspp.* para sembrar en los polígonos de captura de la empresa.

La empresa además de contar con permisos de captura de la especie *Panopea Globosa* en la zona conocida como Puertecitos en el Golfo de California, cuenta con una cartera de 15 productores a los cuales les comercializa su producto. De las dos variedades, la de mayor valor comercial es la que se captura en los litorales del océano pacífico (*Panopea Generosa*) (Imagen 1), sin embargo, el 75% de las exportaciones al mercado chino son de la variedad Almeja *Panopea Globosa* que se captura en el Golfo de California, de ahí la necesidad de desarrollar las dos biotecnologías.

2. Contenido del caso de vinculación

En el mundo existen reportadas cinco especies de almeja generosa, dos de las cuales (*Panopea globosa* y *Panopea generosa*) habitan las costas de Baja California. Ambas especies son un platillo gourmet en el mercado asiático, se capturan silvestres del medio natural y tienen una alta demanda y valor comercial en el mercado de exportación, el cual fluctúa entre 18 y 30 millones de dólares por año. La talla comercial la alcanzan en aproximadamente 7 a 12 años, lo que hace necesario la producción de al menos 7 millones de semillas por año para recuperar el 20% de la población explotada (Calderon-Aguilera *et al.* 2010).

En el año 2007, el Dr. Zaúl García Esquivel (Imagen 4) responsable del Laboratorio de Biotecnología de Moluscos de la UABC inició esfuerzos orientados al desarrollo de la tecnología para producir semilla de almeja generosa de ambas especies bajo condiciones controladas con fines de maricultivo y/o repoblamiento. En 2010, se produjeron las primeras 100,000 semillas de *Panopea globosa* y 50,000 de *Panopea generosa*. En 2011, la UABC ingresó una solicitud de registro de patente del proceso de desove controlado de ambas especies (MX/a/2010/012096) y se realizó la primera transferencia tecnológica para producción de semilla hacia el sector privado. Actualmente, se produce semilla de *Panopea generosa* (la almeja del Pacífico) de forma controlada y comercial en los laboratorios de la costa oeste de Estados Unidos (EEUU) y Canadá. México es el tercer país que tiene la producción de esta especie, además de *Panopea globosa* la cual es una especie endémica del Golfo de California, México.

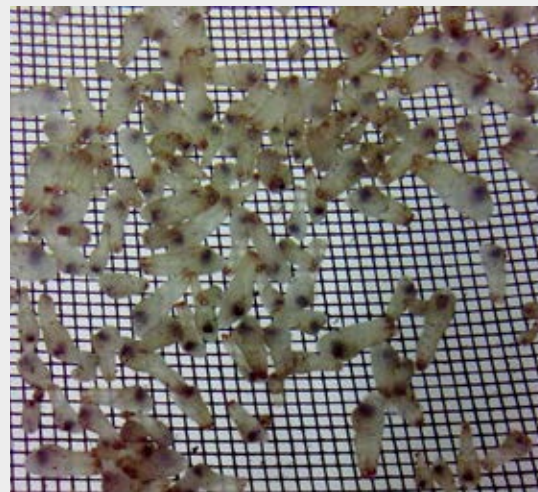
Imagen 3. Mapa de Baja California con sus litorales.



Fuente: Explorando México.

Imagen 4. Dr. Zaúl García Esquivel, investigador responsable del desarrollo de la biotecnología**Fuente:** elaboración propia

Investigaciones paralelas llevadas a cabo en el laboratorio de Biotecnología de Moluscos de la UABC han permitido afinar los métodos de producción y manejo de larvas, semillas y reproductores de ambas especies a nivel piloto-comercial. Esto incluye: desarrollo y puesta a punto de sistemas de cultivo, determinación de requerimientos ambientales, así como la estandarización de métodos de manejo de cada una de las etapas de desarrollo. Lo anterior ha resultado en la producción de hasta 300,000 semillas de *Panopea globosa* y 100,000 de *P. generosa* por corrida. Dada la época de reproducción de cada especie, es posible sacar hasta dos corridas de cada especie por año, lo que potencialmente se traduce en un total de 1'000,000 de semillas en las instalaciones actuales del laboratorio. El precio por individuo de la semilla de *Panopea generosa* en laboratorios estadounidenses es de alrededor de \$ 0.10 USD por cada mm de longitud de la concha (Imagen 5). *P. globosa* no tiene un mercado consolidado como el de *P. generosa*, de tal forma que el precio de los organismos adultos es de aproximadamente el 30% del precio de *P. generosa*. El ciclo de producción de semilla de *P. globosa* es de 45 días, y el de *P. generosa* es 90 días antes de salir al mercado.

Imagen 5. Semilla de almeja generosa de 3 a 5 mm de longitud de la concha, cada cuadrado representa un mm².**Fuente:** Laboratorio de Biotecnología del Instituto de Investigaciones Oceanológicas de la UABC.

2.1. Grado de Innovación

En el 2012, se produjeron las primeras siembras de semilla logradas en laboratorio mediante la biotecnología desarrollada en la UABC. La parte innovadora incluyó el desarrollo y estandarización de sistemas y esquemas de alimentación de reproductores, larvas y semillas, un método controlado de desove y fertilización, un método eficiente de asentamiento en sistemas libres de sustrato, así como el crecimiento de semilla en sistemas tipo "raceway" libres de sustrato.

Producto de este desarrollo, se realizó la transferencia tecnológica en 2011-2012. En 2013 la empresa Grupo Marítimo Miramar creó el Laboratorio Oceánica - primero en el ámbito comercial que produce almeja generosa para México -, con apoyo por parte del Gobierno Mexicano, y a partir de 2013 comenzó a operar de manera independiente, teniendo una asesoría adicional por parte de la UABC en 2014. Considerando que en el caso de las aguas mexicanas se tiene una especie de esta almeja en el Océano Pacífico (*Panopea*

generosa) y una en el Golfo de California (*Panopea globosa*), que es endémica y única, lo cual “pone a México en una posición privilegiada respecto al resto del mundo”.

2.2. Impacto Económico

Imagen 6. Biólogo José Carlos Garduño en las instalaciones del laboratorio Océánica



Fuente: Laboratorio Océánica

Según el Biólogo José Carlos Garduño (Imagen 6), Director técnico de Grupo Marítimo Miramar y responsable del Laboratorio Océánica, “para el caso de México, el valor de mercado en producto de captura anual se estima entre 18 y 30 millones de dólares; una almeja del Pacífico en el mercado puede llegar a costar hasta 40 dólares por kilo (520 pesos) y la del Golfo, 30 dólares (400 pesos), tiene un alto margen de rentabilidad. En producción acuícola, México tiene una ventaja competitiva al contar con una especie endémica del Golfo de California, *Panopea Globosa*, la cual es más grande, pesada y cuya talla comercial es de al menos 750 gramos, la

cual se alcanza a los tres años a partir del sembrado; mientras que los organismos en forma natural alcanzan esa talla a los siete años a partir de que nacen. En el caso de la especie *Panopea generosa* que se encuentra en el Pacífico la talla en la acuicultura se alcanza entre tres y cuatro años mientras que en estados Unidos lo hacen en cinco años y, los organismos forma natural de esta especie tardan entre siete y doce años en alcanzarla” (Perea, 2013).

2.3. Impacto Social

La prohibición de la pesca en el alto Golfo de California, por la protección de las vaquita marina y la *Totoaba Macdonaldi*, especies en peligro de extinción; ha generado un problema social para el gobierno mexicano, al cerrar fuentes de ingreso para los pescadores y la opción es el desarrollo de la acuicultura y/o maricultura de especies longevas de alto valor comercial tales como la especie *Panopea Globosa*. Ésto permitirá sostener los empleos actuales y poder crecer en nuevos empleos.

2.4 Impacto ambiental

La biotecnología desarrollada permite el repoblamiento sustentable de la especie, buscando en todo momento su conservación en medio natural y un aprovechamiento controlado, permitiendo a futuro la sustentabilidad de la pesquería en beneficio de la propia especie.

2.5 Componentes de la transferencia tecnológica

Los componentes de la transferencia tecnológica fueron los siguientes:

- a) Capacitación del personal durante 3 meses (*Panopea globosa*) en las instalaciones del Laboratorio de Biotecnología de Moluscos del IIO-UABC.

b) Dirección y soporte técnico por parte de UABC para realizar una corrida completa de producción de semilla de *Panopea spp.* en las instalaciones de la UABC, cubriendo desde la etapa de desove hasta semilla con talla de 3 mm.

c) Entrega de tablas-guía para los usuarios de la transferencia con información de:

I) Gráficos de crecimiento esperado,

II) Raciones alimenticias para los distintos estadios de desarrollo de larvas/semillas,

III) Densidades de organismos recomendadas de larva/semilla en función de la talla,

IV) Valores recomendados de parámetros ambientales para larvas/semilla,

V) Formatos de bitácoras de control que incluyen cambios temporales de: variables ambientales, densidad de organismos, tallas, frecuencia de alimentación, mantenimiento,

VI) Químicos (nombre, dosis, concentraciones) utilizados durante el proceso desde la inducción al desove hasta la generación de semilla.

d) Producción de semillas (máxima de 50,000) durante la corrida de capacitación, siempre y cuando el personal a capacitar cumpla con los procedimientos establecidos para la transferencia tecnológica.

e) Corrida financiera para un módulo de producción de 300,000 semillas por corrida de *Panopeaspp.*

3. Estrategia para concretar la vinculación

La empresa buscando generar nuevas alternativas para satisfacer y ampliar su mercado, se vio en la necesidad de innovar sus procesos y productos, lo que derivó en una vinculación con la UABC, en particular, con el Instituto de Investigaciones Oceanológicas por contar con personal científico y con la experiencia en el tema.

La principal estrategia de la empresa fue el acercamiento con el Laboratorio de Biotecnología de Moluscos de la UABC donde se inician los esfuerzos orientados al desarrollo de la biotecnología para producir semilla de almeja generosa de ambas especies bajo condiciones controladas con fines de maricultivo y/o repoblamiento. Como resultado de la investigación vinculada a las necesidades de la empresa la UABC sometió una solicitud de registro de patente (Imagen 7).

Al transferir la biotecnología protegida, se garantiza a la empresa ser pioneros en la producción de semilla de ambas especies en el país. Como producto del binomio Universidad-Empresa pone a México a la vanguardia en el desarrollo biotecnológico de especies de alto valor comercial como es el caso de la *Panopea spp.* Desarrollo respaldado con la solicitud de patente MX/a/2010/012096.

Imagen 7. Solicitud de patente de método para inducir el desove controlado en almejas del género *Panopea* spp, mediante el uso de químicos.

El formulario es una solicitud de patente del Instituto Mexicano de la Propiedad Industrial (IMPI). Incluye un recibo de recepción con fecha del 26 de octubre de 2010. El inventador es Zaúl García Esquivel, mexicano, con domicilio en C. Alvarado 854 zona centro CP 21800, Mérida, Yucatán. El titular de la patente es Gabriel Estrella Velázquez, con domicilio en Calle de la Unión y Blvd. Santa Juana 340, Colima, Sinaloa, C.P. 22700. El título de la patente es 'UN ACORDO PARA INDUCIR EL DESOVE CONTROLADO EN ALMEJAS DEL GÉNERO PANOPEA SPP, MEDIANTE EL USO DE QUÍMICOS'. El formulario está dividido en secciones para datos del inventor, datos del titular, descripción del invento y datos de contacto.

Fuente: Unidad de Vinculación y Transferencia de Tecnología de la UABC.

4. Barreras y acciones en la vinculación universidad – empresa

La vinculación entre la Universidad y la Empresa no resulta una tarea sencilla y no exenta de problemas. Los principales problemas derivados de la vinculación principalmente han sido, la lentitud administrativa de la Universidad en relación a la velocidad de respuesta que demandan las empresas. Los procesos derivados de

las funciones sustantivas de las instituciones de educación superior hacen que no se pueda trabajar tan rápido como lo demandan los sectores productivos.

Lo anterior se complica por la falta de apertura de algunas empresas a autorizar la publicación de resultados de investigación que le permita a los investigadores considerarlos como productividad para el Sistema nacional de Investigación (SNI), esto derivado de algunos acuerdos o convenios de confidencialidad que las empresas obligan a firmar a los investigadores.

Por otro lado, las actividades de vinculación realizadas por las universidades con los sectores productivos son muy poco reconocidas en el currículum del investigador, lo cual supone que se convierta una actividad poco atractiva para los investigadores.

Además, las instituciones de educación superior requieren revalorar las actividades de vinculación que realizan el personal académico, sean profesores, investigadores o técnicos académicos, con valor curricular; lo que tendría como resultados inmediatos, el incremento en las horas del personal en diversas actividades de vinculación con los sectores productivos con los consecuentes impactos económicos, sociales y de innovación.

Desde la perspectiva del personal académico (Profesores, Investigadores o Técnicos académicos) para favorecer las acciones de vinculación se requiere:

- Incluir las actividades de vinculación a su carga académica.
- Autorizar estancias académicas en las empresas.
- Reconocer las actividades de vinculación con valor curricular en la carrera docente.
- Agilizar los procesos de gestión de convenios con las empresas.
- Simplificar los procesos administrativos para la disposición de los recursos obtenidos por acciones de vinculación.
- Contar con una Unidad de Vinculación y Transferencia de Conocimientos (UVTC), que se encargue de apoyar al personal académico en todo el proceso de vinculación con los sectores productivos

Desde la perspectiva del empresario, es importante:

- Proponer proyectos conjuntos entre la Universidad-Empresa a partir de las capacidades de investigación de la Universidad y sus grupos de investigación.
- Contar con Unidades de Vinculación y Transferencia del Conocimiento (UVTC) como enlace con la Universidad para fomentar acciones conjuntas.
- Facilitar el acceso de las empresas a los recursos humanos y materiales de la Universidad para realizar colaboraciones en innovación.
- Contribuir a elevar el nivel de los proyectos orientándolos hacia la innovación científico-tecnológica que es una necesidad urgente de las empresas y del país.
- Acceder a las diversas convocatorias con recursos financieros destinados a la innovación que ofrecen las dependencias de gobierno en beneficio de la vinculación Universidad-Empresa.

5. Conclusiones y/o aprendizajes

Sin lugar a dudas, en una relación de vinculación como la realizada entre la UABC y la empresa del Sr. Genaro ShelMan Wong Ma, ha sido una relación ganar-ganar, por lo siguiente:

- La UABC está en proceso de obtener una patente derivada del proyecto de investigación que la pone a la vanguardia en el desarrollo de biotecnias en moluscos bivalvos como lo son la *Panopea Generosa* y *Panopea Globosa*.

- Por el éxito obtenido con la biotecnia, se iniciaron los trabajos para una línea de investigación para el desarrollo de una biotecnia para el desove y obtención de semillas de la especie de almeja denominada Mano de León. La cual se encuentra sobre explotada en la península de Baja California.
- El Sr. Genaro Shel Man Wong Ma obtuvo en 2013 recursos económicos de fuentes gubernamentales para construir su Laboratorio Oceánica, primer laboratorio comercial en México, que produce semillas de almeja *Panopea* spp (en sus dos especies).
- El laboratorio en conjunto con la UABC, han iniciado el desarrollo de la acuicultura de la especie y su repoblamiento en los polígonos de captura de los productores que han adquirido las semillas para siembra.
- Esta vinculación Universidad-Empresa, ha contribuido a mantener fuentes de empleo entre las familias que viven de la captura de esta especie y de sus trabajadores.

de la Federación. Ciudad de México.

García-Esquivel, Z., Valenzuela-Espinoza, E., Buitimea, M., Searcy, R., Anguiano, C., & Ley Lou, F. Broodstock conditioning of the geoduck clam, *Panopea globosa*, in the laboratory. Elsevier Editorial System (tm) for Aquaculture (en prensa).

Perea, E. (2013, Dic. 2). Almeja Generosa para México. *Revista Imagen Agropecuaria*. Recuperado de <http://imagenagropecuaria.com/2013/almeja-generosa-para-mexico/>

SAGARPA (2012, Jul. 9). *Programa de Ordenamiento de la pesquería de almeja generosa en la región noroeste de México*. Ciudad de México, México: SAGARPA.

Bibliografía

- Calderón-Aguilera, L. E., Aragón-Noriega, E. A., Reyes-Bonilla, H., Paniagua-Chávez, C. G., Romo-Curiel, A. E. & Moreno-Rivera, V. M. 2010. Reproduction of the Cortes geoduck *Panopea globosa* (Bivalvia: Hiatellidae) and its relationship with temperature and ocean productivity. *Journal of Shellfish Research*, 29 (1), 135-141. (PA: 99250).
- DOF (2012, Ago. 24). *Carta Nacional Pesquera*. *Diario Oficial de la Federación*. Ciudad de México, México.
- DOF (2015, Jun. 4). Ley General de Pesca y Acuicultura Sustentables. *Diario Oficial*

¿Cómo citar este documento?

Méndez-Hernández, S., García-Esquivel, Z., Amaya-Parra, G., y Báez-López, Y. A. (2016). El impacto del método de desove controlado de la almeja del género *Panopea* y su aplicación en el sector empresarial. En, C. Garrido-Noguera y D. García-Perez-de-Lema. (Coords.). *Vinculación de las universidades con los sectores productivos. Casos en Iberoamérica*, vol. 1 - Cap. 16, (pp. 197-207). Ciudad de México, México: UDUAL y la REDUE-ALCUE.

>>Volver a Tabla de Contenido<<



Este libro es resultado de la colaboración entre la *Fundación para el Análisis Estratégico y Desarrollo de la Pyme (FAEDPYME)* y la *Red Universidad-Empresa América Latina y el Caribe – Unión Europea (Red Universidad-Empresa)*, quienes firmaron un acuerdo de colaboración en octubre de 2014.



Vinculación de las Universidades con los sectores productivos. Casos en Iberoamérica is licensed under a Creative Commons Reconocimiento-NoComercial-SinObraDerivada 4.0 Internacional License.