

Vinculación de las universidades con los sectores productivos

Casos en Iberoamérica

VOLUMEN 1

“Casos de vinculación con actores productivos”



Coordinadores:

Celso Garrido Noguera

Domingo García Pérez de Lema

ISBN: 978-607-8066-25-4

Vinculación de las universidades con los sectores productivos. Casos en Iberoamérica. Volumen 1. Casos de vinculación con actores productivos, pertenece a la colección Idea Latinoamericana Digital y es una coedición de:

© Unión de Universidades de América Latina y el Caribe, A.C.
Circuito Norponiente del Estadio Olímpico S/N, Ciudad Universitaria, Delegación Coyoacán, Ciudad de México, C.P. 04510

© Red Universidad-Empresa América Latina y El Caribe-Unión Europea (ALCUE), A.C.
Calle Galeana, Col. Santa Ursula Xitla, Delegación Tlalpan, Ciudad de México, C.P. 14420

Primera edición, 2016.

ISBN UDUAL de la Colección 978-607-8066-17-9

ISBN UDUAL del volumen 1: 978-607-8066-25-4

ISBN REDUE de la Colección 978-607-8496-00-6

ISBN REDUE del volumen 1: 978-607-8496-05-1

Celso Garrido Noguera, y Domingo García Pérez de Lema (Coordinadores)

Francisco Emmanuel Acosta San Martín (Recopilador)

Juan Carlos Illera Bedoya (Coordinación editorial y diseño)

Leslie Johanna López Ramos (Diagramación)

Maria de los Ángeles López Motta (Diagramación)



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

SOBRE EL PROYECTO “VINCULACIÓN DE LAS UNIVERSIDADES CON LOS SECTORES PRODUCTIVOS. CASOS EN IBEROAMÉRICA.”

Es presente libro es resultado de un proyecto conjunto realizado entre la Fundación para el Análisis Estratégico y el Desarrollo de la Pequeña y Mediana Empresa (FAEDPYME) y la Red Universidad-Empresa América Latina y El Caribe-Unión Europea (Red Universidad-Empresa ALCUE). Esto con el respaldo de la Asociación Universitaria Iberoamericana de Postgrado (AUIP) y la Unión de Universidades de América Latina y El Caribe (UDUAL).

Este proyecto nació del interés común que la FAEDPYME y la Red Universidad-Empresa ALCUE tienen acerca de mostrar la actividad que llevan a cabo las Instituciones de Educación Superior (IES) de la región para promover el desarrollo de las Pequeñas y Medianas Empresas (PYMES) en Iberoamérica. Este proyecto consistió en que diversas IES de Iberoamérica documentaran casos concretos de experiencias llevadas a cabo por ellas en esta temática, identificando buenas prácticas y dificultades en esas actividades. Todo ello ha dado como resultado los dos libros con un total de 51 casos.

AGRADECIMIENTOS

La FAEDPYME y la Red Universidad-Empresa ALCUE agradecen a todos los autores de los trabajos que conforman este proyecto, por el tiempo dedicado a él y por sus valiosas contribuciones para compartir las experiencias en sus IES en sus actividades de vinculación con los sectores productivos, ya que esto dio como resultado este invaluable material que se pone a disposición del lector.

También se agradece la colaboración de Verónica Vega Montoya y Carlos Martínez-Abarca por sus valiosas aportaciones en todas las fases de este proyecto.

DESLINDE LEGAL DE LOS COEDITORES

Los coeditores no se hacen responsables de las opiniones recogidas, comentarios y manifestaciones vertidas por los autores. La presente obra recoge exclusivamente la opinión de sus autores como manifestación de su derecho de libertad de expresión. Quedan rigurosamente prohibidas, sin la autorización escrita de los titulares del Copyright, bajo las sanciones establecidas por las leyes, la reproducción parcial o total de esta obra por cualquier medio o procedimiento, comprendidos la reprografía y el tratamiento informático.

Colección Idea
Latinoamericana Digital

**Vinculación de las universidades
con los sectores productivos.
Casos en iberoamérica**

Volumen 1
Casos de vinculación con actores productivos

Volumen 2
Casos de otras dimensiones de la vinculación

Presentación

Las relaciones entre universidad y empresa han cambiando en América Latina: hemos transitado de un paradigma de vinculación a través de profesionales a una profesionalización de la vinculación. Los testimonios que se presentan en este volumen dan cuenta de una amplia gama de experiencias de vinculación, donde la escala de las empresas o la heterogeneidad de vínculos expresan la naturaleza de ese cambio de doble flujo: transferencia tecnológica, de saberes, de experiencias, de intereses y de valores de empresarialidad y sentido de responsabilidad social, son testimonio del cambio referido.

Dividido en dos volúmenes y en doce secciones, que van desde las experiencias tradicionales de transferencia tecnológica y organizacional, pasando por las buenas prácticas y el registro de patentes, se encaminan al análisis de la agencia empresarial de distinto tipo: empresas privadas, público/privadas y universitarias. En casos, el énfasis está en la organización cooperativa o en la pequeñas y medianas empresas. En su conjunto, las experiencias muestran que la heterogeneidad de actores y sus distintas estrategias empresariales presumen una multiplicidad de vínculos, de los cuales las universidades participan directa o indirectamente, colaborando, compitiendo o modelando los esquemas organizativos y competitivos de las empresas.

La suma de casos nos lleva a reflexionar sobre una relación no lineal universidad/empresa, para dar paso a una mayor complejidad de vínculos y naturaleza cooperativa que imponen los desafíos de innovación tecnológica y competitividad que nos exige la globalización.

El proyecto que dio vida a este itinerario de hallazgos y revelaciones se remonta a un par de años, cuando la Fundación para el Análisis Estratégico y el Desarrollo de la Pequeña y Mediana Empresa (FAEDPYME) y la Red Universidad Empresa ALCUE (RedUE-AL-

CUE), encuadrados en el marco universitario que ofrecieron la Asociación Universitaria Iberoamericana de Postgrado (AUIP) y la Unión de Universidades de América Latina (UDUAL), establecieron una articulación virtuosa que dio como resultado estos casos concretos sobre experiencias llevadas a cabo por universidades iberoamericanas, como base para una identificación de buenas prácticas y eventualmente favorecer el diseño de programas para impulsarlas por parte de las instituciones de educación superior de la región.

Las experiencias y los actores que dan cuenta de ello, tanto quienes emprenden como quienes refieren dichas experiencias, conjuntan un nuevo saber, una renovada perspectiva sobre el papel que las universidades están llamadas a desplegar en nuestras sociedades, marcadas por la desigualdad y las dificultades de una brecha tecnológica que se expresa en la trampa del crecimiento por exportaciones de bajo componente tecnológico.

Este último compromiso, explícito en el caso de la UDUAL, referido a buscar estrategias de vinculación entre las universidades y su entorno social, tanto a escala local como entre distintos actores sociales y productivos, forma parte de la agenda por posicionar a nuestras instituciones de educación superior en otro orden de valoración social, articulación productiva y gestión del cambio social para la igualdad. Si no logramos impulsar el desarrollo con equidad desde los espacios de la inteligencia universitaria, estaremos atrás de lo que la sociedad nos demanda y, entonces, dejaremos de ser lo que moralmente corresponde a instituciones socialmente encuadradas en la búsqueda de bienestar y de un mejor vivir en libertad y democracia. Este libro invita a esta reflexión, con la fuerza de los hechos y la experiencia de los actores.

*Dr. Roberto Escalante
Secretario General, UDUAL.*

Vinculación de las universidades con los sectores productivos.

Casos en Iberoamérica

Volumen 1. Casos de vinculación con actores productivos

Introducción general. “La vinculación de las universidades con los sectores productivos en Iberoamérica. Una historia rica y plena de oportunidades”
Celso Garrido Noguera y Domingo García Pérez de Lema.....9

Sección 1. Asociaciones Productivas

Capítulo 1. Mejora de la capacidad competitiva de asociaciones de productores de granos. San José, Costa Rica
Betty Araya Chaves y Sonia Barboza Flores.....21

Sección 2. Consorcios Público-Privados

Capítulo 2: Caso MELAVILL “Constitución de una Empresa de Base Tecnológica, a partir de la creación de un consorcio Público/ Privado”. Villa María, Córdoba, Argentina
Nicolás S. Beltramino y Hernán Beltramino.....33

Sección 3. Cooperativas

Capítulo 3: Planta piloto para la producción de aceite de oliva de alta calidad. Provincia de Catamarca – Argentina
Sergio H. Gallina, Edgar R. Ahumada, Patricia E. Gómez, Ana J. Filippin y Carlos A. Andrada.....45

Capítulo 4: Desarrollo de nuevos productos a través de la extracción de principios activos de plantas: en caso de la alcaparra en Santiago del Estero. Santiago del Estero, Argentina
Cecilia Giobergia y María Fabiana Cereseto.....57

Capítulo 5: De la vid a la mesa: etiquetado de la huella de carbono del proceso vitivinícola agregado. Zaragoza, España
Eva María Llera Sastresa, Sabina Scarpellini, Miguel A. Marco Fondevila y Jesús Valero Gil.....67

Capítulo 6: Vinculación para el desarrollo del cultivo, industrialización y comercialización de guayabita de Perú, en un asentamiento campesino de la Estrella. Cantón del Guarco, Cartago, Costa Rica
Manuel Monge González, Ana Cecilia Segreda Rodríguez, Luis Fernando Campos Meléndez y Randall Chaves Abarca.....77

Capítulo 7: Desarrollo de productos innovadores a partir de cultivos de la Región Andina de Jujuy, Argentina
María Alejandra Giménez, Francisco Teodoro Ríos, Manuel Oscar Lobo, Sonia Rosario Calliope y Norma Cristina Sammán.....87

Sección 4. Empresas Universitarias

Capítulo 8: Alianza estratégica para el desarrollo de un Innovador Modelo de Negocio que permitió mejorar de manera significativa el acceso de medicamentos de alto valor terapéutico a América Latina. Córdoba, Argentina
Catalina Massay Daniel Sabena..... 101

Capítulo 9: Incubación de Zelltek en la Universidad Nacional del Litoral. Santa Fe, Pcia. Santa Fe, Argentina
Marina Etcheverrigaray, Guillermina Forno, Ruben Zurbriggen y Ricardo Kratje..... 111

Capítulo 10: Caso Gemlar: ingeniería clínica que nació en una facultad regional e impactó a nivel nacional. La Rioja, Argentina
Carlos Marcelo Gómez y María Emilia Peña Pollastri..... 125

Sección 5. Empresas Privadas

Capítulo 11: Innovación en el proceso de inspección de toberas para la industria marina en la empresa. Metalmec Mazatlan, Sinaloa, Mexico
José Alejandro Almeda Rivas, Germán León Lara, Liliana Angélica Guerrero Ramos, Alimagdiel Samuel Colunga Urbina, Alejandro Garza Gómez y Jorge Leobardo Acevedo Dávila..... 141

Capítulo 12: Implementación de sistemas informáticos para el fortalecimiento del primer nivel de atención médica en el Municipio de La Matanza. Buenos Aires, Argentina
Gabriel Blanco..... 151

Capítulo 13: Desarrollo de un modelo de planeación de la producción Caso COLMECAN, Colombia. Cali, Colombia
Maritza Correa Valencia, Mónica Patricia Sarria Yépez y Kelly Mildred Rodriguez Campos..... 163

Capítulo 14: Sistemas de identificación biométrica de clase mundial y relaciones informales en la relación universidad-empresa: el caso Griaule Biometrics y la Universidade Estadual de Campinas (Brasil). São Paulo, Brasil
Vanessa Criscuolo Parreiras de Oliveira, Renato de Castro García y Miguel Juan Bacic..... 175

Capítulo 15: Caso de Buenas Prácticas en la empresa Sarfco Ltda. en la Ciudad de Bogotá, Colombia. Bogotá, Colombia
Daniela Paola Zambrano Pereira y Yonni Angel Cuero Acosta..... 187

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, Zaúl García Esquivel, Guillermo Amaya Parra y Yolanda Angélica Báez López..... 197

Capítulo 17: Desarrollo de nuevos productos: el caso de hornos de microondas industriales de Sistemas RBT. Catarroja, España
Juan Monzo Cabrera y Domingo García Pérez de Lema..... 209

Capítulo 18: Buenas prácticas de vinculación tecnológica entre la Universidad de Lomas de Zamora (Argentina) y KALLIUMTECH. Buenos Aires, Argentina
Oscar Pascal, Fernando Massaro, Soledad Rodríguez Bianchi y Miguel Guagliano.....217

Capítulo 19: Innovación industrial en Pymes. Un caso práctico de vinculación Universidad-Empresa en Tepeji del Río. Tepeji del Río, México
Magda Gabriela Sánchez Trujillo e Ismael Reyes González.....229

Capítulo 20: Vinculación Inventive Power-Tecnológico de Monterrey para el desarrollo sustentable. Zapopan, Jalisco, México
Luz Yenira Tlacuilo Parra, María Concepción López Fernández, Carlos Iván Rivera Solorio y Pablo Tagle Salazar.....239

Capítulo 21: Vinculación U-E para la promoción de la Cultura de Innovación de Base Tecnológica: El caso ITESO – Testing House de México. Guadalajara, México
Francisco Javier Vázquez Villaseñor y Álvaro Rafael Pedroza Zapata.....249

Capítulo 22: Interações e resultados decorrentes da parceria entre uma Universidade Pública e uma empresa no setor de purificadores de água. Maringá, Brasil
Hilka Pelizza Vier Machado, Rejane Sartori, Rosângela Bergamasco y Celso Vataru Nakamura.....263

Capítulo 23: Innovación basada en la vinculación como agente de cambio: US Technologies. Estado de México, México
José Luis Solleiro Rebolledo, Rosario Castañón Ibarra y Imelda A. Meza Parrilla.....275

Sección 6. Sociedades de Producción Rural

Capítulo 24: Evaluación del proceso productivo de Xochimancas: una visión sustentable de negocio. Ciudad de México
Aleida Azamar Alonso y Silvia Pomar Fernández.....287

Capítulo 25: Vinculación, IPICYT- “El sureño Invernaderos”: Reseña sobre cómo una idea en vinculación ha llegado a generar un desarrollo tecnológico para el campo en San Luis. San Luis Potosí, México
Daniel Barrón Pastor, Norma García Calderón, Carlos Quintanilla Velázquez y Hugo Silvio Cuevas Sampayo.....299

Sección 7. Spin-Off y Startup

Capítulo 26: El Dispositivo CaCU para atender el cáncer cérvico-uterino. Un caso de éxito de transferencia tecnológica Universidad-empresa con impacto social y tecnológico. Monterrey, México
Victor Gabriel Sánchez Trejo, Jesus M. Seañez de Villa y Héctor Torres Contreras.....313

Capítulo 27: Creación y desarrollo de la primer spinoff académica de la Universidad Nacional del Sur: caso ACUMINE S.A. Bahía Blanca, Argentina
Verónica Schlenker, Anahí Briozzo y Pablo Mandolesi.....327

Capítulo 28: El caso del Chile Maax en Mérida, Yucatán, una alternativa para la producción intensiva. Yucatán, México

Jorge Eduardo Zabala Castro, Aaron Beltrán Yeh Gorocica, Jaqueline Guadalupe Carrillo Navarrete, Henry René Noh Pech, Luis Roger Esquivel Gómez, Jorge Carlos Ku Paredes, Javier Apodaca Hernández y Héctor Arturo Alvarado Gamas.....339

Capítulo 29: Del aula al mercado. Caso corporativo INCLUTECH: generación de una start-up universitaria de base tecnológica con impacto social. Zapopan, Jalisco, México

Luz Yenira Tlacuilo Parra y María Concepción López Fernández.....351

Introducción general

“La vinculación de las universidades con los sectores productivos en Iberoamérica. Una historia rica y plena de oportunidades”

Celso Garrido Noguera

Maestro en Economía por el Centro de Investigación y Docencia Económica (CIDE), y Candidato a Doctor en economía por el Posgrado en Economía de la UNAM. Es Profesor Distinguido de la Universidad Autónoma Metropolitana (UAM). Coordina el Área de Especialidad en “Empresas, Finanzas e Innovación” de la Maestría en Economía de UAM. Actualmente es Coordinador de la Red Universidad Empresa ALCUE de la que fue miembro fundador.

E-mail: red.ue.alcue@gmail.com

Domingo García Pérez de Lema

Doctor en Ciencias Económicas y Empresariales y Catedrático de Economía Financiera y Contabilidad en la Universidad Politécnica de Cartagena. Consultor especializado en Planes de Viabilidad y Valoración de Empresas. Director de la Cátedra Emprendedores y Director de la Oficina de Emprendedores en la UPCT. Director del Observatorio Económico de la Pyme de la Región de Murcia. Presidente de la Comisión de Valoración y Financiación de Empresas en la Asociación Española de Contabilidad y Administración de Empresas. Co-Director de la Fundación Análisis Estratégico para el Desarrollo de la Pyme (FAEDPYME).

E-mail: domingo.garcia@upct.es

El libro que hoy ponemos a consideración de los lectores representa la culminación de un proyecto elaborado conjuntamente hace casi dos años por la Fundación para el Análisis Estratégico y el Desarrollo de la Pequeña y Mediana Empresa (FAEDPYME) y la Red Universidad Empresa ALCUE (RedUE-ALCUE). Esto con el respaldo de la Asociación Universitaria Iberoamericana de Postgrado (AUIP) y la Unión de Universidades de América Latina y El Caribe (UDUAL).

El acuerdo para desarrollar dicho proyecto tuvo como punto de partida el interés común de estas asociaciones por impulsar acciones de las universidades para promover el desarrollo de las Pequeñas y Medianas Empresas (PYMES) en Iberoamérica. Coincidimos a partir de ello en reconocer que si bien las universidades de la región llevan a cabo diversas actividades de este orden, se conoce muy poco sobre ello, tanto en relación a las características de lo que hacen como a las modalidades y tipo

de actividades que realizan. De modo que nos pareció de mucho interés el impulsar el relevamiento de casos concretos sobre experiencias llevadas a cabo por universidades iberoamericanas en esta temática, como base para una identificación de buenas prácticas y eventualmente favorecer el diseño de programas para impulsarlas por parte de las universidades.

1. El proyecto inicial y su transformación

La actividad que realizan las instituciones de educación superior para promover el desarrollo de las PYMES forma parte de un cuadro más amplio de acciones que cumplen con el fin de relacionarse con el entorno socio productivo en el que actúan. Atendiendo a los intereses de FAEDPYME y de la RedUE-ALCUE, el objetivo

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

inicial del proyecto fue enfocar la exploración hacia el tema específico relativo a promover conductas innovadoras en las PYMES. El proyecto se implementó a partir de realizar una convocatoria abierta a las universidades de Iberoamérica para que contribuyeran con comunicaciones sobre sus experiencias en este campo, con base en una guía general de ideas que sugerimos. En la convocatoria se invitaba a enviar primero una versión breve del caso para que de ser aceptado, se enviara luego una versión de diez páginas.

Las respuestas iniciales a esta convocatoria fueron muy altas, ya que recibimos ochenta y dos propuestas de casos provenientes de universidades en once países de Iberoamérica. Esto fue un incentivo muy importante para el proyecto, ya que el número de propuestas y la diversidad de países de las que prevenían confirmaron inicialmente nuestra hipótesis respecto a que existía una actividad destacada de las universidades de Iberoamérica con relación al tema. Este nivel de respuesta fue un resultado relevante del proyecto dado que de una parte hace visible un amplio tejido de universidades y grupos académicos operando en la región, pero también muestra una comunidad de expertos con una generosa disposición para formar parte del proyecto con el fin de difundir estas actividades, poco reconocidas y sin mayores opciones en el campo editorial.

Sin embargo, vistas desde otro ángulo las citadas respuestas iniciales a nuestra convocatoria arrojaban otros resultados inesperados y muy positivos. Específicamente nos referimos al hecho de que al revisar los casos propuestos, encontramos que los temas abordados en los mismos eran de un alcance mucho más amplio que el relativo a promover la innovación de PYMES propuesto por nosotros. Esto podría haber sido considerado como un factor para descartar las propuestas que no se ajustaran a la temática de la convocatoria. En lugar de ello, reconocimos que

esta información proporcionada por los participantes era de mucho valor, ya que brinda evidencias de experiencias concretas sobre los distintos modos en que se cumple en Iberoamérica la relación entre las universidades y los sectores productivos. Esto es de gran interés, ya que las propuestas recibidas configuran lo que probablemente sea la primera muestra de ese tipo en este ámbito regional. Con base en la información obtenida en la misma se podría dar mayor sustento empírico a los análisis y propuestas relativas a la naturaleza de las relaciones UE y su desarrollo progresivo en el entorno mencionado, y con ello haríamos un aporte útil para el avance del estado del conocimiento sobre el tema.

Visto en general y de una manera esquemática, en su estado actual dicho estado del conocimiento puede caracterizarse por dos puntos de vista predominantes. Respecto a las contrapartes principales en la relación con las universidades, se asume que estas deben ser básicamente las empresas que operan con objetivos de ganancia. Y en lo que hace al objetivo de estas actividades de vinculación por parte de las universidades, predomina la idea de que lo más relevante es la transferencia de tecnología y el patentamiento de la misma a favor de estas instituciones y eventualmente de los profesores que hacen dichos desarrollos.

Sin embargo, diversos estudios sobre las relaciones entre las universidades y los sectores productivos en Europa, Estados Unidos y otros países muestran que tanto las vinculaciones con actores productivos como el abanico de modos para esas relaciones es más amplio que lo señalado más arriba, así como que la transferencia y el patentamiento ocupan lugares no siempre relevantes en la jerarquía dentro de esos diversos modos de relación.

Sólo a manera de indicación citamos algunos de los temas y trabajos de referencia,

en los que se consideran críticamente estos y otras cuestiones relevantes, los que justificarían reconsiderar la manera en que se ve la relación UE en Iberoamérica.

Fernández de Lucio (2015) y Hughes (2007a), analizan la existencia de mitos y realidades tanto en la relación UE como en el papel del conocimiento como factor para el crecimiento de la productividad. Entre otros aspectos, en sus estudios revalorizan entre otros aspectos, las capacidades tradicionales de las empresas en tanto factor de cambio así como las funciones educativas tradicionales que cumplen las universidades. Otros trabajos como So et al. (2008), Leydesdorff y Meyer (2013) cuestionan la pertinencia actual de las estrategias de patentamiento de las universidades, en particular para los países en desarrollo. Asimismo, encuestas sobre la relación UE aplicadas tanto en Estados Unidos como en Europa (Abreu et al., 2009; Davey *et al.*, 2011; Kitson *et al.*, 2009; Hughes 2007b; Ranga et al 2013) muestran la gran diversidad de modos con que las universidades se relacionan con su entorno productivo, así como la variedad de actores que participan en ello. En relación a esto último Frassman (2008) explora la importancia de distinguir los tamaños de empresa para la relación UE. Otro desafío para la relación UE que se encuentra en la literatura es el que surge de considerar la mirada de los empresarios respecto a estas relaciones (Mateja *et al.*, 2014; Hughes y Kitson, 2013). Se destaca allí que encuestas aplicadas a empresarios muestran que para estos las universidades tienen una posición menos relevante que lo que imaginan como fuentes de conocimiento de las empresas. También hay estudios donde se muestra la especificidad de la región y de las industrias que allí operan como factores determinantes para los modos y tipos de vinculación que pueden establecer las universidades con los sectores productivos (Lester, 2005). Finalmente, pero

no menos importante Srinivas y Viljamaa (2006) hacen evidente la complejidad que representa el adecuar la configuración institucional de las universidades para que puedan asumir las vinculaciones con los sectores productivos, así como las tensiones que ello genera entre la institución y los investigadores que llevan a cabo las actividades de relación.

La disponibilidad de las evidencias presentadas en los casos propuestos para el proyecto y el hecho de que exista esta importante literatura sobre diversos aspectos de la relación UE no considerados habitualmente en las reflexiones sobre el tema en Iberoamérica, nos llevó a un cambio importante en el enfoque del proyecto. Decidimos ajustarlo asumiendo aquella diversidad en los modos de relación UE propuesta por los participantes como un valor surgido en el proceso que debíamos utilizar, ya que al poner a disposición pública esta información podríamos dar lugar a avances en el conocimiento sobre el tema.

II. La versión final del proyecto y algunos resultados relevantes del mismo

De acuerdo a lo señalado, aceptando la diversidad temática mencionada y luego de analizar el total de ochenta y dos propuestas recibidas inicialmente, seleccionamos cincuenta de las mismas elaboradas por un total de ciento cincuenta y nueve autores¹ pertenecientes a 47 universidades ubicadas de 8 países de Iberoamérica. El análisis preliminar de este conjunto de trabajos permite señalar algunos hallazgos analíticos.

¹ Cabe señalar que la cantidad inusual de autores respecto al número de trabajos aceptados, muestra el hecho de que en buena parte de los casos se trata de reportes de proyectos realizados por un colectivo, por lo que es pertinente dar crédito a aquellos que participaron en el mismo, independientemente de su papel en la redacción del trabajo.

Un rasgo general a destacar de esta etapa es que a partir de la aceptación de las citadas propuestas, el desarrollo del proyecto se transformó en una actividad de carácter colectivo con esa comunidad de autores de manera virtual. Esto hace referencia al hecho de que aceptar las propuestas en el proyecto sólo fue el comienzo de un arduo proceso de trabajo que debieron llevar a cabo los autores conjuntamente con los coordinadores del proyecto. Durante más de un año, nos constituimos en una comunidad virtual de trabajo académico que dio cuenta de sucesivas adecuaciones y correcciones de los trabajos hasta arribar a los que actualmente publicamos. Los coordinadores del proyecto agradecemos a los autores por la muy académica y generosa disposición con la que participaron en este esfuerzo colectivo, sin más retribución que el estímulo de estar contribuyendo a generar un nuevo conocimiento que creemos será relevante para la sociedad. Hacia adelante esperamos que esto dé lugar a constituir una red colaborativa virtual entre estos grupos que desarrollan, desde las universidades, diversas relaciones con los sectores productivos.

Desde el punto de vista conceptual, aceptar la diversidad temática de las propuestas tuvo profundas implicaciones para el enfoque del proyecto. Inicialmente nos habíamos propuesto abordar la relación UE en el ámbito micro de la interacción directa universidad-empresa, considerando aspectos como transferencia de tecnología, patentamiento, servicios tecnológicos, y su impacto en la innovación.

El incorporar esta diversidad temática nos llevó a desplazar el análisis de la relación UE a un contexto sistémico, como es el que se configura por la interrelación entre universidades y los sectores productivos.

Para fines operativos en cuanto al ordenamiento de los casos aceptados,

esquematizamos dicho contexto sistémico como determinado por las siguientes cuatro variables: los *actores sociales* que participan, las *dimensiones* en que las Universidades establecen sus relaciones, las *modalidades* con que las concretan y finalmente los *sectores económicos* en los que inciden.

A partir de esto podemos destacar algunos resultados importantes que surgen al analizar el conjunto de los trabajos.

En primer lugar sobre *los Actores* que participan. En la literatura de Sistemas de innovación se identifican tres actores básicos relevantes para nuestro tema: las universidades, las empresas privadas, y los gobiernos².

Respecto a esto cabe señalar respecto al actor empresarial un aspecto particular que encontramos en los casos reportados en este proyecto. Esto es relativo a la categoría de *Empresas privadas*, definido como aquel actor que lleva a cabo las actividades económicas. Sin embargo, conforme a los datos disponibles en estos casos, también cumplen con esas actividades las *Asociaciones de productores*, *los Consorcios público-privados*, *las Cooperativas de producción*, *las Empresas universitarias*, *las Sociedades de producción rurales*, y *las Spin-off/Start-Up*. En consecuencia para los efectos de este proyecto consideramos a este conjunto bajo la denominación *Actores productivos*, dentro del cual incluimos a las Empresas privadas como una de las modalidades que este asume.

Considerando a los tres actores señalados y atendiendo a este ajuste, en los casos documentados se registra la participación de cuarenta y nueve universidades, cuarenta y cinco actores productivos y trece entidades de gobierno de distinto nivel.

² Actualmente se incluye también como un actor relevante a la sociedad civil, lo que sin embargo no fue integrado en este ejercicio.

Un aspecto interesante sobre las relaciones que establecen las universidades con los otros dos actores mencionados, vistas desde una perspectiva sistémica, es que se establecen distintas combinaciones para las mismas. En el conjunto de la muestra encontramos que en treinta y cinco casos la Universidad sólo establece relaciones con Actores productivos, mientras que en once de ellos se interrelacionan Universidades, Actores productivos y Gobiernos, y finalmente en dos de dichos casos sólo se relacionan Universidad y Gobierno sin la participación directa de un Actor productivo. Asimismo es interesante destacar que tratándose de interacciones de actores sociales es pertinente considerar los liderazgos con que estas se estructuran. En los casos documentados encontramos que en 24 de ellos el liderazgo estuvo asumido por las Universidades, en otros quince los Actores productivos, mientras que en los restantes once casos no se muestran rasgos definidos al respecto.

Lo anterior implica que vista desde una perspectiva sistémica, es insuficiente caracterizar a la vinculación de las universidades con los sectores productivos como “relación universidad- empresa”. Esto porque como ya señalamos hay otros actores productivos además de las empresas privadas pero también porque de acuerdo a lo señalado, dicha vinculación con sectores productivos puede darse sin que participen empresas.

Adicionalmente puede señalarse que el mostrar que la vinculación de las universidades con los sectores productivos se cumple mediante la interacción con otros dos actores, se sugiere que en ello entran en juego factores de negociación y poder en las relaciones entre actores, y no simplemente económicos y tecnológicos como se sugiere en la literatura tradicional.

Lo mencionado respecto a que las relaciones de la universidad con los sectores

productivos se cumple a través de la interacción con otros dos actores sociales, nos lleva a considerar las *dimensiones* en las que se desarrollan dichas relaciones, a las que agrupamos en dos grandes conjuntos conforme a lo surge del análisis de los casos. Estas dos Dimensiones que comentamos a a - continuación explican la organización del libro en dos volúmenes.

De una parte, aquel donde la *relación se establece con los actores productivos*, que es la clásicamente considerada como nivel micro.

Pero de otra parte, encontramos un conjunto más heterogéneo de relaciones que denominamos como *Otras Dimensiones de la Vinculación*. Encontramos en esto los casos donde las Universidades establecen relaciones con *Agrupamientos productivos*, en los cuales actúan actores productivos y gubernamentales. En otros casos las universidades se relacionan con sectores de *servicios* en donde puede no participar directamente un Actor productivo, como por ejemplo cuando la Universidad en conjunto con el Gobierno crea una externalidad positiva para un sector productivo.

Asimismo, hallamos otros casos en los que las Universidades realizan acciones hacia su interior para asumir su interacción con los sectores productivos y con los otros actores. La primera de este tipo acciones a la que denominamos como *Desarrollo institucional*, hace referencia a aquellas mediante las cuales la universidad configura sus estrategias y sus formas de organización para cumplir mejor con las relaciones externas. La segunda de estas acciones internas a la universidad es que llamamos como *Formación* y refiere a lo que probablemente sea el primer y más importante modo de relación de la Universidad con los sectores productivos como es el de la formación de recursos humanos altamente calificados, ya sea en programas formales o en los programas de aprendizaje continuo. Y finalmente

otra relevante actividad interna en las universidades que se realizan como modos indirectos para la relación con los sectores productivos es el de los *Casos de Estudio* que elaboran los académicos investigando los procesos y resultados de las actividades desarrolladas por el conjunto de los actores en los sectores productivos. Ello tiene implicaciones tanto a nivel micro, en cuanto a la eficiencia económica, como macro sociales en lo que hace al impacto al desarrollo, el ingreso, empleo, etc.

El análisis de los trabajos incluidos en el libro, muestra también que las universidades asumen diferentes *modalidades de actividad* para concretar sus relaciones con los sectores productivos a través de la interacción con los otros actores dentro de las dos dimensiones señaladas. Las modalidades reportadas en los casos documentados pueden agruparse de la siguiente manera: desarrollo de estructuras de interfase³; prácticas de estudiantes; estancias de profesores, provisión de servicios profesionales, participación en consorcios públicos-privados, como actor en estrategias regionales, ofreciendo programas de estudio, promoción de *Spin off/Spin-Out*, realizar investigación y desarrollo, hacer gestión y transferencia tecnológica, e implementar actividades para formación de recursos humanos.

Esto muestra, en primer lugar, que las vinculaciones de las universidades con los otros actores para participar de modo sistémico en las interacciones con los sectores productivos de la sociedad, implica cumplir muy diversas modalidades de actividad. Y en segundo lugar, del análisis de los casos observamos que las relaciones concretas que establecen las

3 Estructura de interfase “una unidad establecida en un entorno o en su área de influencia que dinamiza, en materia de innovación tecnológica, a los elementos de dicho entorno o de otros y, fomenta y cataliza las relaciones entre ellos” Fernández de Lucio *et al.* (2000)

universidades y sus grupos académicos con los sectores productivos y con los otros actores, implican regularmente el desarrollo de varias de estas modalidades de actividad. Ello muestra que dichas relaciones son de carácter institucional en tanto cubren una diversidad de campos que no sólo remiten a los efectos económicos inmediatos, sino a otros aspectos de relevancia social, ambiental, etc.

Finalmente, es interesante destacar que en los casos documentados en este libro, se encuentra que las relaciones de las universidades con los sectores productivos se cumplen a través de vincularse con diferentes *sectores económicos*. Esto significa que en los casos reportados ello no se da sólo con la industria, sino que también hay importantes actividades en relación con sectores agropecuarios, mineros y de servicios. Adicionalmente destaca el hecho de que dentro del sector industrial, las relaciones se dan con todo tipo de industrias y no sólo con las de alta tecnología.

Para concluir estos señalamientos sobre lo observado en esta muestra de casos, corresponde considerar lo relativo a las acciones dirigidas a promover la innovación, así como lo actuado en términos de patentes y licenciamiento.

Respecto a lo primero, en los casos se reportan universidades que señalan que no tiene actividades en este sentido, mientras que entre las que afirman realizar acciones para la innovación se distingue entre quienes apoyan innovaciones incrementales, que son la mayoría, y aquellas que contribuyen a innovaciones radicales. Esto último se presenta en la agroindustria, electrónica, biomedicina, biotecnología, biofarmacéutica, y en el sector salud. Sin embargo, estas actividades no parecen haberse traducido por parte de las universidades en acciones significativas de patentamiento, de otorgar licencias de explotación de las mismas, ya que de

acuerdo a lo reportado sólo en seis de los cincuenta casos se informa sobre la realización de estas actividades.

Para finalizar cabe destacar que al solicitar a los participantes que documentaran casos, se les pidió también que señalaran problemas que habían encontrado al desarrollar sus relaciones con los sectores productivos. Resumimos los más relevantes en cuanto a dos órdenes de comentarios.

Los primeros se refieren a los que se presentan en la relación de los académicos que realizan la vinculación con respecto a la universidad donde trabajan. Señalan la dificultad que encuentran para el diálogo con las instancias administrativas de la institución. También se destaca que en muchos casos en las universidades no se cuenta con lineamientos y procesos claros para la formalización de acuerdos de colaboración. Asimismo se indica como muy importante el hecho de que hay un escaso reconocimiento de la actividad de vinculación en el currículum del investigador. Existen también dificultades en el proceso de escalamiento industrial, ya que la producción que había realizado el grupo de investigación era a escala de laboratorio y con la infraestructura adecuada para ello, que evidentemente no era la misma que la necesaria para producir comercialmente.

Finalmente se menciona la existencia de conflictos de intereses dentro de la institución, por cuestiones personales y profesionales, que entorpecen el debate y demoraron el convenio con el que se busca llevar a cabo la transferencia de una cierta tecnología a una empresa.

En cuanto a los problemas que se presentan en las relaciones con las empresas destacan el hecho de que muchos académicos desconocen el modo de trabajar de estas, pero también que las empresas no conocen la lógica del comportamiento de los académicos. También se indica que

en esta relación universidad-empresa se presentan conflictos relacionados con la propiedad intelectual de los resultados, habitualmente debidos a una mala especificación de los convenios de colaboración.

A la manera de conclusiones preliminares anotamos los siguientes comentarios generales:

En primer lugar destaca que la Vinculación de las Universidades con los sectores productivos en Iberoamérica se cumple mediante abordajes multidimensionales complejos, con diversidad de actores.

En general, se observa que estas relaciones generan sinergias positivas entre los participantes, y en las regiones donde se opera.

Finalmente se observa que hay un impacto diferencial de esta vinculación sobre la dinámica económica general, en la mayoría de los casos mediada por innovaciones incrementales por parte de los actores productivos.

Bibliografía

- Abreu M., Grinevich, V., Huges, A., y Kitson, M. (2009). *Knowledge exchange between the academics and the business, public and third sector*. London, UK-IRC: University of Cambridge and Imperial College London. Recuperad de: http://www.jbs.cam.ac.uk/fileadmin/user_upload/centre-for-business-research/downloads/special-reports/special-report-knowledgeexchangeacademics.pdf
- Davey, T., Baaken, T., Muros, V. G., y Meerman, A. (2011). *The State of European University-Business Cooperation: Final Report-Study on the Cooperation between Higher Education Institutions and Public and Private Organisations in Europe*. Science-to-Business Marketing Research Centre Germany: Muenster.<http://>

- ec.europa.eu/education/tools/docs/uni-business-cooperation_en.pdf; <http://www.ub-cooperation.eu/>
- Fernandez de Lucio I. (2015). Mitos y realidades de la vinculación universidades –ES, (Ingenio- UPV). *Ponencia presentada en el Tercer Congreso de la red Universidad Empresa Alcue*, Buenos Aires 20 al 25 de octubre. Recuperado de <http://tercercongreso.redue-alcue.org/ponencias/>
- Fransman, M. (2008). Disaggregating firms in analyzing the costs and benefits of the university–industry relationship: based on an analytical and empirical study from scotland. *Economics of Innovation and New Technology*, 17 (1-2), 123-136. Recuperado de http://www.tandfonline.com/loi/gein20#.VwjY_2brc
- Hughes, A. (2007a). *Innovation policy as cargo cult: Myth and reality in knowledge-led productivity growth*. Centre for Business Research, Working Paper No. 348. University of Cambridge, UK. Recuperado de http://www.cbr.cam.ac.uk/fileadmin/user_upload/centre-for-business-research/downloads/working-papers/wp348.pdf
- ____ (2007b). *University-Industry linkages and UK science and innovation policy*. IT Working Paper Series 07-24, CBR-ITEC, University of Cambridge, UK. Recuperado de <http://citeseerx.ist.psu.edu/viewdoc/download?doi=10.1.1.125.7070&rep=rep1&type=pdf>
- ____ y Kitson, M. (2013). *Connecting with Ivory Tower: Business perspectives of knowledge exchange in the UK*. London, UK-IRC: University of Cambridge and Imperial College London. Recuperado de <http://www.uk-irc.org/wp-content/uploads/2014/04/Business-University-SurveyReport.pdf>
- Kitson, M. et al. (2009). *University-Industry Knowledge Exchange: Demand Pull, Supply Push and the Public Space Role of Higher Education Institution: Full Research Report*. ESRC End of Award Report, RES-171-25-0018. Swindon: ESRC. Recuperado de <http://www.researchcatalogue.esrc.ac.uk/grants/RES-171-25-0018/outputs/read/bbd3a16f-6e95-442f-91b6-e0b3fd52006f>
- Lester, R. K. (2005). *Universities, Innovation, and the Competitiveness of Local Economies*, MIT Industrial Performance Center Working Paper 05-010. Recuperado de <http://web.mit.edu/lis/papers/LIS05-010.pdf>
- Leydesdorff, L. y Meyer, M. (2013). *Technology Transfer and the End of the Bayh-Dole Effect, Patents as an Analytical Lens on University-Industry-Government Relations* *Scientometric* (in press). Recuperado de <https://arxiv.org/ftp/arxiv/papers/1302/1302.4864.pdf>
- Mateja, M., Pusnik, T. y Pavlin, S. (2014). *Emerging modes of cooperation between private enterprises and universities. Insight of European Enterprises and employers organizations*, EMCOSU project. Recuperado de <http://www.emcosu.eu/en/emcosu/>
- Ranga, M., Hoareau, C., Durazzi, N., y Etcowitz, H. (2013). *Study on University-Business Cooperation in the US*. London, UK: London School of Economics. Recuperado de <http://www.lse.ac.uk/businessAndConsultancy/LSEEnterprise/pdf/UBC-Final-report-May2013.pdf>
- So, A.D., Sampat, B.N., Rai, A.K., Cook-Deegan, R., Reichman, J.H., et al. (2008). Is Bayh-Dole good for developing countries? Lessons from the US experience. *PLoS Biol*, 6 (10), e262. [DOI:10.1371/journal.pbio.0060262] Recuperado de http://scholarship.law.duke.edu/faculty_scholarship/2286/

Sriniva, S. y Viljamaa, K. (2006). *Economic institutionalization in practice: Development and the "third role" of universities*, MIT-IPC-LIS-05-002, Industrial Performance Centre, MIT. Recuperado de <http://web.mit.edu/lis/papers/LIS05-002.pdf>

¿Cómo citar este documento?

Garrido-Noguera, C. y García-Pérez-de-Lema, D. (2016). Introducción general. "La vinculación las universidades con los sectores productivos en iberoamérica. una historia rica y plena de oportunidades". En, C. Garrido-Noguera y D. García-Perez-de-Lema. (Coords.). *Vinculación de las universidades con los sectores productivos. Casos en Iberoamérica*, vol. 1 (pp. 9-17). Ciudad de México, México: UDUAL y la REDUE-ALCUE.

>>Volver a Tabla de Contenido<<



<<Sección 1>>

ASOCIACIONES PRODUCTIVAS

Capítulo 1: Mejora de la capacidad competitiva de asociaciones de productores de granos

San José, Costa Rica

Sección

1

Asociaciones productivas

Betty Araya Chaves

Master en Administración de Empresas del Instituto Tecnológico de Costa Rica; Licenciada en Tecnología de Alimentos de la Universidad de Costa Rica. Docente, Investigadora y Extensionista en la Escuela de Agronegocios del Instituto Tecnológico de Costa Rica.

E-mail: baraya@itcr.ac.cr

Sonia Barboza Flores

Master en Administración de Empresas del Instituto Centroamericano de Administración de Empresas (INCAE); Bachiller en Administración de Empresas Agropecuarias del Instituto Tecnológico de Costa Rica. Docente, Investigadora y Extensionista en la Escuela de Agronegocios del Instituto Tecnológico de Costa Rica.

E-mail: sbarboza@itcr.ac.cr

Asociación productiva: Asociación de Productores de El Águila de Pérez Zeledón, San José, Costa Rica; Asociación de Productores de Concepción de Pilas de Buenos Aires, Puntarenas, Costa Rica; Asociación de Productores de Colinas de Buenos Aires, Puntarenas, Costa Rica.

Resumen

La producción de granos básicos es de importancia para la seguridad alimentaria y la estabilidad socioeconómica de los productores las regiones productoras y el país. Las asociaciones de productores de frijol y maíz deben mejorar su capacidad competitiva, dada la concentración del mercado, los tratados de libre comercio, costos de producción elevados y escasas capacidades gerenciales y organizativas de los productores. Las asociaciones se dedican al secado y comercialización de granos, específicamente frijol y maíz vendidos a granel al industrial, y no tienen canales establecidos para vender al consumidor final. La Asociación de Productores de El Águila se constituyó en el año 1995, la Asociación de Productores de Concepción en el año 1992, y la Asociación de Productores de Colinas en el año 1994. Los presidentes son del género masculino, con educación primaria. Mejorar las capacidades competitivas requiere incrementar la capacidad de gestión y el uso de tecnología. Para abordar esto, el Instituto Tecnológico de Costa Rica (TEC), con extensionistas de la Escuela de Agronegocios apoyadas por el Programa Aula Móvil y Regionalización Universitaria, realizó un diagnóstico en el año 2014. A partir de éste, se diseñó el plan de mejoras iniciándose el proceso de implementación a partir de enero de 2015, con el acompañamiento de la Escuela de Agronegocios, y participando juntas directivas, personal administrativo y personal de planta. También han participado estudiantes de producción industrial, metalmecánica y agronegocios, todas carreras del TEC. Esta integración interdisciplinaria genera resultados beneficiosos para las asociaciones, y los estudiantes, además del enriquecimiento para el TEC en sus formas de vinculación. Los resultados se visualizan en cambios de actitud, aplicación de mejoras a nivel de planta, el planeamiento estratégico y el análisis de flujos de procesos, entre otros. Los impactos definitivamente serán más visibles en el mediano y largo plazo.

Palabras clave: competitividad, granos, productores, mejoras, vinculación.

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

Introducción

En Costa Rica, la producción interna de granos básicos ha ido decreciendo a partir de la década de los 80, tanto en área como en volumen total comercializado, a raíz de la implementación de los programas de ajuste estructural, que tendieron a eliminar la protección de actividades productivas que no fueran competitivas según los parámetros de medición utilizados en su momento. Particularmente en el caso de frijol, y de acuerdo con el Censo Agropecuario del 2014 (Instituto de Estadísticas y Censos, s.f.), hay 14.707 fincas que siembran en total 19.470,5 ha, siendo las provincias de San José, Alajuela y Puntarenas donde principalmente se siembra este grano. En la provincia de San José (particularmente el Cantón de Pérez Zeledón) y en la provincia de Puntarenas (principalmente el Cantón de Buenos Aires) se obtienen dos cosechas por año a diferencia de las otras regiones donde solo se cosecha una vez al año. Las alternativas productivas hasta ahora exploradas en estos cantones no han sustituido al frijol, siendo una actividad económica de importancia para las familias, lo que en el contexto de un mercado abierto a las importaciones bajo condiciones de alto poder de negociación de los compradores, ha creado importantes conflictos por colocar el producto y alcanzar mejores precios.

Bajo las condiciones actuales el país no puede denunciar ningún tratado comercial firmado, y ante la situación de los productores de granos, solamente queda, además de las políticas de seguridad alimentaria que puedan implementarse, realizar todos los esfuerzos posibles por mejorar su competitividad, en términos principalmente de costos, pues la calidad

ha sido reconocida como buena y hasta superior a la del producto extranjero.

Según los hechos mencionados anteriormente, y dada el área de acción de la Escuela de Agronegocios del TEC y la importancia que tienen programas de vinculación como Aula Móvil y Regionalización universitaria, es que se abre en el año 2014, la posibilidad de entablar el trabajo conjunto que ha derivado en la implementación de un plan de mejoras para procurar el aumento de las capacidades competitivas de estas organizaciones de productores.

1. El caso de vinculación

Las asociaciones de productores de granos participantes en esta acción de vinculación no tienen personal dedicado a I+D+I. Su estructura organizacional es muy pequeña y plana contando básicamente con asamblea de socios, junta directiva y un asistente administrativo que trabaja con el Presidente.

La foto1 muestra a los integrantes de las juntas directivas de estas asociaciones.

El Presidente de cada junta directiva asume funciones de Gerencia, contando con el apoyo del Vicepresidente, el Tesorero y un asistente administrativo. En algunas de las asociaciones existe un Comité de Semillas que es responsable de la distribución de semilla mejorada a los productores asociados. Este Comité es quien recibe la semilla del ente gubernamental, la custodia, realiza pruebas de germinación y entrega a los productores.

Foto 1. Miembros de las juntas directivas de las asociaciones de productores

Fuente: Elaboración propia (diciembre de 2014).

Hasta ahora el modelo de negocios seguido ha sido recibir, secar y comercializar los granos independientemente de cómo estén las condiciones del mercado. Esto ha producido serios problemas de colocación del producto pues los agricultores continúan sembrando a pesar de los costos de producción y de la productividad obtenida en esas tierras. Sin embargo, los industriales, principales clientes de las asociaciones, tienen posibilidad de realizar importaciones y además tienen contactos y negocio con las cadenas de supermercados. Esto hace que usualmente tengan un alto poder de negociación como clientes. Ante este panorama, las asociaciones se han sentido atrapadas, y es hasta hace poco tiempo que comenzaron a preocuparse de cambiar su modelo actual, siendo el apoyo de la universidad una forma para iniciar este proceso.

Bajo el enfoque de Mejoramiento continuo, las extensionistas del TEC, trabajaron en determinar las oportunidades de mejora en aspectos de gestión y de los procesos productivos. Para analizar las

necesidades de mejora en la gestión se realizó inicialmente un diagnóstico administrativo por medio de una entrevista dirigida con la junta directiva de cada asociación de productores. En la entrevista se utilizó un instrumento con preguntas en las siguientes áreas: Dirección Superior, Organización interna, Finanzas y Contabilidad, Mercadeo y ventas y Producción/Servicios. Los resultados obtenidos en cada asociación fueron posteriormente validados con ellos, con una exposición previa sobre la gestión de una organización tocando aspectos básicos sobre administración, el rol de la junta directiva, el uso de información financiera-contable, la gestión del recurso humano, de las operaciones, del mercadeo y la importancia del planeamiento estratégico.

Por otra parte, el diagnóstico operativo abarcó las áreas destacadas en el Reglamento Técnico Centroamericano bajo los parámetros de la Ficha de Inspección de Buenas Prácticas de Manufactura para Fábricas de Alimentos y Bebidas, Procesados (RTCA 67.01.33:06 Industria de Alimentos y

Bebidas Procesados. Buenas Prácticas de Manufactura. Principios Generales) que rige para la región centroamericana desde el año 2006, donde se evalúan las normas generales sobre prácticas de higiene y de operación durante el proceso de industrialización de los productos alimenticios, con el propósito de garantizar alimentos inocuos y de calidad. Se evaluaron las siguientes categorías: condiciones de los edificios, equipos y utensilios, personal, control de procesos y en la producción, almacenamiento y distribución. Una vez

obtenidos los resultados de este diagnóstico operativo, se presentó y entregó a cada junta directiva para su validación, para luego capacitar al personal y miembros de las asociaciones en el adecuado manejo de estos productos alimenticios.

El diagnóstico también fue la base para el diseño del plan de mejoras mediante sesiones de trabajo conjunto para establecer las acciones prioritarias, tanto en el área administrativa contable como en la operativa. Las acciones de mejora identificadas por área, se resumen en la tabla 1.

Tabla 1. Resumen de acciones de mejoras para las asociaciones de productores de granos

Dirección superior	<p>Planeamiento estratégico y operativo, con esto se busca elaborar un plan estratégico para cada asociación. Finalizada la formulación se pasará al diseño de los planes operativos, que permitirá dar un instrumento de direccionamiento tanto a largo como a corto plazo.</p> <p>Mejoramiento del sistema de trabajo de las juntas directivas: revisión y adecuación de un sistema de convocatoria, gestión de reuniones y seguimiento de acuerdos.</p> <p>Toma de decisiones y negociación: por medio de talleres se busca incrementar las capacidades de los miembros de las juntas directivas pues están constantemente expuestos a la toma de decisiones difíciles y a negociar con distintos actores.</p> <p>Revisión de estatutos y sistema de registro y de comunicación con los asociados para actualizarlos y mejorar las relaciones y el seguimiento del número de miembros.</p>
Organización interna	Revisión de estructura, políticas, manuales y procedimientos apropiados para tornar la gestión del talento humano de modo más eficiente.
Finanzas y contabilidad	Revisión y ajuste del sistema de control interno y de costeo, capacitación en gestión financiera y contable, para reducir las fallas de control, de generación y de utilización de la información para la toma de decisiones.
Mercadeo y ventas	Incrementar los conocimientos y habilidades en la gestión del mercadeo y ventas por medio de talleres, planes de mercadeo y de sistemas de información de mercados para mejorar los resultados en la comercialización de los granos.
Producción/servicios	<p>Mejorar los sistemas de costeo, de programación de la producción, presupuesto, e identificación de energías alternativas.</p> <p>Auditoría energética que está valorando la actual situación en cuanto al estado de la red y eficiencia, buscando las posibles recomendaciones de mejora.</p> <p>Mantener los alrededores de la planta en condiciones adecuadas tales que protejan a los granos de la contaminación.</p> <p>Los pisos, paredes, techos, ventanas, iluminación, instalaciones sanitarias deberán ser restaurados en sus grietas y daños existentes para prevenir acumulación de microorganismos que puedan deteriorar el producto.</p>

Tabla 1. Resumen de acciones de mejoras para las asociaciones de productores de granos (continuación)

Producción/servicios	<p>Habilitar instalaciones apropiadas para los colaboradores en cuanto a servicios básicos, área para la ingesta de alimentos, lavado de manos, servicios sanitarios entre otros.</p> <p>Necesidad de mejora de aislamientos y procedimientos de control de plagas.</p> <p>Desarrollar un programa para el manejo adecuado de los desechos sólidos.</p> <p>Implementar los procedimientos de lavado e higienización de la planta</p> <p>Desarrollar e implementar un programa escrito de mantenimiento preventivo para cada equipo utilizado.</p> <p>Mejorar los equipos existentes en cuanto a higienización y control de polvos y residuos.</p> <p>Mejorar las condiciones de trabajo de los colaboradores, mayor seguridad laboral y cumplimiento con la normativa establecida.</p> <p>Desarrollar el manual de puesto que establezca los roles y responsabilidades del personal que colabora con el proceso productivo en la búsqueda del mantenimiento de la inocuidad.</p> <p>Cuantificar los desperdicios, los reprocesos, las devoluciones, los movimientos y transportes innecesarios, las horas de procesamiento, horas pico vs consumo energético, entre otros.</p> <p>Desarrollar los procedimientos operativos y los mecanismos de control a lo largo del proceso.</p> <p>Establecer seguimiento a la potabilidad del agua utilizada: control y registro.</p> <p>Desarrollar e implementar controles apropiados de recepción, producción, almacenamiento de productos.</p> <p>Desarrollar e implementar procedimientos y controles apropiados para el análisis de la carga y descarga.</p> <p>Confeccionar el expediente de cada colaborador con la documentación actualizada (carnet de salud o constancia).</p> <p>Mejorar las condiciones de manejo del producto secado y empacado para mantener la calidad.</p>
-----------------------------	--

Fuente: Talleres con asociaciones de productores (2014).

Las acciones de mejora a implementar con el apoyo del personal del TEC se desarrollarán en un período de dos años (2015-2016), comenzando en enero del 2015, con el apoyo del TEC a través de un proyecto de extensión financiado con recursos universitarios. Con este proyecto de extensión universitaria como mecanismo de vinculación, se ha estado creando capacidades a través del entrenamiento y el trabajo conjunto; utilizando herramientas de análisis como el causa-efecto para determinar las

principales limitantes en el desempeño de las sesiones de las juntas directivas de las Asociaciones; revisando el sistema de control interno en aspectos relacionados con el activo circulante, activos fijos, pasivos y patrimonio, ingresos, gastos, entre otros; y adicionalmente aprender-haciendo, mediante un taller para la formulación del plan estratégico para cada asociación y un plan de mercadeo. La foto 2 refleja el tipo de trabajo realizado con los miembros de las juntas directivas.

A las juntas directivas se les ha proveído y explicado reglamentos de caja chica, de tesorería, reglamento de operación de las juntas directivas, entre otros, para procurar mejorar la gestión. Al mismo tiempo, con el apoyo de estudiantes de Producción Industrial, se ha hecho la recolección de datos y mediciones de las operaciones, para analizar los flujos de proceso, habiéndose analizado y propuesto las mejoras en la distribución de planta y en el flujo del proceso. Adicionalmente, se ha recolectado información para establecer indicadores de productividad en cada una de las Asociaciones e identificar cuantitativamente el volumen de producción, la cantidad de desperdicio, los parámetros de control de proceso (tiempos, temperaturas, velocidades) y la mano de obra invertida.

Con el estudiante de Metalmecánica se han analizado las cargas eléctricas de los motores y se han hecho los planos y propuesta mejoras, todo dentro de una Auditoría energética. Previo a esta fase de recolección de datos se realizó una visita a una empresa que utiliza secadores solares para café y también para el secado de granos, lo que ha generado que una de las asociaciones ya haya incurrido en el uso de este tipo de energía. Evidencia de la visita mencionada se aprecia en la foto 3.

La auditoría energética, ha reflejado serios problemas en una de las plantas por el estado de su instalación eléctrica, y ha detectado fugas de calor y de potencia como puede verse en la foto 4.

Foto 2. Sesión de Planeamiento Estratégico por Asociación, febrero 2015



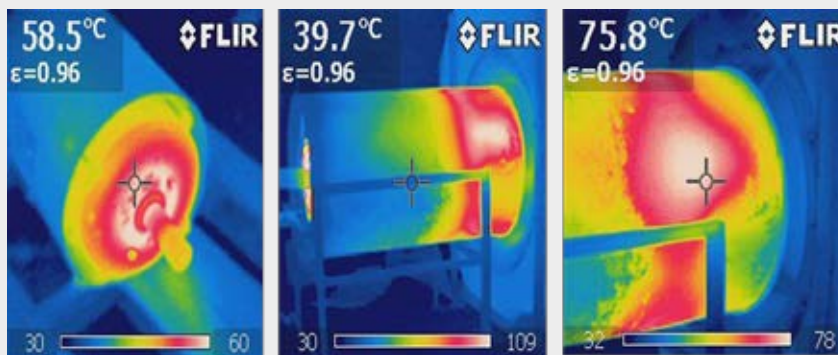
Fuente: Elaboración propia (feb. 2015).

Foto 3. Productores de granos en visita a secadora solar, diciembre 2014



Fuente: Elaboración propia (dic. 2014).

Foto 4. Fugas de calor en el quemador, Asociación de Productores de Concepción



Fuente: Informe de avance Auditoría Eléctrica. Adán Viales, Asistente. (2015).

La tarea emprendida no está exenta de limitantes. Entre los principales problemas para realizar la innovación, se tienen la falta de registros, y por tanto de datos para poder tener información y medir de mejor forma el avance logrado con la implementación de las mejoras. Sin embargo, y con dificultad, se ha tratado reconstruir en el mejor de los casos, la situación anterior y usarlo como punto de referencia. Otra de las limitaciones importantes, es el tiempo disponible tanto de las extensionistas para desarrollar su labor en el campo como de los miembros de las juntas directivas, quienes también son productores y su ingreso familiar depende de esta labor. Esto hace que el tiempo efectivo de que disponen para realizar las sesiones de trabajo conjunto sea relativamente escaso, además de que las distancias tanto de la sede universitaria a las comunidades como la de estas entre sí, absorba este recurso.

Otra limitante a vencer durante el proceso, es la cultura, pues se está ante el reto

de transformar la mentalidad campesina hacia la de empresariado. El factor a favor en este reto, es que el entorno de competencia al que están sometidos, los obliga a realizar este esfuerzo, no obstante toma tiempo. Adicionalmente al tratarse de organizaciones de productores, está el riesgo de perder lo avanzado en el proceso al darse relevos en el nombramiento de los miembros de junta directiva. Hasta ahora, los actuales miembros han tratado de que esto no se materialice y procuran mantener en sus cuerpos directivos, a los miembros que han estado desde el inicio.

El impacto de la innovación en las organizaciones comienza a visualizarse pues han logrado reducir tiempos de proceso, están estableciendo más controles tanto de tipo administrativo o de gestión como de los procesos, se están percatando de los “desperdicios” que generan costos excesivos; están incorporando algunas herramientas como el plan estratégico y procuran avanzar en implantar algunos cambios como los relacionados a la distri-

Foto 5. Fugas de calor en el quemador, Asociación de Productores de Concepción



Fuente: elaboración propia (2014).

bución de planta, sistema eléctrico, entre otros. Dos de las asociaciones realizaron cambios importantes en la infraestructura, una limpieza profunda y eliminación de objetos innecesarios, ordenamiento, pintado de algunas áreas y procedimientos de control de ingreso de personas al área de acopio. La foto 5 muestra uno de esos cambios.

Ante las sugerencias de mejora del flujo de producción, una de las Asociaciones siguió la recomendación de las asesoras e implementó un cambio importante en la distribución de la maquinaria, disminuyendo el tiempo de proceso. Posteriormente con la adquisición de una limpiadora, obtienen como resultado que con ambas mejoras aumentan en 179% su productividad, comparando el tiempo utilizado anteriormente (234 días) con el actual (84 días) para manejar la misma cantidad de producto. Además se ha reducido el desperdicio de recursos materiales y mano de obra, al implementar el uso de un tornillo sin fin para el traslado del maíz hacia los camiones de carga, con una duración de 1,75 segundos/quintal, comparado con un proceso anterior de 120 segundos/quintal y el uso de un recurso humano equivalente a 4 personas. Uno de los grupos beneficiado, buscó una solución para disminuir el polvo que genera el maíz en su proceso, mejorando la calidad del producto final y del ambiente de trabajo, así como contribuyendo a una mejor salud de sus colaboradores.

2. Estrategia para concretar la vinculación

Para concretar la vinculación se realizó, a partir del diagnóstico, la valoración con las juntas directivas de su interés en trabajar conjuntamente con la universidad en la atención de los problemas identificados y en la implementación de las mejoras necesarias. Desde la fase inicial

la universidad ha estado involucrada por medio de tres distintas instancias, a saber, el Programa de Aula Móvil, el Programa de Regionalización Universitaria y la Escuela de Agronegocios. El Programa de Aula Móvil es un instrumento idóneo para facilitar por medio de talleres, el abordaje de la problemática, además de servir como mecanismo para realizar capacitación en temas diversos. El Programa de Regionalización Universitaria participa en la segunda fase abriendo las posibilidades de realizar el proyecto acordado entre las partes para lo cual solicita la formulación del proyecto, luego de aprobarlo, facilita los recursos monetarios y la supervisión y seguimiento, y por última la Escuela de Agronegocios es quien por medio de sus extensionistas gestiona todas las actividades, y ejecuta todas las tareas siendo también el enlace entre las organizaciones y la universidad.

Durante todo el proceso ha sido necesaria la cooperación de todas las partes, habiéndose funcionado con el aporte de tiempo y de trabajo de los miembros de las juntas directivas y de su personal y con la presencia regular de los extensionistas quienes conducen el proceso, dan seguimiento, proponen nuevas tareas, dan acompañamiento con las limitaciones existentes. La perspectiva es de avanzar en el cumplimiento del plan, pero probablemente no va a ser posible hacerlo con la velocidad y certeza que sería ideal, por la misma complejidad que tiene el proceso de transformación requerido para aumentar la competitividad.

3. Acciones y barreras en la vinculación universidad empresa

Es relevante la importancia que tiene el partir de una adecuada identificación de los problemas, de la claridad de los objetivos a lograr y de la participación activa de

los grupos beneficiados con la vinculación, aspectos bastante recalcados en el enfoque de regionalización universitaria practicado por el TEC. También la experiencia apunta a la necesidad de programar el tiempo considerando las posibilidades de ambas partes, y a tratar de aprovechar los recursos que se tienen y a tener claridad de la responsabilidad de cada una de las partes desde el inicio hasta el final del proceso. Resulta también imperioso hacer un abordaje integral, considerando todas las partes del “negocio”, esto es lo técnico, lo productivo, la gestión, y de lo valioso del trabajo interdisciplinario, siendo para este caso una provechosa experiencia al integrar diferentes disciplinas y estudiantes de varias carreras del TEC.

La vinculación con las organizaciones puede verse obstaculizada si se actúa unilateralmente durante todo el proceso, si no se respetan los espacios de responsabilidad de cada una de las partes, si no se es consecuente con lo acordado, si se crean más expectativas de las que se pueden alcanzar con los recursos disponibles. Por otro lado, la obstaculización a la vinculación puede generarse ante la falta de políticas, recursos y de metodologías apropiadas para crear las posibilidades de trabajo conjunto. Con el proceso de seguimiento y evaluación permanente que realizan los coordinadores a nivel de la extensión y regionalización en el TEC se está trabajando en la creación e integración de estos aspectos. No obstante lo anterior, debe reconocerse que el trabajo con asociaciones de este grado de desarrollo técnico-empresarial demanda de un mayor acompañamiento *in situ*, aspecto limitante para la universidad pues su personal no puede destacarse físicamente en las organizaciones, como podría ser lo más conveniente. Esto hace que el proceso de asimilación y los impactos sean más lentos y se puedan diluir en el tiempo.

Como acciones para favorecer la vinculación y realizar actividades de innovación

es conveniente que cada universidad cree la política específica y un programa diseñado para promover este tipo de actividades. Aquí también es importante la creación de instrumentos o medios concretos que favorezcan primero el acercamiento y luego la vinculación a través de un proyecto u otro mecanismo. También debe motivarse a los investigadores y extensionistas a generar este tipo de vínculos y particularmente a innovar a través del trabajo interdisciplinario. Todo esto debe acompañarse de un plan de comunicación entre las partes y de formas de acercamiento que generen confianza, aspectos de los que debe preocuparse la universidad para abrir nuevos espacios de vinculación.

4. Conclusiones y/o aprendizajes

El impacto de la vinculación que se está realizando es muy interesante e importante, pues las juntas directivas han procurado la incorporación de una serie de cambios, quizá los más visibles son aquellos relacionados con la administración de las operaciones, pues se han implementado mejoras en los procesos, distribución y mantenimiento de infraestructura, sistemas eléctricos, entre otros. Respecto a la gestión empresarial se ha avanzado en el planeamiento estratégico, en la elaboración de plan de mercadeo, la revisión e instauración de reglamentos en apoyo al control interno, el registro de datos para el costeo.

El trabajo organizaciones-universidad ha generado beneficios para todas las partes involucradas, pues a los extensionistas les permite aumentar su conocimiento y experiencia al abordar nuevos casos, a los beneficiarios les favorece pues acceden a nuevas formas de ver las cosas, a nuevas herramientas, a nuevos conocimientos, a desarrollar nuevas habilidades y destre-

zas, a solucionar al menos algunos problemas que les aquejan, y a los estudiantes asistentes de proyecto les acerca a la realidad, a aportar y a reafirmar sus conocimientos y desarrollar otros talentos. Todos estos beneficios se trasladan a la universidad pues enriquece el programa de extensión y de regionalización, dando material base para la evaluación de las políticas e instrumentos y recursos para nuevos proyectos y formas de vinculación.

La experiencia de vinculación ha evidenciado la importancia del abordaje multidisciplinario y la coordinación, pues una empresa es tanto la interacción de una serie de aspectos y factores como la gestión coordinada de recursos, cuyos resultados se muestran en la productividad y la rentabilidad. El desafío para la universidad es trabajar al ritmo que demandan las organizaciones productivas, y por las propias formas de gestión dentro de los centros académicos, esta tarea resulta difícil de conciliar, pero debe seguirse adelante.

Bibliografía

Instituto de Estadísticas y Censos. (s.f.). *www.inec.go.cr*. Recuperado el 03 de setiembre de 2015, de <http://www.inec.go.cr>

¿Cómo citar este documento?

Araya-Chaves, B., y Barboza-Flores, S. (2015). Mejora de la capacidad competitiva de asociaciones de productores de granos. 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. 1, (pp. 21-30). Ciudad de México, México: UDUAL y la REDUE-ALCUE.

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



<<Sección 2>>

CONSORCIOS PÚBLICO-PRIVADOS

Capítulo 2: Caso MELAVILL “Constitución de una Empresa de Base Tecnológica, a partir de la creación de un consorcio Público/ Privado”

Villa María, Córdoba, Argentina

Sección

2

Consortios
Público-Privados

Nicolás S. Beltramino

Magister en dirección de negocios, Universidad nacional de Córdoba, Córdoba, Argentina. Especialista en Desarrollo Territorial Innovación y Competitividad Universidad Politécnica de Valencia, Valencia, España. Licenciado en Administración, Contador Público, Universidad nacional de Córdoba, Córdoba, Argentina. Coordinador Académico, Escuela Internacional de Negocios, Universidad Nacional de Villa María.

E-mail: nbeltramino@inegocios.com.ar

Hernán Beltramino

Licenciado en Administración, Miembro Escuela Internacional de Negocios, Universidad Nacional de Villa María, Villa María, Argentina.

E-mail: hbeltramino@inegocios.com.ar

Consortio Público-Privado: Universidad Nacional de Villa María – Empresa LINCE, S.A.

Resumen

El caso sintetiza la vinculación en que la Universidad participa en la conformación de un consorcio público Privado, con el objetivo de vincular al sector productivo con el académico, para transferir innovaciones por medio de un subsidio para la creación de una nueva empresa de base tecnológica, en base a las cláusulas establecidas en el programa denominado EMPRETECNO, por la Agencia Nacional de Promoción Científica y Tecnológica, a través del FONARSEC, responsable de la gestión de los fondos asignados al programa. Los miembros de la Universidad actuarán por un lado como representante legal del proyecto ante el organismo financiador además de responsabilizarse por las actividades administrativas del proyecto.

Además de la Universidad Nacional de Villa María, en la conformación del consorcio intervinieron otras dos partes, un grupo de emprendedores que son los que poseen la idea innovadora y la empresa LINCE S.A. que posee las vinculaciones con las cadenas de aprovisionamiento y distribución, todo ello con el objetivo final de crear una nueva empresa de Base Tecnológica, que se identifica con el nombre del consorcio MELAVILL. El proyecto consiste en la instalación de una planta para la producción de bloques de melaza multinutricionales para la alimentación animal. Con un proceso de fabricación innovador, ya que posibilitará un producto con menos del 7% de humedad, con lo cual este producto también puede convertirse en un carrier para medicamentos. Esta tecnología no se encuentra desarrollada en la industria de alimentación animal, y requiere el escalamiento para abastecer la demanda en este mercado. Además posee la característica de una fácil dosificación y traslado por lo que puede ser utilizado en situaciones críticas como sequías extremas, incendios o erupciones volcánicas.

Palabras clave: nutrición animal, transferencia tecnología, consorcio ETB.

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

Introducción

A través de la convocatoria realizada por el Fondo Argentino Sectorial -FONARSEC, dependiente del Ministerio de Ciencia, Tecnología y Desarrollo Productivo de la Nación Argentina, denominada EMPRETECNO; se otorgaban ANR (aportes no reembolsables) para la creación de Nuevas EBT (empresas de base tecnológica). La Universidad Nacional de Villa María, por medio de su Escuela Internacional de Negocios (EIN), busco interesados en participar en ella.

De este reclutamiento surge el interés de una empresa dedicada a la comercialización y procesamiento de subproductos agroindustriales, para transformarlos en productos aptos para nutrición animal. La empresa, conjuntamente con un grupo de emprendedores tenían como idea desarrollar un emprendimiento industrial dedicado a la elaboración de bloques multinutricionales a base de melaza, como opción para suplementar/complementar la dieta del ganado rumiante, específicamente el bovino.

Con la incorporación a este equipo de la Escuela Internacional de Negocios de la Universidad Nacional de Villa María, se constituye el consorcio Público privado denominado Melavill, conformado por tres componentes:

Los emprendedores, ingenieros agrónomos, uno de ellos referente en nutrición animal, que se desempeñó como formador e

investigador en el INTA (Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria) y que actualmente se encuentra trabajando en California (Estados Unidos) como investigador en la temática de la nutrición animal; los que aportarán al consorcio el conocimiento del producto y los procesos de fabricación.

La empresa LINCE S.A., la que aporta al consorcio su experiencia en el manejo de las redes de aprovisionamiento y distribución, a partir de su red de distribuidores y la experiencia de la gerencia comercial.

El tercer componente, *La Universidad Nacional de Villa María, la que contribuirá con el apoyo en la gestión del proyecto y brindará sustento científico a las pruebas del producto por medio de sus laboratorios y de la prueba en los animales por medio de los especialistas de la carrera de veterinaria.*

Posteriormente a la creación del consorcio y de haber sorteado las diversas evaluaciones que fue sometido durante el proceso de selección, el proyecto fue aprobado y comenzó su ejecución.

El objetivo principal era la creación de una nueva empresa que fabricaría bloques de melaza multinutricionales. Para ello se debía localizar la planta, construir las instalaciones físicas de la fábrica, desarrollar la maquinaria y adaptar los procesos productivos, armar el esquema de negocios y constituir formalmente la nueva empresa.

1. Contenido

En cuanto al modelo de negocio planteado consiste en que la empresa adquiere parte de los subproductos provenientes de los ingenios azucareros (melaza), para añadirles fibra, minerales, vitaminas, probióticos y/o medicamentos; a través de un proceso de concentración y mixado; obteniendo como resultado los bloques de melaza multinutricionales. Estos, por su tamaño, son fáciles de transportar y distribuir en los lugares más difíciles, en términos de acceso y/o condiciones climáticas adversas, para proveer los nutrientes requeridos para los animales, ya sea, nitrógeno degradable en el rumen como urea, energía e inorgánicos. También, al ser susceptibles de uso tanto para los grandes productores como para los pequeños, permite colaborar en mantener las estructuras de economías regionales.

El monto total necesario para la implementación y puesta en marcha del proyecto es de aproximadamente \$3.600.000. La cifra solicitada al FONARSEC es del 69% del capital necesario, de acuerdo a las cláusulas establecidas en las bases del programa. El 31% restante será aportado por parte de los emprendedores, con el fin de expresar un compromiso económico, más allá del gran interés por llevar a cabo este proyecto.

2. Conformación del consorcio

2.1. La Universidad

Es una universidad joven con 20 años de existencia, creada en el mes de abril de 1995. Está enmarcada en la nueva Política de Ciencia y Tecnología fijada por las autoridades nacionales, la que trata de volcar los desarrollos resultantes del sistema de

ciencia y tecnología al sector productivo. En este marco se hace imprescindible la transferencia tecnológica a las empresas; en función de esto en el año 2013 se resuelve la creación de la Escuela Internacional de Negocios, con el objetivo de llevar adelante esta tarea de transferencia. Esta, es un programa de Formación Académica, de Extensión, y transferencia tecnológica para el desarrollo Organizacional de la región, perteneciente a la Secretaría de Internacionalización de la Universidad Nacional de Villa María.

Tiene como visión ser el referente a nivel regional en investigación, desarrollo, generación de conocimiento y formación sobre promoción y desarrollo de las organizaciones. Para esto se dedica a colaborar en la creación, desarrollo y mejoramiento de empresas, organizaciones y sectores de la actividad productiva local y regional, y realizar transferencia de conocimientos y asistencia al ámbito privado y público para el progreso de las condiciones sociales, económicas y culturales de la comunidad, basado en la ética y la responsabilidad social de las organizaciones.

2.2. La Empresa

La empresa LINCE, que integra el consorcio Melavill, se ocupa del manejo de diferentes subproductos industriales aptos para consumo animal. Se ha especializado en el tratamiento, comercialización y distribución de mercaderías húmedas y líquidas, planteando alianzas estratégicas con sus proveedores, para dar respuesta mediante la gestión responsable, al destino de los subproductos que el sector agroindustrial genera, agregando de esta manera valor a la cadena productiva y evitando que las mismas generen un impacto negativo en el medioambiente; brinda una solución integral y eficaz al destino de los subproductos que la agroindustria genera en sus procesos productivos tales como: la elaboración de jugos de cítricos, jarabes

de maíz, cerveza, alcohol, aceites, entre otras; garantiza que dichas mercaderías se encuadren en parámetros de calidad estables y puedan ser consideradas como una alternativa válida a la hora de formular raciones para consumo animal.

Fruto de su compromiso y responsabilidad, ha logrado la confianza de grandes compañías, a las cuales hoy les brinda soluciones integrales y eficaces en la gestión de los subproductos industriales generados en diferentes procesos productivos, a través de una eficiente recepción, traslado y acondicionamiento, acerca una alternativa válida a los productores ganaderos y lecheros al momento de formular raciones para su hacienda.

La organización cuenta con un espíritu empresarial dinámico y emprendedor, el cual le permitió estar presentes en los principales escenarios ganaderos de la República Argentina. La empresa constituida en el año 2001 por Guillermo Ceppo, Técnico Programador con una amplia experiencia comercial en el sector agroindustrial y de los productores ganaderos.

Lince pone a disposición de la futura EBT tanto su valiosa experiencia comercial en el sector y el conocimiento sobre la cadena de distribución para el producto como sus contactos con aliados estratégicos (Ingenio La Providencia del Grupo ARCOR), para el desarrollo tecnológico necesario que permita ejecutar el proyecto.

2.3. Los emprendedores

Este tercer componente del consorcio, se considera el más importante por ser propietarios de la idea innovadora, cuentan con el conocimiento sobre el producto, se trata de especialistas muy reconocidos en el mercado de la nutrición animal

Entre las tres partes se conformó formalmente un Consorcio mediante escritura pública, donde se fijaron las funciones de

cada uno de los componentes y su participación. Se establecieron además las cuestiones referidas al régimen de propiedad intelectual del conocimiento desarrollado, así como la participación de cada uno de los miembros a la hora de conformar la nueva Empresa de Base tecnológica, resultante del proyecto. En dicha cláusula se establecía que la Universidad, no formaría parte de la sociedad comercial, y que sólo actuaría como prestadora de servicios de asesoría en materia de gestión administrativa, contable e impositiva de este nuevo ente.

La planificación fue ejecutada dentro de los márgenes de tolerancia razonables para un proyecto complejo y de tanta envergadura, pudiendo a la fecha manifestar que se encuentra entre un 85% al 90% de ejecución, habiendo construido las instalaciones físicas y desarrollado el equipamiento, los procesos y las pruebas pilotos de fabricación para la puesta a punto de la planta; se estima que se podrán inaugurar las instalaciones para finales de este año 2015.

3. Personal y cualificación dedicado a actividades de i+d+i

Eduardo Castillo (Emprendedor):

Ingeniero agrónomo, con una amplia trayectoria en nutrición animal. Lamentablemente desaparecido durante la ejecución del proyecto.

Mario Von Muhlinen (Coordinador):

Contador público y abogado, con una larga trayectoria. Es el encargado de planificar, monitorear, supervisar el desarrollo del proyecto. Coordinará permanentemente al el equipo de profesionales y especialistas del proyecto.

Guillermo Ceppo (Lince):

Cuenta con una amplia experiencia comercial en el sector agroindustrial y de los productores ganaderos. Colaborará principalmente en la elaboración del Plan de marketing. Además representará al proyecto en su relación con instituciones públicas y privadas.

Alejandro Castillo:

Ingeniero agrónomo, un referente destacado en nutrición animal que actualmente se desempeña en la University of California; estará a cargo de desarrollar la definición del concepto de producto, el diseño e implementación del Producto y colaborará en el desarrollo de Sistema de Gestión Operativa.

Fernando Sosa:

Ingeniero Químico, con una larga trayectoria y experiencia en empresas agroindustriales, especializado en el movimiento de elementos líquidos. Estará encargado del desarrollo de planos de la estructura del núcleo de producción (Layout) y del laboratorio de ensayos.

4. Modelo de negocios

La idea inspiradora del proyecto Melavill son los bloques de melaza multi-nutricionales, una alternativa en nutrición animal para complementar y/o suplementar la dieta de los rumiantes y mono-gástricos frecuentemente utilizada en los países centroamericanos. Se los puede definir como un alimento compacto de forma cubica, que resulta de la mezcla de diferentes materias primas e ingredientes, tradicionalmente melaza, nitrogenados (urea, sulfato de amonio, harinas de oleaginosas), fibras y aditivos. Estos contienen altos niveles de proteína, energía, fósforo y otros minerales. Si bien son útiles para todos los rumiantes, se usan más frecuentemente en bovinos. Es válido recordar

que son un complemento, por lo tanto los animales siempre deben tener alimento y agua disponible.

El ganado lo consume de forma directa, es decir, lamiendo el bloque debido a que este tiene un alto grado de palatabilidad¹. Los bloques mejoran la producción, pues favorecen la digestión del forraje en el estómago o rumen; esto aumenta el consumo de alimento total y por lo tanto, la producción de carne o leche.

Son utilizables en cualquier tipo de explotación, debido a que pueden ofrecerse al ganado trabajado de manera:

- **Intensiva:** son aquellas en las que el espacio físico es reducido, pero existe una gran inversión en capital y tecnología.
- **Extensiva:** son las que, aunque su tamaño sea relativamente grande, es escasa la inversión tecnológica; también se les suele denominar de pastoreo o pastoriles.

Además son de fácil logística, su almacenamiento y transporte no requieren de mayores complejidades. El consumo de bloques debe ser limitado; las vacas deberían comer aproximadamente 500/600g diarios, para maximizar los beneficios de su digestibilidad, evitar la intoxicación por demasía de nitrogenados (urea), y a su vez mantener en eficiencia su relación costo beneficio. Para garantizar este consumo limitado deben estar bien sólidos, para que no se desgranen y los animales los puedan morder y lo consuman en mayor cantidad, teniendo cuidado que esta consistencia sea excesiva e imposibilite su ingesta.

El producto está diseñado fundamentalmente para proveer los nutrientes necesarios y satisfacer los requerimientos de los micro-organismos del rumen, creando

1. Calidad de ser grato al paladar como alimento.

condiciones que promueven la digestión fermentativa de la fibra y la producción de proteína bacteriana, redundando en un mayor consumo de la dieta basal (pastos o residuos fibrosos), una mejora en la digestibilidad y un aumento en la ganancia de peso (carne) y/o la producción láctea (leche).

Foto 1. Muestra de la prueba del Bloque



Fuente: Tomada de las pruebas realizadas al producto.

5. Ventajas del producto en las explotaciones ganaderas

Su utilización en las explotaciones ganaderas le otorga ventajas como:

- Fuente económica de energía, proteína y minerales.
- Mejora la actividad ruminal, lo que permite un mayor consumo y una mejor utilización de las pasturas y fibras.
- Mejora los índices de fertilidad, ganancia de peso y producción de leche.
- Son de fácil logística, almacenamiento, transporte y manipulación a campo; no requieren de preparación, no necesitan instalaciones ni

equipos específicos, y además se pueden transportar con vehículos de bajo porte (Camioneta, Utilitaria, Cuadriciclo, Tracción animal, etc.).

- Permiten su utilización en situaciones de crisis climáticas (sequías, inundaciones, nevadas, cenizas, otras); gracias a su facilidad en logística resultan, en muchas ocasiones, casi la única alternativa para salvar la vida del ganado. Los bloques de melaza multi-nutricionales específicos constituyen una opción para que el productor se asegure como mínimo la supervivencia del animal y que éste con otros agregados (pasturas) conserve su peso, permitiéndole mantener su capital operativo de trabajo.

- Buena palatabilidad, son bien consumidos por los animales debido a que son agradables al paladar. Resultan como una golosina para Grandes Animales.

6. Desventajas

- Lamentablemente los bloques de melaza multinutricionales, tienen una penetración de mercado baja en Argentina pues la actual oferta de este tipo de productos en nuestro país se caracteriza por ser deficiente. Las imperfecciones radican en tres grandes aspectos:

- Bajo volumen: los procesos productivos que se aplican son artesanales y/o precarios (de baja tecnología), imposibilitando una producción a escala, que pueda hacer frente a una demanda de mercado potencial de forma sostenida.

- Solidez insuficiente: en la fabricación se incorporan a la mezcla ingredientes para lograr la solidificación

y aglutinación; entre ellos, como cementantes, están el carbonato de calcio o “la cal viva” (CaCO₃), el más utilizado, también la cal hidratada (CaOH) o apagada, el yeso, la bentonita, la zeolita, la tierra arcillosa, y el cemento propiamente dicho. Sin embargo este accionar no llega a lograr el nivel de solidez óptimo.

- **Amplio espectro:** los aditivos agregados (minerales, vitaminas, probióticos, etc), son adicionados con la premisa de otorgar todos los requerimientos; sin contemplar su interacción con las raciones alimenticias suministradas y las características del agua que los animales consumen; pudiendo generarse sobredosificaciones, contraindicaciones y/o erogaciones innecesarias.

7. Alternativa innovadora

Observando esta problemática nos hemos propuesto desarrollar una alternativa innovadora y diferenciadora en este sentido. Desarrollando un bloque, con una humedad inferior al 7% (solidez superior al 93%), que facilite su dosificación, con una producción a escala industrial, que permita el adicionamiento de melaza y la fibra, de suplementos específicos, como vitaminas, minerales, medicamentos y/o probióticos

8. Política de innovación de la empresa

Con el ánimo de lograr convertirse en la mayor empresa en Argentina que ofrezca soluciones en nutrición animal y posicionarse como líderes en el sector ¿agropecuario?, esta futura empresa de base

tecnológica propone como estrategia de diferenciación ofrecer al mercado un producto que sea percibido como único por el consumidor, lo cual se logra haciendo énfasis en los siguientes aspectos:

- *Características intrínsecas del producto:* entre las que se encuentran la alta calidad, alcanzando un nivel de solidez óptimo con una humedad inferior al 7%, y el grado de innovación del producto, que permite una formulación y adición de suplementos específicos para un productor individual, complementando la nutrición de la ración y bebida suministrada al ganado .

- *Características extrínsecas:* empleando las variables del marketing, entre las que están asociadas la imagen y/o prestigio de los participantes, específicamente la figura del Ing. Alejandro Castillo, un referente en nutrición animal en rumiantes de nuestro país y formador de opinión técnica calificada (Médicos Veterinarios y/o Ing. Agrónomos que ejercen como Nutricionistas de Grandes Animales).

9. Descripción de la actividad innovadora estudiada

La tecnología que se utilizara en el proceso productivo, cuya definición constituyo el primer desafío de la innovación para lograr una escala de producción adecuada, se basa en la adaptación de las técnicas de concentración bajo vacío aplicadas en la industria alimenticia, específicamente de golosinas.

El proceso productivo se puede descomponer en cinco etapas marcadas:

1. *Calentamiento.* Con la finalidad de extraer un porcentaje de agua de la

melaza, ésta es transportada por bomba a través de un precalentador y un calentador aumentando en forma gradual la temperatura.

2. *Enfriamiento en serie.* La melaza caliente ingresa a una cámara de expansión a presión atmosférica produciendo un descenso de temperatura y una evaporación instantánea logrando de esa forma extraer un porcentaje del agua de la melaza. A continuación pasa a una segunda cámara con vacío lo que genera una disminución del punto de ebullición y por lo tanto un nuevo enfriamiento con suave evaporación.

3. *Mezclado.* La melaza ya concentrada es transportada al mezclador donde se le incorpora el cereal previamente mezclado con minerales, vitaminas y/o medicamentos en los mixers según las indicaciones de formulación del laboratorio de calidad.

4. *Envasado.* A la salida de la mezcladora se efectúa el envasado del producto en su recipiente final.

5. *Almacenamiento.* El producto, una vez envasado, se ubica en paletas y almacena en depósito aguardando el equilibrio de temperatura y dureza especificada para su liberación.

Debido a que no existe un bien de capital similar a los volúmenes de procesamientos necesarios, implica dentro del marco del proyecto un desarrollo y elaboración del equipo tecnológico.

El segundo desafío de la innovación es la flexibilidad del proceso para poder desarrollar bloques multinutricionales específicos para la alimentación y bebida que consume un animal de un establecimiento específico, logrando la máxima de suplementación/ complemento de la dieta.

10. Principales problemas a los que se ha enfrentado a la hora de realizar la innovación

El principal problema es automatizar los procesos de producción a los volúmenes ideales de acuerdo a la tecnología adoptada y la disponibilidad de maquinaria industrial. Transferir la tecnología existente en la industria alimentaria, para ser trasladada a los volúmenes de producción necesarios para el consumo animal.

La tecnología existe en la industria alimenticia, pero el tamaño de los productos finales son muy inferiores a los necesarios para la alimentación animal, lo cual requiere una adaptación de las dimensiones de los equipos para alcanzar los tamaños y escala de producción necesarios para la nutrición animal. Este hecho genera grandes complicaciones pues a mayor tamaño, mayores son las capacidades de los dispositivos de almacenamiento de las materias primas en la máquina para ser procesados; además, el tener que trabajar los insumos en caliente, son necesarios envases capaces de resistir altas temperaturas hasta lograr el enfriamiento del producto.

11. ¿Cuál fue el impacto de la innovación en la PYME? lecciones aprendidas en el proceso de la vinculación con la Universidad

La principal lección aprendida es que cuando un equipo de gente con muchos talentos se trabajan en equipo, es posi-

ble sortear todas las adversidades que pueden presentarse al implementar un proyecto de este tipo. Por otra parte, si existe la voluntad política, desde las autoridades de las instituciones generadoras de conocimiento es posible compatibilizar la lógica científica con la empresarial y ponerla al servicio de la innovación de las empresas.

12. Factores que pueden obstaculizar la vinculación entre la Universidad y la PYME

Filosofía de Gestión: el ámbito privado se moviliza a través de esquemas de pensamiento disimiles a la parte pública; los tiempos que son distintos, el ámbito público con la lógica burocrática, en donde priman los procedimientos, mientras el ámbito privado se mueve con los tiempos y lógicas del mercado, en el cual priman el cumplimiento de los objetivos.

En nuestro caso en particular, si bien el equipo compatibilizó perfectamente ambas lógicas y logró una importante sinergia, se produjeron dificultades con respecto a los actores externos involucrados en el proceso, pues, si bien los presupuestos fueron bien calculados, las demoras producidas por parte del organismo financiador en cuanto a la realización de los desembolsos, difiere notablemente de la lógica empresarial, ya que si el proveedor cotiza un producto a 30 días espera que los plazos de pago se cumplan, y obtener el desembolso correspondiente en ese plazo, lo que sumado a los índices de inflación existentes, y que los precios de los equipos fueran cotizados a valor dólar, generaron muchas veces inconvenientes hacia el interior del equipo, por no tener respuestas valederas para justificar tales demoras ante los proveedores.

13. Beneficios que ha generado la vinculación entre la universidad y la PYME

En primer lugar sinergia, ya que han sido posible potenciar los resultados de ambas partes, por el hecho de haber podido compatibilizar esas diferentes lógicas y haber alcanzado los objetivos de manera más que satisfactoria. Se ha enriquecido las capacidades de los diferentes actores que han podido ver concretada una idea desde la concepción hasta realización, a pesar de todas las adversidades que hubo que afrontar en el camino.

Mutuo Aprendizaje, dado que cada uno de los participantes han podido potenciar sus capacidades y mediante el enriquecimiento por los aportes realizados desde otras perspectivas aportadas por el resto. El aprendizaje alcanzado desde la Universidad, fue muy positivo, ya que pudo transferir los conocimientos, que se desarrollan a nivel académico, a la aplicación práctica y por otra parte lograr la interacción en la teoría y la práctica y generar una retroalimentación. Desde la empresa se visualizó, que es posible lograr potenciar sus capacidades a partir de los aportes realizados desde las universidades, y que es posible si hay voluntad compatibilizar las diferentes lógicas de trabajo.

Acercamiento de la realidad, fundamentalmente porque la ejecución ha posibilitado acercarse e interactuar con diversos actores como clientes, proveedores y pasar del ámbito de las oficinas y papeles al campo real. Esta interacción posibilitó demostrar que muchas veces la ejecución de los proyectos, no es tan simple o lineal como se la ve en los papeles y su materialización requiere de consenso por parte de los diferentes actores involucrados.

14. Principales acciones para favorecer la vinculación entre la PYME y la universidad en actividades de innovación

- Incorporar a las Universidades graduados que se desempeñan en la actividad privada para atraer a las empresas.
- Capacitar a los profesionales en gestión, transferencia y vinculación entre organizaciones.
- Acercar a los futuros profesionales a la realidad que tendrán que afrontar en su futura vida laboral.
- Enriquecer la actividad en las aulas con experiencias de la realidad de las empresas en las que actuarán los alumnos.
- Adecuar la enseñanza de diferentes asignaturas a las necesidades reales del entorno regional, en donde actuarán posteriormente los futuros egresados, ajustando sus saberes de acuerdo a las necesidades del ámbito organizacional local.

¿Cómo citar este documento?

Beltramino, N. S., y Beltramino, H. (2016). Caso MELAVILL “Constitución de una Empresa de Base Tecnológica, a partir de la creación de un consorcio Público/ Privado”. 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. 2*, (pp. 33-42). Ciudad de México, México: UDUAL y la REDUE-ALCUE.

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



<<Sección 3>>

COOPERATIVAS

Capítulo 3: Planta piloto para la producción de aceite de oliva de alta calidad.

Provincia de Catamarca - Argentina

Sección

3

Cooperativas

Sergio H. Gallina*

Ing. UNCA – Argentina.

E-mail: sgallina@tecono.unca.edu.ar

Edgar R. Ahumada*

Lic. En bromatología. UNCA – Argentina

E-mail: erahumada@salud.unca.edu.ar

Patricia E. Gómez*

Lic. en Química – UNCA – Argentina

E-mail: analitica@caunca@gmail.com

Ana J. Filippin*

E-mail: 4anajfilippin@unca.edu.ar

Carlos A. Andrada*

Dr. En Ciencias Humanas – UNCA - Argentina

E-mail: caandradaar@yahoo.com.ar

Cooperativa: Los 12 Olivos

Resumen

Este trabajo representa la labor conjunta entre la Universidad Nacional de Catamarca y un grupo de pequeños productores olivícolas agrupados en la Cooperativa “Los 12 Olivos”. En el presente artículo se describe la vinculación Universidad / Cooperativa de Productores Olivícolas del Valle Central de la Provincia de Catamarca. En el proyecto han participado docentes, investigadores y profesionales expertos del país y de Europa, para diseñar, instalar, equipar, poner en marcha y transferir una planta piloto para la producción de aceite de oliva de alta calidad, que será transferida a los pequeños productores olivícolas del Valle Central. Complementariamente, y una vez finalizada la puesta en funcionamiento de la planta piloto, los docentes e investigadores de la Universidad se plantean nuevos objetivos acordes a las necesidades surgidas de la operación de la planta piloto, por lo que se buscó capacitar y asesorar a los productores en diferentes aspectos relacionados con la actividad: (1) asistencia técnica para la operación de la maquinaria, (2) capacitación y acceso a la información para la toma de decisiones empresariales, (3) la organización empresarial, (4) el comercio exterior y (5) las formas de acceso al crédito, entre otras. Esta diferencia de objetivos conducen a dividir el proyecto en dos etapas: la primera, desde el nacimiento de la idea hasta la puesta en producción, se caracteriza por la gestión financiera, capacitación de operadores, construcción del edificio y montaje de la maquinaria; la segunda, ya con la planta en producción, se centra en la realización de estudios e innovaciones para incrementar la rentabilidad de la empresa mediante diversas estrategias. También se describen brevemente los problemas, beneficios y riesgos futuros de la empresa; finalmente se detallan las líneas actuales de investigación y desarrollo tendientes a fortalecer la unidad de negocios.

Palabras clave: aceite de oliva, aceites aromatizados, carbón activado, cooperativa los 12 olivos, transferencia de tecnología.

* Profesores/Investigadores de la Universidad Nacional de Catamarca.

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

1. Introducción

Las provincias Argentinas de Catamarca y La Rioja lideran a nivel nacional la producción de aceitunas. La primera destina el 80% de su producción a la elaboración de aceite. El COI indica que, en la Argentina, el 65% de la producción de aceitunas se dispone para la elaboración de aceite y el 35% para aceituna de mesa. En los últimos doce años, la elaboración de aceite de oliva se incrementa un 240 % y la producción de aceitunas de mesa un 89,7 %. En la campaña 2011, el sector alcanzó un volumen cercano a las 20.000 toneladas de aceite de oliva y 110.000 toneladas de aceitunas de mesa (Datos de la Dirección de Competitividad e Inclusión de Pequeños Productores del Ministerio de Agricultura de la Nación). Por otra parte, el sector tradicional, representado por pequeños productores, aun hoy ocupa un lugar interesante en el mercado. En efecto, el Sector Olivícola Argentino se encuentra conformado por un segmento tradicional (33%) y un sistema intensivo que tiene a la producción de aceites como principal objetivo (67%). Es precisamente este sector minoritario (33%) el que hoy recibe el menor porcentaje de renta de la cadena. Su producción primaria tiene como destino la venta a granel o los que, siguiendo la tradición familiar-artesanal, procuran producir aceitunas de mesa, con ganancias mínimas.

Con la finalidad de revertir la situación, los pequeños productores deciden incursionar en nuevas estrategias productivas y asociativas con eje en el aumento de la productividad mediante mejoras en la calidad de la materia prima y el control de la indus-

trialización de dichos productos primarios. De este modo, la Universidad Nacional de Catamarca, a través de sus unidades académicas, se transforma en gestora e impulsora del desarrollo tecnológico de los pequeños productores, con el lanzamiento del proyecto denominado *“Creación de una Planta Piloto de Demostración y Capacitación para Mejorar la Calidad del Aceite de Oliva en América Latina (CFC/IOOC/08)”*.

2. Contenido del caso de vinculación

2.1. Datos generales de la empresa

El grupo de cambio rural olivícola Cooperativa los 12 olivos LTD, se forma en el año 2011. El mismo está compuesto por 13 miembros, del departamento Capayan, que provienen de las zonas de las colonias Del Valle, Nueva Coneta y San Pablo, todas del Valle Central de la Provincia de Catamarca. Las explotaciones olivícolas de estos productores poseen entre 4 y 16 has cada una y conforman una superficie total de 110 has, disponiendo para futuras plantaciones unas 60has. En la figura 1 se observa la precariedad inicial de esta iniciativa, registrada por un periódico local “El Esquiú”.

Mediante gestiones de la Universidad Nacional de Catamarca, ante el ComonFundForCommodities (CFC), se planifica y desarrolla el proyecto denominado

Figura 1. Fase inicial de la Cooperativa “Los 12 Olivos limitada”



Fuente: diario El Esquiú (Junio 2011)

CREACIÓN DE UNA PLANTA PILOTO PARA LA PRODUCCIÓN DE ACEITE DE OLIVA DE ALTA CALIDAD, el cual cuenta con el asesoramiento técnico de CNR-IVALSA (Istituto per la valorizzazione del legno e delle specie arboree del Consiglio Nazionale delle Ricerche) y la FAO (Food and Agriculture Organization of the United Nations).

En el año 2012 se da por finalizada la primera etapa del proyecto consistente en la construcción, equipamiento y capacitación de la Planta Piloto, a cargo de la

Universidad y con la colaboración de los pequeños productores que entregaron su producción de olivas para los ensayos y puesta a punto de la maquinaria. En el año 2013 se realiza la primera experiencia productiva real, y basados en la experiencia de esta campaña se firma el convenio de cooperación mutua entre la Universidad Nacional de Catamarca y la Cooperativa los 12 Olivos LTD, dando inicio así a las actividades de producción bajo la marca registrada OLIVARES DEL VALLE.

A partir de este convenio los pequeños productores del valle central de la Provincia de Catamarca cuentan con una moderna planta de producción de aceite de oliva de alta calidad, donde se comparten responsabilidades entre las partes intervinientes: La Cooperativa es la responsable de la producción y comercialización, y la Universidad se reserva para sí las tareas de investigación, desarrollo de nuevos productos e innovación productiva.

En las Figura 2 (a) y (b) podemos ver la Planta Piloto y parte de la maquinaria instalada.

Dado el alto grado de automatización la planta es operada por solo dos operarios, que se elevan a cuatro en época de pro-

Figura 2. (a) Edificio de la Planta Piloto (b) Maquinaria para la extracción de aceite de oliva



Fuente: Elaboración propia.

ducción, la administración y comercialización es ejercida por productores de olivos, miembros de la Cooperativa.

2.2. Datos generales del equipo de vinculación e investigación

Las actividades de Investigación, desarrollo y capacitación, se han reservado para la Universidad Nacional de Catamarca, mediante la creación de la Unidad Productiva de Innovación Agropecuaria y Agregado de Valor (UPIAAV - CATAMARCA). La Unidad está constituida íntegramente por personal docente e investigadores de la Universidad y compuesto por cinco equipos de trabajo, que persiguen los siguientes objetivos:

a) Modificación del sistema de descarga de aceitunas en la Planta Piloto

Objetivo: mejorar el sistema de recepción y manejo de los bins de fruta en la tolva de carga de la línea de lavado y molienda. La mejora en este proceso permite elevar el nivel de productividad de la planta, al reducir el movimiento de los bins y mejorar el trabajo de los operarios reduciendo los riesgos que conlleva el movimiento de grandes pesos (500 Kg cada bin).

Equipo Sub-proyecto: Ing. Sergio H. Gallina; Ing. Rubén Salcedo; Ing. Carlos Salas; Ing. Francisco Ángel Rubí

b) Obtención de antioxidantes naturales a partir de los residuos agroindustriales del olivo

Objetivo: producir innovaciones en procesos y tecnologías para la obtención y purificación de compuestos fenólicos antioxidantes provenientes de los residuos agroindustriales, propios de la producción del aceite de oliva, que permitan transformar y aprovechar un recurso residual en

subproductos de alto valor agregado y efluentes no contaminantes, para reducir el actual impacto sobre el medio ambiente

Equipo: Lic. Patricia Elizabeth Gómez; Dr. Pablo Daniel Ribotta; Dr. Adolfo Iriarte; Lic. María Olimpia Bravo; Tec. Jorge Alejandro Rigotti; Sr. Federico Segovia; Srta. María Emilia Lorenzo

c) Producción de carbón activado empleando subproductos olivícolas y oleícolas

Objetivo: el proyecto tiene por objeto producir carbón activado utilizando como materia prima, los residuos de la industria oleícola y los residuos de poda del olivar. Es decir posibilitar la adopción de tecnología adecuada para aprovechar los residuos disponibles en la planta y su área de influencia que satisfaga al mercado con precios accesibles, que permita sustituir importaciones y que beneficie al medio ambiente.

Equipo: Lic. Ana Julia Filippin; Dr. Jorge Pérez; Lic. María Teresa Pozzi; Lic. Nadia Luna

d) Elaboración de jabones artesanales perfumados a partir de aceite de oliva residual

Objetivo: producir jabones aromatizados artesanales de alta calidad, mediante el proceso de saponificación en frío, utilizando aceite de oliva proveniente de lodos y el denominado aceite de "orujo" extraído del alperujo residual.

Equipo: Doctor Carlos A. Andrada; Lic. Patricia Gómez; Lic. Edgar Rubén Ahumada

e) Preparación y evaluación de aceites de oliva aromatizados con aceites esenciales naturales

Objetivo: diseñar aceites saborizados, buscando un producto diferencial, capaz de ampliar las posibilidades de mercado, incursionando en nichos poco explorados, para favorecer su comercialización y obtener mejores beneficios económicos.

Equipo: Lic. Edgar Rubén Ahumada; Lic. Sonia Inés Nieto; Lic. Walter Morales; Sr. Germán Rodríguez

Como se puede apreciar, en la Planta Piloto para la producción de aceite de oliva "Olivares del Valle" se conjuga un equipo interdisciplinar con diferentes objetivos específicos pero con un único objetivo general que es el de incrementar los ingresos de los pequeños productores olivícola del Valle Central de la Provincia de Catamarca. Cada uno de estos grupos tiene un director y la administración general del proyecto se encuentra a cargo del Ing. Sergio H. Gallina.

Complementariamente la Universidad ha puesto a disposición de la Planta Piloto un asesor legal y un asesor en calidad de aceite de oliva que actúan como consultores del consejo directivo de la Cooperativa de productores.

3. Estrategia para concretar la vinculación

3.1. Descripción de la actividad innovadora

La creación de una Planta Piloto para la producción de aceite de oliva, resulta un proyecto innovador por cuanto la Universidad Nacional de Catamarca crea y transfiere a los pequeños productores olivícolas una unidad de negocios que les permiten incrementar sus ingresos. Es este el primer caso en el país, donde la Universidad, con la participación de inves-

tigadores de diferentes facultades y de un sistema administrativo complementario, ha *puesto en marcha y ha transferido a los productores* una planta de procesamiento de la producción primaria de oliva.

El proyecto tiene por objeto elevar los ingresos de los agricultores y agregar valor a la materia prima en términos de la productividad de las aceitunas y la calidad del aceite de oliva. Lo hace a través de la realización de: a) el establecimiento de una Planta piloto de aceite de oliva moderna, b) la demostración de métodos modernos de tratamiento para la producción de aceite de oliva de alta calidad, c) la formación coordinada en la elaboración de aceite de oliva y en la gestión de fincas, d) la utilización de los residuos para la producción de subproductos. El proyecto aumenta la producción rentable y ambientalmente sostenible de un aceite de oliva de alta calidad en la región de Catamarca, Argentina, considerando que es el medio para mejorar la subsistencia de los pequeños agricultores de olivos y a la vez impulsar el desarrollo económico sostenible de la región a través de un sector moderno de aceite de oliva virgen. La tecnología incorporada, permite la producción de un aceite de alta calidad, asegurando la utilización más eficaz de la materia prima, junto con la mayor oportunidad de reducción de residuos para maximizar el rendimiento, con el reciclaje de sub-productos.

En cuanto a la actividad innovadora, la misma puede ser dividida en dos etapas bien identificadas:

Etapa 1, consiste en la creación propiamente dicha de la Planta Piloto, en esta etapa se descubren los tres componentes que se muestran en la tabla 1. La finalización de esta etapa significa la construcción de la nave industrial, la capacitación de operación y futuros directivos y complementariamente la capacitación de los pequeños productores en las buenas prácticas de manipulación de olivares.

Etapla 2, actualmente en ejecución, consiste en una serie de actividades de investigación e innovación, orientadas a la corrección o adecuación de la logística de recepción de fruto, diversificación del mercado mediante el desarrollo de nuevos productos comerciales y el reciclado de los desechos de la producción primaria.

Consideramos necesario consignar que seguimos la opinión de Miguel Sosa [SOSA, 2013] quien divide las actividades de innovación en dos grupos y las ordena en el tiempo, *la investigación y desarrollo y los esfuerzos de innovación*. En nuestro proyecto, las actividades se han dado con un cambio en el orden: primero se

Tabla 1. Fases de la creación y puesta en funcionamiento de una Planta Piloto para la producción de aceite de oliva

ETAPA 1		
Componente	Objetivos	Resultado alcanzado
Creación de una planta piloto de demostración (PDP)	Contar con una Planta Productora de Aceite de Oliva. Brindar capacitación a los directores de fábricas, operadores de máquinas y mecánicos de mantenimiento	Una planta de producción moderna, con una capacidad máxima de 1.300 kg de aceituna por hora, con los administradores y operadores entrenados.
Producción piloto de aceite de oliva de alta calidad	Validar el buen funcionamiento de la planta y la administración local. Formar a quienes operan la maquinaria y administran la planta	Producción de 300 a 330 toneladas de aceite de oliva de calidad en la planta piloto durante el período de ejecución.
Capacitación, promoción de inversiones y difusión de tecnología	Proporcionar capacitación técnica y de gestión en: a) Nuevas técnicas de procesamiento de aceite de oliva. b) Gestión intensiva en ncas de olivos. c) Comercio internacional y oportunidades de inversión.	Más de 14 talleres de capacitación: algunos de ellos en la planta piloto, otros en las ncas y otros en reuniones de productores en casas particulares.
ETAPA 2		
Monitoreo y Supervisión	Proporcionar las bases para el seguimiento de proyectos de inversión en el procesamiento de aceite de oliva. Capacitar en estándares de producción de alimentos	Manual de buenas prácticas de producción. Análisis de calidad de la producción. Seguridad y gestión de riesgos.
Desarrollo de subproductos	Diversificar el mercado. Agregar valor a los residuos de la Planta. Eliminar / Reducir residuos.	Producción de aceites especiales. Producción de jabones y otros derivados de los residuos; etapa en ejecución

FUENTE: Elaboración propia.

concretaron los esfuerzos de innovación, basados en conocimiento e investigaciones previas y en un fuerte y valioso asesoramiento externo; en segundo lugar y como consecuencia de la tecnología disponible, surge la investigación, el desarrollo y la innovación en el diseño de nuevos productos comerciales y el aprovechamiento de los desechos mediante un proceso de industrialización de segundo orden. La figura 3 grafica lo expuesto, las actividades concluidas se agrupan como fase 1 y las actividades en curso como fase 2.

Cabe consignar que en la fase 2 del proyecto, las actividades de investigación y desarrollo a las que se suman innovación están centradas en cuatro ejes:

- a) Recuperación de desechos mediante la producción de subproductos (jabones, carbón activado, antioxidantes)
- b) Desarrollo de nuevas líneas de productos comerciales (aceites saborizados).
- c) Adecuación de la tecnología de producción.
- d) Modernización industrial.
- e) Capacitación

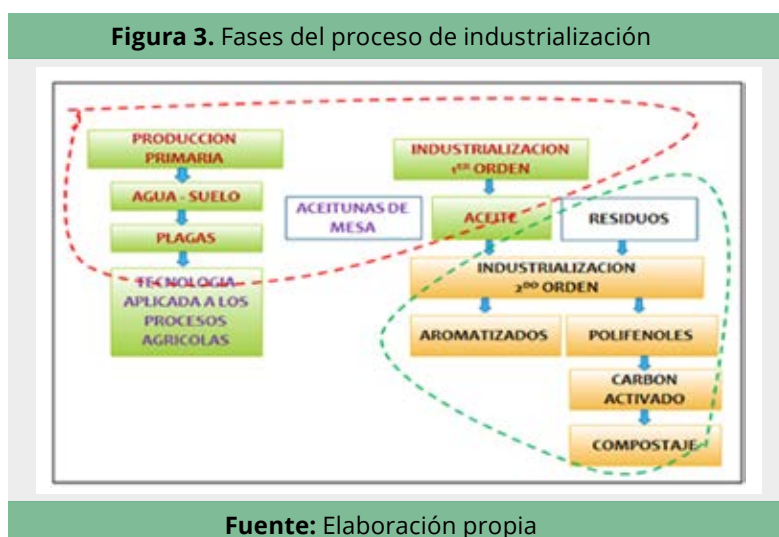
3.2. Modelo de negocios

Si consideramos al modelo de negocios como la *forma de hacer negocios*, podemos ver claramente una estrategia planteada desde la generación del proyecto y llevada a cabo fundamentalmente por la Universidad en colaboración con los productores. Durante esta etapa se intenta establecer un modelo de negocios tendiente a la elaboración de aceites de alta calidad y a la exportación del producto a mercados en el extranjero. De los estudios realizados surgen como posibles mercados Brasil, Estados Unidos y Canadá.

Se llevaron adelante acciones tendientes a posicionar la marca "Olivares del Valle" mediante diferentes estrategias como ser: participación en eventos internacionales, creación de una página WEB en dos idiomas (español - inglés) y envío de muestras a distribuidores y a los países considerados como posibles clientes.

Los resultados de estas acciones no fueron los esperados, debido a dos situaciones que se presentaron:

- a) En el segundo año de producción la falta de fruta para producir aceite fue escasa por diversos factores climáticos por lo que no se alcanzaron



volúmenes que permitan establecer un intercambio comercial con otros países.

b) Los productores, no acostumbrados a los trámites administrativos no aceptaron la venta al extranjero, optando por comercializar el producto producido en la propia Provincia de Catamarca, aún a costa de perder rentabilidad. Como se puede apreciar esta situación resulta la más dificultosa de revertir.

Estos resultados evidencian la necesidad de reforzar acciones tendientes a la realización de trámites administrativos, obtención de registros y certificaciones que permitan ampliar el universo de potenciales clientes. Para ello la Universidad ha puesto a disposición de la Planta Piloto un asesor legal con conocimiento de trámites y registros y un asesor de calidad y aseguramiento de buenas prácticas de producción.

4. Acciones y barreras en la vinculación universidad empresa

4.1. Factores que obstaculizan la vinculación

Si bien podemos asegurar que no existen obstáculos desde lo conceptual, ni en los objetivos y menos aún en lo técnico, no podemos dejar de señalar dos tipos de aspectos que dificultaron la vinculación y que constituyeron riesgos para el proyecto en diferentes etapas de la ejecución, estos son:

- Se han presentado dificultades de índole operativas que se evidenciaron con la puesta en marcha de la Empresa (Producción). El sistema de administración de fondos en

una institución pública como la Universidad no resulta adecuado para una empresa productiva; la rigidez organizativa y burocrática no resulta apropiada para el manejo de una actividad empresarial con fines de lucro. La transferencia, mediante convenio acuerdo, de la operatoria y el control de la producción a la cooperativa de productores ha solucionado este inconveniente, solo lo relacionado a la investigación y el desarrollo de subproductos ha quedado bajo la administración Universitaria

- El proyecto no está exento de riesgos. La eficacia del proyecto, en términos de aumento de la renta de los agricultores, está vinculada a la posibilidad de una mayor productividad y calidad del aceitey mejoras en el proceso de comercialización, y está sostenida por la abundancia de materia prima en la región y la tendencia favorable en el consumo de aceite de oliva. Factores climáticos han influido en el desarrollo del proyecto.

- La cooperativa que inicialmente comenzó con 13 miembros, aun continua con esa cantidad de asociados, esto limita la expansión en lo que a volumen de fruta procesada se refiere. A esto se une la falta de tradición en agrupamientos cooperativos, que trae desconfianza al pequeño productor quien duda en decidir su incorporación a la cooperativa.

Como podemos ver de lo expuesto, los factores administrativos negativos, se han solucionado rápidamente mediante la vinculación, los asociados al clima constituyen riesgos de difícil control que escapan al presente artículo pero los asociados a la confianza de los productores en esta modalidad de trabajo, solo se es-

pera superar mediante acciones tendientes a demostrar la efectividad del proyecto, la solución no se podrá forzar, solo se alcanza con trabajo y esfuerzo conjunto.

4.2. Acciones que fortalecen la vinculación

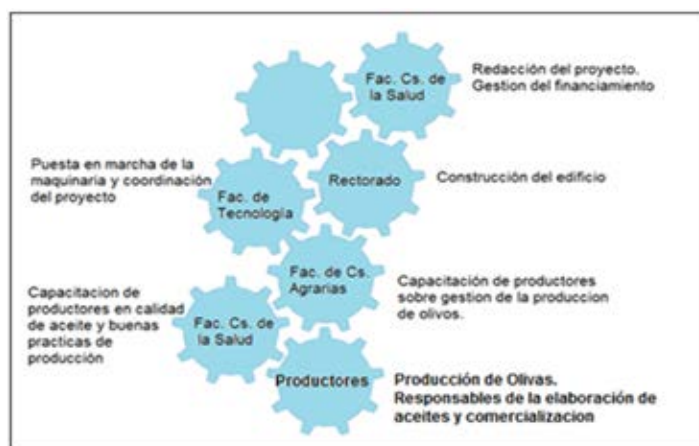
El concepto de cooperación o vinculación universidad-empresa siempre se ha referido a convenios que pueden establecerse entre unidades académicas y empresas o al contacto informal entre empresas e investigadores y docentes universitarios.

Podemos definir como *vinculación no tradicional* al proyecto de creación de una planta piloto para la elaboración de aceite de oliva de alta calidad, debido a que este

proyecto no puede estar enmarcado en la clasificación previamente mencionada. Este proyecto ha creado, en cambio, una unidad productiva, ha capacitado a los destinatarios cediendo a estos la unidad para que sean los artífices de su propio desarrollo. Esto fue posible por la plena coincidencia que existe entre los objetivos generales del proyecto, en la Cooperativa y en la Universidad y también porque se ha trabajado en una relación de igualdad y no de subordinación. La figura 4 resume lo expresado.

Este proyecto ha sido y sigue siendo un aporte fundamental para la participación de los productores pues desarrolla el esfuerzo personal y cooperativo, fortalece su predisposición para el trabajo en conjunto y la actitud proactiva y receptiva a los nuevos aspectos tecnológicos de la producción.

Figura 4. Dependencias de la Universidad Nacional de Catamarca que participan del proyecto



Fuente: Elaboración propia

Por todo esto, nuestra opinión personal nos conduce a continuar trabajando y desarrollando este proyecto que permite el crecimiento de un grupo de pequeños productores como también la inserción en la sociedad de productos altamente calificados.

5. Impacto de la innovación

Podemos asegurar que el impacto social es directo sobre los pequeños productores, quienes disponen de una planta piloto de última generación con capacidad

de procesar 1300 kg/hora de aceitunas. Esta capacidad instalada asegura el procesamiento total de lo cosechado por los pequeños productores del Valle Central de la Provincia de Catamarca y permite a terceros el procesamiento a un costo competitivo; o bien la incorporación de nuevos asociados a la Cooperativa.

Es de esperar que el éxito de la experiencia origine emprendimientos similares, no solo en la producción olivícola sino en diversas actividades, como por ejemplo la producción de quesos caprinos, de miel y sus derivados, de especias y conservas, entre otras.

5.1. Beneficios hacia los productores

La Planta Piloto fue diseñada para mejorar la transferencia de los resultados de I+D hacia los productores organizados en una cooperativa, es allí donde tiene lugar la innovación y donde se materializan los resultados.

En estos años se ha podido mostrar a la colonia de pequeños productores, la importancia de la eficiencia y productividad en el sector olivícola mundial. Se ha concientizado que el futuro de la olivicultura depende de la capacidad de tecnificación de los olivares (muchos de los esquemas de plantación de los años 90 no son aptos para cosecha ni poda mecánica), como también de la tecnificación agronómica que permite incrementar el tenor graso de la producción (lo que define la producción de aceite por unidad de aceituna procesada) y la tecnificación de la producción para lograr aceites de alta calidad y mayor precio.

En las fincas: la tecnificación permite mejorar el rendimiento, menos plagas, uso adecuado del agua lo que implica reducción de costos e incremento del tenor graso del fruto.

En la cosecha: uso de máquinas de nueva tecnología, lo que significatambién una reducción de costos.

En la producción: podemos diferenciar dos aportes en la tecnificación:

- Mayor rendimiento en los procesos de extracción de aceite, ya que la aplicación de buenas prácticas en el manejo del fruto significa mayor calidad del producto final y consecuentemente mejoras en los precios de venta
- Procesamiento de sub-productos lo que trae como consecuencia directa, nuevos ingresos por la venta de productos no tradicionales en estas industrias, y por consiguiente la reducción del desecho con su consecuente impacto ambiental.
- Introducción de técnicas de marketing para incrementar y mejorar la comercialización.
- Organización empresarial, lo que facilita el acceso al crédito.

La Planta Piloto puesta a disposición de los pequeños productores da una respuesta a los aspectos tecnológicos en la producción y los pone a su disposición, dando solución a un aspecto de lo que en párrafos anteriores hemos definido como factores necesarios para una olivicultura con futuro promisorio.

No podemos dejar de mencionar como un aspecto positivo de la nueva organización empresarial, el acceso al crédito y a los planes de desarrollo Nacionales para la pequeña y mediana industria. Con esta nueva posibilidad, la Cooperativa gestionó un proyecto para la "Adquisición de una línea de elaboración de aceituna de mesa" - Proyecto PNUD - Sistemas Productivos Locales - Ministerio de Industria de la Nación, esto configura una nueva posibilidad de crecimiento de los pequeños productores asociados.

5.2. Beneficios hacia la Universidad

El hecho de reunir a los equipos técnicos - científicos de Facultades Tecnológicas, Ciencias Exactas y Naturales, Economía y Salud, permite enfoques integrales que conllevan a la investigación básica, aplicada y al desarrollo e innovación tecnológica. Además todas cuentan con carreras de grado y posgrado que favorecen la formación profesional y el desarrollo de tesis y tesinas en estas temáticas pudiendo ampliarse rápidamente el abanico de propuestas para obtener nuevos productos e innovar en procesos.

5.3. Beneficios hacia la Sociedad

Generación de empleo genuino y nuevas posibilidades de retención de la población rural en una región donde la migración hacia las ciudades constituye un problema social.

Bibliografía

El Esquiú (16, jun. 2011). *Grupo de Cambio Rural empezará a funcionar como cooperativa*. San Fernando del Valle de Catamarca – Argentina.

Sosa, M. (2013). Desarrollo Tecnológico y Transferencia de conocimientos Tecnológicos de las Facultades de Ingeniería. *Revista Argentina de Ingeniería (RADI)*,2(2).

¿Cómo citar este documento?

Gallina, S. H., Ahumada, E. R., Gómez, P. E., Filippin, A. J., y Andrada, C. A. (2016). Planta piloto para la producción de aceite de oliva de alta calidad. Provincia de Catamarca - Argentina. En, C. Garrido-Noguera y D. García-Pérez-de-Lema. (Coords.). *Vinculación de las universidades con los sectores productivos. Casos en Iberoamérica*, vol. 1 - Cap. 3, (pp. 45-55). Ciudad de México, México: UDUAL y la REDUE-ALCUE.

>>Volver a Tabla de Contenido<<

Capítulo 4: Desarrollo de nuevos productos a través de la extracción de principios activos de plantas: en caso de la alcaparra en Santiago del Estero

Santiago del Estero, Argentina

Sección

3

Cooperativas

Cecilia Giobergia

Lic. En Comunicación Social, Universidad Nacional de Entre Ríos, Paraná, Argentina. Consultor externo en Empresa de Vinculación Tecnológica SRL, asignada a los proyectos de la Cooperativa Alcaparras Argentinas. Rosario, Argentina. Doctoranda en Desarrollo Económico de la Universidad Nacional de Quilmes. Becaria CONICET, Buenos Aires, Argentina.

E-mail: cgiobergia@uvq.edu.ar

María Fabiana Cereseto

Master en Administración de Empresas del Instituto Centroamericano de Administración de Empresas (INCAE); Bachiller en Administración de Empresas Agropecuarias del Instituto Tecnológico de Costa Rica. Docente, Investigadora y Extensionista en la Escuela de Agronegocios del Instituto Tecnológico de Costa Rica.

E-mail: f.cereseto@evtsrl.com.ar

Cooperativa: Cooperativa Alcaparras Argentinas Ltda.

Resumen

El caso se referirá a una empresa del Norte Argentino dedicada a la producción industrial de una variedad de alcaparra. La Cooperativa Alcaparras Argentinas Ltda., comenzó a trabajar en el año 2007 fomentando el cultivo de alcaparras y brindando asesoramiento técnico y plantines a productores de la zona. Para el desarrollo de plantines a escala industrial, la empresa debió cambiar el método tradicional de germinación de semillas a la micropropagación, debido al bajo poder germinativo de las semillas de alcaparras. Previamente, el Dr. Ángel Rico, socio de la Cooperativa, había desarrollado una nueva variedad de plantas de alcaparras, registrada bajo la propiedad de cultivares con el nombre de AR1. Durante los primeros años trabajó en el laboratorio con micro estacas de alcaparras, método que luego fue sustituido por reproducción organogénesis indirecta, con la que obtuvo mejores resultados y lograron una multiplicación exponencial mayor y más eficiente. El trabajo exitoso en la reproducción de alcaparras a nivel de cultivo de tejido vegetal y la creación de nuevos protocolos, colocaron a la Cooperativa como la única empresa exportadora de dichas plantas a nivel mundial. Asimismo, integrantes de la empresa, junto con investigadores de la Facultad de Ciencias Químicas de la Universidad de Santiago del Estero (UNSE), aprovechando las bondades farmacológicas y cosméticas de la alcaparra, tienen la autoría y la propiedad intelectual de trabajos desarrollados para la producción de cremas, jabones y champúes en base a la alcaparra, para el aprovechamiento integral de la planta. Los desarrollos alcanzados por la empresa y los proyectos que tienen en puerta fueron realizados en colaboración con actores del sector académico, más específicamente con investigadores de la UNSE. El vínculo entre ellos, en este caso, surgió gracias a relaciones personales más que institucionales, lo cual no ha significado una barrera para el desarrollo de proyectos innovadores, sino por el contrario, ha funcionado de manera armónica.

Palabras clave: alcaparras, vinculación universidad-empresa, Norte Argentino, UNSE, Innovación.

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

Introducción

El caso se refiere a una empresa del Norte Argentino dedicada a la producción industrial de una variedad de alcaparra. La Cooperativa Alcaparras Argentinas Ltda., comenzó a trabajar en el año 2007 fomentando el cultivo de alcaparras y brindando asesoramiento técnico y plantines a productores de la zona, y luego comprando la producción para su comercialización. Para el desarrollo de plantines a escala industrial, la empresa debió cambiar el método tradicional de germinación de semillas a la micropropagación, debido al bajo poder germinativo de las semillas de alcaparras.

Previamente al trabajo de la Cooperativa, unos de sus socios, el Dr. Angel S. Ricco, desarrolló una nueva variedad de plantas de alcaparras, registrada bajo la propiedad de cultivares con el nombre de AR1. Durante los primeros años trabajó en el laboratorio con micro estacas de alcaparras, método que luego fue sustituido por reproducción organogénesis indirecta, con la que obtuvo mejores resultados y lograron una multiplicación exponencial mayor y más eficiente. El trabajo exitoso en la reproducción de alcaparras a nivel de cultivo de tejido vegetal y la creación de nuevos protocolos que hicieron viable este trabajo, colocaron a la Cooperativa Alcaparras Argentina como la única empresa exportadora de dichas plantas a nivel mundial.

Actualmente la empresa realiza protocolos probados y desarrollados para la obtención de plantas de Neem, Argan, alcaparras, uvas y arándanos.

Asimismo, integrantes de la empresa, junto con investigadores de la Facultad de Ciencias Químicas de la Universidad de

Santiago del Estero (UNSE), aprovechando las bondades farmacológicas y cosméticas de la alcaparra, tienen la autoría y la propiedad intelectual de trabajos desarrollados para la producción de cremas, jabones y champúes en base a la alcaparra, para el aprovechamiento integral de la planta.

Los desarrollos alcanzados por la empresa y los proyectos que tienen en puerta fueron realizados en colaboración con actores del sector académicos de la UNSE, más precisamente la Dra. en Ciencias Químicas Mónica Nazareno, Facultad de Agronomía y Agroindustrias, Universidad Nacional de Santiago del Estero. El vínculo entre ellos, en este caso, surgió y continúa, basándose en relaciones personales más que institucionales, lo cual no ha significado una barrera para el desarrollo de proyectos innovadores, sino por el contrario, ha funcionado de manera armónica.

1. La empresa

Ubicada en la ciudad de La Banda, Santiago del Estero, la empresa produce sus cultivos de alcaparras para gran parte del país y el extranjero, donde también transfiere las técnicas y los procedimientos para hacer de este un cultivo altamente rentable, logrando de esta manera producciones superiores a la media. Sus plantaciones, viveros, laboratorio e infraestructura se encuentran en Ruta Nacional 34 nueva, Km 724/5, La Banda, Santiago del Estero, Argentina.

La Cooperativa Alcaparras Argentinas Ltda., comenzó a trabajar en el año 2007 fomentando el cultivo de alcaparras

y brindando asesoramiento técnico, plantines y luego comprando la producción. Para el desarrollo de plantines a escala, se debió cambiar el método tradicional de germinación de semillas a la micropropagación, esto se debe al bajo poder germinativo de las semillas de alcaparras.

Durante los primeros años se trabajó en el laboratorio con micro estacas de alcaparras, método que luego fue sustituido por reproducción organogénesis indirecta con la que se obtienen mejores resultados y logrando una multiplicación exponencial mayor y más eficiente.

Esto fue posible gracias a que uno de los socios, Dr. Angel S. Rico, desarrolló una nueva variedad de plantas de alcaparras, patentada bajo la propiedad de cultivares con el nombre de AR1. Una curiosidad es que este profesional no está formado en biología o biotecnología, sino que es médico pediatra. Si bien no contaba con la formación específica para el trabajo

con plantas, con su conocimiento como médico y los cursos que realizó sobre micro propagación de plantas y temas afines, le permitió afrontar el desafío de desarrollar una variedad de alcaparra con las características deseadas.

La reproducción alcaparras en esta variedad permite producir plantas:

1. Sin espinas (facilitando su manejo y cosecha).
2. Arbustiva, lo que permite optimizar la superficie a implantar.
3. De rápido crecimiento, obteniendo características de adultez en menor tiempo.
4. Con alta resistencia al estrés hídrico y a la salinidad.
5. Las plantas adultas no son comidas por predadores naturales (ave, ganado, roedores e insectos, etc.)

Foto 1. Cultivo de alcaparra



Fuente: Cooperativa Alcaparras Argentinas Ltda.

Luego de varios años de investigación para llegar al protocolo que permite la reproducción in vitro de plantas de alcaparras, la Cooperativa se transformó en referente a nivel nacional e internacional. Este método tiene la virtud de permitir la reproducción de variedades con ventajas comparativas respecto de otras.

El trabajo exitoso en la reproducción de alcaparras a nivel de cultivo de tejido ve-

getal y la creación de nuevos protocolos que hacen viable este trabajo, ubicaron a la Cooperativa Alcaparras Argentina como la única empresa exportadora de dichas plantas a nivel mundial. Actualmente, también realizan protocolos probados y desarrollados para la obtención de plantas de Neem, Argan, alcaparras, uvas, arándanos.

Foto 2. Laboratorio de la Cooperativa**Fuente:** Cooperativa Alcaparras Argentinas Ltda.

Del mismo modo, se convirtió en la única empresa productora de plantines de alcaparras en América Latina - esto se debe a la dificultad de la reproducción de esta especie. Actualmente cuenta con viveros altamente sofisticados para el desarrollo de los plantines de alcaparras AR1, construidos con tecnología de punta, cama caliente, hidroponía, reguladores de temperaturas y humidificadores computarizados, etc. Personal altamente capacitado se encarga del manejo de los mismos. Las plantas son desarrolladas en el moderno laboratorio que posee la Cooperativa Alcaparras Argentinas, para luego ser criadas en los invernaderos antes descriptos, con una amplitud térmica -12°C a $+55^{\circ}\text{C}$ y excelente sanidad.

En el Laboratorio de micropropagación de plantas se realizan Cultivos de Tejidos

Vegetales o Cultivos In Vitro. Esta técnica de producción de plantas en condiciones totalmente asépticas, permite, a partir de un pequeño segmento de tejido vegetal, regenerar miles y millones de plantas genéticamente iguales a la planta madre, métodos que se conocen con el nombre de clonación.

Este método fue adoptado para asegurar la calidad que permite obtener plantas libres de enfermedades (hongos, bacterias, micoplasmas y virus). Con la micropropagación vegetal se puede propagar masivamente material vegetal en cualquier época del año y en corto tiempo, preservando su potencial genético y calidad sanitaria. De este modo se optimiza el uso de factores ambientales y nutricionales y se puede conservar material biológico por periodos de tiempo prolongados.

Foto 3. Laboratorio e invernaderos donde se reproducen las plantas de alcaparras**Fuente:** Cooperativa Alcaparras Argentinas Ltda.

Otro desafío para la empresa, una vez establecida la tecnificación de su producción, fue la falta de recursos humanos en la zona (La Banda, Santiago del Estero) capacitados para el trabajo de laboratorio. Fue entonces que resolvieron contratar jóvenes con estudios secundarios, a quienes se les brindó capacitación y que hoy cuentan con competencias laborales de un técnico de laboratorio biotecnológico. Las capacitaciones brindadas a los técnicos incluyeron: Historia de los cultivos de

tejidos vegetales. Clonación, Estructura de una Planta, Yemas y Meristemas, Medios de Cultivos, Hormonas vegetales, Estructura del laboratorio, Operaciones y organizaciones básicas en un laboratorio, Lavado y preparación de medios, Área de cultivo, Condiciones de asepsia en el laboratorio, Métodos de propagación in vitro, Trabajos prácticos en el laboratorio. De esta manera se formó un grupo de operarios con la calificación necesaria para trabajar en actividades de laboratorio.

Foto 4. Cultivo in vitro realizado por los trabajadores capacitados por la Cooperativa



Fuente: Cooperativa Alcaparras Argentinas Ltda.

Alcaparras Argentinas, como se dijo, es una cooperativa y por tanto, además de los desarrollos que se emprendieron para lograr una mayor rentabilidad de los productos que comercializan, fomenta el cultivo de alcaparras como un cultivo social. Esto se inscribe en la idea de que la alcaparra es un cultivo capaz de mejorar la calidad de vida de los pequeños productores – minifundistas que cuentan con escasos recursos. Es por ello que la cooperativa provee plantines de alcaparras AR1 y todo el asesoramiento técnico a pequeños productores que cuenten con una hectárea o menos de tierras trabajables y que no dispongan de medios para optimizar su uso. Además, la empresa asume contractualmente el compromiso de comprar la totalidad de la producción que dichas familias obtengan. Este proyecto se replica en diferentes provincias de la República Argentina.

2. Contenido del caso de vinculación: La innovación en las empresas

Si bien la Cooperativa ha impulsado procesos de innovación, estos no han sido fruto de un plan esbozado *a priori*, sino como iniciativas personales de los responsables de la misma. De acuerdo a como lo plantea la literatura especializada en procesos de innovación, en el ámbito de las pymes se observa que los cambios menores, generalmente, no surgen de un laboratorio de I+D, sino más bien del conocimiento tácito adquirido por la experiencia (*learnig by doing*) y la capacidad de absorción de sus recursos humanos. Si éstos acceden a información de los oferentes de bienes

de capital, publicaciones y/o encuentros con otros agentes del sector, pueden obtener el material que les permite estar al tanto del sendero tecnológico global y encaminar las mejoras y adaptaciones para mantenerse en carrera dentro del mercado.

3. Estrategia para la vinculación

Los impulsos innovadores, antes señalados, que fueron posibles por la trayectoria profesional del Dr. Rico, tuvieron un límite a la hora de seguir avanzando en ese proceso. Fue por ello que desde la empresa recurrieron a la Universidad de Santiago del Estero en busca del conocimiento, asesoramiento y análisis de laboratorio necesario para encarar nuevos proyectos. Allí conocieron a la Dra. en Química, Mónica Nazareno, quién dirige el instituto de Ciencias Químicas de la Facultad de Agronomía y Agroindustrias de la Universidad Nacional de Santiago del Estero.

Por otro lado, desde este instituto, la Dra. Nazareno con su grupo de investigación estaba trabajando sobre flavonoides y otras familias de antioxidantes naturales, desde el punto de vista de la investigación básica.

En ese encuentro, de las necesidades de la empresa de desarrollar nuevos productos y la línea de trabajo del grupo de investigación, surgió un vínculo informal pero sumamente productivo para ambas partes. Esto se convierte en un hecho destacado porque se dio en un contexto donde todavía no había una gran cantidad de oferta de financiamiento ni los incentivos que existen actualmente para estimular la vinculación universidad - empresa.

Según explican los protagonistas, desde el sector productivo había mucho recelo de

acercarse a las universidades y, por otro lado, las instituciones académicas veían la vinculación muy poco favorable para el avance del conocimiento científico. Además, los investigadores aducían que investigar temas tan aplicados impactaba negativamente en la evaluación de su trabajo, ya que era vista más como una pérdida de tiempo que como algo positivo. Esto ha cambiado en este último tiempo.

A pesar del contexto, tanto la empresa como el grupo que dirigía la Dra. Nazareno, comenzaron a estrechar vínculos, especialmente con el Dr. Angel Rico que había desarrollado la variedad de alcaparra AR1. Con el primer servicio que realizaron comenzó la búsqueda de un camino común entre ambas partes y así concretaron un acuerdo que beneficiaba a ambos. El Grupo comenzó a establecer trabajos más orientados con los recursos que contaba en la Universidad y la empresa financiaba pasantías de estudiantes que se desempeñaban dentro de ese grupo.

Estos estudiantes trabajaban en el laboratorio de la universidad en temas que le interesaban al Instituto, como la búsqueda de fuentes de antioxidantes naturales en diversos cultivos, y que coincidía con los intereses de la empresa, ya que le significaba un aporte que el instituto le hiciera los análisis químico en el laboratorio y encontraran aplicaciones, tanto para las alcaparras que no daban con el calibre para la gastronomía y tenían menor precio en el mercado, como también para las hojas. Esto significaba para la empresa un desecho que aparecía en la época de la poda y el instituto le podía encontrar una aplicación útil para la producción de otros productos.

Este modo de trabajo, si bien no representaba un vínculo institucionalizado como muchas veces se pide en los programas de incentivo, fue muy útil para la universidad porque sus investigadores siguieron pu-

blicando artículos de investigación básica y además pudieron avanzar, en paralelo, sobre estudios aplicados que también era un área de interés para ellos.

A partir del trabajo conjunto, en el que la empresa financió a los pasantes durante 3 años aproximadamente, se lograron avances interesantes como saber cuáles eran las condiciones para almacenar las hojas, como mantener o retener los principios activos, poner a punto la metodología de análisis de los flavonoides, como afectaba el proceso de secado o el conservado de las alcaparras en salmuera para mantener los principios medicinales que tienen las alcaparras y esto dio resultados útiles tanto para la empresa como para los investigadores.

Estos resultados guiaron la búsqueda hacia los principios medicinales que pudieran encontrar tanto en la alcaparra como en sus hojas. La idea de la posibilidad de extraer y concentrar esos principios activos, surgió de forma casual, gracias a un comentario. El Dr. Rico comentó que algunos trabajadores se negaban a ponerse guantes para cosechar las alcaparras y que a esas personas se les producía una especie de dermatitis, un proceso patológico en la piel. De ese comentario los investigadores infirieron que podía ser la savia de las alcaparras la que les produjera una exfoliación de la piel y si se profundizaba, desencadenaba en una dermatitis. Esto se infería a partir de que ya en los primeros análisis había detectado que en la savia las concentraciones de flavonoides eran altas y que la rutina que se había encontrado tenía un efecto exfoliante.

A partir de este hallazgo decidieron realizar un procedimiento sencillo, por el cual los cosecheros se lavaran las manos con un solvente ultra puro que les proveyó el grupo de investigación para dilucidar qué componente era el que producía ese efecto en la piel. Cuando realizaron en el

laboratorio el análisis cromatográfico del líquido producto del lavado de las manos de los cosecheros, confirmaron que era rutina de alta pureza, de más alta pureza aún que la los investigadores compraban para la provisión del laboratorio. Este descubrimiento indujo a profundizar en el tema, y luego de algunas pruebas encontraron que, efectivamente, el contacto de la rutina en altas concentraciones con la piel podía producir dermatitis. Pero también tomaron conocimiento de que existían productos cosméticos (cremas faciales alemanas) en el mercado, hechas a base de rutina extraída de otras fuentes, y que se usaban como un exfoliante químico para usos cosméticos, como por ejemplo para una micro dermo abrasión.

De este proceso, la cooperativa y los investigadores vieron la posibilidad de comenzar a desarrollar productos cosméticos y, de manera exploratoria, iniciaron las pruebas para identificar cuáles de ellos eran viables para ser producidos a escala industrial.

4. Acciones y barreras para la vinculación Universidad Empresa

Si bien se pudo avanzar en la formulación de algunos productos, la entrada en producción se hizo muy complicada por dos motivos fundamentales: por un lado, había que encarar el proceso de escalamiento industrial, ya que la producción que había realizado el grupo de investigación era a escala laboratorio y con la infraestructura adecuada para ello, que evidentemente no era la misma que la necesaria para producir comercialmente. Por otro lado, no había un conocimiento ni por parte de la Cooperativa, ni por parte de los investigadores de cómo tratar las cuestiones de vinculación y propiedad intelectual y no había en la Universidad ningún asesoramiento al respecto.

Según relatan los protagonistas de este caso, en la actualidad existe más información sobre la temática, a través de charlas en la universidad, sobre cómo hay que patentar, que se puede patentar y que no, que pasos hay que seguir, etc., pero en ese momento era un tema incipiente.

Es por esto que el acuerdo que se hizo entre ambas partes para seguir en el proceso fue un convenio ante un escribano donde se comprometían en avanzar en el desarrollo inicial de un producto, estableciendo un porcentaje que le correspondía a cada parte si se llegara a desarrollar a escala comercial. En este acuerdo la empresa aportaba el financiamiento de la gestión de la propiedad intelectual y los investigadores continuaban con las tareas de asesoramiento y al desarrollo de producto.

Institucionalmente ese acuerdo se realizó en el marco de un servicio a terceros y mediante una resolución de la facultad se autorizó al instituto a realizar el servicio que se denominó: diseño y formulación de productos cosméticos a base de alcaparra.

Así comenzaron a trabajar con un grupo de pasantes donde había químicos, bioquímicos y farmacéuticos, haciendo pruebas con mascarillas faciales y con cremas, especialmente buscando la estabilidad del principio activo, monitoreando las concentraciones para constatar si se mantenían en el tiempo y realizando ciertos ensayos básicos.

Luego de este proceso, los investigadores lograron optimizar las concentraciones de extracto de alcaparra en mascarillas y en jabones y establecieron cuanto era el rango de tiempo en que el principio activo se mantenía. De este trabajo surgió un registro de propiedad intelectual como obra inédita desde el punto de vista científico, bajo la cual se registró la idea de productos cosméticos a base de alcaparra.

Lamentablemente en lo que no se pudo avanzar fue en el escalamiento industrial. Todo lo que se logró fue a escala de laboratorio y ese fue el producto final que el grupo se había comprometido a desarrollar en el marco del servicio. Desde este punto es menester de la empresa la instalación de un laboratorio para su escalamiento, pues la Universidad no cuenta con la infraestructura necesaria para esta labor y, además, no hace parte de su labor principal dentro del proyecto. Si bien la Dra. Nazareno y su grupo colaboró con la Cooperativa en la búsqueda de recursos humanos para esa tarea, no se logró encontrar en el medio local a nadie que cumpliera con el conocimiento necesario para realizarlo.

5. Conclusiones: Lecciones aprendidas

Numerosas son las experiencias que este caso nos provee para sacar conclusiones sobre la vinculación Universidad – Empresa:

La diferencia entre culturas: consultados los protagonistas de este caso sobre el encuentro de la Cooperativa y el Instituto de investigación, reconocieron las diferencias de tiempos y prioridades y que esto constituía un obstáculo. Desde la Cooperativa destacaron el hecho que este laboratorio de la Universidad trabajaba con una dinámica distinta, en el sentido de que si había que trabajar un sábado o feriado el laboratorio se abría. Esto alentó a la empresa, que tenía un prejuicio acerca de la investigación en la universidad, a acercarse y confiar en el trabajo de los investigadores.

Relaciones informales: usualmente, la innovación en Pymes, que son del tipo incremental, suelen responder a las necesidades de problemas concretos

dentro de la empresa y por lo tanto son el resultado de desarrollos poco formalizados y equipos de trabajo ad hoc, de los cuales, muchas veces, no quedan registros. Habitualmente no cuentan con estructuras o programas formales de investigación y por lo tanto el personal que genera las innovaciones también está a cargo de otro tipo de labores, como el caso del Socio Dr. Rico que además desarrolló una variedad de alcaparra y se contactó con la Universidad para seguir impulsando procesos de innovación, pero sin un programa claro. Del mismo modo, si la firma acude a una Universidad o Centro de Investigación, también lo hace de manera informal, por un problema en particular y sin dejar registros de estas vinculaciones.

Learning by doing: los procesos de cambio menores o innovaciones incrementales, generalmente, no surgen de un laboratorio de I+D, sino más bien del conocimiento tácito adquirido por la experiencia y la capacidad de absorción de sus recursos humanos. Si éstos acceden a información de los oferentes de bienes de capital, publicaciones y/o encuentros con otros agentes del sector pueden obtener el material que les permite estar al tanto del sendero tecnológico global y encaminar las mejoras y adaptaciones para mantenerse en carrera dentro del mercado. Esto se puede verificar en la secuencia de investigación de los principios activos de las alcaparras que surgen a partir de una anécdota sobre la los efectos en la piel de los cosecheros, lo cual, unido al conocimiento previo de los investigadores, pudo orientar la producción de un nuevo conocimiento y un nuevo producto.

Eslabones faltantes en el proceso de innovación: el problema del escalamiento industrial muestra un bache en el ca-

mino que conduce desde la investigación básica al producto final. Desde el punto de vista de los investigadores, no poseen ni las infraestructuras ni los conocimientos específicos para traducir un proceso de laboratorio en un proceso industrial. Desde el punto de vista de una empresa pequeña, como es una cooperativa, tampoco se cuentan con los recursos ni económicos ni humanos como para implementar un laboratorio que pueda realizar esa adaptación, la cual además tiene un enorme riesgo ya que el cambio de escala pueda traer aparejados diversos problemas, desde la modificación de las reacciones químicas hasta el volumen de desechos generados. Se muestra claramente en este caso que son necesarias interfaces que colaboren para que los productos de la investigación básica se transformen en insumos para la producción industrial.

Finalmente, consideramos relevante este caso por mostrar los diversos y contradictorios caminos que se pueden seguir para obtener un producto innovador.

Los hacedores de políticas públicas de promoción a la innovación recurren, habitualmente, a la literatura especializada en busca modelos que permitan incentivar las actitudes innovadoras en los empresarios. Pero en la traducción de la teoría a una política concreta, frecuentemente reproducen sólo la lógica del modelo lineal de innovación.

Este caso permite visualizar el proceso de innovación del tipo incremental o de los cambio menores, lo cuales responden a problemas concretos dentro de una empresa y, por lo tanto, son el resultado de desarrollos poco formalizados y equipos de trabajo ad hoc, de los cuales, muchas veces, no quedan registros. Se parte de una tecnología conocida pero novedosa en su ámbito de aplicación. Habitualmente

no cuentan con estructuras o programas formales de investigación y el personal que genera las innovaciones también está a cargo de otras labores. Asimismo, si la firma acude a una Universidad o Centro de Investigación, también lo hace de manera informal, por un problema en particular y sin dejar registros de estas vinculaciones.

Este tipo de procesos no se pueden explicar mediante la lógica desarrollada por el modelo lineal, sino que responde a un modelo de retroalimentación, donde la innovación no se manifiesta a partir de una limpia secuencia de etapas, sino que supone un feedback y una flexibilidad de acción.

Este caso refleja procesos que se generan en entornos poco favorables para la innovación (por falta de recursos, distancias de centros de capacitación, baja densidad de instituciones de promoción, etc.). Es por ello que deben ser visualizados como elementos de reflexión que impulse la adecuación de las políticas públicas de promoción de la innovación a las diversas realidades donde son aplicadas.

Bibliografía

Cohendet, P., Heraud, J., Zuscovitch, H. (2003). Aprendizaje tecnológico, redes económicas y apropiabilidad de las innovaciones. En F. Chesnais y J. C. Neffa (comp.), *Sistemas de innovación y Política Tecnológica*. Buenos Aires, Argentina: CEIL – PIETTE, CONICET. .

González, E. A., Coria Cayupán, Y. S., y Nazareno, M. A. (2010). Efecto de distintos tratamientos de conservación en la actividad antirradicalaria de alcaparras (*Capparisspinosa* L.) cultivadas en Santiago del Estero, Argentina. *Revista Venezolana de Ciencia y Tecnología de Alimentos*, 1(1), 47-57.

Kosacoff, B., y López A. (2000). *Cambios*

organizacionales y tecnológicos en las pequeñas y medianas empresas. Repensando el estilo de desarrollo argentino. Buenos Aires, Argentina: La Comisión Económica para América Latina (CEPAL).

Narula, R. (2004). *Understanding the absorptive capacities in an innovation systems. Context: consequences for economics employment growth. MERIT-Infonomics research memorandum series*. Maastricht, The Netherlands: UNU-MERIT.

Rosseger G. (1987). *The economics of production and innovation. An industrial perspective*. Cap. I. Oxford, UK: Pergamon Press.

¿Cómo citar este documento?

Giobergia, C., y Cereseto, M. F. (2016). Desarrollo de nuevos productos a través de la extracción de principios activos de plantas: en caso de la alcaparra en Santiago del Estero. 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. 4, (pp. 57-66). Ciudad de México, México: UDUAL y la REDUE-ALCUE.

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

Capítulo 5: De la vid a la mesa: etiquetado de la huella de carbono del proceso vitivinícola agregado

Zaragoza, España

Sección

3

Cooperativas

Eva María Llera Sastresa

Doctora Ingeniero Industrial, Máster en Ecoeficiencia y Mercados Energéticos y Licenciada en Ciencias Químicas. Profesora Contratada Doctor del Área de Máquinas y Motores Térmicos, Universidad de Zaragoza, España. Directora del Grupo de Energía y Medioambiente del Centro de investigación de Recursos y Consumos Energéticos (CIRCE), Zaragoza, España.

E-mail: ellera@unizar.es

Sabina Scarpellini

Doctora, Universidad de Zaragoza, España. Máster en Derecho Comunitario Europeo, Universidad Carlos III de Madrid, España. Master en Gestión de las Organizaciones, Universidad de Zaragoza, España. Licenciada en Derecho, Universidad de Bolonia, Italia. Profesora Ayudante Doctor del Departamento de Contabilidad y Finanzas, Facultad de Economía y Empresa, Universidad de Zaragoza y directora del Grupo de Investigación de Socioeconomía de la Energía y la Sostenibilidad de CIRCE, Zaragoza, España.

E-mail: sabina@unizar.es

Miguel A. Marco Fondevila

Licenciado en Administración y Dirección de Empresas, Universidad de Zaragoza, España, con especialidad en Finanzas por la Universidad de Göteborg, Suecia. Máster en sostenibilidad y responsabilidad social corporativa, Universidad Jaume I. Máster en planificación de proyectos de desarrollo, UOC de Barcelona, España. Master in Energy Management, Universidad de Zaragoza, España. Jefe de Proyectos en el Área de Socioeconomía de CIRCE y profesor asociado del Departamento de Organización y Dirección de Empresas, Universidad de Zaragoza, España.

E-mail: mmarcof@unizar.es

Jesús Valero Gil

Licenciado en Administración y Dirección de Empresas, con especialidad en Finanzas, Diplomado en Ciencias Empresariales, Máster en Gestión de las Organizaciones y Master in Energy Management, Universidad de Zaragoza, España. Jefe de Proyecto en el Área de Socioeconomía de CIRCE, Zaragoza, España. Contratado predoctoral del Departamento de Dirección y Organización de Empresas, Facultad de Economía y Empresa de la Universidad de Zaragoza, España.

E-mail: jvalero@unizar.es

Cooperativa: Bodegas San Valero

Resumen

Se presentan los resultados de un proyecto financiado por el Ministerio de Ciencia e Innovación de España a través un subprograma cuyo objetivo es propiciar la creación de proyectos en cooperación entre organismos de investigación y empresas para la realización conjunta de proyectos de I+D+i que potencien la actividad innovadora, movilicen la inversión privada, generen empleo y mejoren la balanza tecnológica del país. En este proyecto Bodegas San Valero, cooperativa productora de vino en Cariñena (Zaragoza, España), contó con la colaboración de un equipo multidisciplinar de la Universidad de Zaragoza para estimar la huella de carbono de sus productos. La principal novedad es que se considera toda la cadena de suministro integrando el proceso de producción de la uva en el cálculo de las emisiones de CO₂ para lo cual es preciso definir protocolos para su medida o estimación además de realizar las asignaciones a través de métodos similares a los de contabilidad analítica. Para ello, los socios técnicos del proyecto (la Universidad de Zaragoza y CIRCE) han auditado sus consumos de materias primas y energía y desarrollado una aplicación para el cálculo efectivo de estas emisiones, su devengo y asignación porcentual a las cantidades de servicio y/o producto suministrado en cada caso. Esto va a integrarse en un futuro en el sistema de gestión de la empresa, permitiendo que la contabilización de emisiones se asocie automáticamente a otros sistemas como la contabilidad financiera, la ficha de producto, ficha de proveedor, etc. Junto con el cumplimiento de políticas medioambientales y de responsabilidad social corporativa de la empresa, el estudio realizado puede servir para la toma de decisiones en la elaboración de políticas de reducción de emisiones y de optimización de costes.

Palabras clave: huella de carbono, eco-innovación, responsabilidad social corporativa

1. Introducción

Se presentarán los antecedentes, elementos del contexto y otros factores que expliquen la importancia del caso y los factores principales que concurrieron para su concreción. La producción de alimentos es uno de los sectores económicos en cuyos procesos de elaboración, en cualquiera de sus etapas, se generan efectos perjudiciales para el medio ambiente. Por este motivo, el fomento del uso de métodos de producción más respetuosos, con el medio ambiente, es cada vez mayor. La agricultura ecológica por ejemplo, es vista como una alternativa a la agricultura tradicional con el fin de desarrollar una modelo sostenible.

El sector vitivinícola europeo constituye un sector muy diversificado y dinámico, en continua evolución, pero manteniendo la posición de primer mundo con el 45% de la superficie, el 60% de la producción y casi el 60% del consumo. Dentro de la Unión Europea -UE, este sector cuenta con 3,4 millones de hectáreas e involucra a 1,7 millones de productores de la fabricación de un 6% de la producción agraria neta.

Según la Ley de Viña y Vino, España se posiciona como el tercer productor de vino y posee la mayor extensión de viñedo del mundo, con una superficie cultivada de 1,14 millones de hectáreas. La extensa superficie ocupada por los viñedos garantiza que cualquier cambio en la gestión para ahorrar en energía fósil tendrá un impacto potencial muy alto.

Tradicionalmente, el vino ha sido elaborado de una forma sostenible, garantizando un mínimo impacto ambiental. Sin embargo, las tendencias de globalización actuales, que implican una mayor competitividad entre las bodegas, conducen por lo general a una producción menos eco-eficiente. El incremento en el uso del agua y los productos fitosanitarios en los viñedos, el aumento de las ventas de vino embotellado en detrimento del vino a granel, el uso minoritario de botellas recicladas, el uso generalizado de equipos de refrigeración industrial en las bodegas y el mayor uso del transporte, debido a su comercialización en zonas alejadas, han aumentado considerablemente los impactos medioambientales del sector.

Ante la actual preocupación mundial por las emisiones de gases de efecto invernadero y su efecto sobre el clima, se hace necesario reorientar tanto el proceso de producción como todos los consumos y servicios relacionados hacia una optimización del uso de materias primas y de energía y la minimización de los residuos con el consiguiente beneficio sobre el medioambiente pero también sobre los costes de explotación de la bodega.

En este punto se define eco-innovación como "toda innovación que esté basada y persiga la eco-eficiencia" de acuerdo con los principios de sostenibilidad del Brundtland Report (WCED, 1987). La eco-eficiencia aplica como la relación entre el valor económico de un producto o servicio y el impacto ambiental (Huppés y Ishikawa,

2005) teniendo en cuenta el valor social de la eco-innovación (Fussler y James, 1998) como el tercer factor del paradigma.

En cualquier caso, la toma de decisiones debe basarse en una caracterización previa del proceso con el fin de identificar aquellos puntos en los que los flujos pueden ser optimizados. Para poder evaluar el impacto ambiental asociado a un producto “de la cuna a la tumba” o “de la cuna a la mesa”, es necesario aplicar métodos como el denominado Análisis de Ciclo de Vida (ACV). La mayoría de los estudios que se han realizado en el sector alimentario se centran únicamente en la etapa de envasado, de proceso o de transporte, sin tener en cuenta el total de la cadena de suministro.

El impacto de la producción de vino sobre el calentamiento global es principalmente el resultado de las emisiones de CO₂ derivadas del consumo de energía. Sin embargo, según estudios realizados por Aranda et al. (2005) sobre el sector vitivinícola, las etapas de envasado y transporte apenas suponen un 25% de la energía consumida y hay otros puntos de la cadena de suministro como por ejemplo la de cultivo de la vid que deben ser incorporados para un análisis más concluyente sobre el sector vitivinícola.

Las empresas que incorporen la eco-innovación en el enfoque de sus procesos serán además de más ecológicas y sostenibles, más competitivas en el mercado al reducir sus costes de producción y operación y si son capaces de comunicar sus prácticas sostenibles, de llegar a mercados más exigentes medioambientalmente hablando.

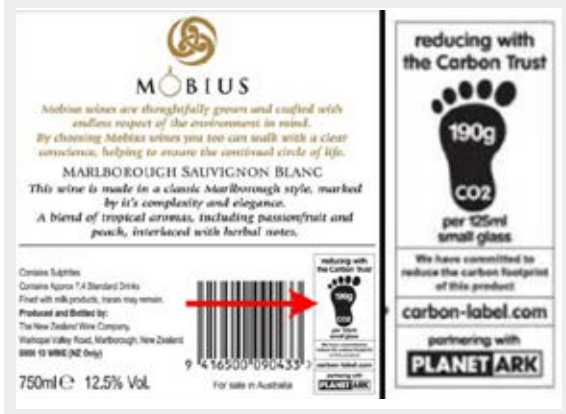
En un sector maduro, con productores en multitud de países y gran competencia internacional, aplicar una iniciativa que permita reducir costes y aumentar mercado, se presenta como una oportunidad poco frecuente. Por ello, la Bodega San Valero,

cooperativa productora de vino en Cariñena, Zaragoza, con una larga trayectoria comercial en el país y fuera del mismo, y principal representante de la Denominación de Origen Cariñena, ha decidido apostar por esta línea de trabajo, asumiendo un compromiso por la eco-innovación, especialmente enfocado a la reducción y etiquetado de emisiones de CO₂ desde una concepción de Ciclo de Vida del producto.

No obstante, los productos verdes son a priori “bienes de confianza” puesto que los consumidores no pueden comprobar sus cualidades medioambientales durante su compra o uso. Los clientes no están presentes durante su producción del producto y por lo tanto no pueden observar el respeto al medio ambiente de producción. El objetivo de las eco-etiquetas es precisamente reducir la asimetría de la información entre los productores de productos ecológicos y los consumidores proporcionando información fidedigna respecto a las características medioambientales del producto y señalando su superioridad respecto a productos no marcados. El objetivo implícito de las eco-etiquetas es que los consumidores responsables tomen decisiones rápidas de compra, a pesar de que la falta de credibilidad o la falta de comprensión de algunas etiquetas podrían conducir a la confusión del consumidor o a reacciones opuestas.

La huella de carbono es uno de los indicadores de impacto medioambiental más fácilmente interpretables por el consumidor que van siendo incorporados paulatinamente al sector alimentario. En el sector del vino, estas iniciativas son todavía muy infrecuentes. La etiqueta de la Figura 1 pertenece a un vino elaborado en una innovadora bodega de Nueva Zelanda:

Figura 1. Etiqueta de un vino con comunicación de huella de carbono



Fuente: New Zealand Wine Company (s.f.).

Las emisiones que dicha etiqueta revelan, se calculan para reflejar el impacto ambiental de factores tales como transporte y refrigeración (aguas arriba del proceso de producción) por lo que se reportan para cada mercado de exportación. Las botellas vendidas en Nueva Zelanda, por ejemplo, llevan una cifra de 140 g de CO₂, mientras que botellas enviadas a Australia (como en la figura) muestran un valor de 190 g. La cifra mayor es la que se calcula para el mercado del Reino Unido que refleja la gran distancia respecto a Nueva Zelanda.

De nuevo, esta valoración sólo tiene en cuenta en torno al 9% de las emisiones de CO₂ generadas dejando sin control un 91%.

Una de las principales razones por las que el enfoque se centra en esas etapas es precisamente la disponibilidad de información. Las fuentes de información para la estimación de las emisiones de CO₂ en los procesos de establecimiento y explotación del viñedo son particularmente difusas y es necesario establecer protocolos para su medida o estimación y según se pretende con este proyecto el reparto según métodos contables similares a los de contabilidad analítica.

En el caso que nos ocupa, se cuenta con la ventaja de que los proveedores del principal insumo, la uva, son cooperativistas de la bodega y, por tanto, están especialmente predispuestos a las iniciativas de mejora. Los restantes proveedores, en cualquier caso, son en su mayoría relaciones comerciales de largo plazo, con los que hay confianza y de los que se espera buena disposición hacia la iniciativa. En todo caso, involucrar a los proveedores en el proyecto para que participen proactivamente y favorezcan mejoras continuas, implica no sólo cierto grado de predisposición y voluntad de colaborar, sino también un considerable esfuerzo de comunicación y formación, que garantice que se entiende suficientemente el objetivo perseguido, así como los mecanismos y procesos de la aplicación.

2. Contenido del caso

Comprometido con la calidad y la innovación, Bodegas San Valero fue la pionera en introducir el embotellado industrial en la región de Aragón (España) en 1962. Su continuo proceso de mejoras le llevó, en 1983, a adoptar la llamada vendimia controlada estableciendo parámetros de control de calidad en las cosechas. Bodegas San Valero ha apostado también por la investigación en viñedo para minimizar el uso de fitosanitarios, mediante la utilización de feromonas-polilla. Este sistema, además de racionalizar el uso de fitosanitarios, permite mejorar la preservación del medio ambiente, reducir la huella de carbono, garantizar la seguridad alimentaria e incrementar la calidad final de nuestros vinos.

Dado que se trata de una cooperativa, los proyectos de innovación surgen de la idea de hacer la actividad sostenible controlando todos los factores de producción además de ser sensibles a su medio de producción, que es la tierra. Los coopera-

tivistas quieren que la calidad y la productividad de su recurso que por otro lado no puede ser deslocalizado, perdure en el tiempo por lo que la innovación suele ser innovación ecológica o eco-innovación.

En un sector maduro, con productores en multitud de países y gran competencia internacional, aplicar una iniciativa que permita reducir costes y aumentar mercado, se presenta como una oportunidad poco frecuente. Por ello, la Bodega San Valero, decidió apostar por esta línea de trabajo, asumiendo un compromiso por la eco-innovación, especialmente enfocado a la reducción y etiquetado de emisiones de CO₂ desde una concepción de ciclo de vida del producto.

El proyecto que se presenta en este caso de colaboración empresa-universidad tiene como objeto el análisis en ciclo de vida de toda la cadena de suministro y del proceso productivo de Bodegas San Valero (BSV) desde la perspectiva de sus consumos de materias prima y energía y de la consiguiente huella de carbono asociada a su producto. En línea con el compromiso corporativo de reducir sus impactos medioambientales, este análisis va a permitir a BSV detectar potenciales mejoras en todo el proceso de producción del vino cuya implementación puede proporcionar un considerable aumento en el margen de maniobra.

Para alcanzar ambos objetivos, los socios técnicos del proyecto (la Universidad de Zaragoza y el Instituto CIRCE) se encuentran desarrollado una metodología que permite el cálculo efectivo de estas emisiones, su devengo y asignación porcentual a las cantidades de servicio y/o producto suministrado en cada caso.

Una de las principales fortalezas de esta asistencia técnica es la participación de un equipo multidisciplinar de la Universidad de Zaragoza, encabezado por la Dra. Eva M^a Llera del Instituto de Investigación Mix-

to CIRCE de la Universidad de Zaragoza e integrado por el Dr. Jose Mariano Moneva, Catedrático, y el Dr. Fernando Llena, Profesor Titular, ambos del Departamento de Contabilidad y Finanzas; la Dra. Estrella Bernal, Profesora Contratada Doctor, y la Dra. Sabina Scarpellini, Profesora Asociada, del Departamento de Dirección y Organización de Empresas.

Este equipo con amplia experiencia en evaluación energética de productos y procesos, contabilidad y gestión empresarial es el encargado de diseñar y desarrollar un conjunto de herramientas que permitan:

- Por el lado de los productores y suministradores (cooperativistas y otros proveedores): dedicar una mínima cantidad de tiempo a suministrar información relativa a su actividad y, por tanto, de fácil comprensión y respuesta; que proporcione datos sobre emisiones de CO₂ y consumos energéticos, útiles tanto para el productor como para BSV. Como contraprestación a esta colaboración, el productor o cooperativista podrá consultar y utilizar los recursos proporcionados por la herramienta on-line, tales como indicadores sectoriales, gráficos e indicadores de tendencia (propia y sectorial), guías y manuales de apoyo para la implantación de medidas de reducción de emisiones de CO₂ y consumos energéticos, legislación aplicable, etc.
- Por el lado del comprador o gestor (BSV): disponer de un registro permanentemente actualizado del volumen aproximado de emisiones de CO₂ vinculadas a sus compras o unidades de producción, de información oportuna sobre el desempeño medioambiental de sus proveedores/productores en cuanto a emisiones y eficiencia energética,

y de cierto grado de compromiso y cooperación por parte de éstos, todo ello, con una mínima dedicación de tiempo y recursos humanos y financieros.

Se prevé que estas herramientas sean integradas por la empresa en su propio sistema de gestión, permitiendo que la contabilización de emisiones se asocie automáticamente a otros sistemas como la contabilidad financiera, la ficha de producto, ficha de proveedor, etc. lo que va a suponer una innovación en la gestión del propio proceso.

El último de los objetivos específicos de este tipo de proyectos, el que “cierra el círculo”, es el que da a conocer públicamente la eco-innovación adoptada por la empresa y su cadena de suministro. Tan importante como la realización de la investigación, esta etapa es clave para capitalizar y rentabilizar los esfuerzos e inversiones previas, ofreciendo al mercado un nuevo producto, o un producto mejorado, hoy por hoy inexistente en España, y aún escaso en los mercados internacionales. Con este proyecto queda abierta la posibilidad de innovar en el marketing al incluir los datos agregados relativos a emisiones de CO₂ en el sistema de comunicación e información corporativa de BSV, así como la asignación del volumen de emisiones correspondiente a cada unidad de producto y su inclusión en la etiqueta del producto (botellas/cajas de vino), demostrando el compromiso medioambiental, distinguiendo positivamente la imagen corporativa, y facilitando el acceso a los mercados internacionales “verdes”.

3. Estrategia para concretar la vinculación

El proyecto “*De la Vid a la Mesa: Etiquetado de la Huella de Carbono del proceso vitivinícola*

agregado”, fue financiado por el Ministerio de Ciencia e Innovación de España a través del subprograma INNPACTO (Plan Nacional de Investigación Científica, Desarrollo e Innovación Tecnológica 2008-2011, nº de expediente IPT-2012-0735-310000. El objetivo fundamental de dicho subprograma es propiciar la creación de proyectos en cooperación entre organismos de investigación y empresas para la realización conjunta de proyectos de I+D+i que ayuden a potenciar la actividad innovadora, movilicen la inversión privada, generen empleo y mejoren la balanza tecnológica del país.

Tras haber sido seleccionado por la Comisión de Evaluación para la concesión de una ayuda económica, siguiendo las indicaciones de la convocatoria pública, la vinculación del grupo de investigación con la empresa se materializó mediante la firma de un acuerdo de colaboración.

Se volvieron a definir entonces las tareas así como los objetivos específicos y los roles de empresa y equipo investigador en cada una de ellas. Así se diferenciaron entre tareas que aportan nuevos conocimientos a la empresa y donde su participación resulta esencial y tareas más técnicas y específicas de la metodología inherente al proyecto que deben ser asumidas por la Universidad de Zaragoza y el Instituto CIRCE.

La idea fundamental tras este planteamiento radica en que los aspectos técnicos ligados a la caracterización del sector en cuanto a sus emisiones de CO₂, el cálculo efectivo de estas emisiones, su devengo y asignación porcentual a las cantidades de servicio y/o producto suministrado en cada caso, y la contabilización en el sistema de BSV de las emisiones asociadas a cada productor; deben ser asumidos y resueltos por especialistas en la materia, liberándose productores y gestor de la necesidad de realizar tareas que no forman parte de su cadena de valor, para

las que no se dispone de personal específicamente formado, y que no van a tener continuidad en el tiempo. Al contrario, en todas aquellas actividades ligadas con la relación y compromiso entre empresa y cadena de suministro, entendimiento y uso eficaz de las herramientas generadas, promoción de los nuevos productos en el mercado e integración de las aplicaciones en el proceso de gestión de la empresa; es ésta última la que debe llevar el liderazgo, participando muy activamente en las acciones previstas.

Por esta razón, los socios técnicos del proyecto (la Universidad de Zaragoza y el Instituto CIRCE), aportan el conocimiento y experiencia tecnológica y socioeconómica en los ámbitos del cálculo de emisiones de carbono, contabilización y registro de éstas, caracterización y detección de mejoras en eficiencia energética de procesos, análisis de ciclo de vida, desarrollo de aplicaciones interactivas para el monitoreo de consumos, etc.

No obstante, la empresa es clave en el proceso de involucrar a colaboradores y proveedores, de hacer partícipes del compromiso y objetivo del proyecto a todos los grupos de interés dentro de los procesos de formación y aprendizaje necesarios para poder utilizar las herramientas creadas en el proyecto, en las actividades de integración de los datos y aplicaciones generadas en el sistema de gestión de la empresa, en los procesos de retroinformación y ajuste con proveedores, en los procesos técnicos relativos al etiquetaje y en la incorporación de los resultados a los sistemas de comunicación e información corporativa de la empresa.

En su colaboración con la empresa en este proyecto el grupo de investigación pretende desarrollar una metodología para el cálculo y el devengo de emisiones perfectamente aplicable a otros ámbitos de actividad. Con la implementación de la aproximación propuesta por la Univer-

sidad en una gestión innovadora de sus procesos, la empresa aspira a conocer los niveles de emisiones generados en la actividad primaria en los campos, a partir de los distintos procesos agrícolas involucrados, así como en etapas industriales (procesado, fermentación, etc.) lo que le permitiría incorporar medidas de mejora que redujeran sus costes energéticos y consiguientes ahorros e incremento en competitividad industrial.

Es de esperar que el cálculo de las emisiones de CO₂ asociadas, su comunicación en términos de huella de carbono y su compromiso de reducción originen un impacto positivo en la imagen de la empresa y una ventaja competitiva en ciertos mercados internacionales en donde esta característica se revela como un criterio de compra prioritario. En síntesis, con esta mejora en el posicionamiento internacional de la empresa y el consiguiente incremento en las exportaciones se contribuya a la sostenibilidad económica y social de BSV a largo plazo.

Un futuro etiquetado de emisiones agregadas en la botella de vino o producto final, podría además suponer la diferenciación del producto con respecto a otros competidores, permitiendo acceder a mercados más exigentes en cuanto a eco-etiquetado y compromiso medioambiental, como el de Reino Unido, países Escandinavos, Holanda, Austria, etc.

4. Acciones y barreras en la vinculación universidad empresa

Está totalmente aceptado que la eco-innovación es la única dirección de avanzar hacia una innovación sostenible. Todos los actores públicos y privados parecen compartir un punto de vista común y un acuerdo sobre los beneficios de la implementación de la innovación ecológica. Si

este es el caso, ¿por qué las actividades eco-innovadoras siguen siendo excepcionales y ejemplares en vez de ser el razonamiento habitual y el conductor de inspiración para todo tipo de acciones? Sin duda es necesario transferir el conocimiento existente sobre la eco-innovación para que sea accesible al mayor número posible de personas y potenciar así los efectos positivos de la eco-innovación en la economía, la sociedad y el medio ambiente.

Hace tiempo que las grandes empresas han incorporado la responsabilidad social en su planificación estratégica e invierten en la capacitación del personal como una ventaja competitiva. Sin embargo, siguen siendo reacios a contribuir a la transferencia de conocimientos de eco-innovación, pues éste se percibe como un activo interno con el que pueden diferenciarse de la competencia. En este escenario, son las Universidades y los Centros Tecnológicos los que deben de servir de enlace entre las empresas y resto de la sociedad.

Hay que decir que la innovación en general, y las actividades de I+D en particular, forman parte de las preocupaciones y de la estrategia de Bodegas San Valero. Así, desde este punto de vista, los intereses de la empresa y los del equipo de investigación en cuanto a la naturaleza del proyecto se encontraban perfectamente alineados y la empresa contó con la participación de la Universidad desde la propia definición del proyecto y la elaboración de la memoria requerida para la solicitud de fondos a la convocatoria. La Universidad de Zaragoza enfoca una parte de sus actividades docentes y de I+D con criterios empresariales y se preocupa de gestionar eficazmente la cooperación a través de su Oficina de Transferencia de Resultados de la Investigación que, con una gran experiencia en este tipo de proyectos, facilitó todos los trámites de tipo administrativo. Por otro lado, la comunicación entre la universidad y la empresa es sencilla dado

que ésta cuenta con recursos humanos con formación superior y media y reduce cualquier tipo de barreras de lenguaje con los investigadores.

No obstante, aunque las expectativas sobre el proyecto sean compartidas, la principal barrera deriva de que las prioridades y los tiempos de trabajo son muy diferentes y con bastante frecuencia difíciles de sincronizar lo que hace que pueda llegar a no cumplir estrictamente con el cronograma establecido.

Por otro lado, en este tipo de proyectos en los que el objetivo (en este caso la eco-innovación) no está plenamente integrado en el ideario de la empresa y la implicación de trabajadores y proveedores es fundamental, a la dificultad de involucrar a todos los agentes se añade como una posible amenaza la rotación del personal, aspectos que pueden llegar a poner en riesgo la continuidad del proyecto y la consecución de sus resultados.

5. Conclusiones y/o aprendizajes

En este punto del trabajo podemos decir que la motivación por parte de ambas entidades, empresa y universidad, para esta colaboración ha sido fundamental para llevar las etapas de definición, planteamiento y gestión administrativa del proyecto a buen puerto como se deriva de la concesión por parte del Ministerio de Ciencia e Innovación de dotación económica para su puesta en marcha.

En su desarrollo, se ha trabajado en la agilización de los procesos internos para ajustarse el cronograma previsto dentro de las limitaciones que la actividad de la empresa en las que su materia prima requiere también de unos tiempos de dedicación.

El hecho de compartir objetivos comunes también ha facilitado en desarrollo de la alianza si bien el elevado número de agentes internos y externos involucrados ha obligado a dedicar un mayor esfuerzo a la formación y a la implicación de las personas.

Se espera que el proyecto pueda materializarse con éxito y los resultados de la investigación puedan ponerse a disposición de empresa, proveedores y consumidores a través de una explotación efectiva.

Bibliografía

Aranda A., Zabalza I., y Scarpellini, S. (2005). Economic and environmental analysis of the wine bottle production in Spain by means of life cycle assessment. *International Journal of Agricultural Resources, Governance and Ecology*, 4 (2), 178-191. [DOI: 10.1504/IJARGE.2005.007199]

Fussler, C., y James, P. (1999). *Eco-Innovación : Integrando el medio ambiente en la empresa del Futuro*. Madrid, España: Ed. Mundi-Prensa. 1.

Huppel, G., y Ishikawa, M. (2005). Eco-Efficiency and Its Terminology. *Journal of Industrial Ecology*, 9 (4), 43-46. [DOI: 10.1162/108819805775247891].

New Zealand Wine Company (s.f.) <http://www.nzwineco.co.nz>

Scarpellini, S., Aranda, A., Aranda, J., Llera, E., & Marco, M. (2012). R&D and eco-innovation: Opportunities for closer collaboration between university and companies through technology centres. *Clean Technologies and Environmental Policy*, 14(6), 1047-1058. [DOI:10.1007/s10098-012-0514-1].

WCED - World Commission on Environment and Development (1987). "Our Common Future" also known as the *Brundtland Report*. United Nations. Published in 1987 as Annex to General Assembly document A/42/427. <http://www.un-documents.net/ocf-02.htm> (consultado en septiembre de 2015).

¿Cómo citar este documento?

Llera-Sastresa, E.M., Scarpellini, S., Marco-Fondevila, M.A., y Valero-Gil, J. (2016). De la vid a la mesa: etiquetado de la huella de carbono del proceso vitivinícola agregado Zaragoza (España). En, C. Garrido-Noguera y D. García-Pérez-de-Lema. (Coords.). *Vinculación de las universidades con los sectores productivos. Casos en Iberoamérica, vol. 1 - Cap. 5*, (pp. 67-76). Ciudad de México, México: UDUAL y la REDUE-ALCUE.

>>Volver a Tabla de Contenido<<

Capítulo 6: Vinculación para el desarrollo del cultivo, industrialización y comercialización de guayabita de Perú, en un asentamiento campesino de la Estrella

Cantón del Guarco, Cartago, Costa Rica

Manuel Monge González

Doctor en Ciencias de la Educación, Universidad Católica de Costa Rica; San José, Costa Rica.

E-mail: manuel.monge@itcr.ac.cr

Ana Cecilia Segreda Rodríguez

Máster Gerencia de Programas Sanitarios en Inocuidad de Alimentos, Universidad para la Cooperación Internacional, San José, Costa Rica.

E-mail: asegrada@itcr.ac.cr

Ing. Luis Fernando Campos Meléndez

MSc. Fitoprotección de Cultivos, Universidad de Costa Rica, San José, Costa Rica.

E-mail: fcampos@itcr.ac.cr

Ing. Randall Chaves Abarca

Máster en Educación, Instituto Tecnológico Costa Rica, Cartago, Costa Rica.

E-mail: rchaves@itcr.ac.cr

Profesores – investigadores de la Escuela de Agronegocios del Tecnológico de Costa Rica (TEC).

Cooperativa: Coope La Estrella del Guarco R.L.

Resumen

La guayabita del Perú (*Psidium cattleyanum Sabine*), es un cultivo no tradicional que se localiza en diversas zonas de Costa Rica. No existe mayor información a nivel nacional ni internacional, que describa aspectos de este cultivo tales como producción, manejo poscosecha, posibilidades de industrialización o posibles mercados para comercialización, entre otros. La experiencia obtenida por la Escuela de Agronegocios a través de un proceso de investigación, innovación y extensión, refleja una posible alternativa para mejorar la economía y calidad de vida de un Asentamiento Campesino, en el cual se constituyó una Cooperativa para desarrollar la actividad económica y social alrededor de este cultivo, por medio de la comercialización de esta fruta fresca o procesada, dado que la misma no ha sido utilizada a la fecha para la obtención de productos con sabores exóticos. Lo realizado pretende mejorar el manejo agronómico del cultivo en estudio, bajo el enfoque de una producción sostenible y amigable con el ambiente, desarrollo de productos con valor agregado y la búsqueda de diferentes formas para fomentar el consumo de productos procesados a base de la fruta, todo enmarcado en un proceso de innovación incremental, transferencia de resultados y acompañamiento para guiar el crecimiento de la cooperativa. También se ha tratado la mejora de las capacidades de gestión agroempresarial. El proyecto ha permitido el establecimiento de nuevas parcelas con un manejo agronómico mejorado desde el inicio, la recuperación de parcelas ya establecidas, el desarrollo de cuatro productos agroindustriales, y el avance en trámites para la construcción de una planta procesadora, con el apoyo económico de otras entidades para adquisición del equipamiento necesario. Este caso es considerado como una experiencia importante para el fortalecimiento del sector agroalimentario del país a través de la investigación, innovación y extensión universitaria hacia micros o pequeños agronegocios, al generar oportunidades analizadas integralmente.

Palabras clave: guayabita de Perú, asentamientos campesinos, gestión agro empresarial, manejo agronómico sostenible, desarrollo de productos.

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

Introducción

Los Asentamientos Campesinos son una estrategia de desarrollo rural ideados por el Estado Costarricense para beneficiar a grupos de campesinos de escasos recursos económicos, por medio de un proceso de intervención técnica y social, conducido por el Instituto de Desarrollo Rural (INDER), antes del 2013 llamado Instituto de Desarrollo Agrario (IDA). Solo en Cartago, una de las siete provincias del país, existen 49 Asentamientos Campesinos, que agrupan cerca de 1211 familias y 1950 hectáreas asignadas a parcelas. En La Estrella del Guarco se estableció uno que alberga 31 familias y destina de 241 hectáreas a parcelación, aproximadamente.

En los Asentamientos ha sido común la carencia de opciones de desarrollo económico y social que beneficie a la comunidad por lo que existe la necesidad de contar con alternativas de producción que mejoren las condiciones socioeconómicas de los pobladores, que generen empleo y proporcionen nuevas fuentes de ingresos para las familias. Es por ello, que la Escuela de Agronegocios decidió ofrecer su apoyo a dicha comunidad, a fin de establecer la vinculación basada en el cultivo de la guayabita del Perú (*Psidium cattleianum*, variedad *Sabine*).

La comunidad de la Estrella presenta una ventaja comparativa y competitiva en la producción de la guayabita del Perú. Dada sus condiciones agroecológicas y la gran adaptabilidad del cultivo a dichas condiciones. La guayabita de Perú es una fruta exótica cultivada en algunas zonas del país

y sus características reúne potencial para ser transformada en diferentes productos agroindustriales; sin embargo, a nivel de manejo agronómico de cultivo, manejo pos cosecha, caracterización física, química y nutricional y respuesta ante procesos de transformación, entre otros aspectos, no existe suficiente información que permita mejorar la productividad de las fincas sembradas y darle valor agregado para mejorar su vida útil y comercialización.

Por otra parte, la pérdida constante de la cosecha, así como las limitaciones en la comercialización de la fruta y la falta de conocimiento para desarrollar nuevos productos, requieren de un acompañamiento por parte de instituciones del estado que faciliten los procesos de investigación innovación y extensión, a fin de ofrecer una alternativa de solución. Este proceso ha sido facilitado por la Escuela de Agronegocios en su intento de establecer el proyecto productivo para la cooperativa creada por los pobladores del Asentamiento.

El proyecto desarrollado considera el mejoramiento del cultivo de guayabita del Perú y la posibilidad de incrementar el valor agregado mediante el desarrollo de productos agroindustriales, con la capacitación paralela en aspectos de gestión agroempresarial, por lo se constituye en un caso de innovación vinculado con el nacimiento y crecimiento de una pequeña organización en una zona vulnerable.

1. Descripción de la vinculación universidad con la PYME y el proceso innovador desarrollado

La vinculación de la universidad (TEC) con el Asentamiento Campesino nace a raíz de una serie de visitas que se realizaron a partir del año 2011 a la comunidad de la Estrella del Guarco, en las cuales se evidenció la pérdida de la cosecha del cultivo de guayabita del Perú y la existencia de pequeñas parcelas en estado de abandono. Con la ayuda de algunos productores se logró obtener las primeras muestras del producto con el fin de realizar aproximaciones para la obtención de pulpa de guayabita del Perú y, a partir de ésta, el desarrollo de algunos productos; estos fueron presentados a los productores de la comunidad de la Estrella del Guarco, como una forma de evidenciar las posibilidades de utilizar el cultivo e identificar realmente las personas con deseo de desarrollar el proyecto.

La innovación en este caso puede identificarse al ser un estudio pionero en el cultivo y posibilidades de industrialización, orientándose a la introducción de productos significativamente mejorados por obtenerse de una materia prima manejada en forma sostenible ambientalmente y la cual posee características funcionales importantes, además de presentarse como una fruta exótica, lo cual puede presentar ventajas en términos de la aceptación y comercialización de los productos.

1.1. Conformación de una organización para desarrollar el proceso

Parte del proceso de vinculación consistió en analizar las capacidades organizacio-

nales de los productores de tal forma que se iniciara el trabajo en la comunidad pero para una agrupación sólida. Como resultado se decide conformar una organización que les permita desarrollar diferentes proyectos con el fin de mejorar las condiciones de vida de sus asociados y de la comunidad, para lo cual se creó el comité Pro-Coope La Estrella del Guarco R.L. a inicios del año 2013.

Con el fin de facilitar el proceso de conformación de la Cooperativa, se solicitó el apoyo del Instituto de Fomento Cooperativo (INFOCOOP), el cual proporcionó toda la colaboración necesaria para tal fin, cabe recalcar el trabajo conjunto entre la Escuela de Agronegocios y el INFOCOOP, para poder conformar la Cooperativa denominada Coope La Estrella del Guarco R.L. cédula jurídica número 3-004681961, fundada el 19 de febrero del 2014, mediante asamblea constitutiva en las inmediaciones de la comunidad, con la participación de 36 asociados como fundadores de la cooperativa.

Es con la conformación de la cooperativa que se tiene el grupo beneficiario del proyecto, ya que se ha contado con una amplia participación de los asociados a la cooperativa, al estar involucrados en la investigación aplicada en el cultivo, desarrollo de productos agroindustriales y talleres de capacitación en aspectos técnicos antes mencionados y de gestión agroempresarial.

1.2. Áreas de investigación e innovación

El trabajo realizado con los socios de la Cooperativa ha implicado un componente agronómico, para lo cual se ha manejado un proceso integrado desde la producción de almácigos, y se seleccionó la fruta de los árboles más productivos y que estuviera libres de plagas y enfermedades. Antes de realizar la siembra demostrativa de

parcelas se realizó el análisis de suelo y se determinó la necesidad de aplicar calcio como enmienda para corregir la acidez del suelo y así mejorar la absorción de nutrientes por parte de la planta. Todo el proceso de siembra fue documentado en aspectos tan específicos como dimensión de hoyos, aplicación de abonos orgánicos, distancia de siembra, entre otros.

Ilustración 1. Siembra de parcela demostrativa por parte de estudiantes y profesores de la Escuela de Agronegocios



Fuente: Campos, (28 sep. 2012)

Hasta el seguimiento realizado a marzo de 2015 no se habían presentado plagas o enfermedades limitantes para el cultivo en las parcelas establecidas.

Ilustración 2. Árboles en parcela demostrativa a los dos meses de siembra



Fuente: Monge, 2012

Ilustración 3. Árboles en parcela demostrativa al año de siembra



Fuente: Monge, 2013

Como uno de los resultados se determinó un periodo a cosecha a los dos años de siembra la parcela demostrativa, con un promedio de 1 kg por árbol.

Ilustración 4. Fruto de guayabita de Perú en árboles de parcela demostrativa



Fuente: Monge, 2014

Dado que en el lugar también existen parcelas de mayor edad en cierto grado de abandono, se consideraron algunas de ellas como parcelas informativas, con el fin de aplicar prácticas de manejo agronómico de recuperación y mantenimiento, determinando la producción en árboles seleccionados aleatoriamente.

1.3. Desarrollo de productos agroindustriales

Con la finalidad de incrementar la vida útil de la guayabita del Perú, se procedió a dar valor agregado a la fruta en estudio, debiendo principalmente a que por su composición es muy perecedera para comercializarla en fresco. Se procedió a darle valor agregado a la fruta madura, procesándola inicialmente como pulpa. Con la finalidad de diversificar del desarrollo de productos a partir de la guayabita del Perú, la pulpa se convierte en la materia prima base para desarrollar cuatro productos agroindustriales más: néctar, jalea, topping o cobertura y bocadillo.

Durante el desarrollo de los productos y tomando en consideración los resultados obtenidos en las pruebas preliminares, se decidió seleccionar la pulpa, la jalea, el bocadillo y el néctar como opciones viables para darle valor agregado a esta fruta. Los mencionados, por sus características sensoriales y presentación, fueron atractivos para los gustos y preferencias de un grupo de consumidores potenciales.

Otro de los aspectos que fortalecieron el valor agregado de la fruta, fue que los procesos agroindustriales propuestos se pueden aplicar utilizando técnicas de procesamiento sencillas, lo que facilita su transferencia a los beneficiarios de este proyecto. Como parte del planteamiento utilizado para obtener la pulpa y elaborar los diferentes productos agroindustriales seleccionados, se diseñó un diagrama de proceso para cada uno.

Con esta información preliminar, se procedió a organizar las operaciones unitarias incluidas en cada uno de los diagramas de proceso, con el fin de mantener una línea de producción continua para reducir posibles contaminaciones cruzadas e incremento de tiempos y movimientos que podrían incidir sobre el costo de producción de cada producto desarrollado. Durante

la aplicación de cada uno de las técnicas utilizadas, se midieron las condiciones de proceso tales como la temperatura de pasteurización en el caso específico de la pulpa y el néctar.

En lo que respecta a la jalea y al bocadillo, los parámetros de referencia para conocer el comportamiento de avance de cada proceso, con el fin de poder determinar la concentración de la masa (grados Brix) a través del tiempo, al igual que el pH. Las pruebas preliminares se fueron ajustando en todos los casos a las condiciones de proceso y características sensoriales establecidas para cada uno de los productos desarrollados. Además se contrató los servicios de laboratorio químico y microbiológico, con la finalidad de poder evaluar la estabilidad de cada uno de los productos elaborados y parte del control de calidad que se debe registrar en este tipo de procesos.

La metodología que se utilizó para transferir los procedimientos seguidos antes durante y después de llevar a cabo cada proceso productivo, consistió en la impartición de talleres dirigidos a los beneficiarios potenciales. Durante el desarrollo de estas actividades teórico-práctica, se mencionaron los temas más relevantes requeridos para elaborar alimentos inocuos y de calidad.

Ilustración 5. Grupo de Asociados a Coope La Estrella del Guarco R.L. durante capacitación en desarrollo de productos



Fuente: Monge, 2013

Ilustración 6. Muestra de productos desarrollados

Fuente: Monge, 2013

Acompañando al desarrollo de productos, se han realizado estudios de aceptación con el fin de conocer los gustos y preferencias de posibles consumidores; por ejemplo: en el caso de la pulpa, se aplicó un sondeo de mercado en los 23 hoteles existentes en el país con categoría de 3, 4 o 5 estrellas en el año 2014; utilizando la técnica de entrevista a profundidad, se determinó la demanda potencial, aceptación, interés de compra, precio a pagar, entre otros aspectos relevantes para impulsar la comercialización en estos hoteles. Parte de la información resultante se resume en la tabla 1.

Tabla 1. Intensión de compra de la pulpa de guayabita del Perú en hoteles

Intensión de Compra			
PREGUNTA	Nº RESPUESTAS ENCUESTA	Ponderación	MERCADO POTENCIAL (# hoteles)
1. Definitivamente lo compraría	16	100%	16
2. Probablemente lo compraría	5	75%	3,75
3. No estoy seguro de comprar	1	50%	0,5
4. Probablemente no lo compraré	1	25%	0,25
5. Definitivamente no compraré	0	0%	0
TOTAL	23	100%	20,5

89,1%

Fuente: Garita, 2015

En resumen, estos hoteles de reconocido prestigio se perfilan como un mercado potencial para la pulpa de la guayabita del Perú la cual, a pesar de ser un producto nuevo y sobre la cual existía un conocimiento nulo por parte de los responsables de la alimentación que se ofrece en estos lugares, al conocer y degustar las muestras presentadas manifestaron condiciones muy favorables para la adquisición del producto como el hecho de reunir una serie de características nutricionales, así como una ventaja al ser fruta exótica, con un sabor particular para el turismo extranjero.

1.4. Capacidad de gestión agroempresarial

Es importante mencionar que durante la realización del proyecto los productores participaron en capacitaciones donde desarrollaron competencias para ejecutar la actividad agroindustrial a la cual se dedicarían. Fueron capacitados en:

1. Introducción a los agronegocios
2. Principios de Administración
3. Planificación Estratégica

4. Estrategia de los Agronegocios
5. Mercadeo en los Agronegocios
6. Buenas Prácticas de Manufactura (BPM) y elaboración de productos a partir de Guayabita del Perú (*Psidium cattleianum Sabine*)
7. Contabilidad de los Agronegocios
8. Contabilidad de costos
9. Finanzas de los Agronegocios
10. Buenas Prácticas Agrícolas
11. Buenas Prácticas Pecuarias
12. Gestión Ambiental

El propósito inicial de los módulos es la capacitación a los productores con el fin de transmitir los conocimientos básicos de todas las áreas que son necesarias para el desarrollo de una empresa, tal y como lo es el de la Guayabita del Perú. En cada módulo se realizaron actividades para analizar y ejemplificar la temática de los capítulos mencionados, manteniendo un enfoque hacia nuevas formas de hacer negocios.

2. Estrategia para concretar la vinculación

Se debe resaltar que esta vinculación busca romper con un comportamiento tradicional de los procesos de apoyo que, algunas veces, llegan hasta etapas de transferencia de conocimientos o tecnología hacia los beneficiarios, pero han presentado limitaciones para trascender en estadios posteriores de empoderamiento por parte de los beneficiarios.

Los productores mantienen cierto grado de desconfianza hacia el posible involucramiento con entidades que llegan a ofrecer apoyo, por lo que parte de la estrategia ha sido demostrar a los miembros de la

empresa que los compromisos asumidos por el grupo de académicos se cumplen y existe un interés genuino en apoyar para que cambien las condiciones de vida imperantes en el lugar. La iniciativa se ha desarrollado manteniendo la presencia del TEC en Asentamiento Campesino de la Estrella del Guarco y el seguimiento de las actividades desarrolladas hasta momento para que efectivamente se dé una mejora en productividad y competitividad de los productores ubicados en esa región.

Para formalizar la relación se han utilizado las *cartas de entendimiento* como una forma ágil de respaldar las acciones realizadas y mantener claridad en el uso de la información generada; ésta se ha manejado en forma confidencial y ha sido entregada únicamente a la empresa. Solamente se ha utilizado para el sustento en perfiles o estudios de prefactibilidad o planes de inversión para entes financieros o que administran fondos del Estado.

Adicionalmente, existe un listado de productos que pueden ser desarrollados y estandarizados posteriormente por la Escuela de Agronegocios para la empresa, de tal forma que se ofrezcan opciones diferentes para los consumidores. Otro aspecto importante, es el esfuerzo que ha realizado la Escuela para lograr la integración y articulación entre los actores del sector y trabajar en conjunto la generación de innovación que permita el desarrollo de una cadena de valor alrededor del cultivo.

3. Acciones y barreras en la vinculación universidad-empresa

Esta iniciativa debe enmarcarse en el contexto del aporte a realidades económicas del país, ya que el aporte del sector agroalimentario (agricultura más agroindustria) a la economía nacional sigue siendo

relevante, incluso existe el interés en instituciones del Estado de que el proyecto pueda constituirse en una experiencia piloto para ser multiplicada en otros Asentamientos Campesinos del país bajo un enfoque de agronegocios sostenibles.

El proyecto se ha convertido en la mejor expectativa para mejorar las condiciones socioeconómicas del Asentamiento Campesino, por lo que alrededor de este proyecto se han conjuntado esfuerzos de diferentes instituciones, por el ejemplo el apoyo del INDER, Ministerio de Salud, Ministerio de Ambiente y Energía, Instituto de Fomento Cooperativo (INFOCOOP), entre otros.

Con los resultados obtenidos del proyecto se evidencia la necesidad de construir una Planta Agroindustrial que facilite la transformación de los diferentes productos obtenidos a base de guayabita del Perú. Actualmente se cuenta con el diseño, planos, presupuesto, terreno, definición del mobiliario y equipo, así como la solicitud de permisos ante de Colegio de Ingenieros y Arquitectos de Costa Rica, el Instituto Nacional de Vivienda y Urbanización (INVU), Bomberos de Costa Rica, Secretaría Técnica Nacional Ambiental (SETENA) y el Ministerio de Salud; todo esto ha significado superar una serie de trámites burocráticos que entraban las posibilidades de surgir de las agrupaciones de base como en este caso.

Por esta circunstancia también el acercamiento a la empresa ha sido solicitando prioritariamente el compromiso y responsabilidad para que participen activamente en los talleres y reuniones de seguimiento, sin considerar otros aspectos como propiedad intelectual u contractuales sobre los productos desarrollados.

4. Conclusiones y/o aprendizajes

En este caso de vinculación existe un beneficio académico importante ya que se ha dado la incorporación de esta experiencia en el proceso formativo de los estudiantes en aspectos básicos de la realidad de los negocios, como son la misma conformación, cumplimiento de trámites y acercamiento a los procesos administrativos de las instituciones del Estado; además, el conocimiento técnico adquirido en el manejo de cultivos e incorporación de valor agregado con procedimientos agroindustriales.

Es importante realizar acciones que permitan mantener la vinculación entre la universidad, organización y entidades del Estado con el fin de impulsar el posicionamiento del proyecto. Entre las acciones inmediatas se encuentra es facilitar el acceso a la Planta de Piloto Agroindustrial de la Escuela de Agronegocios, de tal forma que la cooperativa pueda desarrollar los productos para comercializarlos ante clientes ya identificados y hasta tanto se cuente con la propia infraestructura en la comunidad.

Para seguir con paso firme en el uso del conocimiento generado es importante estrechar aún más relaciones con las entidades del Estado que cuentan con presupuestos para financiar inversiones en activos, innovación y mejoras como el INFOCOOP, INDER, CONICIT, Fondos de transferencia del MAG, esto por cuanto las limitaciones presupuestarias aún son una barrera para el éxito del proyecto.

Así mismo, en los fondos existentes de estas instituciones del Estado, se debería permitir la contratación de especialistas o manejar al menos rubros de contrapartida para realizar los estudios con la profundidad necesaria para disminuir el

riesgo, pero también con la prontitud que demanda la realidad del mercado, pues sigue existiendo un vacío en el sistema para acompañar la generación de planes de negocios, planes de inversión, estudios de prefactibilidad, factibilidad o cualquier otra forma requerida para entregar financiamiento.

Ante esta realidad del sistema, es importante aprovechar los espacios de formación existentes en el TEC para mantener el apoyo mediante la realización de pequeñas investigaciones utilizando el espacio de trabajos finales en cursos de la Carrera, que además contribuya al aprender haciendo y vinculado con la realidad.

En la medida de lo posible, tratar de mantener la inscripción de proyectos de investigación y extensión que aporten horas de dedicación a temas específicos y que además permitan a la Escuela seguir manteniendo presencia en la zona, con el desarrollo de nuevos productos y valorar otras opciones de diversificación productiva.

Bibliografía

Garita, L.E. (2015). *Sondeo del Mercado de las Pulpas y Medición de aceptación de la Guayabita del Perú* (Informe Proyecto Final de Graduación, Licenciatura en Ingeniería en Agronegocios). Cartago, Costa Rica: Instituto Tecnológico de Costa Rica.

¿Cómo citar este documento?

Monge-González, M., Segreda-Rodríguez, A. C., Campos-Meléndez, L. F., y Chaves-Abarca, R. (2016). Vinculación para el desarrollo del cultivo, industrialización y comercialización de guayabita de Perú, en un asentamiento campesino de la Estrella. 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. 6, (pp. 77-85). Ciudad de México, México: UDUAL y la REDUE-ALCUE.

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

Capítulo 7: Desarrollo de productos innovadores a partir de cultivos de la Región Andina de Jujuy, Argentina

Sección

3

Cooperativas

María Alejandra Giménez

PhD en Ciencia y Tecnología de los Alimentos, Universidad Nacional de Jujuy, Jujuy, Argentina. Lic. en Tecnología de los Alimentos, Facultad de Ingeniería, Universidad Nacional de Jujuy. Investigador Asistente CONICET. Integrante del grupo de investigación de la Cátedra Bioquímica de los Alimentos, Facultad de Ingeniería, Universidad Nacional de Jujuy.

E-mail: malejandragimenez@googlemail.com

Francisco Teodoro Ríos

PhD en Ciencia y Tecnología de los Alimentos, Universidad Nacional de Jujuy, Jujuy, Argentina. Lic. en Tecnología de los Alimentos, Facultad de Ingeniería, Universidad Nacional de Jujuy. Docente e Integrante del grupo de investigación de la Cátedra Bioquímica de los Alimentos, Facultad de Ingeniería, Universidad Nacional de Jujuy.

E-mail: fran_stal@hotmail.com.ar

Manuel Oscar Lobo

PhD en Ciencia y Tecnología de los Alimentos, Universidad Nacional de Jujuy, Jujuy, Argentina. Ing. Químico, Facultad de Ingeniería, Universidad Nacional de Jujuy, Jujuy, Argentina. Docente e Integrante del grupo de investigación de la Cátedra Bioquímica de los Alimentos, Facultad de Ingeniería, Universidad Nacional de Jujuy.

E-mail: molobo@arnet.com.ar

Sonia Rosario Calliope

Lic. en Bromatología, Facultad de Ciencias Agrarias, Universidad Nacional de Jujuy, Jujuy, Argentina. Integrante del grupo de Investigación de la Cátedra de Bioquímica de los Alimentos, Facultad de Ingeniería, Universidad Nacional de Jujuy.

E-mail: sonirosca@gmail.com

Norma Cristina Sammán

PhD en Tecnología de los Alimentos, Universidad Nacional de Tucumán, Tucumán, Argentina. Ing. Química, Facultad de ciencias Exactas y Tecnología, Universidad Nacional de Tucumán, Tucumán, Argentina. Docente y Directora del grupo de Investigación de la Cátedra Bioquímica de los Alimentos, Facultad de Ingeniería, Universidad Nacional de Jujuy. Vice directora del Centro de Investigación y Transferencia de Jujuy (CIT- JUJUY-CONICET).

E-mail: nsamman@fi.unju.edu.com.ar

Cooperativa: Cooperativa Agropecuaria y Artesanal Unión Quebrada y Valles Ltda. de la Provincia de Jujuy, Argentina (CAUQUEVA).

Resumen

Este caso expone la vinculación de la Cooperativa Agropecuaria y Artesanal Unión Quebrada y Valles Ltda. (CAUQUEVA) de la Provincia de Jujuy, con el grupo de investigación de la Cátedra de Bioquímica de los Alimentos de la Facultad de Ingeniería de la Universidad Nacional de Jujuy. Este grupo hace casi dos décadas orienta sus líneas de investigación al desarrollo de productos procesados a partir de materias primas regionales, adaptando los procesos a la idiosincrasia del productor y a las posibilidades productivas de las diferentes regiones geográficas de Jujuy. CAUQUEVA integrada por 102 agricultores familiares de la Quebrada y Puna jujeña fue constituida hace casi veinte años para solucionar problemas en la comercialización de productos frutihortícolas, su actividad principal es la preservación de los cultivos andinos utilizando su producción y comercialización como un medio para lograrlo. Desde el año 2003 ha incorporado entre sus objetivos la transformación de sus cultivos en productos con mayor valor agregado. El trabajo conjunto permitió desarrollar diferentes productos que actualmente se comercializan así como implementar sistemas básicos de calidad y capacitar al personal en temas relacionados a procesamiento y calidad. Un ejemplo de la potencialidad que generó la alianza entre la universidad y los productores de esta región, fue el desarrollo de pastas secas sin gluten utilizando diferentes variedades de maíces andinos en forma integral y mejoradas nutricionalmente, aplicando extrusión-cocción, una tecnología innovadora para la región que pudo evitar el uso de aditivos alimentarios. Este proyecto representó un desafío tecnológico y una oportunidad de crecimiento implicando desarrollo de conocimiento científico, formación de recursos humanos y apertura de nuevas líneas de investigación. Para CAUQUEVA fue una alternativa para alcanzar nuevos mercados, mayores ganancias e incremento en la producción de las materias primas contribuyendo al mantenimiento de la biodiversidad y al desarrollo local sustentable.

Palabras clave: libres de gluten, pastas, Cultivos andinos, Jujuy, CAUQUEVA,

Introducción

El papel que pueden desempeñar las universidades como agente de desarrollo regional en el Noroeste Argentino (NOA) ha adquirido mayor protagonismo en la última década. La relación universidad-empresa en sus diferentes variantes puede resultar en una experiencia positiva para ambas instituciones cuando se aplican estrategias adecuadas para lograr este vínculo. Su importancia no solo radica en el hecho que puede generar un incremento en la productividad y ventas de la empresa mediante la innovación, sino también permite el desarrollo y validación de la investigación universitaria fortaleciendo la capacidad científico-tecnológica de la región. El reconocimiento de la Quebrada de Humahuaca como Patrimonio de la Humanidad por parte de la UNESCO en el año 2003 trajo aparejado un notable aumento del flujo turístico en la región de Quebrada y Puna de Jujuy. Actualmente existe una creciente demanda de productos elaborados con materias primas regionales lo que representa una nueva perspectiva para el desarrollo socioeconómico local. Sin embargo, el bajo nivel de inversión en estas regiones impide que las empresas familiares, cooperativas o asociaciones de productores agropecuarios puedan desarrollar procesos innovadores, especialmente para el agregado de valor de la producción regional, convirtiéndose la universidad en la única alternativa viable para apoyar ese proceso de desarrollo.

La vinculación del grupo de investigación con CAUQUEVA tiene sus inicios en el año 2003 en ocasión de desarrollarse el taller "Saberes y sabores" organizado por

el Instituto de Investigación y Desarrollo Tecnológico para la Agricultura Familiar (IPAF-NOA) para cooperativas y asociaciones agropecuarias y también para productores rurales de diferentes puntos de las provincias de Jujuy (Tumbaya, Tilcara, Humahuaca, Abra Pampa) y Salta (Iruya, Santa Victoria). En esa oportunidad el grupo de investigación expuso el potencial nutritivo que tienen los cultivos andinos y la importancia de su procesamiento como estrategia para la diferenciación, incremento del valor agregado, mantenimiento de la biodiversidad y revalorización de los mismos. El intercambio de opiniones y experiencias sobre el tema abrió nuevas expectativas entre los productores y permitió un acercamiento directo con ellos, solo con la cooperativa agropecuaria CAUQUEVA se pudo concretar trabajos conjuntos duraderos que llevaron a la firma de un convenio de trabajo conjunto para el desarrollo de productos en base a cultivos andinos, el cual actualmente continúa vigente.

Las actividades de incorporación de tecnología de alimentos y desarrollo de productos se realiza en la planta ubicada en la sede de CAUQUEVA en la localidad de Maimará, Tilcara (Figura 1). Hoy esta planta cuenta con espacios para la terminación del proceso de papas andinas en fresco (última selección, empaque y almacenamiento), deshidratación y elaboración de numerosos productos transformados en forma artesanal, como puré deshidratados de papas y ocas, papas pre-cocidas envasadas al vacío, alfajores y pastas secas sin gluten.

Figura 1. Planta de procesamiento de la Cooperativa CAUQUEVA Maimará



Fuente: CAUQUEVA

1. Contenido del caso de vinculación desarrollo de productos innovadores a partir de cultivos regionales

1.1. Papas andinas

En estas regiones existe una gran biodiversidad de papa andina (*Solanum tuberosum* spp. Andígena), con características fenotípicas, nutricionales, funcionales y organolépticas distintivas. CAUQUEVA

cuenta con un espacio para la terminación del proceso productivo de diferentes cultivares de papa andina en fresco (última selección, empaque y almacenamiento). Las condiciones de mercado exigen una selección rigurosa por tamaño, por lo que existen volúmenes excedentes, que constituyen una valiosa materia prima para el desarrollo de nuevos productos de alto valor agregado. A partir de estos excedentes se planteó el desarrollo de puré de papas andinas deshidratado con energía solar. El proceso de elaboración incluyó las siguientes etapas: selección, limpieza, lavado, pelado automático, cortado, cocción, prensado, batido, secado en secadero solar (Figura 2) y envasado.

Figura 2. Secadero Solar, secado de puré, Cooperativa CAUQUEVA



Fuente: CAUQUEVA

El producto se comercializa en hebras de 7,2 x 0,75 mm aproximadamente y se empaca en bolsas de polietileno de alta densidad de 200 g (Figura 3). En base al tiempo de batido y al tamaño de las he-

bras se diseñó el producto para un tiempo de rehidratación de 8 min. El rendimiento por porción (25g) resultó similar al observado en purés instantáneos comerciales.



Las condiciones de secado y el proceso de reconstitución del producto logran la textura y consistencia buscadas sin la necesidad de agregar ningún tipo de aditivo. El color y aroma característico de cada variedad lo hace un producto diferenciado de alta aceptabilidad que puede ser utilizado también como base para la formulación de otros productos.

En la Tabla 1 se presenta el aporte nutricional de puré deshidratado de papa andina (variedad Desiree) y papa Spunta (variedad comercial más difundida en el país). En ella se puede observar el mayor contenido de fibra y minerales, especialmente hierro que se logra con la utilización de papa andina.

Tabla 1. Información nutricional de puré de papa andina (variedad Desiree) deshidratado con energía solar

INFORMACION NUTRICIONAL				
	Puré de papa andina		Puré instantáneo comercial	
	Cantidad por porción (25g)	%VD*	Cantidad por porción (25g)	%VD*
Valor calórico (Kcal)	79	4	85,0	4
Carbohidratos (g)	18,3	4	19,0	6
Proteínas (g)	1,0	2	1,9	3
Grasas totales (g)	0,0	-	0,1	-
Fibra alimentaria (g)	2,8	11	1,3	6
Na (mg)	78,3	4	36,0	2
Fe (mg)	2,3	13	0,7	4
Ca (mg)	12,6	1	5,7 g	0,57

Fuente: Elaboración propia

Por otro lado y ante la dificultad de la Cooperativa para exportar papas andinas como producto fresco, debido a las diferentes barreras fitosanitarias, se desarrollaron papas andinas pre-cocidas envasadas al vacío (Figura 4). En esta innovación fue necesario diseñar el tratamiento térmico a aplicar para producir la destrucción de esporas de bacterias sulfitos reductoras simultáneamente con un bajo impacto en el color, firmeza y características organolépticas del producto.

Este proceso implica una etapa de selección por tamaño, lavado, pre-cocción con control de tiempo y temperatura y envasado al vacío. CAUQUEVA comercializa este producto de alto valor agregado en paquetes, en paquetes que contienen de 6-8 papas pre-cocidas de igual tamaño que pueden ser de la misma o de diferente variedad. El proceso de pre-cocción aplicado permite que solo con cinco minutos de hervor el producto esté listo para consumir.

Figura 4. Papas pre-cocidas envasadas al vacío



Fuente: CAUQUEVA

1.2. Granos andinos y habas

La siembra de diferentes variedades de maíces andinos es una actividad productiva que se realiza en la Quebrada y Puna de Jujuy desde hace siglos. Sin embargo en los últimos años la producción disminuyó considerablemente debido, principalmente, a la baja demanda de los mismos y al bajo precio de estos granos en los mercados regionales.

Ante el pedido de los productores de encontrar una alternativa para la revalorización de las distintas variedades de maíces andinos se propuso a la cooperativa CAUQUEVA el desarrollo de pastas secas libres de gluten a partir de las diferentes razas de maíces andinos y la posibilidad de mejorarlos nutricionalmente con harina de quinoa, amaranto y habas. Este emprendimiento representó el mayor desafío científico-tecnológico enfrentado por ambas instituciones en el marco de un proceso de transferencia.

El desarrollo del conocimiento científico-tecnológico necesario para lograr la elaboración de pastas secas libres de gluten significó para el grupo de investigación un gran esfuerzo organizacional, pues se debió desarrollar una nueva línea de investigación, lo que implicó:

- Capacitar a investigadores del grupo en distintos centros de investigación de Argentina (Universidades Nacionales de Quilmes y del Litoral) y del exterior (Universidad de la República, Montevideo, Uruguay).
- Concretar proyectos de investigación y desarrollo con estos centros de investigación y otros de la red NOA en Ciencia y Tecnología de Alimentos.
- Adquirir equipamiento científico y tecnológico específico para el desarrollo de pastas libres de gluten.

Para CAUQUEVA la implementación de esta nueva línea de producción fue uno de sus mayores retos debido a la envergadura de la inversión y a la transformación de la metodología de producción, ya que se debió transformar la producción artesanal de alimentos en una producción técnica o profesional con implementación de sistemas de aseguramiento de la calidad, requeridos para la certificación de alimentos sin TACC. La cooperativa buscó y encontró financiamiento mediante la presentación de un proyecto FONTAR ANR JU002/09 de la AGENCIA NACIONAL DE PROMOCION CIENTIFICA Y TECNOLOGICA DEL MINISTERIOS DE CIENCIA, TECNOLOGIA E INNOVACION PRODUCTIVA, y a través del mismo pudo comprar la maquinaria e insumos pertinentes a esta nueva línea de producción.

La parte central del desarrollo científico se basó en la formación de una estructura almidonosa estable que pueda reemplazar las propiedades funcionales que proporciona el gluten a los productos farináceos comunes, elaborados con harinas de trigo. Para ello se utilizó el proceso de extrusión-cocción, en el cual fue necesario estudiar y determinar las condiciones de procesamiento adecuadas para cada variedad de maíz y mezclas de harinas empleadas.

El desarrollo de la innovación implicó las siguientes etapas:

- 1- Formulación de harinas mezclas mejoradas nutricionalmente a partir de harinas integrales de maíces andinos, quínoa, amaranto y haba.
- 2- Determinación de las variables tecnológicas adecuadas para obtención de fideos tipo espaguetis por el proceso de extrusión-cocción y su relación con las características sensoriales y de textura que determinan la calidad del producto.
- 3- Instalación del equipamiento adquirido por la cooperativa CAUQUEVA, ajustes de funcionamiento y cambio de escala de producción.
- 4- Dictado de talleres de capacitación a los socios de CAUQUEVA en el proceso de producción en sí y en el manejo y armado del extrusor y plantsifter.
- 5- Estudio de las propiedades nutricionales, texturales y sensoriales de los fideos producidos en CAUQUEVA.

La línea de producción está constituida por molino de martillo, plantsifter, extrusor monotornillo, cortadora de pastas y secadero solar (Figura 5).

Figura 5. Línea de producción de fideos libres de gluten (molino, extrusor, secadero)**Fuente:** CAUQUEVA

El extrusor tiene una capacidad de procesar 18 kg/h de mezcla de harinas para la producción de fideos y explotados en base a maíz y un sistema de flasheo de saborizantes y aceites para explotados. También posee sistemas de regulación de temperatura de extrusión y velocidad de alimentación.

Actualmente la Cooperativa comercializa fideos secos integrales tipo espaguetis sin gluten de diferentes variedades de maíces andinos (kulli, capia, amarillo criollo) mejorados nutricionalmente con quínoa y haba (Figura 6). También comercializa productos expandidos saborizados en

base a maíces andinos. Estos fideos se comercializan en paquetes de 300 g, presentan colores y sabores distintivos que los hacen atractivos, tienen alta aceptabilidad en consumidores comunes y en los intolerantes al gluten; tienen alto contenido en fibra alimentaria, minerales y compuestos antioxidantes. Los enriquecidos con harina de habas y quínoa tienen un mayor contenido proteico y calidad similar a los fideos convencionales de trigo. Las condiciones de procesamiento le otorgan un buen comportamiento durante la cocción y sobre cocción.

Figura 6. Fideos espaguetis sin gluten de maíces andinos puros y mejorados nutricionalmente con quínoa y haba**Fuente:** CAUQUEVA

La implementación de este desarrollo representa una nueva alternativa de uso para las harinas integrales de cultivos andinos incentivando su producción y consumo. La versatilidad de la extrusión como proceso clave para la producción de pastas libres de gluten hace posible la utilización de la mayoría de las variedades de maíces, quínoa y habas por lo que se contribuyó al mantenimiento de la biodiversidad existente en la región. Además se aumentó la oferta nacional de alimentos especiales para celíacos, la cual se pueden destinar también a nuevos mercados de alto poder adquisitivo como el de alimentos gourmet.

Para CAUQUEVA la utilización integral de maíz andino y otros granos de la región, en la formulación de un alimento de consumo masivo, como son las pastas secas, con características especiales por la ausencia de gluten representó una alternativa para alcanzar nuevos mercados. Es importante destacar que a raíz de esta vinculación hoy CAUQUEVA ha formado su propio departamento de desarrollo e innovación, por medio del cual está ampliando la oferta de productos sin gluten. Actualmente ha adquirido un extrusor de doble tornillo con el que se están haciendo ensayos para la obtención de diferentes tipos de productos farináceos.

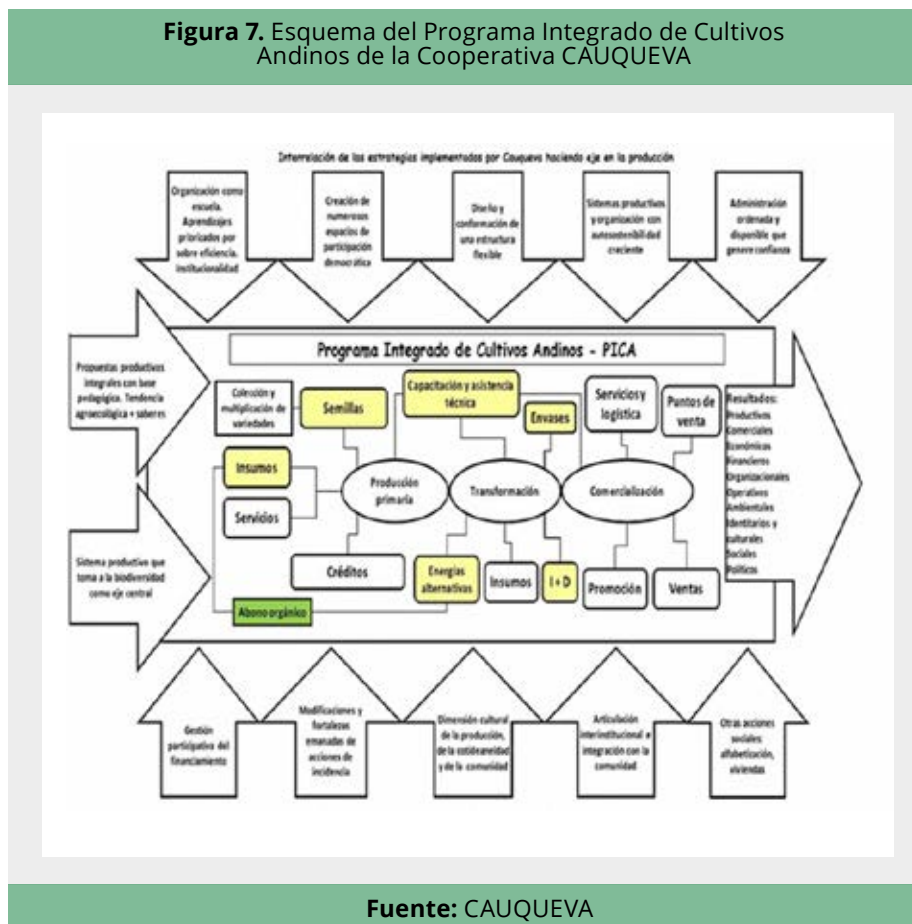
Con este desarrollo el grupo de investigación consolidó una línea de investigación por la adquisición de equipamiento y reactivos específicos, puesta a punto de técnicas y esencialmente por la formación de recursos humanos. Se pudo concretar una tesis doctoral y dos tesis de grado, se realizaron publicaciones de trabajos científicos en revistas de circulación internacional y presentaciones a congresos nacionales e internacionales. Sin embargo el mayor rédito alcanzado fue la vinculación en sí, ya que posibilitó mejorar la situación socioeconómica de parte de la sociedad, en la cual la universidad está inserta y con cuyos aportes se sostiene.

Esta transferencia científico-tecnológica puso de manifiesto la eficacia que puede alcanzar la vinculación empresa-universidad, en nuestro caso productores rurales-investigadores, fortaleciendo capacidades y compensando debilidades individuales, marcando al final un crecimiento sostenido en ambas instituciones.

1.3. Modelo de negocio y estrategia de innovación de la cooperativa CAUQUEVA

La Cooperativa cuenta con un programa ordenador, denominado PICA (Programa Integrado de Cultivos Andinos). Este programa busca darle coherencia a todas sus actividades y obtener resultados económicos sustentables.

La Figura 7 resume los objetivos buscados por la Cooperativa, las estrategias utilizadas y las herramientas con las que cuenta para llevar adelante su funcionamiento. La Cooperativa tiene objetivos socioeconómicos, por lo que las innovaciones que trata de implementar pertenecen al campo de lo social (modelos organizativos y de gestión) y al campo económico productivo (sistemas productivos, complementación de conocimientos ancestrales con nuevas tecnologías, desarrollo de nuevos productos, conservación de la biodiversidad y sistemas de comercialización alternativos).

Figura 7. Esquema del Programa Integrado de Cultivos Andinos de la Cooperativa CAUQUEVA

1.4. Estrategia para lograr la vinculación

Para lograr la vinculación se firmó un convenio de trabajo para el desarrollo diferentes productos en base a papa andina, quínoa, kiwicha, haba y maíces andinos de diferentes variedades, que actualmente esta cooperativa comercializa. Como también para el asesoramiento en la adecuación edilicia de la planta de procesamiento de alimentos, registro y habilitación de productos por instituciones oficiales, implementación de sistemas básicos de aseguramiento de la calidad, manejo de equipos, optimización de procesos y capacitación del personal en temas relacionados a los diferentes procesos aplicados e inocuidad. Actualmente se trabaja en el desarrollo de productos

fermentados, panificados y alimentos especiales para niños y adultos mayores.

Para ello el grupo de investigación se dividió en sub-grupos de trabajo que abordaron los estudios tecnológicos, texturales, sensoriales, nutricionales y de aseguramiento de la calidad e inocuidad en la producción de alimentos. En determinados temas se contó con el asesoramiento de otros grupos de investigación como el del Departamento de extrusión del Instituto de Tecnología de alimentos de la Universidad Nacional del Litoral y del Laboratorio de Investigaciones en Funcionalidad y Tecnología de alimentos (LIFTA), del Departamento de Ciencia y Tecnología, Universidad Nacional de Quilmes.

La cooperativa CAUQUEVA participó activamente de los trabajos en planta, inclusive realizaron visitas a los laboratorios de la UNJu. También formó un grupo de trabajo para investigación y desarrollo que actualmente se ocupa de buscar mejoras continua de los procesos y productos alimenticios.

2. Barreras y acciones en la vinculación universidad-empresa

La vinculación Universidad – Cooperativa CAUQUEVA presentó diferentes barreras a lo largo del tiempo.

El tiempo de respuesta de la empresa y la universidad frente a una necesidad son muy distintos. La cooperativa CAUQUEVA planteó el problema de falta de demanda de los maíces una vez que no pudo comercializar su producción, si bien el grano podría almacenarse durante un período prolongado, la necesidad de contar con recursos para planificar la nueva siembra hacía urgente su solución. En la universidad, el grupo de investigación necesitó un tiempo prolongado para desarrollar una línea de investigación. A pesar de contar con personal capacitado y con parte del equipamiento específico, la respuesta no pudo ser acorde a la premura de los agricultores.

Los objetivos de ambas instituciones generalmente no son coincidentes respecto a los tiempos/respuestas requeridas. La necesidad de la cooperativa de comercializar la producción lo antes posible se contrapuso, en algunas ocasiones a la necesidad de tiempo para conocer completamente el proceso y mejorar la calidad de los fideos. Por ejemplo la utilización de harinas integrales puede disminuir la calidad de los fideos tipo espaguetis, principalmente por la presencia de germen y fibra, los fideos se tornan quebradizos y

presentan mayores pérdidas por cocción. Para el grupo de investigación la solución al problema planteado fue el estudio de las condiciones de procesamiento y el tamaño de partícula usado, estudios que requieren tiempo para lograr resultados de excelencia. Sin embargo se buscó la solución del problema para la cooperativa y se pudo lograr rápidamente con el agregado de almidón de maíz, “diluyendo” la fibra y el germen.

Otro problema es la falta de grupos de investigación multidisciplinarios, ya que la empresa para vender un producto alimentario requiere de especialistas en producción, comercialización y márketing. Para ello deberá recurrir a otros grupos o asesoramientos porque no es parte de la especialidad del grupo de la Facultad de Ingeniería de la UNJu.

Aun con los problemas mencionados, el desarrollo de la vinculación descrita pudo salvar todas las barreras, posiblemente por tratarse de una cooperativa que entre sus objetivos persigue fines como el de conservación de la biodiversidad y el de revalorizar los patrones alimentarios y las prácticas ancestrales andinas. El entendimiento de las necesidades de ambas instituciones y la comprensión demostrada por todo el grupo de trabajo (universidad + cooperativa) permitió la concreción de los objetivos, obteniéndose el reconocimiento de diferentes instituciones públicas y privadas por la vinculación lograda.

3. Conclusiones y/o aprendizajes

De acuerdo a esta experiencia se puede concluir que la relación entre la universidad y empresas o cooperativas locales es fundamental para el desarrollo socioeconómico de comunidades rurales. Entre todas las acciones consideramos importante establecer estrategias que

permitan el acercamiento de los investigadores al sector productivo local y regional. La universidad debería reforzar los departamentos de extensión y/o vinculación con grupos interdisciplinarios, con conocimiento de las actividades de investigación que se desarrollan en la universidad, capaces de identificar las oportunidades de desarrollo productivo en los diferentes estratos de la sociedad y propiciar el contacto entre investigadores y el sector productivo. El trabajo continuo entre la universidad y la empresa favorece los procesos de innovación, acelerando los tiempos de desarrollo científico-tecnológico y adecuando las líneas de investigación a los requerimientos comunitarios y empresariales.

Bibliografía

Arzeno, M. y Troncoso, C. A. (2012). Alimentos tradicionales andinos, turismo y lugar: definiendo la nueva geografía de la Quebrada de Humahuaca (Argentina). *Revista de Geografía, Norte Grande*, 52, 71-90. [<http://dx.doi.org/10.4067/S0718-34022012000200005>].

Cooperativa CAUQUEVA Lda. (s.f) Recuperado el 28 de Agosto de 2015, de <http://www.cauqueva.org.ar>

Giménez, M. A., González, R., Wagner, J., Torres, R., Lobo, M., & Sammán N. (2013). Effect of extrusion conditions on physicochemical and sensorial properties of corn-broad beans (*Vicia faba*) spaghetti type pasta. *Food Chemistry*, 136, 538-545. [doi.10.1016/j.foodchem.2012.08.068].

Giménez, M. A., Gámbaro, A., Miraballes, M., Roascio, A., Amarillo, M., Samman, N. y Lobo, M. (2015). Sensory evaluation and acceptability of gluten-free Andean corn spaghetti. *Journal of the Science of Food and Agriculture* 95(1), 186-92. [Doi: 10.1002/jsfa.6704].

¿Cómo citar este documento?

Giménez, M.A., Ríos, F.T., Lobo, M.O., Calliope, S.R., y Sammán, N.C. (2016). Desarrollo de productos innovadores a partir de cultivos de la Región Andina de Jujuy, Argentina. 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. 7, (pp. 87-98). Ciudad de México, México: UDUAL y la REDUE-ALCUE.

>>Volver a Tabla de Contenido<<



<<Sección 4>>

EMPRESAS UNIVERSITARIAS

Capítulo 8: Alianza estratégica para el desarrollo de un Innovador Modelo de Negocio que permitió mejorar de manera significativa el acceso de medicamentos de alto valor terapéutico a América Latina*

Córdoba, Argentina

Catalina Massa

Directora Ejecutiva, Laboratorio de Hemoderivados, Universidad Nacional de Córdoba, Argentina, Magister en Ciencias Químicas, Magister en Ingeniería de Calidad, Bioquímica recibida en la UNC. Se ha desempeñado como asesora técnica y facilitadora del grupo de trabajo en Buenas Prácticas de Laboratorio de la Red Panamericana para la armonización de la Reglamentación Farmacéutica de la OPS/OMS. E-mail: cmassa@hemo.unc.edu.ar

Daniel Sabena

Director de Mkt y Comercialización, Laboratorio de Hemoderivados, Universidad Nacional de Córdoba, Argentina, Ingeniero Industrial recibido en la Universidad Católica de Córdoba, se ha desempeñado en distintos puestos jerárquicos en áreas de producción, ingeniería, desarrollo de productos, áreas comerciales y de marketing de empresas como British American Tobacco, Arcor, PyG, entre otras. E-mail: dsabena@hemo.unc.edu.ar

Empresa universitaria: Laboratorio de Hemoderivados de la UNC.

Resumen

El *Laboratorio de Hemoderivados* (empresa universitaria) es un laboratorio farmacéutico público sin fines de lucro que pertenece a la Universidad Nacional de Córdoba. Fue fundado en la ciudad de Córdoba en 1964 por el Presidente Arturo Umberto Illia. Su Misión Institucional es la de "Mejorar la calidad de vida de las personas, elaborando medicamentos accesibles, seguros, de alta calidad y eficacia terapéutica." Posee tres divisiones de productos: Medicamentos Hemoderivados, Fármacos Inyectables y Derivados de Tejidos Óseos. A nivel operativo, es una "PYME" en la cual trabajan 260 empleados. Si bien depende legal y formalmente de la *Universidad Nacional de Córdoba* (UNC), internamente funciona de manera autónoma, definiendo sus políticas productivas, tecnológicas, administrativas y comerciales. Se autogestiona económica y financieramente con sus propios recursos. El fortalecimiento del vínculo entre el *Laboratorio de Hemoderivados* y la *Universidad Nacional de Córdoba* fue uno de los factores que posibilitó el desarrollo de nuevos medicamentos hemoderivados, la instalación y puesta en funcionamiento de dos nuevas plantas productivas y el comienzo de un proceso de transformación que reconvertiría la empresa y generaría un significativo impacto social en el país y América Latina. Específicamente, la vinculación se estableció mediante la conformación de equipos interdisciplinarios de investigación compuestos por profesionales de distintas Facultades de la Universidad liderados por investigadores del área de I+D del Laboratorio de Hemoderivados. Cada proyecto de innovación emprendido requirió de la participación de profesionales de las Facultades de Ciencias Químicas y de las Cátedras de Biología ósea, Histología y Química Biológica de la Facultad de Odontología. Esta transformación se conseguiría a través de la implementación de una potente *Política de Innovación* que abarcó todas las áreas y dimensiones de la empresa, desde los procesos productivos, el nivel tecnológico de sus equipos e instalaciones, la forma de vincularse con la Universidad y con otras Instituciones y el Modelo de Negocio de la Institución.

Palabras clave: Innovación, Negocio, Sustentable, Impacto, Social.

* La Alianza Estratégica para el desarrollo del Innovador Modelo de Negocio fue llevado adelante por los distintos Directores Ejecutivos del Laboratorio y sus correspondientes equipos técnicos, durante el periodo comprendido entre el año 2001 y el 2015 y los Rectores que estuvieron al frente de la Universidad Nacional de Córdoba durante el mismo periodo.

>>Volver a Tabla de Contenido<<

Introducción

El *Laboratorio de Hemoderivados* fue fundado en la ciudad de Córdoba en 1964 por el Presidente Illia. Para la construcción de la planta, el Estadista donó los fondos reservados de la presidencia y definió que estuviese bajo la órbita de la UNC para protegerlo de poderosos intereses que reinaban en dicha época.

Como hemos expuesto inicialmente la Misión Institucional del Laboratorio es la de “Mejorar la calidad de vida de las personas, elaborando medicamentos accesibles, seguros, de alta calidad y eficacia terapéutica.”

Entre 1964 y 1974 se construyó la planta y se sentaron las bases tecnológicas y el *knowhow* para lanzar el primer producto: la *Albumina Sérica Humana*. El desarrollo de este producto y de la *Gammaglobulina Intramuscular* en el año 1977 estuvo a cargo de integrantes de la Cátedra de Farmacología de la Facultad de Ciencias Médicas de la UNC.

A principios del año 2000 Argentina se encontraba inmersa en una profunda recesión que culminaría en una de las crisis económica y social más importantes de la historia del país. En el año 2002 la devaluación de la moneda argentina generó un aumento drástico de los precios de los medicamentos.

La limitada producción nacional, los altos precios de los medicamentos importados y la falta de recursos económicos de los hospitales y clínicas, generaron una importante escasez de medicamentos e insumos en el Sistema de Salud Nacional. Esto repercutió principalmente en la atención de la salud de los sectores más vulnerables de la población.

En el año 2000 el Laboratorio funcionaba como una empresa pública deficitaria con un bajo nivel tecnológico y una acotada producción de medicamentos. Este último punto

era una clara señal de que el objetivo social para el cual había sido creado el Laboratorio no se estaba cumpliendo.

Con una fuerte y clara convicción sobre el rol social que debía cumplir, el Laboratorio trabajó para incrementar la diversidad y cantidad de medicamentos ofrecidos al mercado, mejorar el nivel de calidad de sus procesos y productos, aumentar la eficiencia y el nivel tecnológico de sus instalaciones y poder de esta manera mejorar el acceso a medicamentos de alto valor terapéutico de la población de Argentina y de la Región.

1. Contenido del caso de vinculación - estrategias para concretar la vinculación

El Laboratorio lideró proyectos innovadores de alto impacto social que fueron llevados adelante mediante una vinculación efectiva con la *Universidad Nacional de Córdoba*. El alto grado de innovación conseguido en los productos desarrollados fue uno de los factores que posibilitaron el desarrollo de un innovador modelo de negocio dirigido a mejorar el acceso de medicamentos estratégicos en Argentina y la región. A continuación se detallan los proyectos más relevantes fruto de la vinculación entre el Laboratorio y la Universidad:

1.1. Desarrollo del Medicamento *Inmunoglobulina G Endovenosa*

El primer proyecto de vinculación que vamos a describir es el desarrollo de la *Inmunoglobulina G Endovenosa (IVL)*, medicamento

que se utiliza para tratar personas que sufren de Inmunodeficiencias Primarias, Leucemia, Sida Pediátrico y enfermedades virales como la Hepatitis A, Meningitis, Neumonía, entre otras.

Este proyecto fue liderado por profesionales del área de I+D del Laboratorio a través de la realización de dos Tesis de Maestrías¹ que tenían como objeto el desarrollo de un método de elaboración del medicamento Inmunoglobulina G Endovenosa y la incorporación de etapas de inactivación viral en el proceso productivo.

La vinculación del Laboratorio con la UNC se efectivizó mediante la conformación del equipo de Investigación, liderado por profesionales del Laboratorio en colaboración con investigadores de la Facultad de Ciencias Químicas quienes conformaron la Comisión Evaluadora, la cual acompañó el desarrollo de las Tesis de investigación durante todo el proceso.

La vinculación lograda por las instituciones fue muy efectiva, pues no solo permitió desarrollar el método productivo para elaborar la Inmunoglobulina G Endovenosa,

sino que permitió innovar incorporando al mismo una segunda etapa de inactivación viral, lo que representó una mejora significativa en la seguridad biológica de este medicamento.

El procedimiento de elaboración de la Inmunoglobulina G Endovenosa fue *patentado* y posee el *Título de Patente de Invención AR034994B1* del Instituto Nacional de la Propiedad Industrial.

La inactivación viral utilizada en el método de elaboración tradicional se realiza mediante la utilización de pepsina. La innovación desarrollada por el Laboratorio consiste en la introducción de la pasteurización como segundo método de inactivación viral.

Para lograr que este proceso sea efectivo se investigó y determinó los parámetros de concentración de proteínas, concentración de estabilizante y Ph adecuados, que permiten inactivar los virus sin afectar la estructura molecular de la proteína Inmunoglobulina.

Este desarrollo tuvo un alto impacto para la Salud Pública de la República Argentina ya que le permitió al país disponer de un medicamento estratégico de origen nacional, de alta calidad y seguridad biológica, utilizado para tratar complejas enfermedades que en muchos casos comprometen la vida de las personas que las padecen.

Además contribuyó de manera determinante para revertir el déficit económico que poseía la empresa y sentar las bases para el desarrollo de nuevos productos de alto impacto social.

Foto 1. Sala productiva de medicamentos hemoderivados



Fuente: elaboración propia año 2014.

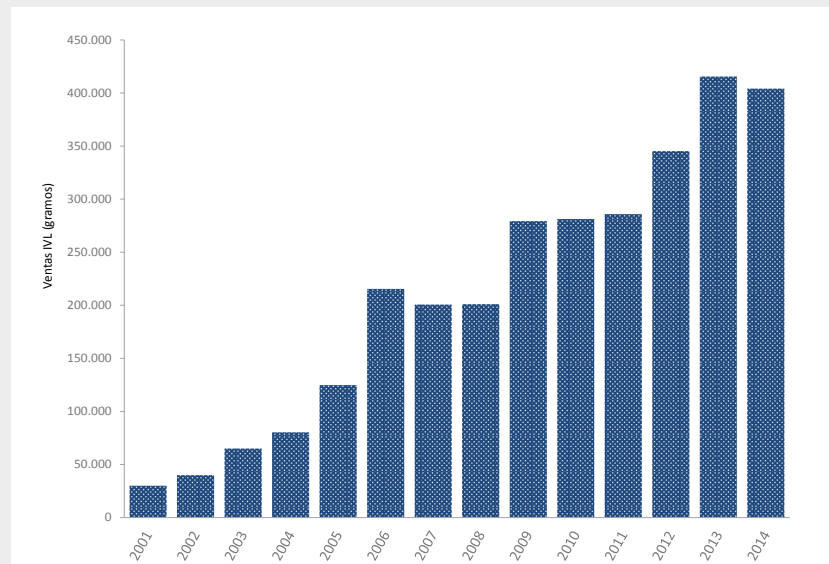
1. Tesis 1: Desarrollo de metodología para la obtención de preparados de IVL endovenosa. Líder de Tesis: Ada Sisti. Director de tesis: Dr Jorge Zazur (Laboratorio de Hemoderivados) / Investigadores de la Facultad de Ciencias Químicas: Dra Clelia Riera y Dr Rubén Manzo.

Tesis 2: Efecto de la inactivación viral térmica en la estructura y función de la IVL- Validación del procedimiento. Líder de Tesis: Susana Vitali. Director de tesis: Dra Elda Giavedoni (Laboratorio de Hemoderivados). / Investigadores de la Facultad de Ciencias Químicas: Dra Clelia Riera y Dr Mario Aldao.

En el gráfico 1 se puede apreciar el crecimiento exponencial experimentado en la distribución de este producto en el período comprendido entre el año 2001 y el 2014.

El desarrollo de este producto le permitió al Laboratorio transformarse por primera vez en su historia en Líder del mercado Nacional, con una participación superior al 50% en el mismo.

Gráfico 1. Distribución de medicamento Inmunoglobulina G Endovenosa en Argentina.



Fuente: Elaboración propia Laboratorio de Hemoderivados.

Por otro lado, la producción de la inmunoglobulina G Endovenosa le permitió al Laboratorio trascender las fronteras del país y fortalecer su presencia regional en América Latina al potenciar los Convenios Internacionales firmados con Chile y Uruguay y permitir la firma de nuevos Convenios Internacionales con los países de Paraguay y Ecuador.

1.2. Planta Productora de Fármacos Inyectables

Durante la crisis económica y social del 2001, el Ministerio de Salud de la Provincia de Córdoba ante la dificultad de acceder a fármacos inyectables de uso hospitalario a precios razonables, planteó al Laboratorio la necesidad de contar con este tipo de medicamentos.

Para avanzar con el proyecto se creó una Comisión Ejecutiva² conformada por decanos de distintas facultades de la UNC y una Comisión Operativa integrada por investigadores de la cátedra de Farmacología de la Facultad de Ciencias Químicas y profesionales de las áreas de I+D, Producción y Control de Calidad del Laboratorio de Hemoderivados. La comisión operativa tuvo a su cargo la puesta a punto de los métodos productivos de elaboración de fármacos inyectables.

La creación de esta planta es un claro ejemplo de cómo el Estado, la empresa y la universidad pueden vincularse efectivamente para desarrollar procesos tecnológicos y productivos que ayuden a resolver las necesidades de salud de la población. En este caso, el grado de innovación logrado permitió, inicialmente a la sociedad de

2. La Comisión Ejecutiva estuvo conformada por el Dr. Nazario Kuyumllian, el Dr. José María Willington, el Dr. Luis A. Alesso, el Dr. Gerardo Fidelio, el Dr. Rubén Manzo, el Dr. Luis Iglesias. La Comisión Operativa estuvo conformada por el Dr. Daniel Alemandi, Dra. Marcela Longhi, Dra. Marcela Linares, Mgster. Ana Paula Vilchez, Lic. Alvaro Gimenez Kairuz de la Facultad de Ciencias Químicas y por Sebastián Rivera, Lic. Pascual Fidelio y Dr. Jorge Zarzur del Laboratorio de Hemoderivados

Córdoba y posteriormente a nivel nacional, disponer de medicamentos inyectables de alta calidad a costos accesibles.

Como resultado de esta vinculación en el año 2002, el Laboratorio equipó y habilitó una nueva planta productiva que daría origen a la división de fármacos inyectables.

En la actualidad esta división posee más de 10 medicamentos en el mercado, provee a los principales Programas de Salud del Estado Provincial y Nacional y elabora importantes medicamentos huérfanos para la región, como el *CINa para tratar la fibrosis quística* y el *EDTA Cálcico utilizado para tratar personas que sufrieron contaminación con plomo*.

Basados en el fuerte impacto social generado por esta división, el Laboratorio decidió incluir dentro del *Plan de Expansión y Actualización Tecnológica* que está llevando a cabo desde el 2007, la construcción de una nueva Planta Multipropósito que le permitirá, a principios del 2016, quintuplicar la capacidad productiva de este tipo de medicamentos y fortalecer el modelo de negocio social que permite mejorar el acceso a la salud de toda la población.

Foto 2. Sala productiva de medicamentos fármacos inyectables



Fuente: elaboración propia año 2014

1.3. Desarrollo de productos derivados de tejidos óseos humanos

El material óseo es un elemento que se utiliza generalmente en cirugías traumatólogicas e implantes odontológicos para facilitar la regeneración del hueso nativo. Hasta el año, 2003 en Argentina solo existían opciones de materiales óseos liofilizados importados de origen bovino o sintético. Estos productos tienen menor eficacia terapéutica que los de origen humano y la mayoría de las veces se comercializan a precios más elevados, lo que encarece de manera significativa el costo de los tratamientos correspondientes.

Foto 3. Tejidos Óseos para uso odontológico y traumatológico.



Fuente: Elaboración propia año 2014

Ante este escenario el Laboratorio decidió iniciar un proyecto que tenía como objetivo desarrollar los métodos de procesamiento del hueso humano para obtener materiales óseos utilizados en implantes odontológicos y traumatológicos.

En el año 2003 el Laboratorio habilitó la Planta de Procesamiento de Tejidos Humanos que permitió elaborar por primera

vez en Argentina tejidos óseos liofilizados, desmineralizados e irradiados en distintas presentaciones: gránulo fino y grueso, membranas, tablas, cubos, etc.

La vinculación con investigadores de la Facultad de Odontología y Ciencias Médicas de la UNC³ permitió demostrar mediante estudios clínicos e investigaciones científicas, la calidad, eficacia terapéutica y seguridad de estos materiales biológicos. Esta vinculación cumplió un rol estratégico y clave para facilitar la introducción y el posicionamiento de estos productos innovadores en el mercado.

Los resultados de esta vinculación permitieron demostrar las ventajas que poseen los productos elaborados por el Laboratorio sobre otros materiales óseos. El hueso en polvo liofilizado e irradiado presenta una excelente respuesta de biocompatibilidad y osteoinducción, las membranas desmineralizadas liofilizadas e irradiadas poseen excelentes resultados en la contención del espacio alveolar e inducción de la cicatrización por segunda interacción en implantes de reborde.

El excepcional grado de innovación conseguido en estos productos generó un valioso impacto social, pues posibilitó la sustitución de importaciones, mejorar la eficacia terapéutica de los tratamientos quirúrgicos y reducir considerablemente los costos de los materiales óseos utilizados en implantes odontológicos y cirugías traumatológicas de toda la República Argentina.

1.4. Otros proyectos de vinculación tecnológica con la UNC

Cabe mencionar que la Política de Innovación del Laboratorio continúa desarrollándose y potenciándose a través de la alianza estratégica generada con distintos sectores del ámbito científico de la UNC y otras instituciones. Estas vinculaciones posibilitan el desarrollo de una amplia variedad de proyectos con alto grado de innovación e impacto social.

1.4.1. Desarrollo biotecnológico para la elaboración del Factor IX recombinante.

El Laboratorio obtuvo un subsidio del Fondo Argentino Sectorial (FONARSEC) para la ejecución de un Proyecto en colaboración con la UNC y al CONICET que tiene como objetivo desarrollar el medicamento Factor IX de la coagulación por técnicas recombinantes y conformar posteriormente una Empresa de Base Tecnológica (EBT).

Esta empresa tendrá como actividad principal elaborar distintos principios activos en base a esta tecnología. La producción de factores de coagulación con esta técnica que no utiliza plasma como materia prima, permitirá mejorar el acceso de este tipo de medicamentos a toda la población.

3. Grupo interdisciplinario de profesionales de las Cátedras de Biología ósea, Histología y Química Biológica / Dr. Luis M. Plavnik, la Dra. Agata R. Carpentieri, Od. Sebastián Fontana. / Trabajos realizados con material óseo liofilizado del Laboratorio de Hemoderivados: Estudio sobre la regeneración ósea mediante la utilización de materiales óseos liofilizados. Estudios bioquímicos, histológicos y clínicos. / Respuesta biológica de un material de relleno óseo liofilizado en tejido celular sub-cutáneo. Estudio experimental. / Estudio comparativo de la respuesta tisular frente a la colocación de dos sustitutos óseos liofilizados en tejido celular subcutáneo.

1.4.2. Desarrollo de medicamentos antituberculosos y la construcción de una planta piloto

El Laboratorio obtuvo un subsidio del Fondo Argentino Sectorial (FONARSEC), para la ejecución de un Proyecto en colaboración con UNITEFA, unidad de vinculación de doble dependencia UNC-CONICET, que tiene como objetivo el desarrollo de medicamentos antituberculosos, inmunoglobulinas híper-inmunes y la construcción de una Planta Piloto para la producción a pequeña escala de estas inmunoglobulinas. Actualmente en la Región no hay producción nacional de los medicamentos mencionados.

1.4.3. Desarrollo de medicamento huérfano hematina

Se firmó un Acta-Acuerdo de Transferencia Tecnológica con la Facultad de Ciencias Químicas para el escalado y producción del medicamento huérfano Hematina. Este medicamento se utiliza para el tratamiento de la Porfíria, es fabricado por un único Laboratorio en el mundo y su costo es elevadísimo. La producción de este medicamento huérfano le permitirá a América Latina contar con un producto que en la actualidad es prácticamente inaccesible. Actualmente este producto se encuentra en la última etapa de desarrollo a escala laboratorio para posteriormente pasar a elaborarlo a escala productiva.

1.4.4. Programa de Ciencia y Técnica en el marco del 4to Centenario

El Laboratorio de Hemoderivados junto con la Secretaría de Ciencia y Tecnología de la UNC lleva adelante el Programa de Ciencia y Técnica en el marco del 4to Centenario. Este programa tiene como objetivo promover a través de becas la articulación entre distintos sectores científicos y tecnológicos de la UNC y el laboratorio con la finalidad de utilizar el conocimiento disponible para el desarrollo de aplicaciones tecnológicas y fomentar líneas de investigación, desarrollo e innovación de posible impacto en el desarrollo socio-económico regional.

1.5. Modelo de negocio del laboratorio

La Política de Innovación del Laboratorio y la vinculación tecnológica generada con la Universidad, posibilitaron el desarrollo de proyectos y productos con alto grado de innovación que permitieron desarrollar un innovador modelo de negocio social, sinérgico y sustentable.

Social: porque tiene como objetivo principal "Mejorar la accesibilidad de los medicamentos en la Sociedad"

Sinérgico: porque, a través del fuerte liderazgo que desarrolló a nivel regional, la alianza estratégica desarrollada con la Universidad y los vínculos efectivos construidos con el Estado, empresas privadas y otras instituciones, el Laboratorio tiene la capacidad y el potencial de agregar valor innovando en sus proyectos.

Sustentable: porque logró autogestionarse económicamente, reinvertir el

100% de la ganancia en investigación, desarrollo e innovación, expansión y actualización tecnológica, lo que le permite al Laboratorio crecer de manera sostenida y alimentar un círculo virtuoso que tiene como resultado final la mejora de la calidad de vida de las personas.

Gráfico 2. Modelo de Negocios del Laboratorio de Hemoderivados.



Fuente: Elaboración propia

2. Impacto de la vinculación

La vinculación generada con la UNC le permitió al Laboratorio desarrollar productos innovadores de alto impacto social que se constituyeron en la base de un innovador modelo de negocio social, sinérgico y sustentable que posibilitó mejorar de manera significativa el acceso a medicamentos de alto valor terapéutico a Argentina y América Latina.

En la Tabla 1 se puede apreciar cómo Argentina mejoró en los últimos años el acceso a los siguientes medicamentos:

Tabla 1. Distribución de Medicamentos del Laboratorio en Argentina

Medicamento	AÑO 2004	AÑO 2014	Mejora %
Inmunoglobulina G Endovenosa	124.780	290.656	133%
Fármacos Inyectables	1.149.398	3.351.191	192%
Derivados Tejidos Óseos	664	5.567	738%

Fuente: Elaboración propia

Para analizar el impacto social desde el punto de vista económico, tenemos que mencionar que el Laboratorio es regulador de precios del mercado mediante su política de precios bajos. Los medicamentos del Laboratorio se distribuyen aproximadamente a un 50% por debajo del precio promedio del resto de sus competidores.

En la Tabla 2 se puede apreciar el ahorro generado por el Sistema de Salud de Argentina por adquirir los medicamentos del Laboratorio a precios significativamente más bajos que los de la competencia.

Tabla 2. Ahorro generado por la Política Social de Precios Bajos en Argentina

Medicamento	AHORRO GENERADO AÑO 2014	
Inmunoglobulina G Endovenosa	USD	26.168.617
Fármacos Inyectables	USD	190.607
Derivados Tejidos Óseos	USD	138.685
TOTAL	USD	26.497.909

Los datos corresponden al promedio anual del año 2013 y el 2014. El ahorro se calcula de acuerdo a la siguiente fórmula: Sumatoria de la cantidad de Producto Distribuido por el Laboratorio x (Precio Laboratorio - Precio Promedio Competencia).

Fuente: Elaboración propia

El impacto del modelo de negocio social del Laboratorio se extiende a otros países de América Latina. El Laboratorio posee convenios de Intercambio de plasma

por medicamentos con Argentina, Chile, Uruguay, Paraguay y Ecuador. El convenio utiliza el trueque como mecanismo de intercambio entre las partes, no existe dinero de por medio. Los países envían el plasma que no utilizan al Laboratorio y reciben en concepto de retribución por el costo de obtención del mismo, medicamentos hemoderivados. De esta manera los países no tienen que comprar los medicamentos hemoderivados con dinero.

El ahorro generado por intercambio de plasma por el medicamento Inmunoglobulina G Endovenosa (IVL) en los distintos países se puede apreciar en la siguiente Tabla 3.

Tabla 3. Distribución de Medicamentos del Laboratorio en Argentina Ahorro generado por Convenios de Intercambio de Plasma por Medicamentos: IVL

País	AHORRO GENERADO AÑO 2014	
Argentina	USD	26.168.617
Chile	USD	190.607
Uruguay	USD	138.685
TOTAL	USD	5.325.662

Los datos corresponden al promedio anual del año 2013 y el 2014. El ahorro se calcula multiplicando la cantidad de producto retribuido por el Laboratorio x Precio Promedio Internacional del producto. No figuran cantidades retribuidas a Paraguay y Ecuador porque son Convenios de Intercambio que se firmaron en el 2014 y comenzaron a ejecutarse en el año 2015

Fuente: Elaboración propia

Como evidencia del impacto social generado por el Laboratorio a nivel regional podemos citar la declaración del Ministro de Salud de Paraguay en la nota periodística brindada al Diario Hoy de Paraguay el 04/01/2015, en donde expresa que gracias al convenio firmado con el Laboratorio de Hemoderivados de la UNC el país recibirá de forma gratuita medicamentos hemoderivados que permitirán tratar enfermedades críticas de la población.

3. Acciones y barreras en la vinculación universidad empresa

El Laboratorio lideró proyectos innovadores de alto impacto social que fueron llevados adelante mediante una vinculación efectiva con la *Universidad Nacional de Córdoba*. Un inconveniente observado con bastante frecuencia en los proyectos de desarrollo realizados entre la Universidad y el Laboratorio es no considerar los requerimientos regulatorios desde el inicio de la investigación. Muchas veces, los investigadores realizan los primeros ensayos sin contemplar las exigencias regulatorias que posteriormente permitirán la obtención del registro sanitario y/o autorización de comercialización de los nuevos productos.

Otro problema comúnmente encontrado en los procesos de transferencia tecnológica llevados adelante por el Laboratorio es la replicabilidad de los resultados obtenidos a escala laboratorio (etapa investigación) cuando se ejecuta el proceso en la empresa a escala productiva. En esta última fase se generan problemas y cambios en los procesos que pueden afectar los resultados conseguidos en la etapa anterior.

Por otro lado, si analizamos el proceso de desarrollo de un nuevo producto, muchas veces se consigue desarrollar los métodos productivos para la elaboración de un nuevo medicamento (viabilidad técnica), pero cuando se analiza dicho desarrollo a escala productiva los costos de elaboración y el costo final del producto impiden su realización (viabilidad económica) o su introducción en el mercado (viabilidad comercial). Estos problemas se generan por la falta de estudios previos de factibilidad de producción y/o comercialización del producto.

4. Aprendizajes

Uno de los aspectos claves para lograr el éxito de la vinculación entre una empresa y la Universidad es lograr que la misma se haga desde el inicio de desarrollo del producto. Además queda como aprendizaje que, previo al comienzo de la vinculación, se deben definir y acordar todas las cuestiones que puedan generar diferencias o problemas a futuro, como por ejemplo los beneficios económicos entre las partes en caso que se concrete la comercialización del producto desarrollado.

Para potenciar la vinculación entre la universidad y la empresa, los programas de financiación de proyectos tecnológicos que promueve el Estado son muy efectivos, pues requieren de la presentación del anteproyecto con las distintas viabilidades, técnicas, económicas y de recursos. En esta etapa todos los integrantes del proyecto pueden alinear sus expectativas y los requerimientos específicos sobre los cuales van a tener que trabajar para que el proyecto sea exitoso. Por otro lado estos programas del Estado permiten obtener subsidios o financiamiento a tasas muy por debajo de las que se pueden conseguir en el mercado financiero tradicional.

5. Conclusiones

El *Laboratorio de Hemoderivados* puede ser tomado como caso testigo a nivel internacional de cómo el Estado, la Universidad y una Pyme pueden realizar procesos de transferencia de tecnología, de recursos humanos, físicos y económicos, que permiten generar, no solo el desarrollo de nuevos e innovadores productos y procesos, sino del desarrollo económico y social de toda una región.

En otra dimensión, también es un caso de éxito de empresa universitaria de alto impacto social. El *Laboratorio de Hemoderivados* es la única de las 80 plantas de

hemoderivados que existe a nivel mundial que pertenece a una Universidad. En el aspecto social, es reguladora de precios del mercado, sustituye importaciones de medicamentos estratégicos, elabora medicamentos huérfanos y dona medicamentos a personas sin recursos.

La potente alianza estratégica generada entre el Laboratorio y la UNC le permite realizar procesos de transferencia tecnológica efectivos que posibilitan el desarrollo de productos con alto grado de innovación e impacto en el mercado.

El carácter público del Laboratorio y su fuerte compromiso social le confieren a sus proyectos un valor agregado que le permite llevar adelante un innovador modelo de negocio social, sinérgico y sustentable que posibilita mejorar de manera significativa el acceso de medicamentos de alto valor terapéutico a gran parte de la población de América Latina.

¿Cómo citar este documento?

Massa, C., y Sabena, D. (2016). Alianza estratégica para el desarrollo de un Innovador Modelo de Negocio que permitió mejorar de manera significativa el acceso de medicamentos de alto valor terapéutico a América Latina. 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. 8, (pp. 101-110). Ciudad de México, México: UDUAL y la REDUE-ALCUE.

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

Capítulo 9: Incubación de Zelltek en la Universidad Nacional del Litoral

Santa Fe, Pcia. Santa Fe, Argentina

Sección

4

Empresas
Universitarias

Marina Etcheverrigaray

Directora del Laboratorio de Cultivos Celulares, Facultad de Bioquímica y Ciencias Biológicas, Universidad Nacional del Litoral (UNL), Santa Fe, Pcia. Santa Fe, Argentina. Profesora Titular (UNL) - Investigadora Independiente (CONICET). Socia Fundadora de *Zelltek*. Doctora en Bioquímica, Bioquímica, Universidad de Buenos Aires, Ciudad Autónoma de Buenos Aires, Argentina.
E-mail: marina@fbc.unl.edu.ar

Guillermina Forno

Gerente de Desarrollo, *Zelltek* S.A. Jefe de Trabajos Prácticos, Facultad de Bioquímica y Ciencias Biológicas, Universidad Nacional del Litoral (UNL), Santa Fe, Pcia. Santa Fe, Argentina. Doctora en Ciencias Biológicas, Master en Administración de Empresas, Bioquímica, Universidad Nacional del Litoral, Santa Fe, Pcia. Santa Fe, Argentina.
E-mail: gforno@zelltek.com.ar

Ruben Zurbriggen

Director del Parque Tecnológico del Litoral Centro (PTLC sapem). Responsable de Relaciones Institucionales, *Zelltek* S.A. Contador Público Nacional, Universidad Nacional del Litoral, Santa Fe, Pcia. Santa Fe, Argentina.
E-mail: rubenzur@yahoo.com.ar

Ricardo Kratje

Director del Laboratorio de Cultivos Celulares, Facultad de Bioquímica y Ciencias Biológicas, Universidad Nacional del Litoral (UNL), Santa Fe, Pcia. Santa Fe, Argentina. Profesor Titular (UNL) - Investigador Principal (CONICET). Socio Fundador de *Zelltek*. Doctor en Bioquímica, Bioquímico, Farmacéutico, Universidad de Buenos Aires, Ciudad Autónoma de Buenos Aires, Argentina.
E-mail: rkratje@fbc.unl.edu.ar

Empresa universitaria: Zelltek.

Resumen

El Laboratorio de Cultivos Celulares fue creado en 1992 como consecuencia de la radicación en la Facultad de Bioquímica y Ciencias Biológicas (FBCB) de la Universidad Nacional del Litoral (UNL), de Marina Etcheverrigaray y Ricardo Kratje, a su regreso de un período de capacitación post-doctoral en Alemania. En el marco de un programa de la Unión Europea, la UNL apoyó plenamente las iniciativas tendientes a vincular el conocimiento con la producción, siendo pionera en promover en el medio universitario la incubación de empresas de base tecnológica. Fue así que el Laboratorio de Cultivos Celulares (FBCB-UNL) se constituyó en el primer caso en generar una empresa biotecnológica en el seno de una universidad pública argentina. En efecto, con la suscripción de un convenio específico se facilitó la instalación e inicio de las actividades de *Zelltek*. *Zelltek* es una empresa biotecnológica especializada en el desarrollo, producción y comercialización de productos biosimilares empleados en salud humana. Los principales productos son biofarmacéuticos obtenidos mediante el cultivo de células huésped recombinantes, que comprenden a bacterias (como *Escherichia coli*) y a células de mamífero (como células CHO). Desde 2006 forma parte de Amega Biotech. Actualmente, *Zelltek* cuenta con tres plantas productoras radicadas en el Parque Tecnológico del Litoral Centro, aledaño a la Ciudad Universitaria. El grupo de I.+D.+i. de *Zelltek* continúa su radicación y vinculación con la Facultad de Bioquímica y Ciencias Biológicas (UNL). El proyecto de vinculación es absolutamente intensivo en el uso y desarrollo de tecnología. Las claves del mismo están centradas en la elección de la plataforma tecnológica, la participación inicial de los investigadores en la propiedad de la empresa, la fortaleza científica y tecnológica de nuestro país en el campo de aplicación, adecuado gerenciamiento para conducir eficazmente la gestión tecnológica y sobre todo, la correcta elección de los productos a desarrollar.

Palabras clave: biotecnología, salud humana, bioterapéuticos, biosimilares.

Introducción

El Laboratorio de Cultivos Celulares fue creado en 1992, como consecuencia de la radicación en la Facultad de Bioquímica y Ciencias Biológicas (FBCB) de la Universidad Nacional del Litoral (UNL) de la ciudad de Santa Fe en Argentina, de la Dra. Marina Etcheverrigaray y del Dr. Ricardo Kratje, a su regreso de un período de tres años de capacitación post-doctoral en la Universidad Técnica Carolo-Wilhelmina y en el Instituto de Investigaciones Biotecnológicas (GBF: *Gesellschaft für Biotechnologische Forschung mbH*; y desde 2006 denominado HZI: *Helmholtz-Zentrum für Infektionsforschung GmbH*, respectivamente, ambos de la ciudad de Braunschweig, Alemania. En dicha oportunidad, la UNL fue invitada a ser parte del primer programa de transferencia tecnológica que la Unión Europea aprobara hacia la Argentina, con el objetivo de fomentar la instalación de un laboratorio de cultivos celulares en esta Universidad, capaz de llevar a cabo emprendimientos en el campo de la biotecnología para su transferencia al medio productivo.

En el marco de dicho Programa, la UNL apoyó plenamente las iniciativas tendientes a vincular el conocimiento con la producción, en la inteligencia de que la generación de conocimientos y su transferencia al medio productivo como herramienta para la reconversión tecnológica de las empresas de nuestra región, es un papel indelegable de la universidad moderna. La gran proximidad de la Biotecnología con la frontera del conocimiento convierte a este campo en un sector muy propicio para la generación de empresas en el medio universitario. Con ese propósito, la UNL fue pionera en promover en el medio universitario la incubación de empresas de base tecnológica. Fue así que el Labo-

ratorio de Cultivos Celulares (FBCB-UNL) se constituyó en el primer caso en generar una empresa biotecnológica en el seno de una universidad pública argentina. En efecto, con la suscripción de un convenio específico s/Expte. UNL N° 356.698/92, se facilitó la instalación e inicio de las actividades de *Zelltek* en la Facultad de Bioquímica y Ciencias Biológicas de la UNL. Por esta gestión, en 1994, la UNL recibió el Premio "Prof. Dr. José Balseiro" a las Iniciativas Universitarias en Vinculación Tecnológica, categoría Universidad (Foro de Ciencia y Tecnología para la Producción, 1994). Además, se estableció el antecedente de que docentes-investigadores de dicha Universidad (como lo fue el caso de la Dra. Marina Etcheverrigaray y del Dr. Ricardo Kratje) participaran como socios fundadores de esta empresa de base tecnológica. El CPN Ruben Zurbriggen participó en la creación y administración de la empresa hasta 2006 y actualmente se desempeña como responsable de relaciones institucionales de la misma. Guillermina Forno realizó su proyecto de Doctorado y Posdoctorado bajo la dirección de los investigadores arriba nombrados en el mismo Laboratorio de Cultivos Celulares (FBCB-UNL), y a partir de 2008 se desempeña como responsable del grupo I.+D.+i. de *Zelltek*.

El primer proyecto llevado a cabo por la unidad ejecutora constituida conjuntamente por el *Laboratorio de Cultivos Celulares (FBCB-UNL) - Zelltek* fue el desarrollo de una tecnología de producción de eritropoyetina humana recombinante (rhEPO), droga farmacéutica esencial para el tratamiento de la anemia relacionada con la enfermedad renal crónica, y estratégica para nuestro sistema de salud. Este emprendimiento fue financiado con aportes privados y

con un crédito de promoción de la Ley de Innovación Tecnológica N° 23.877 en 1993 otorgado por la Dirección de Ciencia y Tecnología de la Provincia de Santa Fe (Argentina). Para contar con el respaldo financiero para dicho crédito, *Zelltek* formó una Agrupación de Colaboración con otras dos empresas de la ciudad de Buenos Aires, que fueron Genargen (empresa de desarrollo biotecnológico en el área de biología molecular) y *Laboratorio Pablo Cassará* (empresa farmacéutica).

El proyecto culminó con resultados exitosos, su transferencia a la planta productora, con la devolución total del préstamo y con la comercialización de rhEPO como ingrediente farmacéutico activo tanto a nivel nacional como del extranjero (SECYT-ANPCYT-FONTAR, 1999). Esta comercialización estuvo a cargo de *Laboratorio Pablo Cassará* hasta la disolución de la Agrupación de Colaboración en 2002.

El desempeño de la empresa fue oportunamente reconocido por distintas instituciones habiendo sido galardonado este emprendimiento con el Premio “Invertir 2001” de la Fundación Invertir, y el premio nacional SECYT al “Empresario Innovador 2003” correspondiente a la Provincia de Santa Fe, y la Universidad Nacional del Litoral, la primera mención del Premio Banco Francés al Tecno Emprendedor 2001.

Para el crecimiento y consolidación de *Zelltek* merecen destacarse dos aspectos relevantes:

- La capacidad tecnológica y formación de RRHH por parte de los actores de la alianza estratégica sector científico-académico y empresa.
- El apoyo de organismos públicos de financiamiento; entre los cuales se destacan los aportes provenientes de la Dirección de Ciencia y Tecnología de la Provincia de Santa Fe (actualmente Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación) y

de los programas FONCYT, FONTAR y FONARSEC de la Agencia Nacional de Promoción Científica y Tecnológica (ANPCyT) del Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación Productiva de la Nación (MINCYT) (SETCIP, 2002; Boletín Electrónico Innova T, 2003).

Como respuesta a los cambios en las condiciones reguladoras de nuestro país y de la región, tales como: i) la sanción de la ley de patentes de invención (Ley N° 24.481/95 y posteriores modificaciones); y ii) la Disposición 2819/04 referida a las Buenas Prácticas de Fabricación para Elaboradores, Importadores/Exportadores de Medicamentos del ANMAT [Administración Nacional de Medicamentos, Alimentos y Tecnología Médica], que es la autoridad sanitaria de la Argentina; y a los fines de lograr una fuerte inversión en la empresa, desde *Zelltek* impulsamos la búsqueda de *partners* para este emprendimiento. En primer lugar, en 2004 *Zelltek* realizó una alianza estratégica con otras *starts up* de la ciudad de Santa Fe (Argentina), especializadas en el desarrollo, producción y comercialización de productos biosimilares obtenidos a partir del cultivo de bacterias (como *E. coli*) recombinantes. Y posteriormente, en 2006 entra en escena un grupo farmacéutico regional *Grupo Amega Biotech* que en 2008 adquiere el 100% del paquete accionario de *Zelltek* (Emprendedor XXI Argentina, 2008).

Actualmente, *Zelltek* es integrante del *Grupo Amega Biotech* y cuenta con tres plantas productoras radicadas en el Parque Tecnológico del Litoral Centro Sociedad Anónima con Participación Estatal Mayoritaria (PTLC sapem), aldaño a la Ciudad Universitaria, y con diez productos biosimilares en el mercado. El grupo de I.+D.+i. de *Zelltek* continúa su radicación y vinculación con la Facultad de Bioquímica y Ciencias Biológicas (UNL).

1. Contenido del caso de vinculación

Este proyecto de vinculación tiene pilares fundamentales que permitieron superar distintas etapas y evolucionar a lo largo de los ya más de 20 años transcurridos desde su etapa inicial. En primer lugar, la acertada elección de los productos a desarrollar, la participación inicial de los investigadores en la propiedad de la empresa, el desarrollo alcanzado en materia de ciencia y tecnología en Argentina en el campo de aplicación y un gerenciamiento eficaz de la gestión tecnológica.

Actualmente, la obtención de proteínas humanas con fines terapéuticos a partir del cultivo de células no se realiza, en general, por aislamiento de dichas proteínas mediante técnicas extractivas de los cultivos, porque es muy limitada la producción tanto en el número de diferentes proteínas potenciales a alcanzar como en la cantidad del producto aislado para abastecer los requerimientos en salud humana. Es por ello que –hoy en día– la mayoría de las proteínas humanas empleadas como medicamentos es de origen biotecnológico. Para ello se requiere modificar el genoma de las células productoras mediante técnicas de biología molecular, incorporando el material genético humano (en la forma de ácido desoxirribonucleico: ADN), que contiene la información para la proteína humana de interés (dicha porción de ADN se denomina gen) en una célula capaz de hospedar a dicho ADN foráneo o heterólogo, que se denomina célula huésped. De esta forma, en ensayos de laboratorio se logra que se recombinen el material genético propio de la célula hospedadora con el ADN humano agregado, generándose una nueva célula llamada recombinante. Por extensión, la proteína humana producida por dicha célula recombinante, también se denomina proteína humana recombinante (rhP).

El grupo de investigación de la Universidad que realiza la vinculación es el Laboratorio de Cultivos Celulares (FBCB-UNL). Éste se define como un laboratorio de investigación, desarrollo e innovación en el terreno de la biotecnología farmacéutica. El grupo de trabajo posee en su conjunto el *know-how* completo del desarrollo de procesos biotecnológicos de producción de rhP, apta como materia prima para su formulación en medicamentos de uso en salud humana, e incluye todas las etapas del proceso biotecnológico completo. Aprovechando la experiencia de los investigadores fundadores, se decidió en principio especializar la empresa en la producción de glicoproteínas humanas recombinantes mediante sistemas de cultivo en alta densidad de células animales en biorreactores. Su fortaleza tecnológica radica en la ingeniería del proceso que permite alcanzar densidades celulares en suspensión en niveles superiores a 20 millones de células por mililitro en procesos continuos, que son 10 veces mayores que los cultivos convencionales por lote. Esto tiene un alto impacto favorable tanto en la capacidad y como en los costos directos de producción.

Zelltek es una empresa de desarrollo, producción y comercialización de productos biosimilares empleados en salud humana. Actualmente pertenece al *Grupo Amega Biotech* (www.amegabitech.com). Los principales productos son biofarmacéuticos obtenidos mediante el cultivo de células huésped recombinantes, tales como bacterias y células de mamífero (Tabla 1).

Tabla 1. Biofarmacéuticos producidos por Zelltek

Tipo de célula huésped recombinante productora	Biofarmacéutico	
Bacterias (como <i>E. coli</i>) ¹	Filgrastim	(rhG-CSF)
	Interferón alfa 2a	(rhIFN- α 2a)
	Interferón alfa 2b	(rhIFN- α 2b)
	Interleuquina 2	(rhIL-2)
	Interferón beta 1b	(rhIFN- β 1b)
	Molgramostim	(rhGM-CSF)
	Hormona de crecimiento	(rhGH)
Células de mamífero (como células CHO) ²	Eritropoyetina	(rhEPO)
	Interferón beta 1a	(rhIFN- β 1a)
	Hormona folículo estimulante	(rhFSH)

Referencias:

1. *Escherichia coli*

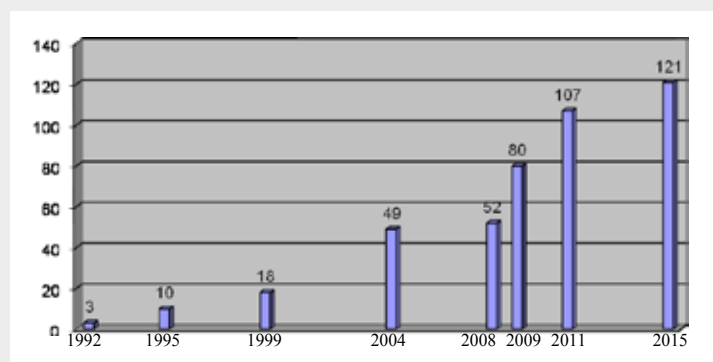
2. Su nombre derivada de las siglas en inglés de "Chinese Hamster Ovary cells"

Fuente: Elaboración propia

1.1. Personal y cualificación del mismo dedicado a actividades de I.+D.+i.

El grupo de trabajo de la Unidad Ejecutora –constituida por el Laboratorio de Cultivos Celulares (FBCB-UNL) y Zelltek – se ha formado primero con estudiantes que han hecho sus tesis de grado y su carrera de doctorado a través la dirección de la Dra. Marina Etcheverrigaray y del Dr. Ricardo Kratje con becas financiadas por la UNL y/o CONICET (Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas). Muchos de ellos se han incorporado tanto al grupo

de I.+D.+i. como al sector de producción de Zelltek, marcando un crecimiento paulatino en el número de integrantes hasta el 2000. Al iniciarse la etapa de producción y comercialización de los primeros biosimilares desarrollados, el número de integrantes aumentó a alrededor de 50. El marcado incremento posterior se relaciona con la puesta en marcha de la primera y segunda planta productora en el PTLC en 2009 y 2011, respectivamente (ver Figura 1). Actualmente, el grupo de trabajo de la Unidad Ejecutora está formado por 121 integrantes.

Figura 1. Evolución del número de integrantes de la Unidad Ejecutora**Fuente:** Elaboración propia

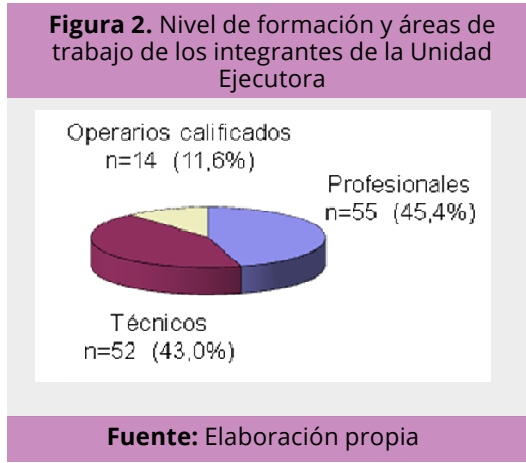
En cuanto a la cualificación de todos los integrantes de la Unidad Ejecutora, en la Figura 2 y Tabla 2 se muestran la distribución entre tres niveles (operarios calificados, técnicos y profesionales uni-

versitarios) y el área de trabajo al cual pertenecen. Se destaca que el sector más numeroso corresponde al de I.+D.+i., siendo del 38,8%.

Tabla 2. Cualificación de los integrantes de la Unidad Ejecutora (UNL-Zelltek)

Áreas de trabajo	Número de integrantes	Porcentaje
Aseguramiento de Calidad	8	6,6%
Mantenimiento	10	8,3%
Control de Calidad	11	9,1%
Administración	16	13,2%
Producción	29	24,0%
I.+D.+i.	47	38,8%
Total de integrantes:	121	

Fuente: Elaboración propia



Por otro lado, también resulta interesante la distribución –según su nivel de formación universitaria o no – de los integrantes dedicados a actividades de I.+D.+i. En efecto, como se observa en la Figura 3 y Tabla 3 alrededor del 70%

posee nivel universitario de grado (en su gran mayoría proveniente de la UNL), y de ellos, el 42,5% posee nivel de posgrado, con grado de doctorado finalizado o en ejecución.

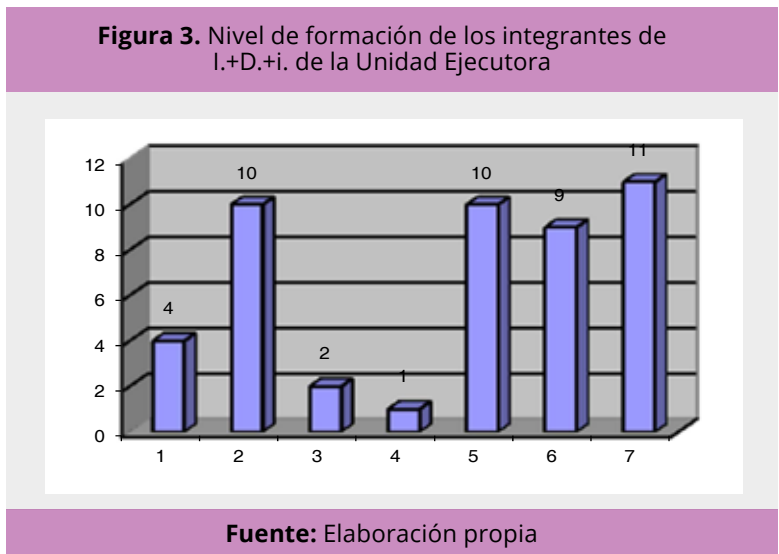


Tabla 3. Nivel de formación universitaria de los integrantes dedicados a actividades de I.+D.+i. de la Unidad Ejecutora (UNL-Zelltek)

Nivel de Formación	Número de integrantes	Porcentaje
Sin nivel universitario	14	29,8%
1 Operarios Calificados	4	8,5 %
2 Técnicos	10	21,3 %
Con nivel universitario	33	70,2%
3 Tesinistas	2	4,3 %
4 Otros Profesionales	1	2,1 %
5 Profesionales Técnicos	10	21,3 %
6 Doctorandos	9	19,1 %
7 Profesionales con Doctorado	11	23,4 %
Total de integrantes I.+D.+i.:	47	

Fuente: Elaboración propia

1.2. Modelo de negocios de la empresa

Desde su creación, *Zelltek* fue concebida como un proyecto a largo plazo. El tiempo que medió entre la formulación del plan de negocios y el acceso al mercado fue de ocho años. Actualmente el modelo de negocios comprende una cadena integral de generación de valor, que incluye:

- El desarrollo de los procesos biotecnológicos de obtención de las proteínas recombinantes que representan el principio medicinal activo. Este primer eslabón se caracteriza por una fuerte presión por acortar los tiempos de desarrollo debido a las características intrínsecas de la industria de los productos medicinales biotecnológicos.
- La transferencia de los procesos desarrollados a las plantas de producción del *Grupo Amega Biotech* ubicadas en las ciudades de Santa Fe (Pcia. Santa Fe) y Olivos (Pcia. Buenos Aires) de Argentina, que son auditadas regularmente por organismos nacionales e internacionales.

- El desarrollo y producción del producto terminado.
- La comercialización dentro del territorio de la República Argentina y en el exterior. Es importante notar la complejidad de esta etapa debido a que cada producto del portafolio de *Amega Biotech* tiene características particulares que dificultan un abordaje común en la etapa de comercialización y requieren definir en cada caso el mercado potencial.

Como concepción global, las actividades de innovación se potencian a través de relaciones con otras instituciones tales como la Universidad Nacional del Litoral. Por otra parte, el plan de comercialización de los productos en el ámbito internacional se realiza a través de acuerdos específicos con socios estratégicos en distintas regiones.

1.3. Política de innovación de la empresa

Zelltek, miembro del proyecto *Amega Biotech*, tiene el objetivo de cruzar las fronteras y desarrollar, producir y comercializar productos biosimilares pioneros en el mercado y de alta calidad. Estos productos pretenden mitigar y curar importantes enfermedades humanas. Este objetivo se sostiene en la firme creencia de que la biotecnología es una industria clave para el crecimiento y desarrollo de las comunidades, y se conforma como una herramienta para mejorar la calidad de vida de las personas.

Zelltek se apoya en valores fundamentales que guían sus acciones como empresa, y sus relaciones con los empleados, los socios, los clientes y la comunidad. Su compromiso con los altos niveles de excelencia científica queda demostrado en las inversiones continuas en tecnologías científicas de vanguardia y la capacitación profesional, lo cual crea una red que alienta nuevas percepciones e ideas. La innovación es el motor de todas sus actividades, desde el desarrollo hasta la producción y las acciones de expansión de negocios. En todos sus procesos se evidencia la meta por alcanzar lo más novedoso y lo mejor.

2. Estrategia para concretar la vinculación

Debido al momento en que se gestó este emprendimiento (año 1992), cuando todavía en nuestra Universidad no se hablaba de incubación de empresas o *spin-off* universitarios, el primer inconveniente a resolver fue la "resistencia" de los claustros docentes y de investigación a facilitar espacios, equipamiento y medios para desarrollar esas actividades de I.+D.+i. destinadas a la transferencia tecnológica y vinculación con el sector socio-productivo. Así, dentro del mismo

ámbito universitario hubo que demostrar, además, que esas actividades no resentían, sino potenciaban, las actividades de producción científico-académica.

Contrariamente, las autoridades de la Universidad desde un principio se han mostrado favorables a esta iniciativa. Fue así que en el transcurso del segundo semestre de 1992 se logró completar todo el proceso, desde la propuesta de creación de *Zelltek* hasta la suscripción del convenio específico (s/Expte. UNL N° 356.698/92), que facilitó la instalación e inicio de las actividades de *Zelltek* en la Facultad de Bioquímica y Ciencias Biológicas de la UNL.

Desde el punto de vista de la empresa, evidentemente, el éxito alcanzado consistió en elegir en forma anticipada y adecuada una tecnología que tuviera proyección en el tiempo, y en el mercado, y luego desarrollarla bajo la forma de una "plataforma tecnológica" (proceso continuo de cultivo de células en alta densidad en biorreactores), que permitiera a partir de ella poder realizar el desarrollo de otros productos de alto valor agregado. Esto sirvió para posicionar a la Pyme tanto en el mercado local como internacional, y competir con empresas de primer nivel y muchos años de desarrollo. A partir de la primera experiencia de vinculación y de la formación de recursos humanos altamente especializados fue posible crear otras unidades de negocio relacionadas con procesos de I.+D.+i.

En cuanto a las perspectivas de la interacción actual entre UNL y *Zelltek*, ambas partes están convencidas de potenciar esta vinculación público-privada, como puede observarse a partir de las iniciativas conjuntas de estos últimos años (Tabla 4).

Tabla 4. Iniciativas conjuntas de UNL y Zelltek

Fecha	Descripción de la iniciativa
06/2009	La empresa Zelltek suscribe el acuerdo marco de integrar el Programa Padrinos de la UNL. La UNL a través del Programa Padrinos busca fortalecer los lazos entre la Universidad, los sectores productivos y la sociedad, fomentando acciones que favorezcan el desarrollo regional. En este sentido, por intermedio de la figura de patrocinio las empresas e instituciones pueden realizar un aporte mensual para la educación pública que se destina a los trabajos que se llevan a cabo en las áreas de investigación, desarrollo e innovación, así como a las tareas de enseñanza y extensión. Dicho acuerdo se mantiene en la actualidad.
04/2010	Suscripción de un Acuerdo para la conformación del "Consortio Público Privado" en conjunto con las empresas Gemabiotech S.A. y Zelltek S.A. (ambas del Grupo <i>Amega Biotech</i>), la UNL - CONICET y el PTLC sapem, para la ejecución de un nuevo proyecto en el área de la biotecnología, relacionado con el desarrollo de una plataforma tecnológica para producir proteínas de alto peso molecular. Este consorcio ha sido beneficiado con un subsidio otorgado por el programa del Fondo Sectorial de Biotecnología (FONARSEC - ANPCyT-MINCYT). Actualmente, el proyecto se encuentra en la fase final de su ejecución, habiendo completado el desarrollo y transferencia del proceso de producción de dos biosimilares producidos por células CHO recombinantes, a saber: i) El factor de coagulación VIII truncado, que es utilizado en enfermos de hemofilia A que padecen de los trastornos de coagulación que la caracterizan. ii) El etanercept, empleado para el tratamiento de pacientes que padecen de artritis reumatoidea o de artritis psoriásica. La gravedad que tiene esta patología es la constante deformación y degeneración de articulaciones que, conjuntamente con una tardía detección, deviene en invalidez temprana.
10/2012	Suscripción de una nueva prórroga por otros 10 años, es decir, hasta el año 2022, del Acuerdo Marco de Vinculación Tecnológica de Zelltek con la UNL, suscripto inicialmente en 1992 (incubación de Zelltek), y renovado oportunamente en 2002.
12/2012	Suscripción de un Acuerdo entre la UNL, la Universidad Nacional de Córdoba (UNC-Hemoderivados) y Zelltek, para el desarrollo conjunto o integrado de proyectos relacionados con el ámbito de la biotecnología aplicada a la salud humana.
02/2013	Implementación de un Programa de Becas en el área de la biotecnología de la Facultad de Bioquímica y Ciencias Biológicas (UNL) financiado por Zelltek con la finalidad de contribuir a la formación de recursos humanos en I.+D.+ i.
02/2014	Suscripción del Acta Complementaria al Acuerdo Marco entre el Laboratorio de Cultivos Celulares (FBCB-UNL) y Zelltek para el desarrollo del proceso biotecnológico de otros dos productos biosimilares producidos en células CHO recombinantes.

Fuente: Elaboración propia

3. Acciones y barreras en la vinculación Universidad-Empresa

Para que la formación de una empresa de base tecnológica incubada en el mismo ámbito universitario sea exitosa, la Universidad debe reconocer la necesidad de vinculación con el sector socio-productivo. En particular, en el caso de la Universidad Nacional del Litoral, el Honorable Consejo Superior había aprobado para el período 1987-2007 (que comprende el año de la incubación de Zelltek en la UNL) un Plan de Desarrollo Institucional, que contemplaba: "... una Universidad que interactúe con el Sector Productivo y el Estado, generando el ambiente propicio para los procesos de

innovación científica y tecnológica necesarios para el desarrollo sustentable de la región" (Universidad Nacional del Litoral, 1987). A su vez, con esta visión ha implementado una gran variedad de acciones de vinculación (ver Figura 4).

Asimismo es muy importante que las políticas universitarias relacionadas con la vinculación con el medio socio-productivo y el desarrollo de empresas *spin-off* se mantengan medianamente estables en el tiempo, ya que a mayor tecnología a desarrollar, mayor será el tiempo de demora en obtener resultados científicos y económicos. En particular cualquier desarrollo productivo estará directamente ligado al desarrollo científico-tecnológico que se alcance en el ámbito universitario, aunque nada impide, como en este caso, que ambos se desarrollen en forma paralela.

Figura 4. Acciones de vinculación de la UNL desarrolladas en el tiempo



Fuente: Matozo, E. (2015)

Resulta también conveniente que desde los propios claustros universitarios y/o centros de investigación se incentive y faciliten acciones de promoción de esas vinculaciones, las que necesariamente deberán estar acompañadas por el apoyo financiero que permita poderlas llevar adelante en el tiempo.

Un aspecto particular que no debe olvidarse es la conveniencia del armado de equipos de trabajo interdisciplinarios, a los fines de optimizar las capacidades de trabajo de los desarrolladores de las nuevas unidades de negocio, en particular evitando que los investigadores científicos deban ocuparse de tareas administrativas o de producción y venta, en lugar de ocupar su valioso tiempo en las actividades propias de I.+D.+i.

4. Conclusiones y/o aprendizajes

En general, el principal inconveniente que hemos identificado en la vinculación Universidad-Empresa es la diferente concepción de la misma realidad socio-productiva. En efecto, mientras que en la Universidad el principal problema es cumplir con los planes de estudio y llevar adelante una nueva investigación que posibilite hacer publicaciones en revistas científicas, en la empresa, el objetivo es la máxima obtención de beneficios en el menor plazo posible. Es decir, mientras que para unos el factor tiempo, costos y beneficio económico no es un elemento demasiado relevante, para los otros es una cuestión de subsistencia.

En Argentina, durante muchos años, el sistema de evaluación de investigadores, estaba directa y únicamente relacionado con la producción científica, que se pudiera cuantificar en trabajos publicados, y tenían muy baja o nula calificación aquellas actividades relacionadas con

procesos de transferencia de tecnologías al medio productivo, lo que no impulsaba el desarrollo de nuevas *spin-off* universitarias. En estos últimos años este sistema fue variando paulatinamente al tomar en cuenta en la evaluación de los antecedentes de la carrera científica de los investigadores también todas aquellas acciones de transferencia del conocimiento al medio socio-productivo.

Para describir la importancia de esta iniciativa de vinculación entre la Universidad y la empresa, siempre habrá que dar respuesta a la pregunta *¿cuál es el beneficio de incubar empresas en el ámbito universitario?* Como toda interacción el beneficio debe ser para ambas partes.

En tal sentido, la UNL recibió (y continúa recibiendo) inversiones permanentes en obras y equipamiento, la formación de recursos humanos, tanto a nivel de grado como de postgrado y la implementación de proyectos de investigación, y que aún hoy continúan en su ámbito, habiendo alcanzado prestigio internacional en el desarrollo biotecnológico a partir de la tecnología de los cultivos celulares en biorreactores, y la generación de fondos por Servicios a Terceros, que destinó a otras actividades tanto de la Universidad (7%) como de la propia Facultad de Bioquímica y Ciencias Biológicas (20%). Hasta la fecha, y en relación a esta iniciativa, 31 estudiantes de Licenciatura en Biotecnología (FBCB-UNL) han completado su estudio de grado y 11 alumnos de la Carrera de Doctorado en Ciencias Biológicas (FBCB UNL), su estudio de posgrado.

Por su parte, *Zelltek* –igual que cualquier otra empresa privada– evidentemente persigue un fin de lucro, que en este caso particular, se ha postergado en el tiempo debido a la gran inversión que ha debido afrontar tanto en el área de I.+D.+i. como en la construcción y puesta en funcionamiento de plantas de producción de ingredientes farmacéuticos activos,

que cumplan con las normas de buenas prácticas de manufactura exigidas por las autoridades sanitarias de cada país.

Todo este proceso ha sido posible de llevar a cabo –fundamentalmente– por la inquebrantable voluntad de todos aquéllos que participaron de este proceso, desoyendo y enfrentando muchas veces a integrantes de la comunidad universitaria que en su momento no habían comprendido que a partir de la transferencia y la incubación de emprendimientos productivos, se favorece el crecimiento, desarrollo y prestigio no sólo de la Facultad sino de toda la Institución Universitaria, y se facilita la transferencia efectiva del conocimiento al medio productivo. No es un modelo nuevo, es lo que ha ido ocurriendo en los países más avanzados del mundo.

SETCIP (2002) *Medicamentos para exportación: made in Argentina*. En *Noticiencia* (ISSN 1666-2768) –Año 2, N° 25 (pp. 6-8) del 31/05/02. Oficina de Prensa y Comunicación de la SETCIP. Ciudad Autónoma de Buenos Aires, Argentina.

SECYT (Secretaría de Ciencia y Tecnología) – ANPCYT (Agencia Nacional de Promoción Científica y Tecnológica) – FONTAR (Fondo Tecnológico Argentino) (1999) *SANTA FE: Desarrollo de la Tecnología de Producción de Eritropoyetina Humana Recombinante*. En *Argentina en transformación* (ISBN 987-97967-0-5) (pp. 243-244). Ciudad Autónoma de Buenos Aires, Argentina.

Universidad Nacional del Litoral (1987) *Plan de Desarrollo Institucional 1987-2007*.

Bibliografía

Boletín Electrónico Innova T (2003) *Experiencias relevantes de vinculación tecnológica*. Boletín N° 2, pp. 1-3 del 11/11/03. Ciudad Autónoma de Buenos Aires, Argentina.

Emprendedor XXI Argentina (2008) *Zelltek, la Pionera*. Recuperado de <http://www.emprendedorxxi.coop>

Foro de Ciencia y Tecnología para la Producción (1994) *El Premio Balseiro: Categoría Universidad*. En *Innovación Tecnológica* (ISSN 0327-9219) – Año 2, N° 5 del 06/07/94. Ciudad Autónoma de Buenos Aires, Argentina.

Matozo, E. (2015). *Secretaría de Vinculación Tecnológica y Desarrollo Productivo de la Universidad Nacional del Litoral*. Santa Fe, Pcia. Santa Fe, Argentina.

¿Cómo citar este documento?

Etcheverrigaray, M., Forno, G., Zurbriggen, R., y Kratje, R. (2016). Incubación de Zelltek en la Universidad Nacional del Litoral. 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. 9, (pp. 111-123). Ciudad de México, México: UDUAL y la REDUE-ALCUE.

>>Volver a Tabla de Contenido<<

Capítulo 10: Caso Gemlar: ingeniería clínica que nació en una facultad regional e impactó a nivel nacional

La Rioja, Argentina

Carlos Marcelo Gomez

Especialista en Ingeniería Clínica, Universidad Tecnológica Nacional, Facultad Regional Mendoza, Argentina. Ingeniero Electricista-Electrónico, Universidad Nacional de Córdoba, Córdoba, Argentina. Director de GEMLaR (Grupo de Estudios Multidisciplinarios de La Rioja), Universidad Tecnológica Nacional, La Rioja, Argentina. Investigador categorizado por el Ministerio de Educación de la Nación, República Argentina, y por la Universidad Tecnológica Nacional, República Argentina. Profesor titular en la Universidad Tecnológica Nacional, La Rioja, Argentina.

E-mail: mgomez@gemlar.com.ar

María Emilia Peña Pollastri

Doctoranda en Ciencias Económicas, mención en Ciencias Empresariales, orientación Administración, Universidad Nacional de Córdoba, Córdoba, Argentina. Licenciada en Administración, Universidad Nacional de La Rioja, La Rioja, Argentina. Contadora Pública Nacional, Universidad Nacional de La Rioja, La Rioja, Argentina. Investigadora categorizada por el Ministerio de Educación de la Nación, República Argentina. Investigadora miembro del IDEA Instituto de Economía y Administración, Universidad Nacional de La Rioja, La Rioja, Argentina. Investigadora miembro del OADE Observatorio de Análisis y Desarrollo Económico, Universidad Nacional de La Rioja, La Rioja, Argentina. Profesora titular en la Universidad Nacional de La Rioja, La Rioja, Argentina. Profesora titular en la Universidad Nacional de Chilecito, Chilecito, Argentina.

E-mail: mpena@unlar.edu.ar

Empresa universitaria: Grupo de Estudios Multidisciplinarios de La Rioja (GEMLaR)¹.

Resumen

Se expone el caso de GEMLaR, uno de los Grupos de I+D+i de la Universidad Tecnológica Nacional, Facultad Regional La Rioja, República Argentina. Se lo encuadra como “empresa universitaria” a los efectos del presente caso. Su departamento de Ingeniería Clínica, creado en 2003, ha crecido hasta transformarse en el primero y más desarrollado laboratorio de verificación técnica de equipamiento médico de la República Argentina. Su accionar ha promovido la sanción de leyes provinciales y nacionales. El Director de GEMLaR es Carlos Marcelo Gomez, Ingeniero Electricista Electrónico y Especialista en Ingeniería Clínica. Como coautora del caso participa María Emilia Peña Pollastri, quien es Licenciada en Administración y doctoranda en Ciencias Económicas por la Universidad Nacional de Córdoba (Argentina). Ha producido el relevamiento de datos y la redacción del caso desde su rol como docente titular e investigadora categorizada de la Universidad Nacional de La Rioja. Mediante sus actividades de investigación, desarrollo e innovación, GEMLaR produce transferencia tecnológica a empresas argentinas fabricantes de equipamiento biomédico, favoreciendo la sustitución de importaciones tecnológicas en tal sector industrial. Asimismo, brinda servicios de asistencia técnica a instituciones de Salud públicas y privadas para el mantenimiento y la optimización de su equipamiento de alta complejidad, como así también contribuye a la formación de recursos humanos altamente especializados. Actualmente es un centro de referencia a nivel nacional, que ha aportado un nuevo perfil a la fisonomía socioeconómica de la provincia donde está radicado, tradicionalmente condicionada por su clima árido, escasez de agua y su ubicación geográfica alejada de los grandes centros de producción y consumo en el territorio nacional.

Palabras clave: ingeniería clínica, I+D+i, innovación, mantenimiento hospitalario, transferencia tecnológica.

1. <http://gemlar.com.ar/>

Introducción

*“Las grandes obras de las instituciones
las sueñan los santos locos,
las realizan los luchadores natos,
las aprovechan los felices cuerdos
y las critican los inútiles crónicos”
(Kioto)*

Cuando realicé mi primer recorrido por las instalaciones de GEMLAR, entre la profusa cantidad y diversidad de equipamiento de avanzada tecnología, atrajo mi atención un pequeño cuadro con el proverbio japonés que he citado en el epígrafe. Intrigada, le pregunté al director de GEMLAR en cuál de las dos primeras categorías consideraba que encuadraban él y su equipo de colaboradores: ¿santos locos? ¿Luchadores natos? Fiel a su estilo de comunicación que equilibra lo cordial con lo enigmático, me respondió que esperaba escuchar mi opinión al respecto después de que hubiera conocido en mayor detalle los logros que alcanzaron y el arduo camino que transitaban para ello. Aun no tengo una respuesta. Estimado lector, comparto el desafío con usted, invitándolo a conocer la interesante aunque necesariamente resumida historia de GEMLAR que expondré en este artículo. Luego de lo cual podría, si lo desea, ayudarme a identificar cuál de las categorías de Kioto caracteriza mejor a este equipo humano de destacado talento tecnológico y proactividad institucional.

1. Contenido del caso de vinculación

1.1. Datos generales de la empresa

GEMLAR - Grupo de Estudios Multidisciplinarios de La Rioja- es uno de los Grupos de I+D+i de la Universidad Tecnológica Nacional, Facultad Regional La Rioja, República Argentina. La Universidad Tecnológica Nacional es la única Universidad Nacional, Pública y Federal cuya estructura académica tiene a las ingenierías como objetivo prioritario. Cuenta actualmente con 29 Facultades Regionales y extensiones áulicas distribuidas geográficamente en todo el territorio nacional.

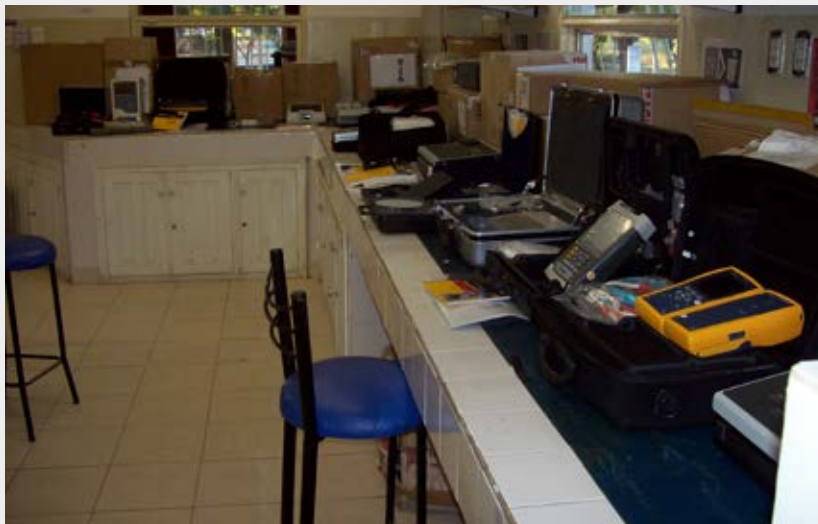
Dentro de su Facultad Regional La Rioja se encuentra GEMLAR, que es un centro de referencia regional en asistencia tecnológica, certificación, investigación y desarrollo de equipamiento hospitalario, como así también en capacitación especializada de recursos humanos en ingeniería clínica. Fue creado en el año 2003 y desde entonces se ha desarrollado trabajando y creciendo continuamente. Su laboratorio se encuentra equipado con equipamiento de punta, como por ejemplo los analizadores portátiles que se muestran en la figura 1.

Brinda asistencia tecnológica a instituciones de salud públicas y privadas en las siguientes líneas de trabajo: mantenimiento preventivo y reparación de equipamiento médico de baja, mediana y alta complejidad; certificación, habilitación y medicio-

nes del equipamiento médico-sanitario e instalaciones fijas y móviles; asesoramiento técnico y gestión en la compra y adjudicación de equipamiento médico-sanitario; diseño, implementación, mantenimiento y actualización de sistemas informáticos asociados al servicio de salud; auditoría e inspección en instituciones de salud en obra o en funcionamiento.

GEMLAR se estructura en diversas áreas y funciones, siendo su Director el Ing. Electricista Electrónico Carlos Marcelo Gómez, graduado de la primera cohorte de la Especialidad en Ingeniería Clínica que se dictó en el país. Cuenta con coordinaciones de Logística, Académica, de Acreditación, de Ingeniería Clínica, un equipo Informático y un numeroso equipo Técnico.

Figura 1. Vista parcial de la nave principal del laboratorio y de sus analizadores portátiles



Fuente: Elaboración propia.

1.2. Personal dedicado a actividades de I+D+i

Todos los integrantes de GEMLAR forman parte también de la estructura académica de la Universidad Tecnológica Nacional, Facultad Regional La Rioja, en su carácter de docentes, investigadores o alumnos.

Actualmente cuenta con una dotación de treinta integrantes. Diez de ellos son alumnos avanzados (cursando los dos últimos años) de las carreras de ingeniería electrónica e ingeniería electromecánica. Otros diez son técnicos especializados en electrónica, informática y mantenimiento hospitalario. Algunos de ellos son egresados de una carrera terciaria de Tecnicatura Superior en Mantenimiento

en Instituciones de Salud, única en el país, cuya creación también fue impulsada por GEMLAR a partir del año 2009.

Cuenta también con seis docentes investigadores categorizados, de los cuales tres tienen categorías que los habilitan para dirigir proyectos, tanto en la escala nacional que otorga el Ministerio de Educación de la Nación, como así también en la escala propia que administra la Universidad Tecnológica Nacional para categorizar y homologar a sus investigadores en todas sus facultades y unidades académicas.

Los docentes investigadores tiene perfiles diversos y complementarios: ingeniero electricista electrónico especializado en ingeniería clínica, ingeniero electrónico especializado en sistemas de control, in-

geniero electrónico magister en sistemas de control electrónico, ingeniero químico especialista en gestión de la calidad, ingenieros electrónicos actualmente cursando la especialidad de ingeniería biomédica. Por último, se suma la asistencia de 3 empleados administrativos y uno de servicios generales.

Puede apreciarse que el equipo de trabajo es diverso y equilibrado, tanto en sus especialidades del conocimiento como así también en sus trayectorias, dado que sus edades oscilan desde los 20 hasta los 65 años. La diversidad enriquece a los individuos y potencia las posibilidades de atender proyectos variados o de resolver casos atípicos, innovando a partir de la creatividad que puede surgir de la multiplicidad de miradas y experiencias.

1.3. Modelo de negocios

Como ocurre con muchos emprendimientos de base tecnológica, GEMLAR no ha formalizado un plan de negocio donde se caracterice a sí misma bajo algún modelo de negocio. Sin embargo, efectuando un análisis externo en base a las entrevistas realizadas a sus integrantes, se pueden identificar dos características que delimitan claramente su perfil organizacional.

En primer término, es una organización sin fines de lucro. Esta calificación parece en principio obvia, dado que forma parte de una universidad pública sostenida por el presupuesto del Estado nacional. En el caso de GEMLAR esta formalidad institucional se potencia hasta configurarse como base de la propia identidad organizacional. Los servicios que presta son remunerados a un valor habitualmente menor que los precios de mercado que cobraría un servicio técnico oficial de las marcas de equipamiento biomédico, que en su mayoría son extranjeras (como por ejemplo Siemens). Los estudiantes becarios valoran prioritariamente la posibilidad

de aprendizaje y experiencia más que el estipendio económico que pueden obtener. Los profesionales y técnicos se automotivan principalmente por la posibilidad de resolver situaciones problemáticas desafiantes. En general sus integrantes tienen alta tolerancia al incumplimiento en los plazos de remuneración, a pesar de reconocerlo como una de las debilidades más marcadas de la organización. Por otra parte, incluyen en su oferta servicios que incluso afectan la sostenibilidad a largo plazo de la organización desde un punto de vista puramente económico, como por ejemplo, el dictado de cursos de capacitación sin cargo para el personal de las organizaciones que son clientes de sus servicios de mantenimiento.

La segunda característica dominante es el trabajo en equipos flexibles de alto rendimiento. La estructura organizacional es totalmente plana, ya que quienes ocupan funciones de dirección o de coordinación de áreas se incorporan en los equipos de trabajo en igualdad de condiciones que los demás integrantes. Los miembros de mayor trayectoria operan como referentes de la cultura organizacional en la formación de los jóvenes becarios que cada año se incorporan a GEMLAR. No obstante, ello no les dota de privilegios al momento de trabajar en un proyecto, pues la valorización prioritaria proviene de la capacidad que aportan para resolver cada problema de ingeniería que toman, y no necesariamente por los aportes que hicieron en el pasado. Puede tomarse como ejemplo que el segundo libro publicado por el grupo (Gomez y De la Puente, 2013) fue escrito en coautoría por un profesor y uno de los jóvenes becarios.

1.4. Política de innovación

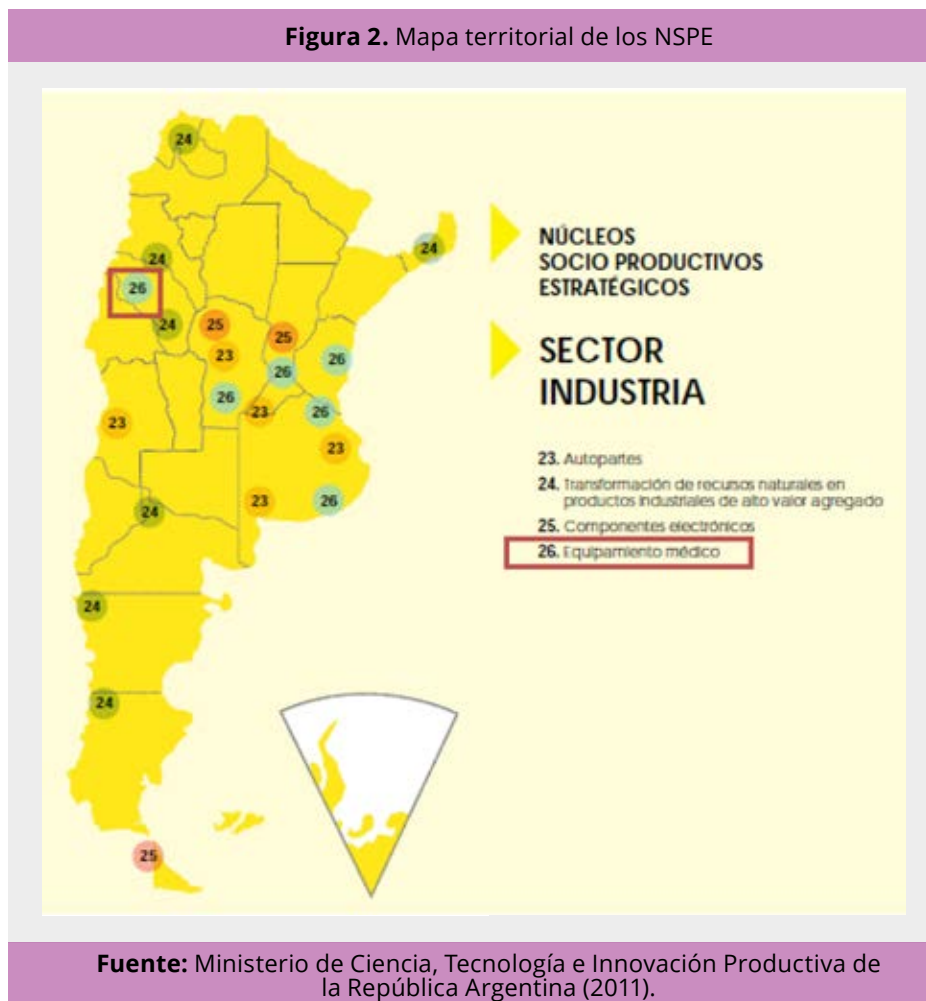
GEMLAR aspira a constituir en la región del NOA (Noroeste Argentino) y Nuevo Cuyo un centro de desarrollo en tecnología biomédica. Se trata de un campo de

la ingeniería de desarrollo crítico ya que incide directamente en la salud humana. Es por otra parte un ámbito estratégico por razones de competitividad, debido al dispar crecimiento que la ingeniería clínica ha tenido en el mundo. Argentina se limitaba a ser mero receptor de equipamiento extranjero, en muchos casos, basado en tecnologías obsoletas. Recién desde el año 2000 cobró cierta notoriedad la fabricación nacional, aunque a muy baja escala. Actualmente la Cámara de Equipamiento Hospitalario de Fabricación Argentina CAEHFA agrupa a 100 asociados, de los cuales la mayoría se dedica a fabricar mobiliario o insumos y solo un 10 % aproximadamente fabrica equipos bio-médicos de baja y mediana complejidad, como por ejemplo equipos de rayos X, terapia, incubadoras, esterilizadores, entre

otros. Aun no hay fabricantes de equipos de alta complejidad como tomógrafos, resonadores o ecógrafos.

Incluso el Estado Nacional reconoce la importancia estratégica del desarrollo del sector, habiéndolo incluido como un núcleo socioproductivo estratégico (NSPE) en su Plan Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación 2012-2015. En la figura 2 puede observarse uno de los mapas del mencionado plan, en el cual se ha recuadrado con color rojo la inclusión de la provincia de La Rioja como uno de los seis núcleos estratégicos para la industria de equipamiento médico, debido exclusivamente al accionar de GEMLAR ya que no existían fabricantes de tal sector en la provincia al momento de la elaboración del Plan.

Figura 2. Mapa territorial de los NSPE



2. Estrategia para concretar la vinculación

2.1. Descripción de la actividad innovadora estudiada

GEMLAR nació en el año 2003 para abarcar un espectro de servicios tecnológicos relacionados al mantenimiento del equipamiento hospitalario, que estaban ausentes en la oferta nacional. No surgió casualmente, sino que estuvo inserto en una corriente forjada internacionalmente, cuando la innovación tecnológica permitió generar el equipamiento específico para realizar dichas tareas.

Los servicios se prestan bajo modalidad contractual. Se celebra un contrato con cada institución o empresa con la cual se vincula, en el cual se detalla el objeto del contrato, las metas a lograr, los aportes de conocimiento o materiales que compromete cada una de las partes intervinientes y la contraprestación económica.

En su área de Investigación, Desarrollo e Innovación realiza diseño, desarrollos o adaptaciones de tecnologías alternativas aplicadas a equipos, en forma autónoma o conjuntamente con empresas proveedoras de equipamiento médico; estudios longitudinales y transversales sobre la dotación y estado del equipamiento médico-sanitario con las especificaciones técnicas necesarias para permitir su trazabilidad; interactúa con instituciones del gobierno para formular proyectos de políticas activas que tiendan a mejorar y organizar la inserción y funcionalización de la tecnología médica.

En la faz académica, promueve el desarrollo de la ingeniería clínica y de la bioingeniería, brindando capacitación de recursos humanos para la reparación,

mantenimiento y operación del equipamiento médico-sanitario; formación académica con una carrera de Tecnicatura en Mantenimiento Hospitalario y un futuro posgrado de Especialización en Ingeniería Clínica; ofrece un ámbito para la formación práctica especializada de alumnos avanzados de ingeniería mediante sistemas de becas y prácticas pre-profesionales.

Ya desde sus inicios marcó su perfil de liderazgo, celebrando un convenio con el Ministerio de Salud de la provincia de La Rioja para realizar un relevamiento del estado del equipamiento, instalaciones y necesidades de los principales hospitales de la provincia. De ese trabajo se desprendió un informe técnico que daba cuenta de un grado de deterioro tal, que probablemente incidía en la tasa de mortalidad generada dentro del sistema de salud de la provincia. Dicho informe, que con posterioridad fue la base para la edición de un libro (Gomez, 2013) cuya portada se muestra en la figura 3, llamó fuertemente la atención de los funcionarios provinciales. A partir de 2004 GEMLAR comenzó a brindar asistencia tecnológica a la Salud Pública de la provincia de La Rioja, en primer momento poniendo en funcionamiento los equipos fuera de servicio y realizando luego su mantenimiento técnico mediante un convenio que se renueva anualmente y sigue en la actualidad.

Figura 3. Tapa y contratapa del libro publicado con los resultados del diagnóstico efectuado en el Hospital de mayor envergadura



Fuente: Elaboración propia.

Si bien las tareas de mantenimiento podían mitigar el problema, existía una gran deficiencia que no permitía resolver lo principal: el equipamiento biomédico pierde su calibración original luego de un período de tiempo. Dado que no había en ese entonces oferta en el mercado argentino que controle su estado y calibración, GEMLAR adquirió equipamiento gracias a un instrumento de financiamiento tecnológico otorgado por el Gobierno Nacional.

GEMLAR se transformó en el primer laboratorio especializado en verificación técnica de equipamiento médico en Argentina, contando con la mayor cantidad de analizadores destinados al laboratorio de ensayos de equipamiento electro-médico, los cuales le permiten abarcar cuatro o cinco provincias. Sin embargo, harían falta cuatro laboratorios como el de GEMLAR para cubrir las necesidades de todo el sistema de salud del país. ¿Por

qué no existían? Porque no había legislación nacional que obligara a certificar el estado del equipamiento biomédico.

Este déficit se superó en la provincia de La Rioja cuando integrantes de GEMLAR presentaron un proyecto de ley ante la cámara de Diputados, el cual resultó aprobado mediante unaley provincial de regularización y fiscalización del sistema tecnológico de servicios de salud pública (Ley N° 8303, 2008). Es así que la provincia fue pionera nacional en contar con un marco legal para que el control del equipamiento de salud sea obligatorio y efectivo tanto en instituciones públicas como privadas.

Los efectos positivos se expandieron paulatinamente al sector industrial. Algunos fabricantes comenzaron a acercarse a GEMLAR para hacer verificar sus productos y validar sus desarrollos. Por ejemplo, en 2010 la empresa cordobesa

2M Ingeniería desarrolló con la asistencia técnica de GEMLAR el primer equipo analizador automático de química clínica de fabricación nacional, contribuyendo a las políticas nacionales de promoción

de la sustitución de importaciones. Hizo referencia a tal caso un medio de prensa nacional, el diario "Clarín", en el artículo que se muestra en la figura 4.

Figura 4. Artículo sobre el accionar de GEMLAR.

16 **CAMPUS** | ECO | DOMINGO 2 DE AGOSTO DE 2009

TRANSFERENCIA TECNOLÓGICA

Desarrollos de universidades para empresas en el interior



Automatización. Un desarrollo de la Facultad de Ingeniería de la UNSJ permitió que la autopartista TCA informatizara el control de calidad.

terior, la empresa 2M Ingen con sede en Córdoba, se pre crear y comercializar un an dor químico 100% nacional. no tenía los medios para des llar la totalidad del dispositi quería colaboración externa la construcción del brazo rot del aparato. Entonces formali convenio con UTN La Rioja Grupo de Estudios Multidisci rios, GEMLAR, que posee un ratorio de ingeniería bioméd avanzada.

El ingeniero Marcelo Gó director de GEMLAR, detall tamos diseñando para la em el módulo electromecánic brazo robótico) encargado d ver el plato que porta las mu químicas del analizador: n tras de sangre en general". ingenieros más seis becarios universidad producen no só sistema mecánico, sino tamb microcontrolador electrónic un software específico. El br terminaría durante este añe empresa cubre todos los cos trabajo y cada semana nos e uno de sus ingenieros para t torear nuestros avances", a Gómez.

Microsoft y UTN Córdoba
Microsoft lanzó reciente software UTN Mobile Ma desarrollo que encargó al De mento de Ingeniería en Sist de UTN Córdoba. Se trata d plataforma que permite, con conocimientos técnicos, di bases de datos, servicios de net y aplicaciones para móvil El ingeniero Sergio Quin uno de los responsables de yecto, señala que "el software uso libre y está disponible co su código fuente para proyect merciales". Por el momento conocen casos de uso del pr to. Aunque Quinteros inform "algunas empresas de telefón lular están viendo el softwa

Las firmas acceden con menos costo a alta tecnología. Los casos de UTN La Rioja, Córdoba y la Nacional de San Juan.

Christian Watson
ESPECIAL PARA CLARÍN

Consolidada como una de las autopartistas más importantes del país, TCA, con sede en la provincia de San Juan, fabrica mazos de cables para los sistemas eléctricos de vehículos producidos por Fiat, Volkswagen, y PSA Peugeot-Citroën. Pero en 2005 la empresa se encontraba en una situación límite: para continuar trabajando debía reemplazar un conjunto obsoleto de máquinas y dispositivos de producción y control de calidad y no estaba en condiciones económicas de comprar

equipamientos importados. Entonces, solicitaron la ayuda de la Universidad Nacional de San Juan, y hasta hoy, un grupo de ingenieros y alumnos recién egresados de la Facultad de Ingeniería desarrolló todo el sistema que necesitaba, entre hardware y software, con nuevas prestaciones que automatizaron e informatizaron por completo el control de calidad.

Así como en este caso, son muchas las empresas que encuentran en las universidades la oportunidad de desarrollar tecnología o productos que quedan fuera de alcance para su estructura. Comprar los equipos importados hubiera demandado a TCA una inversión de cerca de 3 millones de dólares. En cambio, el dinero que aportó en la vinculación con la universidad fue de solo un 10 % de ese monto.

Para el desarrollo del hardware, se reciclaron 11 viejas computadoras de la empresa, destinadas a desarmaderos. En cuanto al soft

ware creado, que detecta cualquier error de ensamblaje y prensado de los cables, el ingeniero Enrique Núñez, líder académico del proyecto, da un dato ilustrativo: "se viene perfeccionando desde el 2005 y ya vamos por la versión 108".

"Efectuamos un seguimiento permanente de todo el sistema de medición eléctrico desarrollado -continúa el ingeniero- para mantener su correcto funcionamiento y obtener mejoras".

Brazo robótico
Después de años de vender aparatología médica comprada en el ex

SOFTWARE

► Para descargar el software completo UTN Mobile Mail, desarrollado por UTN Córdoba para Microsoft, hay que entrar a: <http://code.msdn.microsoft.com/emall4es/>

Los logros alcanzados no eran suficientes para la visión de los directivos de GEMLAR, y se siguió insistiendo a niveles superiores para concientizar acerca de la criticidad de la problemática del equipamiento médico. Tras un arduo camino conducido por una senadora nacional representante de la provincia de La Rioja, se llegó a sancionar una ley nacional sobre régimen de trazabilidad y verificación de aptitud técnica de los productos médicos activos de salud en uso (Ley N° 26906, 2013), cuyo proyecto fue elaborado con asistencia técnica de GEMLAR.

En mayo de 2014 el Senado de la Nación declaró de interés parlamentario un proyecto para el desarrollo de un analizador ultrasónico automático de lácteos para uso en bancos de leche materna. El proyecto se está realizando conjuntamente entre GEMLAR y la empresa privada OFIMED SRL de la ciudad de La Plata. Se trata de un equipo innovador que no existe en el mercado nacional ni internacional, que pretende automatizar las determinaciones de laboratorio que actualmente se realizan en forma manual. Cabe destacar la trascendencia de este proyecto. Cada gota de leche materna puede constituir prácticamente un medicamento vital para un bebé prematuro o en riesgo de muerte.

La más reciente iniciativa de GEMLAR es la formulación del proyecto "Polo Científico y Tecnológico de la Provincia de La Rioja". El mismo fue promovido por la senadora nacional Teresita Luna y declarado de interés científico tecnológico por la Honorable Cámara de Senadores de la Nación en julio de 2014.

3. Acciones y barreras en la vinculación universidad empresa

3.1. Principales acciones que pueden favorecer la vinculación entre la Pyme y la Universidad para realizar actividades de innovación

Posiblemente las estrategias más requeridas en el contexto actual sean aquellas que favorezcan la constitución de redes y la difusión de los beneficios de la vinculación tecnológica. Las políticas de Estado, al marcar objetivos que se materialicen en metas, planes, instrumentos de fomento y otros similares, pueden ser impulsores protagónicos de la vinculación tecnológica. De igual manera, las organizaciones privadas y las ONGs pueden proveer de un soporte sustancial a la vinculación, mediante la organización de congresos, la difusión de casos de éxito, las publicaciones tanto científicas como de divulgación, la edición de materiales digitales que circulen por internet y los más modernos medios de comunicación digital. Actividades como las que realizan REDUE, ALCUE o FAEDPYME ayudan a tender puentes que puedan cruzar tanto la universidad como la empresa para encontrarse y vincularse.

3.2. Barreras que pueden obstaculizar la vinculación entre la Universidad y la Pyme

Según las experiencias propias y compartidas con otros grupos colegas de I+D+i, puede apreciarse que la universidad argentina en general se encuentra transitando un camino de apertura y vinculación para la transferencia tecnológica, que aún le resulta novedoso. Los avances son rápidos, hay proyectos en ejecución

que tal vez cinco años atrás no hubieran sido viables. Sin embargo, es bastante lo que se debe lograr. Una de las principales barreras es la burocracia institucional, la carga de procedimientos internos cuyos tiempos no se condicen con la agilidad que el sector privado demanda. Tal problema se agrava cuando los proyectos requieren la participación conjunta de dos o más universidades, que deben coordinar acciones dentro del marco de los procedimientos administrativos y técnicos que rige en cada una de ellas.

El academicismo que se suele observar en los circuitos de ciencia e investigación también puede obstaculizar la vinculación tecnológica. El científico habla un lenguaje diferente del que utiliza el empresario. Sus prioridades y su horizonte temporal generalmente no coinciden. La comunicación eficaz y la mutua comprensión pueden constituir desafíos clave que los participantes en la interacción deben resolver para arribar a resultados que resulten satisfactorios a ambas partes.

4. Conclusiones y/o aprendizaje

GEMLAR es un ejemplo de sustentabilidad y continuidad a largo plazo, a pesar de estar en el seno de una institución democrática cuya conducción cambia cada cuatro años. La discontinuidad en los máximos niveles de la conducción de la Facultad, dada no solo por el cambio de funcionarios sino fundamentalmente por la modificación de las políticas de trabajo, es el principal problema que GEMLAR ha enfrentado y superado en reiterados períodos de su existencia.

El caso GEMLAR se destaca por haber superado todas las expectativas, generando impacto social y efectos multiplicadores positivos, mediante vinculaciones tecnológicas entre la universidad, el Estado y el sector privado.

La creación de un laboratorio dotado del equipamiento necesario para calibrar el instrumental médico, ayudó a controlar variables cuyo no cumplimiento estaría ocasionando parte de las muertes en los centros médicos y hospitales.

La legislación provincial y luego nacional impulsada por el accionar de GEMLAR fue otro de sus grandes aportes. Sin la existencia de los servicios de calibración en cuya prestación GEMLAR fue pionero, no tenía sentido alguno implementar tales leyes.

La investigación sobre el funcionamiento de los equipos biomédicos se pudo incrementar a partir del instrumental de GEMLAR. Se desencadenaron procesos de reingeniería que permitieron resolver las causas raíces de problemas que antes ni siquiera llegaban a detectarse. Algunos de sus desarrollos más destacados fueron invitados para ser expuestos en Tecnópolis, la mega feria de ciencia y tecnología que anualmente organiza el Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación Productiva de la República Argentina, como se muestra en la figura 5.

Figura 5. Artículo sobre la participación de GEMLAR en la exposición Tecnópolis.

EL INDEPENDIENTE
LA RIOJA, SÁBADO 15 DE OCTUBRE DE 2011

Concurso nacional Innovar 2011

UTN presentará sus dos proyectos en Tecnópolis

UTN Facultad Regional La Rioja fue invitada a participar del concurso que impulsa el Ministerio de Ciencia y Tecnología (MINCyT), denominado Innovar 2011, para desarrollar dos proyectos que ya están en su catálogo previo al cierre del concurso donde se conocerán las premiaciones.



Los proyectos realizados por alumnos y docentes de UTN será presentado el domingo y lunes en la muestra tecnológica nacional.

La Facultad Regional La Rioja de UTN inscribió en Innovar 2011 dos proyectos: "Investigación del estado de equipamiento biomédico en la región", y, "Central telemétrica de monitoreo para pacientes en cuidados intensivos". Ambos trabajos serán expuestos por sus directores y responsables al cierre del concurso nacional; entre mañana domingo y el 17 de octubre en Tecnópolis.

La investigación del estado de equipamiento biomédico en la región, "es un proyecto de gestión del sistema de salud", dijo Vicente Calbo, docente e investigador de UTN y actual subsecretario de Ciencia y Tecnología del Ministerio de Educación.

Calbo, quien es además el director del proyecto, explicó que es el resultado de lo que a priori permitió la creación del Grupo de Estudios Multidisciplinarios de La Rioja (GEMLaR), su equipamiento, línea de acción, etc.

Respecto al trabajo de investigación, apuntó que "tiene que ver con el mantenimiento de los equipos de salud existentes en el sistema público de salud de la provincia, el asesoramiento a equipos médicos respecto a compras, el impulso de una ley provincial (8.303 ya sancionada) que fuerza a los prestadores del sistema a verificar sus equipos en nuestro laboratorio, protocolos que preparamos para asegurar los procesos de calidad y la capacitación para todos los actores del sistema de salud que terminó estructurando una tecnicatura

var a incluirlos en el catálogo que confecciona el MINCyT. Esto es, de 2038 proyectos, en todo el país se seleccionaron alrededor de 930 para ser presentados en Tecnópolis, y sólo, unos 686 forman parte del catálogo Innovar 2011. Calbo expresó "que es el resultado de un trabajo que nos ha permitido ser líderes en lo regional y me atrevería a decir, por lo que conocemos; también a nivel país". Esto se enmarca, entre otros, al completo y complejo equipamiento de verificación aprobado por la Asociación Nacional de Medicamentos, Alimentos y Tecnología (ANMAT) instalado en el campus de la Facultad Regional La Rioja, el asesoramiento a otros grupos similares de UTN en el país, ya que esta institución universitaria es la única que está involucrada en lo que respecta al mundo de la Ingeniería Clínica, el impulso de una ley provincial y el anteproyecto de una nacional que obligue a la verificación y control de equipos médicos.

"Haber llegado a esta instancia de estar en el catálogo y que hayamos sido invitados a desarrollar nuestros proyectos en Tecnópolis, para nosotros es un halago porque quiere decir que hemos hecho las cosas bien", finalizó Calbo.

El otro proyecto es la central telemétrica actúa como central de datos suministrados por otros dispositivos periféricos dentro de una terapia intensiva: signos vitales, ritmo cardíaco, temperatura, presión, el suministro de gases medicinales (oxígeno, aire), bomba de infusión, condiciones ambientales, entre otros, que luego puede ser consultado por el médico de cabecera de manera "on line" por la web, es decir, no necesita estar in situ.

Cabe aclarar que los distintos proveedores ya sean nacionales o internacionales que abastecen a los hospitales y clínicas provinciales y nacionales con elementos denominados monitores multiparamétricos, no cubren la totalidad de los periféricos instalados en las terapias "y esta es nuestra preocupación e idea", dijo Gómez. "Queremos ir más allá y centralizar todo en un solo equipo que no existe en la actualidad, para lo cual nos estamos reuniendo con los proveedores para que nos cedan sus protocolos de comunicación y de ese modo nuestro equipo pueda vincularse con todos".

En esa instancia se está construyendo un prototipo que está a cargo de Matías de la Puente, codirector del proyecto, novísimo primer ingeniero egresado de la carrera de Electrónica de la Facultad Regional, restando

El sector privado también resultó beneficiado. Fabricantes y representantes de equipo biomédico recurren a GEMLAR para certificar el funcionamiento de sus productos, lo cual redundo en mayores niveles de calidad del equipamiento de fabricación nacional.

Muchos jóvenes ingenieros que participaron de GEMLAR siendo estudiantes, luego se dedicaron a la especialidad, contribuyendo a formar la masa crítica necesaria para el crecimiento de la misma.

Figura 6. Artículo sobre el IV Congreso de Tecnología Biomédica, organizado por GEMLAR.



Fuente: Diario El Independiente, edición del 12/10/2010.

La figura 6 muestra con un ejemplo concreto, la organización de la IV edición del Congreso Nacional de Tecnología Biomédica en la ciudad de La Rioja, como GEMLAR actúa permanentemente para vincular a las múltiples partes interesadas en el desarrollo y aplicación de la Ingeniería Clínica. Empleando el modelo de Sabato y Botana (1970) podemos observar que el Triángulo de la Innovación se verifica en el Caso GEMLAR: Universidad, Estado y Empresa han confluído para generar beneficio social, progreso tecnológico y avances científicos en este campo del conocimiento, poco explorado en Argentina, sobre el cual queda aún mucho por desarrollar.

Bibliografía

Desarrollos de universidades para empresas en el interior. (2 de agosto de 2009). *Clarín suplemento Campus Eco*, p. 16.

En IV Jornadas de Tecnología Biomédica se informó accionar del Grupo GEMLaR. (12 de octubre de 2010). *El Independiente*, p. 7.

Gomez, C. M. (2013). *Programa de Valoración Tecnológica en Instituciones de Salud*. Saarbrücken, Alemania: Editorial Académica Española.

Gomez, C. M., y De la Puente, M. (2013). *Asistencia Integral en Tecnología Biomédica*. Saarbrücken, Alemania: Editorial Académica Española.

Ley Nº 26906. Boletín Oficial de la República Argentina, Buenos Aires, Argentina, 19 de diciembre de 2013.

Ley Nº 8303. Boletín Oficial de la Provincia de La Rioja, La Rioja, Argentina, 19 de agosto de 2008.

Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación Productiva, República Argentina. (2011). *Plan Nacional de Ciencia, Tecnología*

e Innovación 2012-2015. Recuperado de <http://www.mincyt.gov.ar>

Sabato, J. y Botana, N. (1970). La ciencia y la tecnología en el desarrollo de América Latina. En A. Herrera Comp.) *América Latina: ciencia y tecnología en el desarrollo de la sociedad* (pp. 59-76). Santiago de Chile, Chile: Editorial Universitaria.

UTN presentará sus dos proyectos en Tecnópolis. (15 de octubre de 2011). *El Independiente*.

¿Cómo citar este documento?

Gomez, C.M., y Peña Pollastri, M.E. (2016). Caso Gemlar: ingeniería clínica que nació en una facultad regional e impactó a nivel nacional. 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. 10, (pp. 125-137). Ciudad de México, México: UDUAL y la REDUE-ALCUE.

>>Volver a Tabla de Contenido<<



<<Sección 5>>
EMPRESAS PRIVADAS

Capítulo 11: Innovación en el proceso de inspección de toberas para la industria marina en la empresa Metalmec

Mazatlan, Sinaloa, Mexico

Sección

5

Empresas Privadas

José Alejandro Almeda Rivas

COMIMSA, Centro Público de investigación perteneciente al Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología. M.C. en Robótica y Manufactura Avanzada, Centro de Investigación y de Estudios Avanzados del IPN (CINVESTAV), Ramos Arizpe, Coahuila, México, Ingeniero Mecánico, Instituto Tecnológico de Durango (ITD), Durango, Durango, México. Especialista en Sistemas Automatizados de Control de procesos, Corporación Mexicana de Investigación en Materiales S.A. de C.V.

E-mail: jose.almeda@comimsa.com

Germán León Lara

Consultor especializado en transferencia de tecnología, Corporación Mexicana de Investigación en Materiales S.A. de C.V. COMIMSA, Centro Público de investigación perteneciente al Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología. M.C. Ingeniería de la soldadura industrial, Corporación Mexicana de Investigación en Materiales, Saltillo, Coahuila, Mexico. Ingeniera Industrial, Instituto tecnológico de Oaxaca, Oaxaca de Juarez, Oaxaca, Mexico.

E-mail: gleon@comimsa.com

Liliana Angélica Guerrero Ramos

Catedrática Investigadora en la Facultad de Contaduría y Administración, Universidad Autónoma de Coahuila, Unidad Torreón. Licenciada en Bibliotecología y Ciencia de la Información, Universidad de La Habana (UH). Master Universitario por la Cátedra UNESCO en Gestión de Información con titulación conjunta de la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM), la UH y la Universidad de Murcia, España. Doctora en Ciencias de la Información por la UH.

E-mail: liliguer@yahoo.com

Alimagdiel Samuel Colunga Urbina

Director General de COMIMSA S.A. de C.V. Ingeniero Químico. Maestría en Comercio Electrónico, Instituto Tecnológico de Estudios Superiores de Monterrey (ITESM), México. Actualmente cursa estudios en el Doctorado en Administración y Alta Dirección de la Facultad de Contaduría y Administración, Unidad Torreón, de la Universidad Autónoma de Coahuila, programa acreditado en el Padrón Nacional de Posgrados de Calidad (PNCP) del CONACYT.

E-mail: scolunga@comimsa.com

Alejandro Garza Gómez

Director de Transferencia de Tecnología de la Corporación Mexicana de Investigación en Materiales S.A. de C.V. COMIMSA, Centro Público de investigación perteneciente al Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología. Dr. en Ingeniería en materias primas minerales y energéticas, L'Université D'Orleans, Francia. Ingeniero Químico, Universidad Autónoma de Coahuila, Facultad de Ciencias Químicas, Saltillo Coahuila México

E-mail: agarza@comimsa.com

>>Volver a Tabla de Contenido<<

Jorge Leobardo Acevedo Dávila

Gerente de Desarrollo Tecnológico de la Corporación Mexicana de Investigación en Materiales S.A. de C.V. COMIMSA, Centro Público de investigación perteneciente al Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología. DR. en Ingeniería Metalurgia, Centro de Investigación y de Estudios Avanzados del IPN (CINVESTAV), Ramos Arizpe, Coahuila, México. MC en Ciencia en Materiales, Instituto Tecnológico de Saltillo, Saltillo. Coahuila, México. Ingeniero Químico, Universidad Autónoma de Coahuila, Saltillo. Coahuila, México.

E-mail: jacevedo@comimsa.com

Empresa privada: Metalmec, S.A. de C.V.

Resumen

Los centros de investigación juegan un papel fundamental en los procesos de innovación y transferencia de tecnologías. La Corporación Mexicana de Investigación en Materiales, Sociedad Anónima de Capital Variable (COMIMSA) es un centro público de investigación perteneciente al Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACYT) de México. El mismo ha diseñado y validado una metodología para los procesos de vinculación con la empresa y la transferencia de tecnologías. En ese marco, este trabajo describe la experiencia de trabajo con la empresa Metalmec, para desarrollar una interfaz que permite la medición, para la validación dimensional del interior de toberas empleadas en el proceso de manufactura de los sistemas de propulsión marina. Se explica el proceso de desarrollado, el modelo de negocios y la estrategia de innovación, las barreras y acciones en la vinculación universidad-empresa, sus desarrollos, así como aspectos sobre la negociación de la propiedad de los resultados del proyecto y el proceso de transferencia. Previo al desarrollo de proyecto, se contaba con un procedimiento de medición manual, el cual llevaba un tiempo promedio de 45 minutos por tobera. El equipo desarrollado permite realizar dicha inspección de las toberas en un tiempo promedio de 10 minutos, es decir una reducción del 77.7% del tiempo de inspección inicial.

Palabras clave: innovación, transferencia de tecnología, inspección de toberas, industria marina, México.

Introducción

Los Centros de Investigación juegan un papel primordial en los procesos de innovación empresarial. Las grandes empresas innovadoras en muchas ocasiones tienen sus propios centros. Otras veces se recurre, mediante firmas de contratos u otras formas legales, a la vinculación de la empresa con centros de investigación externos. La realidad en las Pequeñas y Medianas Empresas es que, en general, no tienen los recursos suficientes para desarrollar su propia actividad de Investigación y Desarrollo (I+D), por lo que la vinculación con las universidades y centros de investigación resulta un aspecto de gran relevancia.

La Corporación Mexicana de Investigación en Materiales S.A. de C.V. (COMIMSA) es un Centro público de investigación dependiente del Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACYT). COMIMSA tiene como misión: "Realizar investigación, estudios y proyectos tecnológicos que permitan fortalecer al sector industrial y de la ingeniería para la infraestructura, mediante la generación, asimilación y transferencia de conocimiento útil al gobierno, instituciones y empresas, contribuyendo al desarrollo económico y sustentable del país". Su visión es: "Ser un Centro tecnológico en ingeniería que represente un factor de en la competitividad del sector industrial y de la ingeniería nacional". (CONACYT)

La empresa Metalmec S.A. de C.V. ubicada en Mazatlán, Sinaloa, México, es subsidiaria de grupo Rice que fue fundado hace más de noventa años, y se dedica a la fabricación y distribución de equipo, productos metalmeccánicas y servicios para la industria marina, acuacultura y agroindustrial. La empresa como tal, se creó en 1978 y está comprometida a fabricar toberas y sistemas de propulsión marina, triples timones marinos. (Rize Nozzle Quality Innovation, s.f.) En el 2013 esta empresa

fabricó por primera vez en América Latina un propulsor de proa que permitió incursionar en nuevos mercados y sustituir importaciones en México (Cañedo, 2013).

La empresa Metalmec como parte de su estrategia de innovación ha fortalecido los vínculos con Centros de investigación, y en particular en esta vinculación con COMIMSA se detectó como área de oportunidad en el proceso de manufactura de propulsores marinos, la medición para la validación dimensional del interior de toberas empleadas en los sistemas de propulsión marina. Dichas mediciones son esenciales debido a la repercusión que tienen sobre la eficiencia del sistema.

Debido a esta necesidad, la empresa Metalmec en coordinación con COMIMSA, se plantearon el desarrollo de un prototipo de inspección de sistemas de orientación y direccionamiento de flujo para propulsores marinos.

El incremento en la confiabilidad y eficiencia de las toberas, está directamente relacionada con la precisión de la fabricación de las superficies que hidrodinámicamente permiten, en conjunto con la hélice, la propulsión de equipos marinos. Es de hacer notar que el enfoque de la empresa en el desarrollo del proyecto, no fue únicamente la reducción de costos, si bien se tuvo en cuenta un balance entre estos y el incremento del valor agregado y confiabilidad de sus productos; al asimilar y desarrollar tecnologías y aplicaciones le han permitido continuar posicionándose en el mercado, buscando cumplir el ciclo de innovación, pasando por el desarrollo tecnológico, hasta la comercialización de productos que incluyen este valor agregado.

Cabe mencionarse, que previamente al desarrollo de proyecto, se contaba con un procedimiento de medición manual, el cual llevaba un tiempo promedio de 45 minutos por tobera. El equipo desarrolla-

do ha permitido realizar dicha inspección de las toberas en un tiempo promedio de 10 minutos, es decir una reducción del 77.7% del tiempo de inspección inicial. Como parte del desarrollo del prototipo se creó una base de datos electrónica que anteriormente no se tenía y es generada actualmente con el sistema desarrollado. Además, el prototipo desarrollado cuenta con elementos que ofrecen una mayor precisión y confiabilidad en las mediciones.

1. La innovación en el proceso de inspección de toberas

El desarrollo realizado fue basado en la necesidad de reducir los tiempos requeridos para la inspección dimensional de las toberas y aumento de confiabilidad y precisión de la medición; la figura 1 muestra parte del proceso de fabricación.

Figura 1. Soldadura de estructura que conforma la tobera



Fuente: Empresa Metalmecc, S.A.

Una vez terminada la tobera, se debe verificar dimensionalmente. Debido a que la geometría presenta cambios de sección y su eficiencia de operación es basada precisamente en la exactitud de su forma se requiere que ésta sea realizada de la forma más precisa posible. Anteriormente al proceso de vinculación, la empresa había desarrollado un procedimiento para realizarla, que consistía esencialmente en la colocación de un medidor de distancia láser y trazar en la superficie de la tobera los puntos a medir. Todo lo anterior era realizado de forma manual, así como el cálculo de distancias y elaboración de reportes. (Figura 2).

Figura 2. Proceso de medición manual



Fuente: Empresa Metalmecc, S.A.

Para el desarrollo de la innovación se utilizó la metodología empleada por COMIMSA para el desarrollo de proyectos tecnológicos basada en el Modelo del Premio Nacional de Tecnología de México, e incluyó en una primera etapa, el análisis de patentabilidad, así como el estado del arte de la tecnología propuesta, en la etapa posterior, se centró en el desarrollo de las ingenierías conceptual, básica y detalle. Finalmente se procedió a la construcción y validación del sistema de medición láser automatizado a nivel laboratorio y en piso.

A continuación se indica mayor información del desarrollo. El equipo de inspección cuenta con un cabezal láser y una pantalla táctil inalámbrica, la cual permite inspeccionar las toberas a distancia, sin necesidad de estar en áreas de difícil acceso. Aunado a esto se desarrolló un software aplicado para la elaboración de reportes de mediciones. Esta interfaz permite al usuario generar los informes de cada una de las mediciones realizadas y a su vez crea una base de datos electrónica de cada inspección de las toberas, la cual registra cada una de las dimensiones para consultas futuras. (Figura 3).

Dicha interfaz tiene la virtud de ser manejada a distancia desde cualquier equipo

que se encuentre en la misma red. Así mismo el prototipo tiene el alcance de medir tres niveles de distancia, altura, grados, ángulos, áreas y volúmenes. La interfaz desarrollada tiene la habilidad de indicar las dimensiones fuera de rango, así como de contar con un sistema de alarmas de tipo visual y auditivas programables por el operador.

De forma adicional y para generar un historial por número de parte, se tiene una base de datos la cual registra cada una de las dimensiones para consultas futuras. Derivado de este desarrollo se ha logrado un incremento en la confiabilidad de la medición desarrollada, así como un mejor control de registros de inspecciones. (Figura 4).

Figura 3. Imagen mostrando el sistema de adquisición de datos de mediciones



Fuente: Empresa Metalmec, S.A.

Figura 4. Pantalla de la aplicación desarrollada para el análisis de datos

Fuente: Autores de la pantalla del Sistema de Información creado en el proyecto con la Empresa Metalmec, S.A.

2. Modelo de negocios y estrategia de innovación Contenido del caso de vinculación

El Modelo de Negocios fue construido utilizando el formato del Modelo CANVAS (Osterwalder, 2004).(Figura 5).

La estrategia de innovación que desarrolla esta empresa ha favorecido el incremento de las relaciones con centros de investigación e instituciones de educación superior, lo que ha coadyuvado a incrementar su competitividad.

La estrategia tecnológica de la organización se ha venido concibiendo a partir del 2001, cuando se generó un análisis competitivo y de mercado por parte de la compañía Oralia Rice Consulting S. C., concluyendo que Metalmec debía generar

una mayor participación en el mercado norteamericano de la industria marina con su producto tradicional (toberas); además, debía aliarse estratégicamente para ingresar al mercado de los propulsores para la maniobrabilidad, el cual se encontraba creciendo significativamente. Así, en 2008 se decide iniciar las líneas de investigación para generar los propulsores de túnel y acimutales en todas sus variedades. En junio de ese mismo año, se instituyó el departamento de Investigación y Desarrollo para la implementación de la estrategia tecnológica de la organización.

Durante el 2009, Metalmec inició un proceso de cambio en la planeación estratégica incorporando la innovación y el desarrollo tecnológico como parte de sus principales objetivos: la búsqueda de la inversión (al año 2018) del 15 % de las utilidades anuales antes de Impuestos sobre la renta (ISR) para la generación de nuevas líneas de investigación y la búsqueda de apoyos

Figura 5. Modelo de negocios de la Empresa METALMEC S.A

Asociaciones clave	Actividades Clave	Propuestas de valor	Relación con clientes	Segmento de clientes.
<p>Con Centros de investigación para actividades de I+D-</p> <p>Proveedores de materias primas externas al grupo</p> <p>Empresas pertenecientes al mismo grupo, proveedoras de componentes.</p>	<p>Diseño de equipos a medida</p> <p>Construcción</p> <p>Inspección</p> <p>Seguimiento post venta</p>	<p>Desarrollo de sistemas de impulso de aplicación marina que incrementen la eficiencia del propulsión, confiabilidad y durabilidad</p>	<p>Ventas personalizadas</p> <p>Información del producto disponible en página web.</p>	<p>Propietarios de embarcaciones que empleen sistemas de propulsión que incluyan toberas</p> <p>Agencias Navieras</p>
	<p>Recursos Clave</p> <p>Equipamiento de fabricación de estructuras</p> <p>Posicionamiento marca "Metalmec"</p> <p>Formación de personal de I+D</p>		<p>Canales Ventas realizadas directamente al usuario final</p> <p>Servicios post venta</p>	
<p>Estructura de costos</p> <ul style="list-style-type: none"> • Costos relacionados al proceso de desarrollo y fabricación de producto, servicios post venta 		<p>Fuente de ingresos</p> <ul style="list-style-type: none"> • Venta de productos desarrollados a medida por la empresa • Servicios de mantenimiento • Servicios de monitoreo de desgaste 		

Fuente: Elaboración propia basado en Osterwalder (2004).

del CONACYT para el logro de los objetivos del mapeo tecnológico establecido.

Metalmec, S. A. de C. V. cuenta con un departamento de investigación y desarrollo encargado de proponer, generar y gestionar proyectos relacionados con la innovación tecnológica y de productos. Está integrado por un Ingeniero mecánico administrador, un Maestro en ciencia y tecnología en diseño y desarrollo de sistemas mecánicos, un Ingeniero en construcción naval y una Ingeniera en mecatrónica.

La estrategia de innovación ha sido la apuesta del Director General del Grupo Rice desde enero del 2001 hasta agosto del 2014, Humberto Rice Rodríguez. En el tiempo en que se desarrolló la vinculación la Gerente de Gestión Tecnológica en el Grupo Rice era Cecilia Izar y actualmente el responsable es Enrique Sánchez.

3. Barreras y acciones en la vinculación universidad-empresa

Los procesos de vinculación Universidad-Empresa tienen en esencia la impronta de los problemas de comunicación que surgen debido a los códigos, valores, y prioridades diferentes de los académicos-investigadores y los empresarios. Normalmente los académicos e investigadores están más interesados en la fundamentación de los procesos, en hacer publicaciones, en consolidar en el corto y el largo plazo una carrera científica. Los empresarios tienen que garantizar la solvencia económica de su empresa, y en esa tarea se enfocan cotidianamente en sacar planes de producción, obviando a veces una mirada estratégica a más largo plazo.

En este proyecto de desarrollo estuvo presente un problema que siempre ha sido persistente entre los que trabajan en el negocio y los analistas de sistemas: la dificultad para precisar los alcances del proyecto. Fue una ardua tarea que requirió varias entrevistas con el cliente para ir construyendo las especificaciones. Fue necesario entonces complementar la vinculación con varios cursos que no estaban directamente relacionados con el prototipo, pero que facilitaban el proceso de comunicación entre las partes.

En la opinión de los investigadores fue difícil encontrar equipos que trabajaran con la precisión que ellos requerían, además fue muy complicado determinar las especificaciones técnicas de los reportes con el cliente. En opinión de la empresa es necesario impulsar la investigación aplicada. Hay un divorcio entre los investigadores y las empresas ya que muchos hacen investigación que a veces queda sólo en un buen ejercicio y no son aplicables a la industria.

No obstante, una vez vencidos los obstáculos el impacto de la innovación en la PYME fue inmediato, pues como parte del cierre del proyecto se incluyó la transferencia del prototipo mediante la capacitación en el lugar al personal de la empresa. Se logró el objetivo que requería la empresa que necesitaba medir la distancia entre la tobera y la hélice para ajustar ese claro y que el mismo fuera constante con respecto al eje. El medidor de distancia láser que utilizaban no garantizaba precisión ni tiempo. Tenían que asegurar que su sistema estaba en el centro y posteriormente con la aplicación realizada se adquieren los datos que son los que procesa el sistema. La programación fue desarrollada sobre todo para la interfaz.

Entre las lecciones aprendidas vale la pena destacar que el desarrollo de este proyecto permitió fortalecer la relación entre el personal de investigación de la empresa y el del centro de investigación, siendo un factor clave para éxito del presente y futuros desarrollos.

3.1 Desarrollos que han tenido en la empresa

- Las líneas de investigación 2009 convergen con las del 2010 y a su vez, tienen una fuerte interrelación entre ellas: la construcción y validación del prototipo del propulsor de túnel.
- En el 2011, con base en los resultados de la validación del modelo virtual del propulsor acimutal de 500 kW, se desarrolló la ingeniería e investigación aplicada en la concepción de las curvas de escala y dimensionamiento de dos potencias mayores del propulsor acimutal (750 kW y 1100 kW)
- En el 2012, en convergencia con los proyectos anteriores, se trabajó

en la evaluación y validación del sistema de control de la orientación y direccionamiento del flujo de los propulsores acimutales

- Durante el 2013, se desarrolló el diseño y evaluación de un equipo de maniobrabilidad tipo *flap-rudder*.
- Para el 2014, se contempló la construcción y validación del prototipo físico del timón *flap-rudder*, así como el desarrollo de su sistema de monitoreo y control.

3.2 Sobre la negociación de la propiedad de los resultados del proyecto y el proceso de transferencia

Es de vital importancia establecer, desde un principio, cuales son los roles a desempeñar dentro del proyecto, lo cual está en función de quien aporta económicamente y quien aporta la idea. Los fondos dan sólo una parte proporcional de ese dinero, pero la empresa es la dueña de lo que ella paga. El trabajo que realizan los vinculados es remunerado en los términos acordados, así como se acuerdan los resultados que podrán publicarse.

Una acción importante que se debe desarrollar para mejorar los procesos de vinculación es desarrollar por parte de las instituciones una metodología que facilite a las empresas el proceso de asimilación, del camino que tienen que seguir para innovar, basada en la detección de áreas de oportunidad y negocio, formación de su personal y la capacidad para realizar procesos experimentales para el proceso de desarrollo de productos, tecnología o mejora de procesos.

A la par de ellos hay que dar un seguimiento con planeaciones de mediano y largo plazo, lo que favorecería la continuidad de los desarrollos, el crecimiento de

la empresa y mejores posibilidades a los centros de investigación para validar continuamente y mejorar sus metodologías.

Bibliografía

Cañedo, S. (12 de Abril de 2013). *El Portal de Sinaloa*. Recuperado <http://www.noroeste.com.mx/publicaciones.php?id=860385>

CONACYT. (s.f.). *Corporación Mexicana de Investigación en Materiales (COMIMSA)*. Recuperado <http://www.conacyt.mx/index.php/corporacion-mexicana-de-investigacion-en-materiales-comimsa>. Consultado el 10 de septiembre del 2015.

Osterwalder, A. (2004). *The Business Model Ontology: a Proposition in a Design Science Approach*. Disertación doctoral. Lausana: École des Hautes Études Commerciales de l'Université de Lausanne.

Rize Nozzle Quality Innovation. (s.f.). Obtenido de <http://www.metalmec.com.mx/> Consultado el 10 de septiembre del 2015.

¿Cómo citar este documento?

Almeda-Rivas, J. A., León-Lara, G., Guerrero-Ramos, L. A., Colunga-Urbina, A. S., Garza-Gómez, A., y Acevedo-Dávila, J. L. (2016). Innovación en el proceso de inspección de toberas para la industria marina en la empresa Metalmec. 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. 11, (pp. 141-149). Ciudad de México, México: UDUAL y la REDUE-ALCUE.

>>Volver a Tabla de Contenido<<

Capítulo 12: Implementación de sistemas informáticos para el fortalecimiento del primer nivel de atención médica en el Municipio de La Matanza

Buenos Aires, Argentina

Sección

5

Empresas Privadas

Gabriel Blanco

Magister en Dirección de Empresas Tecnológicas, Instituto Tecnológico de Buenos Aires – ITBA, Buenos Aires, Argentina. Ingeniero en Informática, Universidad Nacional de La Matanza – UNLAM, Buenos Aires, Argentina. Vicedecano del Departamento de Ingeniería e Investigaciones Tecnológicas, Universidad Nacional de La Matanza – UNLAM, Buenos Aires, Argentina.

E-mail: gblanco@ing.unlam.edu.ar

Empresa privada: Plataforma Argentina de Salud, S.A.

Resumen

A lo largo de los últimos años, la Universidad Nacional de La Matanza no sólo es un ámbito de formación académica por excelencia sino que se convirtió en el nexo fundamental entre la sociedad, el saber y las fuerzas sociales que la componen. Como instrumento y factor de cambio se propone, entre otros, disponer de un sistema de planificación y desarrollo de la enseñanza, el aprendizaje, la investigación y la extensión. Con una creciente demanda de las organizaciones productivas la UNLAM promueve permanentemente proyectos de base tecnológica y asesoramiento técnico con profesionales, investigadores y docentes, a las empresas y entidades públicas inmersas en el proceso de reconversión científica, económica, social y productiva. El presente estudio analiza la experiencia de vinculación tecnológica entre el Departamento de Ingeniería e Investigaciones Tecnológicas de la Universidad Nacional de la Matanza y la empresa Plataforma Argentina de Salud SA para la Implementación de sistemas informáticos en el primer nivel de atención médica del Municipio de La Matanza, provincia de Buenos Aires, República Argentina. La práctica se desarrolló a través de una en 29 centros de atención primaria del Municipio en donde se implementó la plataforma "ACUARIO", propiedad de Plataforma Argentina de Salud SA, una empresa PYME de carácter privado, constituida en el año 2012 como continuadora de la Fundación Iberoamericana de Telemedicina fundada en el año 2000. Sin dudas, la experiencia realizada favorece a la construcción territorial, el desarrollo productivo y a la mejor calidad de vida de la población incorporando innovaciones y prácticas para el beneficio social y se constituye como un modelo de gestión de desarrollo territorial que involucra necesariamente la participación de todos los actores y donde la vinculación universidad- Pyme es uno de los eslabones principales para estimularlo.

Palabras claves: sistemas informáticos, salud, internet, aplicaciones móviles

>>Volver a Tabla de Contenido<<

Foto 1. Edificio "Rectorado" Fachada del Rectorado ubicado en el predio de la UNLaM.

Fuente: Sector Prensa de la UNLaM.

Introducción

El estudio analiza la experiencia de vinculación tecnológica entre el Departamento de Ingeniería e Investigaciones Tecnológicas de la Universidad Nacional de la Matanza y la empresa Plataforma Argentina de Salud SA para la Implementación de sistemas informáticos en el primer nivel de atención médica del Municipio de La Matanza, provincia de Buenos Aires, República Argentina.

Según el censo 2010, en el Municipio de La Matanza habitan 1.800.000 personas, el 55% de los hogares no tiene cloacas y el 27% no tiene acceso a la red de agua potable. Ello, sumado a la existencia de zonas inundables y contaminación, agrava las condiciones sanitarias del distrito. Sin embargo, la configuración de la distribución de la población resulta importante a los efectos del análisis del comportamiento epidemiológico. El territorio cuenta con una zona urbana de alta y media densidad de población, una zona rural y una zona dispersa. La primera involucra a distritos

que poseen más de 100.000 habitantes, donde, asimismo, se encuentran la mayor parte de los asentamientos, siendo un terreno fértil para los brotes epidémicos y el mantenimiento de altos niveles de endemicidad de enfermedades infecciosas. En el cordón urbano cerca del límite con la Ciudad de Buenos Aires, debido a sus características socio-económicas, disminuyen las enfermedades infecto-contagiosas y son más relevantes las enfermedades crónicas, accidentes y violencia. En las zonas rurales y dispersas se presentan cuadros de patologías infecciosas, en particular, por transmisión hídrica como diarreas, hepatitis A, parasitosis. De acuerdo con el informe de Evaluación de Funciones Esenciales de Salud Pública de la Provincia de Buenos Aires realizado en 2010, se identificaron los núcleos problemáticos y líneas estratégicas donde se observaron los siguientes requerimientos:

- Fortalecer la participación social en salud y mejorar la satisfacción de los usuarios de los servicios con mejora del acceso equitativo a los mismos.
- Capacitación de los recursos humanos en salud para la entrega de servicios apropiados a las características socio culturales de los usuarios, sumado a la necesidad de desarrollo continuo e integral de los trabajadores de la salud pública
- La creación de una agenda de investigación en salud pública.
- La mejora de la calidad de la información (monitoreo y evaluación del estado de salud, cumplimiento de la normativa en salud)
- El desarrollo de las capacidades e infraestructura

- La mejora del sistema de gestión y evaluación tecnológica en salud para apoyar la toma de decisiones en salud pública.
- La asesoría y el apoyo técnico a los niveles municipales que permita transferir conocimientos y habilidades para fortalecer la participación social en salud
- El desarrollo de políticas, planificación y gestión, de investigación en salud y de fiscalización de leyes y reglamentos, con el máximo propósito del aseguramiento del acceso equitativo en salud y la calidad de los servicios.

Tomando en cuenta ese diagnóstico, la UNLaM creó en el año 2011 el Departamento de Ciencias de la Salud y la carrera de Medicina, consolidando la responsabilidad universitaria respecto de uno de los sectores con mayores desafíos dentro del territorio.

En consonancia con ese compromiso, la vinculación Universidad- Empresa bajo estudio tuvo por objeto realizar una prueba piloto en 29 centros de atención primaria del Municipio para implementar la plataforma ACUARIO, propiedad de Plataforma Argentina de Salud SA. La empresa es una PYME de carácter privado, constituida en el año 2012 como continuadora de la Fundación Iberoamericana de Telemedicina fundada en el año 2000. Se dedica a la investigación, desarrollo e implementación de tecnologías orientadas a los sistemas de salud, especialmente a plataformas de Historia Clínica Digital para servicios de primer nivel de atención.

Acuario es un sistema de historia clínica única electrónica que une transversalmente a todo el sistema de salud. A través de registros médicos electrónicos centraliza la atención médica primaria, la gestión administrativa de autorización y auditoría

online y la dispensa de medicamentos. Ello posibilita a los médicos, administradores y pacientes, acceder a la información a través de Internet con texto, imagen y sonido en cualquier momento y desde cualquier lugar.

La empresa ha implementado sistemas de salud en distintos ámbitos, como en la provincia de Salta donde luego de haber realizado el proceso de capacitación dirigido a los usuarios del sistema, se registró un aumento en la productividad, eficiencia en la atención a los pacientes, mejora en el otorgamiento de turnos, ahorro en insumos y control en la entrega de medicamentos y leches maternizadas. En la actualidad se registran en el sistema más de 3.900.000 de Atenciones que conforman más de 490.000 Historias Clínicas Electrónicas, permitiendo a los pacientes ingresados tener su información de salud unificada y con acceso por parte de los prestadores médicos desde 61 Centros de Salud de la provincia, habiéndose otorgado más de 1.995.000 turnos, lo que descomprimió sustancialmente la espera de ciudadanos en el Hospital Público para acceder a la atención médica. La continua utilización del sistema por parte de más de 2.500 Usuarios de diferentes perfiles, permite la optimización de los recursos y facilita la comunicación entre los miembros del equipo de salud.

Para la ejecución del proyecto en el Municipio de La Matanza, se celebró un convenio asociativo público-privado entre la Universidad y la Empresa, donde interviene la Secretaria de Promoción y Programas Sanitarios del Ministerio de Salud de la Nación por medio del Programa Sumar en su carácter de autoridad de aplicación.

Por su parte, la UNLaM, como persona jurídica de carácter público, aporta su trayectoria en investigación y desarrollo de proyectos constructivos innovadores y posee parte de la infraestructura y el equi-

pamiento necesario. Además, participa de una estrategia de vinculación mayor que supone la integración al Polo Tecnológico de Medicina Traslacional y Desarrollo de Insumos Médicos en el Municipio de La Matanza, recientemente creado y aprobado para su financiamiento por la Corporación Andina de Fomento.

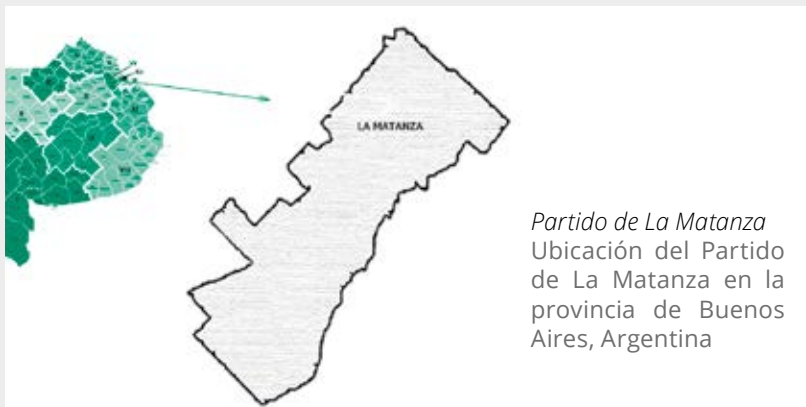
El estudio presenta las soluciones innovadoras a la gestión integral de la salud dentro de uno de los Municipios más poblados de Argentina, como es La Matanza, observando especialmente las nuevas prácticas de vinculación que exige la interacción público-privada de gran escala, el compromiso por la inclusión social y una gestión innovadora en el territorio.

Foto 2. Vista aérea UNLaM



Fuente: Sector Prensa de la UNLaM.

Foto 3. Ubicación geográfica del Partido de La Matanza dentro de la Provincia de Buenos Aires



Partido de La Matanza
Ubicación del Partido
de La Matanza en la
provincia de Buenos
Aires, Argentina

Fuente: <http://www.ms.gba.gov.ar/sitios/remediarmasredes/red-sanitaria-xii/>

1. Innovación en los sistemas de gestión médica para la atención primaria de la salud en el Municipio de La Matanza

Acuario es un Sistema Informático de Historias Clínicas que funciona bajo la modalidad ASP (Proveedor de Servicios de Aplicaciones), la aplicación se almacena en servidores con seguridad física o Datacenter y los usuarios pueden acceder al sistema a través de navegadores de Internet (browsers) desde cualquier PC conectada a Internet por banda ancha y/o dial-up, así como también desde dispositivos móviles con acceso a internet.

Las prestaciones de Acuario se eligen a través de un menú simple y configurable de trabajo, adaptado por el usuario administrador.

La pantalla de Historia Clínica contiene espacios para escribir en texto libre la evolución de los pacientes, cuenta con tablas de Diagnósticos (CIE- X por defecto), Vademécum de medicamentos de uso en la República Argentina o vademécum seleccionados por la institución para facilitar la tarea del profesional al momento de recetar y nomencladores de prácticas según necesidades de la institución. Incorpora cabeceras configurables por especialidad, diagnósticos de epidemiología, tablas de percentiles de la Organización Mundial de la Salud, control de stock de leche maternizada, Odontograma y nomenclador de prácticas odontológicas, calendario de vacunas, geo- referenciamiento de pacientes y de viviendas; así como la posibilidad de generar a demanda las interfaces necesarias para compartir información con Plan Nacer, programa Remediar + Redes, Programa Médicos Comunitarios entre otros.

Cuenta con utilidades de búsqueda y exportación de datos a planilla de cálculo para la elaboración de estadísticas. Las Historias Clínicas de los Pacientes, pueden bajarse a PC en formato Word, la misma puede obtenerse en forma completa o en una versión reducida; para archivarla, entregarla a los pacientes o enviarlas por Correo electrónico.

Los datos personales contenidos en la información confidencial son utilizados para proveerle al usuario un servicio personalizado acorde a sus necesidades. La información personal que el usuario ingresa a Acuario durante la registración al mismo tiene carácter personal y confidencial. Esta información incluye, sin ser limitativa, nombre, apellido, profesión, matrícula profesional, dirección, número de teléfono, correo electrónico, sexo, edad. El usuario registrado como Administrador del Sistema, puede hacer modificaciones de esta información en cualquier momento ingresando con su password. La información proporcionada por el usuario está asegurada por una clave de acceso y es el único responsable de mantener en secreto su clave y la información de su cuenta.

Acuario es la única plataforma funcionando integralmente en el país con varios años de operación y ha sido destacada como la mejor plataforma digital de gestión para la atención primaria de la salud en los principales foros de telemedicina nacionales e internacionales.

Durante la primera fase de la vinculación entre la UNLaM y la Empresa (contemplada en el convenio asociativo público-privado entre ambas y donde interviene la Secretaría de Promoción y Programas Sanitarios del Ministerio de Salud de la Nación) se realizó un relevamiento en 29 Centros de Atención Primaria en el Municipio de La Matanza. El trabajo inicial contempló la formación de un equipo de estudiantes de las carreras de ingeniería

en sistemas y electrónica, la definición del programa de relevamiento y el alcance de la prueba piloto y la construcción de un mapa de procesos y resultados.

Entre otras, se relevaron las necesidades de equipamiento y conectividad (acceso a Internet, computadoras e impresoras) y se identificaron los futuros usuarios de la plataforma, especialidades, cantidad de personal, horarios de atención, cantidad de turnos o visitas diarias, requerimientos especiales, diagrama de procesos actuales, farmacia, stock de medicamentos, planes sociales con los que se opera.

Con la información relevada en los centros de atención primaria o consultorios externos se definieron estrategias de implementación, prioridades y necesidades de desarrollos de interfaces o adecuaciones de la plataforma seleccionada. Se detectaron asimismo centros de atención primaria o consultorios externos que por condiciones edilicias, infraestructura o sistemas de comunicación, no se encuentran aptos para el desarrollo de dicha plataforma, por lo cual se considera incorporar otros centros que reúnan las condiciones necesarias.

Se realizaron talleres específicos con cada nivel de prestador de los 29 centros para la validación de los objetivos conjuntos. Los talleres se organizaron en cuatro módulos teniendo en cuenta los niveles de especialidad de los prestadores. A continuación se brinda el listado de los centros de atención primaria o consultorios externos del Municipio de La Matanza relevados:

1. *Htal. del Niño de San Justo*
2. *Htal. Materno Inf. J. Equiza*
3. *Htal. Materno Inf. T. Germani*
4. *Policlínico Central de San Justo*
5. *San Justo Centro de Salud N° 1 "Dr. Ezcurra"*

6. *Centro de Salud N° 2 "Dr. Rocca"*
7. *Centro de Salud N° 3 "Dr. Carrillo"*
8. *Centro de Salud N° 4 "Dr. Sakamoto"*
9. *Centro de Salud N° 5 "Dr. Giovinazzo"*
10. *Centro de Salud N° 7 "Dr. Eizaguirre"*
11. *Centro de Salud N° 8 "Villa Recondo"*
12. *Unidad de Salud "M. Bufano"*
13. *Unidad de Salud "San Carlos"*
14. *Unidad de Salud "Villa Rebasá"*
15. *Unidad de Salud "F. Caputto"*
16. *Unidad de Salud "Eva Perón"*
17. *Unidad de Salud "Virrey del Pino"*
18. *Unidad de Salud "Los Ceibos"*
19. *C.E.M.E.F.I.R.*
20. *Salud Mental*
21. *Unidad de Salud "Puerto Argentino"*
22. *Unidad de Salud "La Tablada"*
23. *Unidad de Salud "Juan XXIII"*
24. *Unidad de Salud "Juan Manuel de Rosas"*
25. *Unidad de Salud "La Foresta"*
26. *Unidad de Salud "San Pedro"*
27. *Unidad de Salud "Santos Vega"*
28. *P.C.C. José Hernández*
29. *CIC Almafuerte*

Según el plan de trabajo, la Universidad tuvo a cargo la administración del proyecto, el relevamiento integral de los 29 centros de atención primaria y posterior análisis de la información, la auditoría y control de gestión, la elaboración de reportes para la Secretaría de Salud de la Nación, mesa de ayuda de primer nivel y

minería de datos. Desde el Departamento de Ingeniería se convocaron estudiantes de las especialidades en Sistemas y Electrónica cuya función fue relevar cada centro de salud con una encuesta pre definida. También estudiantes de Ingeniería en Sistemas participaron de las actividades relacionadas con la implementación de la aplicación en cada centro junto con el personal de Acuario. De este modo los estudiantes fueron capacitados y adquirieron los conocimientos técnicos para ser parte de la mesa de ayuda, la que funcionará 24 horas los 365 días del año

para atender cualquier consulta referente a la utilización del sistema por parte de los usuarios de los centros de salud.

Por su parte, Plataforma Argentina de Salud SA fue responsable por la definición técnica del proyecto y alcance de trabajo, la provisión de la plataforma Acuario y adecuación de interfaces especiales, la implementación y capacitación de los referentes y usuarios, Mesa de ayuda de segundo nivel y supervisión general del proyecto.

Foto 4. Calle de las Palmeras. Corredor principal de la Universidad que conecta los distintos Departamentos de la misma.



Fuente: Sector Prensa de la UNLaM.

Foto 5. Entrada Universidad Nacional de La Matanza. Fachada principal de la Universidad.



Fuente: Sector Prensa de la UNLaM.

Foto 6. Biblioteca UNLaM. Vista frontal de la biblioteca desde la Calle de las Palmeras.



Fuente: Sector Prensa de la UNLaM.

Foto 7. Estudiante de medicina. Alumna estudiando en el laboratorio de medicina de la Universidad.



Fuente: Sector Prensa de la UNLaM.

Foto 8. Laboratorio de medicina.
Laboratorio de medicina de la Universidad.



Fuente: Sector Prensa de la UNLaM.

Foto 9. Biblioteca de la UNLAM. Alumna estudiando en la biblioteca de la Universidad.



Fuente: Sector Prensa de la UNLAM.

2. Lecciones aprendidas de la experiencia de vinculación UNLAM-Plataforma Argentina de Salud

La vinculación entre la Universidad y la Empresa durante esta fase de la ejecución del plan establecido en el convenio asociativo público-privado, ha sido enriquecedora para ambas partes en tanto permitió el aprendizaje, la práctica en terreno y la cooperación técnica dentro de un Municipio de entramado complejo.

El equipo técnico de la empresa proveyó las capacitaciones, como paso previo al trabajo de campo y construyendo así lazos de confianza con los estudiantes que completaron el relevamiento. El trabajo conjunto ha sido una tarea que involucró relaciones técnicas, aprendizaje y respeto entre los integrantes, no encontrándose dificultades durante el proceso.

La Universidad, y en particular el Departamento de Ingeniería e Investigaciones Tecnológicas, logró adquirir conoci-

tos de los adelantos de empresas Pyme con respecto a saberes específicos del área de sistemas de salud. Asimismo, le permitió incursionar en una nueva senda de vinculación universidad-empresa que se relaciona con el desarrollo social del territorio y la mejora de vida de la población.

Para la empresa, la experiencia ha permitido compenetrarse con los problemas cotidianos de los centros de atención primaria de salud en el Municipio de La Matanza, donde prevalece una realidad socioeconómica que ralentiza la implementación del sistema. Entre los principales obstáculos identificados se encuentran: i) la escasez de profesionales en los centros dificulta retirar al personal de su faena diaria, por lo cual las capacitaciones se realizan durante el horario de atención al público; ii) falta de infraestructura de comunicaciones, lo que impide la instalación del sistema conforme a lo previsto; iii) realidad social y política del Municipio que impiden una implementación en tiempo y forma debido a diferentes prioridades y urgencias. Para sortear estos obstáculos se propuso redefinir los centros que serán destinatarios del sistema Acuario. Por otro

lado, es comprensible que durante el proceso de transferencia de una tecnología a otra se generen resistencias y dilaciones, las cuales irán menguando en la medida que se avance en la implementación y puedan disfrutarse los beneficios del nuevo sistema. Se considera como principales beneficiarios del mismo a: i) Secretaría de Promoción y Programas Sanitarios del Ministerio de Salud de la Nación, Programa Sumar, en tanto obtendrá información en tiempo real para el control de gestión, la toma de decisiones y la realización de procesos de minería de datos. Podrá comparar los resultados estadísticos y de gestión de dichos centros de atención primaria obtenidos mediante el uso de la plataforma ACUARIO, permitiendo un control de las prestaciones informadas. ii) El cuerpo médico y los prestadores de salud, al permitir un acceso inmediato a la historia clínica del paciente; iii) Público que acude a los servicios de los centros de atención primaria, por ahorro de tiempo derivado de mayor eficiencia en los sistemas de administración (turnos, autorizaciones). iv) Auditores, al facilitar las tareas de contralor, v) El Municipio, por brindar mejores prestaciones a sus habitantes. vi) el entramado PyME de tecnologías para la prestación de servicios e insumos sanitarios.

A la vez, el proyecto ha generado impacto en el sistema de vinculación científico-tecnológico, al fortalecer las capacidades del Departamento de Ingeniería e Investigaciones Tecnológicas de la UNLaM para resolver problemas sociales, aportando saberes en conjunto con una empresa de tecnología de la salud. La estrategia de incorporar a la vinculación tecnológica la dimensión social se encuadra entre las prioridades para el desarrollo del territorio que contempla la creación de un Polo Tecnológico de Medicina Traslacional y Desarrollo de Insumos Médicos en el Municipio de La Matanza y un Polo Tecnológico para el desarrollo de TIC y energías

renovables dentro del Campus Universitario donde se generarán conocimientos y prácticas sobre los modelos innovadores para la gestión de soluciones técnicas a problemas sociales.

Con ello, podemos concluir que estos primeros pasos de la vinculación universidad- empresa en el área de la salud humana, se inscriben dentro de una política pública que aspira a saldar las carencias sanitarias mediante la creación de infraestructura en el Municipio de La Matanza. Y es en este punto donde se imbrican algunos aspectos del Desarrollo Económico Territorial que, en los términos de Albuquerque “implica el despliegue de estrategias pro-activas para la construcción de entornos territoriales favorables a la incorporación de las innovaciones con el fin de:

- Estimular la acumulación y difusión de conocimientos tecnológicos y ambientales apropiados al perfil productivo y social del territorio;
- Facilitar la vinculación entre el tejido local de empresas y la oferta territorial de conocimientos y asistencia técnica;
- Orientar el sistema educativo y de formación profesional según las necesidades locales y el perfil territorial;
- Fomentar desde la escuela la capacidad creativa;
- Alentar la formación de redes y cooperación entre actores públicos y privados (empresas e instituciones);
- Construir instituciones eficaces para la promoción del desarrollo productivo, la innovación y la creación de empleo de calidad y el fortalecimiento de las c- Promover la cultura, la participación y la identidad territorial.

En tal sentido, la experiencia realizada aporta a la construcción territorial, el desarrollo productivo y a la mejor calidad de vida de la población incorporando innovaciones y prácticas para el beneficio social. A la vez, constituye un modelo de gestión de desarrollo territorial que involucra necesariamente la participación de todos los actores y donde la vinculación universidad- Pyme es uno de los eslabones principales para estimularlo.

¿Cómo citar este documento?

Blanco, G. (2016). Implementación de sistemas informáticos para el fortalecimiento del primer nivel de atención médica en el Municipio de La Matanza. 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. 12, (pp. 151-161). Ciudad de México, México: UDUAL y la REDUE-ALCUE.

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

Capítulo 13: Desarrollo de un modelo de planeación de la producción Caso COLMECAN, Colombia

Cali, Colombia

Sección

5

Empresas Privadas

Maritza Correa Valencia

PhD en Ciencias de la Computación e Inteligencia Artificial, Universidad Politécnica de Madrid – UPM, Madrid, España. Master en Tecnologías de la Información en Fabricación, Universidad Politécnica de Madrid – UPM, Madrid, España. Ingeniera Industrial, Universidad Autónoma de Occidente, Cali, Colombia. Integrante del Grupo de Investigación en Competitividad y Productividad Empresarial GICPE, Universidad Autónoma de Occidente, Cali, Colombia.

E-mail: mcorrea@uao.edu.co

Mónica Patricia Sarria Yépez

Master en Logística integral y Operaciones, Universidad Oberta de Catalunya, España. Especialista en Gerencia de Producción, Universidad Icesi, Cali, Colombia. Ingeniera de Producción, Universidad Autónoma de Occidente, Cali, Colombia. Coordinadora del grupo de Investigación KIMSA de la Fundación Universitaria Católica Lumen Gentium.

E-mail: msarria@unicatolica.edu.co

Kelly Mildred Rodriguez Campos

Ingeniera Industrial, Universidad del Valle, Sede Palmira, Colombia. Estudiante de Maestría en Logística Integral de la Universidad Autónoma de Occidente, Cali - Colombia. Coordinadora de calidad, COLMECAN, Cali, Colombia.

E-mail: qyr@colmecan.com

Empresa privada: COLMECAN

Resumen

COLMECAN es una PyME colombiana del sector metalmecánico fundada en 2009, ubicada en el centro de la ciudad de Cali, Colombia, que se dedica a la fabricación y reparación de repuestos para maquinaria industrial con un sistema de producción bajo pedido. Es una sociedad por acciones simplificada (SAS) conformada por un equipo de alrededor de 30 personas, donde el 60% están en planta y el 40% en administración; solamente el 1% son mujeres, quienes se desempeñan en el área administrativa, el gerente de la empresa es hombre, Ingeniero Industrial con amplia experiencia en el sector. La empresa presenta problemas para dar cumplimiento a los requerimientos de tiempo de entrega al cliente, por lo cual se propuso el desarrollo de este proyecto donde se estableció una alianza estratégica entre la empresa y dos universidades de la región quienes deciden trabajar en colaboración; por un lado, el grupo de investigación GICPE de la Universidad Autónoma de Occidente (UAO) y, por otro, el grupo de investigación KIMSA de la Fundación universitaria Católica Lumen Gentium. La colaboración consiste en aporte del tiempo de una investigadora de cada universidad quienes asesoran y guían el desarrollo de técnicas de análisis asociadas al área de producción para dar solución al problema planteado. Adicionalmente en el equipo de investigación está vinculada una estudiante de Maestría en Logística Integral de la UAO que trabaja y realiza su tesis en la empresa. En este caso la innovación está asociada a los procesos y no a los productos donde, pese al corto periodo de evaluación, se han reportado mejoras en la planeación diaria y anticipada de la producción; se pudo visibilizar los tiempos disponibles por estación de trabajo, los tiempos reales de cotización usados por los asesores técnicos dando la posibilidad de ajustar los tiempos cotizados a los clientes y finalmente el esquema de la ocupación semanal de los trabajadores de la planta.

Palabras clave: innovación en procesos, planeación, producción bajo pedido, integración gestión comercial-producción, vinculación universidad-empresa.

>>Volver a Tabla de Contenido<<

1. Introducción

El sector metalmecánico es básico, clave y relevante para el desarrollo de los países, puesto que cuenta con la capacidad de transformar materia prima mineral en productos terminados, siendo tal vez el principal motivo por el que involucra desde PyME hasta empresas grandes.

La ciudad de Cali cuenta con aproximadamente 36741 PyME, de las cuales 73 pertenecen al sector metalmecánico que trabajan con sistemas de producción bajo pedido (MTO - por su sigla en inglés Make To Order) (Cámara de Comercio de Cali, 2014). En este trabajo se toma una PyME del sector metalmecánico cuya misión se encuentra enfocada en fabricar y reparar repuestos para maquinaria industrial. Es decir que trabajan bajo especificaciones de los clientes y por lo tanto, tienen una demanda incierta.

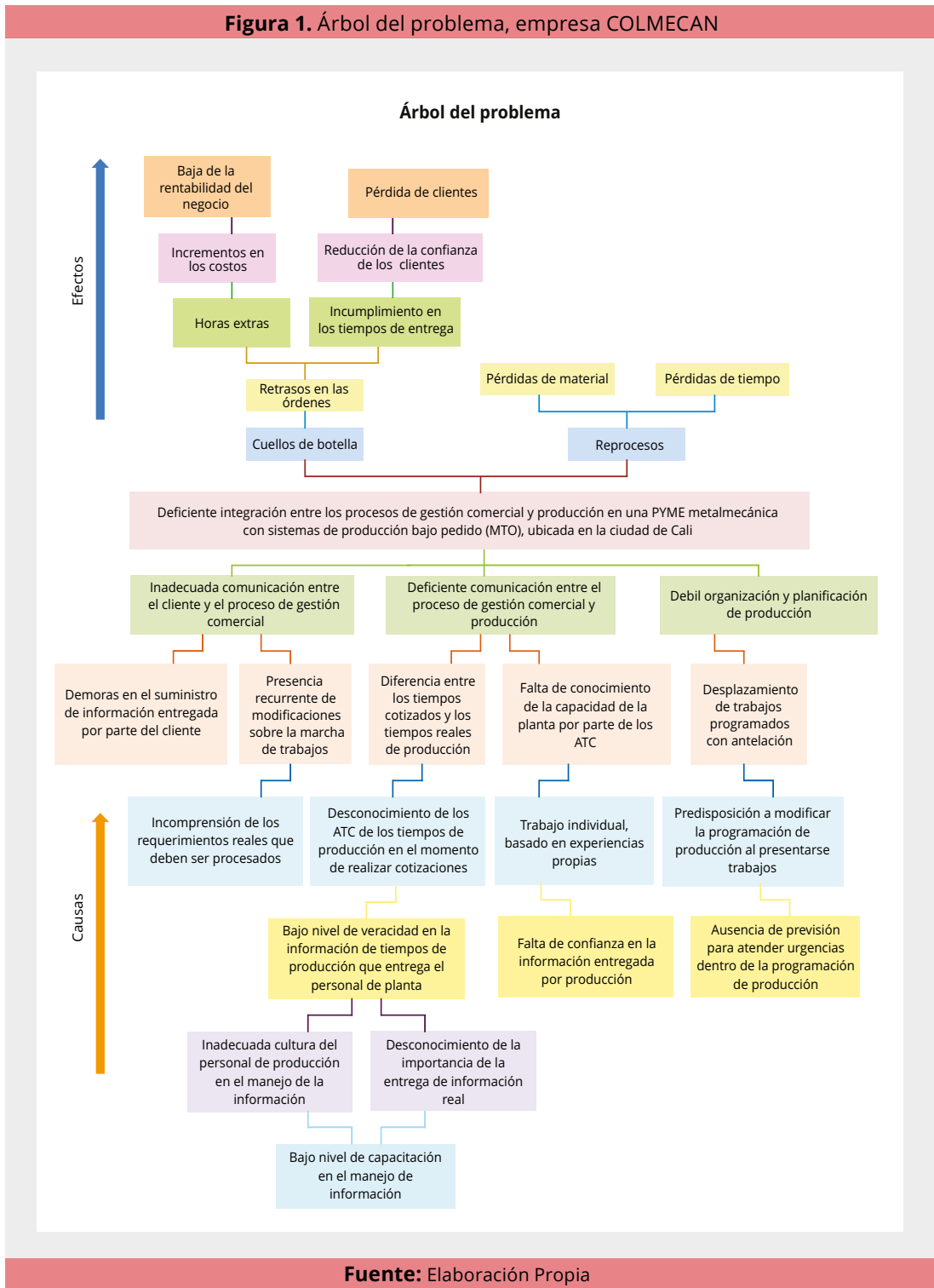
COLMECAN es una PyME colombiana del sector metalmecánico, la cual se dedica a la fabricación y reparación de repuestos para maquinaria industrial. Dada su misión, cada trabajo a ejecutar requiere un análisis detallado que inicia con la identificación de los materiales a utilizar y finaliza con la descripción de las actividades a realizar; cabe aclarar que el hecho de tener un sistema de producción bajo pedido, permite visualizar en una jornada laboral diferentes órdenes en proceso de transformación en cada uno de los puestos de trabajo.

En esta PyME el proceso inicia una vez el cliente solicita una cotización para un trabajo en particular, la cual recibe respuesta

por parte de los Asesores Técnico Comerciales (ATC) que pertenecen al proceso de gestión comercial. Estos son responsables de determinar materiales, actividades y tiempos necesarios para dar cumplimiento a los requerimientos del cliente.

Sin embargo observando el comportamiento actual se elabora un árbol del problema, donde se utiliza la técnica del ¿por qué? con el fin de identificar las causas que generan el problema (Figura 1).

Figura 1. Árbol del problema, empresa COLMECAN



Una vez detectadas las causas y los efectos provocados por la deficiente integración entre los procesos de gestión comercial y de producción en la empresa se consideró una propuesta de vinculación entre la academia y la empresa para contribuir en el análisis y desarrollo de los procesos, de forma que permitiera a COLMECAN ofrecer mejor servicio.

2. Contenido del caso de vinculación: innovación en la producción

En este caso particular, la innovación está asociada a los procesos no a los productos; desde la Universidad se propone realizar un cambio en el seguimiento de la producción por orden de trabajo no por estación de trabajo, como se ha hecho hasta el momento. Con este cambio la empresa COLMECAN ha logrado tener mejor seguimiento de las órdenes de trabajo lo que ha conllevado a mejorar la planeación de la producción y conseguir el aumento de la satisfacción de sus clientes. Esto redundando en el buen nombre que la empresa ha logrado posicionar y en corto plazo en la ampliación de su base de clientes.

Para atacar los problemas encontrados, el grupo de investigación GICPE de la Universidad Autónoma de Occidente (UAO) y el grupo de investigación KIMSA de la Fundación Universitaria Católica Lumen Gentium (FUCLG) deciden trabajar en colaboración para aportar su experiencia y conocimiento en la solución de la problemática empresarial. El trabajo consiste en aporte del tiempo de dos investigadoras que asesoran y/o guían el desarrollo de técnicas de análisis asociadas al área de producción, vinculando además a una estudiante de Maestría en Logística Integral de la UAO que trabaja y realiza su tesis en la empresa.

Es importante aclarar que la empresa no cuenta con una estrategia de innovación, ya que ésta se especializa en la reparación y mantenimiento de piezas metalmecánicas, lo que no da el tiempo de diseñar nuevos productos.

Lo que podría acercarse a una “estrategia de innovación” la lleva a cabo el gerente de la misma y el trabajador encargado de los diseños finales de las máquinas. No existe un departamento de I+D+i como tal, dado el tamaño reducido de la empresa. La propuesta actual es que sea la coordinadora de calidad en unión con el jefe de planta y el gerente quienes revisen el desempeño de la operación cada 3 meses para identificar problemas en la planificación de la producción y puedan proponerse mejoras continuas.

Para este caso específico, la innovación está enfocada en desarrollar un sistema de programación de la planta de producción que contribuya a encontrar un modelo de integración entre la gestión comercial y producción bajo un enfoque de planificación colaborativa.

Se inició con el análisis de cada estación de trabajo para identificar en cuáles se presentaba más cuellos de botella que hacían se debieran reasignar trabajos a otras estaciones con el correspondiente desajuste de la programación prevista, retrasos en las ordenes programadas con anterioridad, descontrol en los tiempos de entrega y descontento del personal que se veía forzado a realizar trabajo extra no programado. Ya se había intentado realizar diversos ajustes sin éxito y contando con renuencia por parte del personal para ponerlos en práctica.

Después de varias reuniones entre los grupos de investigación con el gerente de la empresa, el jefe de planta y la coordinadora de calidad se determinaron algunos cambios que, en apariencia sencillos, debían dar los resultados esperados e

involucrar al personal de planta. Es necesario mencionar que el gremio de personas que laboran en empresas del sector metalmeccánico son técnicos empíricos que llevan años realizando las tareas de la misma forma y son muy reacios a los cambios, en parte por esta resistencia no se habían conseguido buenos resultados en intentos anteriores.

Para ayudar a mejorar la planeación se diseñaron formatos para hacer seguimiento de la producción que cambiará el enfoque de seguimiento por orden de trabajo a una visión más general de la planta donde fuese fácil identificar la cantidad de trabajo que se encuentra asignada a cada estación. Estos formatos se han ajustado de acuerdo a las necesidades que se visualizan en la puesta en práctica contando con el apoyo del personal.

Se diseñó un formato para reportar el tiempo individual por estación de trabajo, (Figura 2). En este se debe reportar cual fue la orden programada inicialmente y en caso que se haya ejecutado una diferente, debe quedar la anotación de cual se trabajó, así como el tiempo real de trabajo que tiene cada orden. Adicionalmente se reporta el código del operario que realiza la orden de trabajo y la opción de indicar si hubo situaciones imprevistas. Este formato se empezó a usar en cada una de las estaciones de trabajo, excepto el Banco General, para esta estación fue necesario diseñar un formato particular (Figura 3), ya que esta es una estación multipropósito donde puede trabajarse actividades para diferentes órdenes al tiempo.

La diferencia de este formato (Figura 3) con respecto al anterior radica en que en la estación Banco no se tiene una orden programada sino que se trabaja la orden que lo requiera, adicionalmente se puede demandar la labor de más de un operario por orden. Con estos cambios ha sido posible hacer seguimiento de esta estación, una de las que más problemas presentaba en la planificación de la producción.

Para finalizar el nuevo planteamiento se propuso un formato para reportar el panorama general del tiempo de utilización de la planta (Figura 4) la forma de presentar la información se hizo como un diagrama de Gantt, donde se condensaba información sobre el tiempo teórico planeado inicialmente (T), el tiempo real usado en el trabajo (R) y el número de orden en que se trabajó (O) para cada una de las estaciones. Este formato ha dado muy buenos resultados al jefe de planta para hacer seguimiento de las ordenes que se han trabajado y la situación de cada estación de trabajo.

Para complementar el desarrollo del trabajo se utilizó el historial de los trabajos que se realizaron entre los años 2013 a 2015 que sirvieron para identificar grupos de órdenes similares, de acuerdo con esto se inició el proceso de levantar los procedimientos para cada uno de los trabajos a partir de un diagrama de Pareto. Esto con el propósito de estandarizar algunos trabajos que son generales en la gestión de órdenes de trabajo.


Figura 2. Formato para reporte de tiempo individual por estación de trabajo

REPORTE DE TIEMPO INDIVIDUAL POR ESTACIÓN DE TRABAJO												Del <input type="text" value="8"/> AL <input type="text" value="14"/> Mes <input type="text" value="6"/> Año <input type="text" value="15"/>													
Estación: Taladro radial 02-02																									
Lunes			Martes			Miércoles			Jueves			Viernes			Sábado			Domingo							
Op programada	Op realizada	T teorico	T real/Cód Operario	Actividad/Imprevisto	Op programada	Op realizada	T teorico	T real/Cód Operario	Actividad/Imprevisto	Op programada	Op realizada	T teorico	T real/Cód Operario	Actividad/Imprevisto	Op programada	Op realizada	T teorico	T real/Cód Operario	Actividad/Imprevisto	Op programada	Op realizada	T teorico	T real/Cód Operario	Actividad/Imprevisto	
	06:00						06:00					06:00					06:00					06:00			
	06:15						06:15					06:15					06:15					06:15			
	06:30						06:30					06:30					06:30					06:30			
	06:45						06:45					06:45					06:45					06:45			
	07:00						07:00					07:00					07:00					07:00			
	07:15						07:15					07:15					07:15					07:15			
	07:30						07:30					07:30					07:30					07:30			
	07:45						07:45					07:45					07:45					07:45			
	08:00						08:00					08:00					08:00					08:00			
	08:15						08:15					08:15					08:15					08:15			
	08:30						08:30					08:30					08:30					08:30			
	08:45						08:45					08:45					08:45					08:45			
	09:00						09:00					09:00					09:00					09:00			
	09:15						09:15					09:15					09:15					09:15			
	09:30						09:30					09:30					09:30					09:30			
	09:45						09:45					09:45					09:45					09:45			
	10:00						10:00					10:00					10:00					10:00			
	10:15						10:15					10:15					10:15					10:15			
	10:30						10:30					10:30					10:30					10:30			
	10:45						10:45					10:45					10:45					10:45			
	11:00						11:00					11:00					11:00					11:00			
	11:15						11:15					11:15					11:15					11:15			
	11:30						11:30					11:30					11:30					11:30			
	11:45						11:45					11:45					11:45					11:45			
	12:00						12:00					12:00					12:00					12:00			
	12:15						12:15					12:15					12:15					12:15			
	12:30						12:30					12:30					12:30					12:30			
	12:45						12:45					12:45					12:45					12:45			
	13:00						13:00					13:00					13:00					13:00			
	13:15						13:15					13:15					13:15					13:15			
	13:30						13:30					13:30					13:30					13:30			
	13:45						13:45					13:45					13:45					13:45			
	14:00						14:00					14:00					14:00					14:00			
	14:15						14:15					14:15					14:15					14:15			
	14:30						14:30					14:30					14:30					14:30			
	14:45						14:45					14:45					14:45					14:45			
	15:00						15:00					15:00					15:00					15:00			
	15:15						15:15					15:15					15:15					15:15			
	15:30						15:30					15:30					15:30					15:30			
	15:45						15:45					15:45					15:45					15:45			
	16:00						16:00					16:00					16:00					16:00			
	16:15						16:15					16:15					16:15					16:15			
	16:30						16:30					16:30					16:30					16:30			
	16:45						16:45					16:45					16:45					16:45			
	17:00						17:00					17:00					17:00					17:00			
	17:15						17:15					17:15					17:15					17:15			
	17:30						17:30					17:30					17:30					17:30			
	17:45						17:45					17:45					17:45					17:45			
	18:00						18:00					18:00					18:00					18:00			
	18:15						18:15					18:15					18:15					18:15			
	18:30						18:30					18:30					18:30					18:30			
	18:45						18:45					18:45					18:45					18:45			
	19:00						19:00					19:00					19:00					19:00			
	19:15						19:15					19:15					19:15					19:15			
	19:30						19:30					19:30					19:30					19:30			
	19:45						19:45					19:45					19:45					19:45			
	20:00						20:00					20:00					20:00					20:00			
	20:15						20:15					20:15					20:15					20:15			
	20:30						20:30					20:30					20:30					20:30			
	20:45						20:45					20:45					20:45					20:45			
	21:00						21:00					21:00					21:00					21:00			
	21:15						21:15					21:15					21:15					21:15			
	21:30						21:30					21:30					21:30					21:30			
	21:45						21:45					21:45					21:45					21:45			
	22:00						22:00					22:00					22:00					22:00			
	22:15						22:15					22:15					22:15					22:15			
	22:30						22:30					22:30					22:30					22:30			
	22:45						22:45					22:45					22:45					22:45			
	23:00						23:00					23:00					23:00					23:00			
	23:15						23:15					23:15					23:15					23:15			
	23:30						23:30					23:30					23:30					23:30			
	23:45						23:45					23:45					23:45					23:45			
	00:00						00:00					00:00					00:00					00:00			
	00:15						00:15					00:15					00:15					00:15			
	00:30						00:30					00:30					00:30					00:30			
	00:45						00:45					00:45					00:45					00:45			
	01:00						01:00					01:00					01:00					01:00			
	01:15						01:15					01:15					01:15					01:15			
	01:30						01:30					01:30					01:30					01:30			
	01:45						01:45					01:45					01:45					01:45			
	02:00						02:00					02:00					02:00					02:00			
	02:15						02:15					02:15					02:15					02:15			
	02:30						02:30					02:30					02:30					02:30			
	02:45						02:45					02:45					02:45					02:45			

Figura 3. Formato para reporte de tiempo individual para la estación de trabajo Banco General.

REPORTA DE TIEMPO INDIVIDUAL POR ESTACIÓN DE TRABAJO													Del	Al	Mes	Año								
Estación: Banco General													8	14	6	15								
T. teórico	Lunes			Martes			Miércoles			Jueves			Viernes			Sábado			Domingo					
	Op. realizada	Realidad Operario 1	Realidad Operario 2	Realidad Operario 3	Op. realizada	Realidad Operario 1	Realidad Operario 2	Realidad Operario 3	Op. realizada	Realidad Operario 1	Realidad Operario 2	Realidad Operario 3	Op. realizada	Realidad Operario 1	Realidad Operario 2	Realidad Operario 3	Op. realizada	Realidad Operario 1	Realidad Operario 2	Realidad Operario 3	Op. realizada	Realidad Operario 1	Realidad Operario 2	Realidad Operario 3
06:00				06:00				06:00				06:00				06:00								
06:15				06:15				06:15				06:15				06:15								
06:30				06:30				06:30				06:30				06:30								
06:45				06:45				06:45				06:45				06:45								
07:00				07:00				07:00				07:00				07:00								
07:15				07:15				07:15				07:15				07:15								
07:30				07:30				07:30				07:30				07:30								
07:45				07:45				07:45				07:45				07:45								
08:00				08:00				08:00				08:00				08:00								
08:15				08:15				08:15				08:15				08:15								
08:30				08:30				08:30				08:30				08:30								
08:45				08:45				08:45				08:45				08:45								
09:00				09:00				09:00				09:00				09:00								
09:15				09:15				09:15				09:15				09:15								
09:30				09:30				09:30				09:30				09:30								
09:45				09:45				09:45				09:45				09:45								
10:00				10:00				10:00				10:00				10:00								
10:15				10:15				10:15				10:15				10:15								
10:30				10:30				10:30				10:30				10:30								
10:45				10:45				10:45				10:45				10:45								
11:00				11:00				11:00				11:00				11:00								
11:15				11:15				11:15				11:15				11:15								
11:30				11:30				11:30				11:30				11:30								
11:45				11:45				11:45				11:45				11:45								
12:00				12:00				12:00				12:00				12:00								
12:15				12:15				12:15				12:15				12:15								
12:30				12:30				12:30				12:30				12:30								
12:45				12:45				12:45				12:45				12:45								
13:00				13:00				13:00				13:00				13:00								
13:15				13:15				13:15				13:15				13:15								
13:30				13:30				13:30				13:30				13:30								
13:45				13:45				13:45				13:45				13:45								
14:00				14:00				14:00				14:00				14:00								
14:15				14:15				14:15				14:15				14:15								
14:30				14:30				14:30				14:30				14:30								
14:45				14:45				14:45				14:45				14:45								
15:00				15:00				15:00				15:00				15:00								
15:15				15:15				15:15				15:15				15:15								
15:30				15:30				15:30				15:30				15:30								
15:45				15:45				15:45				15:45				15:45								
16:00				16:00				16:00				16:00				16:00								
16:15				16:15				16:15				16:15				16:15								
16:30				16:30				16:30				16:30				16:30								
16:45				16:45				16:45				16:45				16:45								
17:00				17:00				17:00				17:00				17:00								
17:15				17:15				17:15				17:15				17:15								
17:30				17:30				17:30				17:30				17:30								
17:45				17:45				17:45				17:45				17:45								
18:00				18:00				18:00				18:00				18:00								
18:15				18:15				18:15				18:15				18:15								
18:30				18:30				18:30				18:30				18:30								
18:45				18:45				18:45				18:45				18:45								
19:00				19:00				19:00				19:00				19:00								
19:15				19:15				19:15				19:15				19:15								
19:30				19:30				19:30				19:30				19:30								
19:45				19:45				19:45				19:45				19:45								
20:00				20:00				20:00				20:00				20:00								
20:15				20:15				20:15				20:15				20:15								
20:30				20:30				20:30				20:30				20:30								
20:45				20:45				20:45				20:45				20:45								
21:00				21:00				21:00				21:00				21:00								
21:15				21:15				21:15				21:15				21:15								
21:30				21:30				21:30				21:30				21:30								
21:45				21:45				21:45				21:45				21:45								
22:00				22:00				22:00				22:00				22:00								
22:15				22:15				22:15				22:15				22:15								
22:30				22:30				22:30				22:30				22:30								
22:45				22:45				22:45				22:45				22:45								
23:00				23:00				23:00				23:00				23:00								
23:15				23:15				23:15				23:15				23:15								
23:30				23:30				23:30				23:30				23:30								
23:45				23:45				23:45				23:45				23:45								
00:00				00:00				00:00				00:00				00:00								
00:15				00:15				00:15				00:15				00:15								
00:30				00:30				00:30				00:30				00:30								
00:45				00:45				00:45				00:45				00:45								
01:00				01:00				01:00				01:00				01:00								
01:15				01:15				01:15				01:15				01:15								
01:30				01:30				01:30				01:30				01:30								
01:45				01:45				01:45				01:45				01:45								
02:00				02:00				02:00				02:00				02:00								
02:15				02:15				02:15				02:15				02:15								
02:30				02:30				02:30				02:30				02:30								
02:45				02:45				02:45				02:45				02:45								
03:00				03:00				03:00				03:00				03:00								
03:15				03:15				03:15				03:15				03:15								
03:30				03:30				03:30																

Figura 4. Formato para reportar el panorama general del tiempo de utilización de la planta.



PANORAMA GENERAL TIEMPO DE UTILIZACIÓN DE LA PLANTA

		06:00												07:00												08:00												09:00												10:00												11:00												12:00												13:00												14:00												15:00												16:00												17:00												Día			Mes			Año																																																										
		15	30	45	60	15	30	45	60	15	30	45	60	15	30	45	60	15	30	45	60	15	30	45	60	15	30	45	60	15	30	45	60	15	30	45	60	15	30	45	60	15	30	45	60	15	30	45	60	15	30	45	60	15	30	45	60	15	30	45	60	8	7	15																																																																																																																																																		
Estación de trabajo:	Tallado radial 02-02	Op																																																																																																																																																																																																																
		I																																																																																																																																																																																																																
		T																																																																																																																																																																																																																
		A																																																																																																																																																																																																																
Tallado radial 02-03	Tallado fresa 04-01	Tallado fresa 04-02	Tallado fresa 04-03	Centro de mecanizado	Torno 01-01	Torno 01-03	Torno 01-09	Torno 01-10	Torno 01-05	Banco 1	Banco 2	Banco 2	Banco general	Soldadura	Electromédico	Ayudante de soldadura	Mecánico de moldes	Op																																																																																																																																																																																																
																		I																																																																																																																																																																																																
																		T																																																																																																																																																																																																
																		A																																																																																																																																																																																																

F-XX Formato en prueba Emitido: Jun-2015

Fuente: Elaboración propia.

3. Estrategia para concretar la vinculación

La vinculación entre COLMECAN y la universidad se estableció dentro del marco de colaboración Universidad-Empresa, este programa es apoyado por el gobierno de Colombia dentro de las estrategias adoptadas para mejorar los indicadores de innovación en el país, donde se conformaron comités Universidad-Empresa-Estado (Ramírez y García, 2010).

La empresa solicita el apoyo de la academia para realizar una investigación aplicada, esta modalidad se concibe como una alianza estratégica, donde la empresa permite la vinculación de estudiantes de las universidades proporcionando el detalle de su operación y suministra la información pertinente para el desarrollo de pasantías y trabajos de grado, en contra prestación la universidad da su soporte en la investigación y guía el desarrollo de técnicas de análisis, en este caso asociadas al área de producción.

Para la planeación del trabajo se reunieron las investigadoras de cada universidad con el gerente de la empresa y la coordinadora de calidad para establecer las metas a alcanzar y definir los plazos de ejecución. El objetivo del proyecto consideró desarrollar estrategias fáciles de incorporar en corto tiempo de forma que permitiera evaluar si realmente se mejoraba el proceso, dado que era una necesidad apremiante en la empresa.

Aunque el trabajo inició desde mediados de 2014, la colaboración se oficializó en Abril de 2015 cuando ya se tenían algunos resultados que confirmaban el desempeño del equipo investigador y los beneficios que podían obtenerse en la planeación de la producción. La colaboración ha continuado, se ha conseguido que la planeación se realice a diario y con anticipación, un objetivo clave dentro del proyecto.

Una vez finalizada la etapa de ordenación de la producción, a futuro se espera continuar con la programación de mantenimiento preventivo, otro de los grandes problemas que tiene la empresa. Hasta el momento los mantenimientos solamente son correctivos, ya que por los problemas de planeación de producción resulta imposible programar los mantenimientos.

4. Acciones y barreras en la vinculación universidad empresa

La vinculación entre la Universidad y la Empresa no resulta una tarea sencilla y exenta de problemas. Los principales problemas derivados de la vinculación principalmente han sido la diferente velocidad a la que debe trabajar la Universidad cuando trata con una empresa. La docencia, la gestión y la investigación, hacen que no se pueda trabajar tan rápido como la empresa requiere en ocasiones, adicionalmente la imposibilidad de publicar todos los trabajos realizados por diferentes motivos: confidencialidad, falta de innovación científica en algunos casos.

Adicionalmente, el escaso reconocimiento de la actividad de vinculación con la empresa en el currículum del investigador, supone una barrera difícil de salvar. Por ello a nivel institucional es necesario que se considere el emprendimiento como un aspecto más de las funciones de profesorado, a nivel similar a la docencia y la investigación lo que redundaría en la posibilidad de una mayor dedicación del profesorado a la participación con las empresas.

Otro problema que surge en la relación con la empresa es la falta de experiencia en gestión del grupo investigador y su escasa habilidad comercial. A nivel general existe un desconocimiento detallado del mundo de la empresa y de la situación

particular del mercado. En general faltan personas con habilidades empresariales al interior de los equipos de investigación. En este caso el obstáculo fue salvado con la participación de la coordinadora de calidad de COLMECAN quien a su vez es parte del grupo de investigación del proyecto y parte del grupo GICPE.

Para favorecer las acciones con las empresas, desde el punto de vista del investigador, se debería considerar la opción de que los investigadores puedan realizar pasantías en las empresas, con apoyo económico de la empresa y las universidades involucradas y hacer acompañamiento del proceso de innovación planteado, de forma que las labores sean compatibles con la carrera docente.

La reducción de la carga lectiva para el profesorado inmerso en un proyecto con una empresa y el reconocimiento curricular en la carrera universitaria para el investigador serían acciones imprescindibles para favorecer las relaciones con las empresas.

Desde la perspectiva del empresario, es útil la relación con la academia ya que son los investigadores quienes tienen el conocimiento teórico y posibilidad de desarrollar pruebas en simuladores o laboratorios que muchos problemas requieren para ser solucionados, sin afectar el tiempo de labor en la empresa.

Apoyar la generación de proyectos participativos entre la empresa y universidad, estos proyectos pueden servir como trampolín para que los grupos de investigación muestren el potencial de su trabajo.

5. Conclusiones y/o aprendizajes

En la implementación del nuevo esquema de trabajo se encontraron algunas barreras que no permitieron avanzar rápidamente, como son:

- El formato de planeación asignado a cada máquina y que debe ser diligenciado por el personal a cargo de la orden de producción (OP) a ejecutarse en la máquina, era diligenciado y retirado de su lugar, ocasionando que cuando llegara un nuevo trabajador con una nueva OP no encontrara el formato para registrar la actividad.

- En algunas ocasiones el personal no diligenciaba el formato ocasionando que el jefe de planta, quien es el encargado de la planeación, no tuviera la información de todas las máquinas. Esta situación ocurría porque algunos trabajadores aún llenaban el formato anterior (información por trabajador y no por máquina), por lo cual se decidió ser drásticos con la eliminación total del anterior formato.

- También se encontró que el nuevo formato no se ajustaba a la situación real de la estación de trabajo BANCO GENERAL porque a esta estación no se le puede asignar un formato de planeación por OP ya que ésta es multipropósito, donde convergen múltiples actividades de diferentes órdenes al mismo tiempo, por lo que se decidió crear un nuevo formato para esta estación dada la situación especial que allí se presentaba.

- La implementación de los nuevos formatos permitió que el jefe de planta realizara la planeación a diario y con anticipación, generando como consecuencia que la fábrica iniciara labores a las 7:30 am (hora de inicio de la jornada laboral) lo que antes no había sido posible.

- Después de una semana de implementado el nuevo formato el jefe de planta ya pudo lograr identificar con mayor precisión los tiempos

disponibles en cada estación de trabajo, así como los cambios de las ordenes de producción y el tiempo libre de las máquinas para planear mantenimiento preventivo, hecho que hasta el momento no se había conseguido y siempre se realizaba mantenimiento correctivo.

- Los beneficios también fueron tangibles para los trabajadores ya que éstos lograron ver la planeación de las OP asignadas a cada uno de ellos, lo que les permitió ver su ocupación semanal y esto les permitía conocer con anticipación si deberían trabajar tiempo extra o fines de semana. Lo anterior les facilitó programar los descansos familiares y conseguir un ambiente laboral más distendido.

- Uno de los grandes beneficios de esta implementación fue encontrar los tiempos reales de cada OP, que al ser comparados con los tiempos que los Asesores Técnicos Comerciales utilizaban para cotizar el trabajo al cliente, se encontró en algunos casos que para algunos trabajos la empresa perdía dinero. Por lo anterior se identificó una oportunidad de mejora para ajustar los tiempos de las OP y realizar cotizaciones más ajustadas a la realidad a los clientes

Bibliografía

Cámara de Comercio de Cali (2014) *Estadísticas por CIU*. 2014. www.ccc.org.co. Consultado el 01/10/2014.

Ramírez, M. y García, M. (2010, junio). La alianza Universidad-empresa-Estado: una estrategia para promover innovación. *Revista EAN*, 68, 112-133.

¿Cómo citar este documento?

Correa-Valencia, M., Sarria-Yépez, M.P., y Rodríguez-Campos, K.M. (2016) Desarrollo de un modelo de planeación de la producción Caso COLMECAN, Colombia. 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. 13, (pp. 163-174). Ciudad de México, México: UDUAL y la REDUE-ALCUE.

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

Capítulo 14: Sistemas de identificación biométrica de clase mundial y relaciones informales en la relación universidad-empresa: el caso Griaule Biometrics y la Universidade Estadual de Campinas (Brasil)

São Paulo, Brasil

Vanessa Criscuolo Parreiras de Oliveira

Alumna de doctorado en Economía, Universidade Estadual de Campinas, Brasil. Msc en Política Científica y Tecnológica, Universidade Estadual de Campinas, Brasil. Economista, Universidade Federal de Minas Gerais (Brasil).
E-mail: vparreiras@uol.com.br

Renato de Castro García

Dr. y Msc en Economía, Universidade Estadual de Campinas, Brasil. Economista, Universidade Estadual Paulista, Araraquara, Brasil. Profesor del Instituto de Economía, Universidade Estadual de Campinas, Brasil. Miembro del Núcleo de Economía Industrial e da Tecnologia, Instituto de Economía, Universidade Estadual de Campinas.

E-mail: renatogarcia@eco.unicamp.br

Miguel Juan Bacic

Libre Docente en Economía, Universidade Estadual de Campinas, Brasil. Dr. en Administración de Empresas, Universidad Nacional del Sur, Argentina. Msc en Economía, Universidade Estadual de Campinas, Brasil, Especialista en Consultoría para Pequeñas y Medias Empresas Industriales, Universidade Estadual de Campinas, Brasil. Contador Público. Universidad Nacional del Sur, Argentina. Profesor titular del Instituto de Economía, Universidade Estadual de Campinas, Brasil. Miembro del Núcleo de Economía Industrial e da Tecnologia. Instituto de Economía, Universidade Estadual Campinas.

E-mail: bacic@unicamp.br

Empresa privada: Griaule Biometrics.

Resumen

Este estudio de caso analiza la trayectoria de cooperación universidad-empresa (U-E) entre la Universidade Estadual de Campinas (Unicamp) y Griaule Biometrics. La compañía nació en la incubadora de empresas de base tecnológica (Incamp) de la Agencia de Innovación de la universidad en 2002. En 2005 la empresa salió de la Incamp y mantiene hasta la actualidad fuertes vínculos con Unicamp. Griaule actúa en el mercado de tecnologías biométricas, especializándose en el reconocimiento de las impresiones faciales y digitales. El empleo de graduados de la Unicamp se constituye en el tipo de interacción universidad-empresa que más beneficios trae para las actividades de innovación de Griaule. La formación de recursos humanos altamente calificados es la mayor contribución que la Unicamp hace para para la empresa. El caso de Griaule ilustra la importancia del desarrollo de los recursos humanos y del intercambio informal de información en los casos de cooperación UE para empresas orientadas a la tecnología. Este caso indica que para que el intercambio informal de información sea posible, son elementos muy importantes la existencia de vínculos previos entre las partes. Tales vínculos se materializan en tres formas: a) haber sido empresa graduada de Incamp; b) contratación de alumnos y ex alumnos de ingeniería de la computación de la Unicamp (graduados y postgraduados) que se dedican exclusivamente a actividades de I + D de la empresa., c) los lazos personales del propietario con varios profesores de la universidad. Los resultados del estudio sugieren que la contribución de las universidades a las actividades de innovación de la empresa puede tomar la ruta indirecta de contratación de ex alumnos y de actividades de cooperación informal UE. Así las universidades deberían considerar estos elementos como indicadores de cooperación UE además de los tradicionales sobre acuerdos formales de cooperación y licencias de patentes.

Palabras clave: cooperación universidad-empresa, cooperación informal universidad-empresa, formación de recursos humanos, indicadores de cooperación universidad-empresa, incubación de empresas de base tecnológica.

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

1. Introducción

Este estudio de caso investigará el papel de la cooperación universidad-empresa (U- E) en el desarrollo de actividades innovadoras de una EBT que se graduó en una incubadora de empresas que pertenece a una universidad de punta dentro de Brasil y en su crecimiento. El estudio de caso analiza la trayectoria de cooperación U-E entre la Universidade Estadual de Campinas (Unicamp) que está localizada en Campinas (Brasil) y Griaule Biometrics.

La ciudad de Campinas es uno de los centros más importantes del desarrollo científico y tecnológico del país (Fernandes et al., 2004; García et al, 2011). La Unicamp contribuyó con 10,1% de la producción científica total nacional en el período 2002-2006 (Faria et al., 2011) y es una de las líderes en patentes en el país (Albuquerque et al., 2011). Por su vez, la Agencia de Inovação de Unicamp, (Inova), que es la gestora de incubadoras de base tecnológica de la universidad, se destaca como referencia en Brasil dentro de las agencias de innovación en cuanto a modelo de gestión y resultados obtenidos cuanto a protección y comercialización de propiedad intelectual y promoción de la cultura innovadora dentro de la universidad.

Griaule Biometrics es una empresa de base tecnológica (EBT) que tiene fuertes vínculos de investigación científica con Unicamp (Soares, 2014). Es una pequeña empresa brasileña, con sede en Campinas, estado de São Paulo, que trabaja en el área de tecnología de la información. La compañía se especializa en tecnologías biométricas, en el reconocimiento de las impresiones faciales y digitales destinados para su uso en aplicaciones convencionales o la seguridad pública. La compañía fue incubada dentro de Incamp (Incubadora de Empresas de Base Tecnológica) de - Inova de Unicamp, a lo largo del período 2002-2005. Según el propietario de Griaule Biometrics, quien

además es el científico jefe de la empresa, ingeniero electricista, Iron Daher, la conexión con la universidad desde su fundación, hace que sea una empresa comprometida con la investigación original, ofreciendo productos desarrollados con su propia tecnología.

Teniendo en cuenta que la continua inversión en I+D es una condición previa para el desarrollo de las tecnologías biométricas, se investiga la dinámica y el crecimiento de Griaule en dos momentos diferentes: a) en los años 2002-2005, período de incubación de empresas en Incamp; y b) en los años 2005-2015, período post-incubación. Así, este estudio busca entender cómo el hecho de estar vinculados a Unicamp influye en la dinámica innovadora y el crecimiento de la EBT.

En Brasil, son pocos los estudios que tienen en cuenta la relación entre la cooperación U-E y el crecimiento de las EBTs brasileñas. Así este estudio de caso contribuye a la literatura sobre las EBTs en los países en desarrollo, al traer evidencias sobre el papel que la cooperación tecnológica con universidades tiene para la adquisición de ventajas competitivas para esta clase de empresas.

2. Caso de vinculación

2. 1. La empresa: Griaule Biometrics

Griaule Biometrics es una EBT de capital nacional. En 2014, alcanzó una facturación de R\$ 34 millones (aproximadamente US\$ 14,3 millones) y tenía 25 (veinticinco) empleados que trabajan en las oficinas administrativas y de investigación y desarrollo (I&D), ubicadas en Campinas, cerca del campus de la Unicamp, y una oficina comercial en San José, estado de California, en la región de Silicon Valley.

Griaule opera en el desarrollo y la concepción de licencias de programas informáticos no personalizados, cuyos productos brindan soluciones en la biométrica, mediante el desarrollo de software para reconocimiento de huellas dactilares para inicio de sesión de red, para la identificación en el punto de venta y para aplicación en el área de seguridad con objetivo de identificación civil y penal. La elección estratégica de la empresa consiste en basar su negocio en el desarrollo de software y la venta a los distribuidores. La compañía desarrolla componentes de software para empresas que integran los componentes de un producto, las llamadas empresas integradoras. Estas empresas son responsables de formatear el producto de acuerdo con las necesidades de sus clientes, que incluyen pequeños establecimientos, grandes corporaciones y gobiernos (Pesquisa FAPESP, 2006). La tecnología que Griaule incorpora a sus productos es

innovadora a nivel internacional, lo que le abrió pasos para acceder a los mercados globales.

Griaule desarrolló y licenció para sus clientes que son empresas de pequeño y grande porte e instituciones gubernamentales, soluciones con base en la tecnología AFIS (Sistema Automático de Identificación Dactilar), que ofrece productos para la captura, registro y reconocimiento de huellas digitales electrónicas. Es, según el científico jefe de la empresa, "un producto con distintas formas." Desde esta perspectiva, la cuota de mercado del principal producto de la compañía es superior al 50%. De hecho, dada la pequeña escala de las operaciones y las oportunidades de mercado, Griaule decidió basar sus actividades en unos pocos nichos de mercado y productos, (Ribeiro y Pimentel, 2011). (Figura 1).

Figura 1. Diferentes formas de capturar la información biométrica



Fuente: <http://www.griaulebiometrics.com/en-us/biometric-framework>.
(acceso 25 junio 2015)

Las distintas posibilidades de capturar la información biométrica llevaron al desarrollo de productos para aplicaciones dentro de softwares y paquetes para empresas (Figura 2).



El área de actuación de Griaule es nacional e internacional. En los mercados nacionales y extranjeros, la empresa compete con empresas que pertenecen a grandes corporaciones globales como 3M (3M Cogent), Safran (Morpho) y NEC. Griaule ofrece su tecnología para empresas como Intel, Eastman Kodak, Diebold Procomp y François-Charles Oberthur-Fiduciar, entre otras. Otros ejemplos de clientes atendidos por la empresa son los bancos de Sudáfrica y la India. Además, fuera de Brasil, Griaule ofrece parte de la tecnología utilizada en la emisión de identidades israelíes y control de fronteras del Departamento de Seguridad Nacional, Estados Unidos (Soares, 2014).

Desde 2011, Griaule ha estado activa en el segmento de los sistemas críticos de gran

escala (Big Data), que requiere de alta calidad y reconocimiento en el mercado. Ejemplos recientes incluyen el suministro de software para el banco español Santander, soluciones de identificación biométrica para la Caixa Econômica Federal y el suministro de sistemas de verificación de huellas digitales a gran escala para el Tribunal Superior Electoral (TSE), que puede servir como base para el mayor sistema biométrico de identificación de huellas digitales en el mundo (Barros, 2014).

Aunque Griaule no fue creada con la perspectiva de la internacionalización, la internacionalización acabó siendo algo natural dado que la tecnología utilizada y los sectores de aplicación tienen carácter global (Ribeiro y Pimentel, 2011; Fleury y Fleury, 2012). En 2005, tres años después

de su fundación, la empresa obtuvo su primer cliente internacional en los Estados Unidos y hasta al final de la década de 2000, había comercializado sus productos en más de 80 países, usando como canal la internet. Además de ese canal Griaule cuenta con distribuidores en varios países: Alemania, Argentina, Sudáfrica, Bélgica, Canadá, China, Colombia, Corea del Sur, Estados Unidos, India, Israel y Rusia (Fleury y Fleury, 2012). El principal mercado de la empresa es Estados Unidos, seguido de Europa.

Ribeiro y Pimentel (2011) y Fleury y Fleury (2012) caracterizan a Griaule Biometrics como una empresa multinacional born global. Empresas born globals actúan globalmente, cuidan de la creación de valor con base en una visión global de las necesidades de sus clientes, e basan sus operaciones en conocimientos tecnológicos y científicos, utilizando investigación e innovación científica creada dentro de la empresa o externamente a la empresa, en universidades (Ribeiro e Pimentel, 2011).

Según los mencionados autores, las características de los fundadores desempeñan un papel decisivo en la trayectoria de internacionalización de las empresas born globals. Los fundadores son, según Ribeiro e Pimentel (2011), jóvenes que provienen de una universidad con fuertes actividades de investigación y que son relacionados en muchos casos con el área de informática. Adicionalmente, los emprendedores tienen un perfil que muestra formación e interés científico. Cuando hay dos socios es común que uno tenga un perfil más técnico y otro contribuya con la visión de negocios.

2. 2. La estrategia de innovación de Griaule Biometrics

Griaule es una EBT cuya competencia es la I + D en la tecnología de biometría (Fleury y Fleury, 2012). También de acuerdo con

los autores, la actuación en el mercado y la investigación universitaria son las fuentes de conocimientos tecnológicos y de innovación de productos para la empresa.

De acuerdo a lo que nos informó el propietario de Griaule, ingeniero Iron Daher, en el caso de su empresa, las actividades internas I + D son estratégicas en el modelo de negocio que puede caracterizarse como "muy técnico". Su relación con otras empresas de tecnología en la cadena de valor, (que son los integradores tecnológicos que compran componentes de software para construir sus soluciones para los clientes finales) es de carácter técnico. Por lo tanto, en este caso, se identifica que la acumulación de habilidades tecnológicas es un requisito para la realización de la relación entre la empresa que desarrolla los componentes de software para la integración (Griaule), y las otras empresas que integran los componentes del producto para el cliente final.

También de acuerdo con Iron Daher, las actividades internas de I + D crean las condiciones para que la empresa acompañe el estado del arte del desarrollo tecnológico en su sector de actividad y obtenga las certificaciones internacionales. En este sentido, cabe señalar que, a lo largo de su historia, Griaule ganó premios importantes. En 2006, la compañía obtuvo el primer lugar en el Fingerprint Verification Competition, FVC2006, la competición internacional más importante en biometría. Griaule recibió seis certificaciones del U.S. Federal Bureau of Investigation (FBI) por sus algoritmos WSQ y su programa fue considerado el octavo mejor del mundo en una prueba a gran escala (mil millones de comparaciones de huellas dactilares) llevado a cabo en 2003 por U.S. National Institute of Standards and Technologies (NIST), de los Estados Unidos. Las habilitaciones recibidas por el FBI le permiten a Griaule participar de las licitaciones realizadas en los Estados Unidos. (Pesquisa FAPESP, 2006). Es importante notar que

tales certificaciones internacionales se constituyen en importantes barreras a la entrada en el segmento de tecnologías biométricas.

En cuanto a la estructura organizativa, Griaule tiene un departamento interno de I + D. En este departamento, situado muy cerca de la Unicamp, en una unidad física adjunta a la sede, las actividades de I + D son continuas y llevada a cabo por 20 empleados (o 80% de los recursos humanos de la empresa). En lo referente a la formación académica de estos profesionales, se destaca la presencia de un investigador postdoctoral, un doctor, un magister y el resto está formado por ingenieros del área de computación. Si observamos la filiación de estos empleados, vemos la importancia de Unicamp para Griaule: 19 de estos 20 empleados asignados a la I + D interna de la empresa son ex alumnos de esa universidad.

La compañía también tiene un gasto importante en I + D, que es entendido como estratégico por su propietario. En los últimos tres años, ese gasto fue de un promedio superior al 50% de los ingresos de la compañía; Los recursos humanos constituyen la parte mayoritaria del gasto en I +D. Dado que el propietario actúa también como investigador jefe de la empresa, no existe ninguna tensión entre los objetivos del accionista y el investigador, con relación al valor e importancia dese gasto, lo que podría, en hipótesis, verificarse si esos papeles fueran desempeñados por personas diferentes, siendo el investigador en ese caso un empleado.

Como parte de la estrategia de innovación de Griaule, el empresario considera que el desarrollo de los recursos humanos es especialmente importante para su empresa dada la gran dependencia de los trabajadores altamente calificados. El propietario, también investigador jefe, considera que es muy importante que la empresa pague sueldos competitivos con

el mercado. Considera que la Unicamp es su gran competidora en lo referente a la atracción de personal técnico. Así, con el fin de atraer y retener recursos humanos en I + D, la empresa mantiene una política de remuneración y beneficios que se caracteriza por ser atractiva con relación con la propia universidad (Unicamp). Es decir, considera que la Unicamp, además de ser su proveedora de recursos humanos es su competidora en términos de atracción de esas personas. De esa manera, los niveles salariales son definidos considerando la tabla salarial de la carrera de profesor doctor en tiempo integral da la Unicamp.

Las fuentes de financiación de la empresa para las actividades innovadoras se constituyen de recursos propios. En el pasado fue beneficiada por algunos programas de apoyo a las EBTs. Uno fue el programa PIPE de FAPESP (Investigación Innovadora en Pequeñas Empresas), cuyos recursos, son a fondo perdido y se utilizaron para mejorar los algoritmos y mejorar el procesamiento de información en las computadoras. Estos recursos los recibió cuando estaba siendo incubada en la Incamp. Accedió a los recursos de dos programas PIPE, uno para desarrollar tecnología para el reconocimiento de digitales y otro para el reconocimiento de voz. Otro programa fue dentro del marco del Fondo para la Tecnología de la Información (CT-Info), operado por la Finep con recursos del Ministerio de Ciencia y Tecnología (FAPESP, 2006).

3. Estrategia para concretar la vinculación

3.1. Incubación de la empresa en Incamp: marca e capacitación

Griaule fue creada en Incamp, en 2002, por dos ex alumnos de ingeniería de la Universidad Federal de Goiás que se

presentaron a un llamado para selección de proyectos que había sido abierto por la incubadora. Aunque el producto había sido diseñado en la década de 1990, la realización del proyecto sólo era posible en el contexto de una incubadora de una universidad que pudiera dar apoyo efectivo, tal como la Incamp (Fleury y Fleury, 2012).

Conforme nos informó el propietario, su empresa obtuvo ganancias muy significativas en la incubación en Incamp. En la fase de incubación, la empresa tuvo acceso a la estructura y oportunidades de capacitación universitaria para la iniciativa empresarial y la gestión empresarial. Ade-

más, la Unicamp proporcionó los consultores de negocios. Estos consultores ayudaron a cambiar el foco inicial que era en hardware para software, lo que permitiría obtener mayores ventajas competitivas (Ribeiro y Pimentel, 2011; Fleury y Fleury, 2012). Además, el Sr. Iron Daher, hace hincapié en la importancia de la asociación de la compañía con la “marca” Unicamp, que trajo ganancias significativas en la reputación de la empresa en el mercado.

Es interesante ver como Griaule reconoce explícitamente las ventajas que la trajo esta relación. En la presentación de la empresa en su página web destacan esta relación (Figura 3).

Figura 3. Presentación de la empresa destacando la relación con Unicamp



3.2. Período post-incubación: contratación de recursos humanos e intercambios informales de información

En 2005 Griaule completó su período de incubación y salió, en carácter de “graduada” de Incamp. En el período que siguió a la incubación los principales canales de cooperación entre la empresa y la Unicamp fueron los siguientes: a) contratación de recién graduados y recién postgraduados de la Unicamp y b) intercambio informal de informaciones.

En lo que se refiere a los recursos humanos el propietario valora la elevada calificación de los alumnos graduados por

la Unicamp, razón por la cual son el 95% de su personal técnico.

Según el entrevistado la formación de recursos humanos altamente calificados es la mayor contribución que la Unicamp hace para para Griaule Biometrics. Es decir el empleo de graduados de la Unicamp se constituye en el tipo de interacción universidad-empresa que más beneficios trae para las actividades de innovación de Griaule.

Actualmente, Griaule mantiene un vínculo formal con Unicamp en la condición de empresa graduada por la incubadora, lo que le permite mencionar el nombre de la universidad en su presentación. Esto se da por medio de un contrato.

Además de este acuerdo, Griaule tuvo un proyecto de cooperación con Unicamp, entre 2004 y 2009, con dos profesores de la Facultad de Ingeniería Eléctrica y Computación. Esa fue la última actividad formal con la Unicamp en lo tocante a proyectos de investigación. Según Iron Daher es mucho más efectivo mantener vínculos informales para desarrollar actividades de cooperación. Realiza eso contratando graduandos, graduados y pos-graduandos en función de la calidad de la formación que reciben y por su capacidad de acceder al conocimiento de los profesores y manteniendo muy buenas relaciones personales con los mismos profesores del área de computación. Ello le permite mantener un proceso de intercambio informal de información muy fluido y efectivo. Si sus empleados (ex alumnos) encuentran dificultades técnicas o conceptuales en sus actividades, no dudan de pedir ayuda a sus profesores o ex profesores, los que se sienten motivados por el desafío y generalmente acaban ayudando mucho con la solución. La efectividad de la respuesta se da en función de los vínculos que los profesores ya tienen con los problemas técnicos de Griaule. La complejidad y desafío del problema se transforma en desafío intelectual para el profesor, que se motiva para encontrar la respuesta. Este vínculo informal es muy importante para el desarrollo del I+D de Griaule. Esa es la razón por la recluta alumnos o exalumnos de Unicamp. Sea porque considera que tienen muy buena formación y también por los contactos que estas personas tienen dentro de la universidad; Al mismo tiempo, la universidad se beneficia, algunos problemas presentados por la gente de Griaule pueden pasar a ser temas de investigación permanente del profesor. En esta perspectiva, según el entrevistado, la dinámica de la cooperación de la UE es dictada por una secuencia natural e informal, desde cuestiones tecnológicas que están presentes en el mercado de soluciones de biometría. Además, dada la

buena relación que tienen con los profesores, estos le indican para contratación a sus mejores alumnos.

Es decir, el uso de los ex alumnos de la universidad se basa en la percepción de Griaule sobre los beneficios que obtiene para sus actividades innovadoras al facilitar este tipo especial de interacción de conocimiento entre la universidad y la empresa. Si ese hecho es claro para el propietario, es totalmente invisible para la Unicamp, quien respondería que no mantiene ninguna cooperación con Griaule, salvo la de permitirle usar la información que es empresa graduada de la universidad.

Se sabe que el uso de los científicos e ingenieros capacitados es una manera que tienen las empresas para utilizar las universidades (Laursen y Salter, 2004). Es un caso especial de la transferencia de conocimiento tácito entre las universidades y las empresas (Schartinger et al., 2002). Pero generalmente estas interacciones no son consideradas por las universidades de Brasil, las que prefieren mirar los aspectos formales.

El Sr. Iron Daher clasificó los “vínculos informales” con la universidad, como “muy fuertes y benéficos”. La literatura reconoce que los contactos “cara a cara” por medio de reuniones, conversaciones y comunicaciones informales normalmente implican la transferencia de conocimiento tácito y que las interacciones personales directas son capaces de desarrollar fuertes vínculos entre los agentes, lo que contribuye a la construcción de capital social local (Schartinger et al., 2002).

También es interesante observar que la proximidad geográfica entre la empresa y la universidad es un elemento clave para garantizar que este intercambio informal de información entre las partes sea una realidad (García et al., 2011). En este sentido, vale la pena señalar que la empresa

se encuentra a menos de 200 metros de distancia del campus de Unicamp.

4. Acciones y barreras en la vinculación universidad-empresa

Griaule tuvo un caso formal de cooperación UE con la Universidad Federal de Paraná. Pero según Iron Daher, el caso de éxito de cooperación fue con la Unicamp. Considera que es con Unicamp que tiene las mejores posibilidades dado que es la universidad en Brasil que más “se abre para las empresas”. Esto puede ser, en su evaluación, un posible resultado histórico asociado a las características de los fundadores de la universidad, entre los que se encuentran investigadores con paso por Bell Labs.

De acuerdo con el dueño de Griaule, los lazos formales de cooperación de la UE fueron mayores en el período de incubación en Incamp. En la época de post-incubación abandonó los vínculos formales pues en su evaluación, la forma más exitosa de cooperación es la informal. Esto se justifica porque la “informalidad hace que el proceso sea muy ágil”. La cooperación informal UE es, según Iron Daher, más eficaz que la cooperación formal en el caso de los sectores económicos que se caracterizan por una alta intensidad tecnológica y dinamismo del proceso de innovación, como el software dado que la agilidad necesaria para la innovación se ve favorecida por medio de intercambios informales de conocimientos. Para el entrevistado las razones del fracaso de la cooperación formal se deben a la burocracia excesiva, a la lentitud de los trámites que hace que se gaste mucha energía en aspectos de contrato en lugar de ir directo para la solución del problema, lo que se consigue por la vía informal. Además dice que los profesores “que están siem-

pre ocupados y sobrecargados prefieren tratar las cosas informalmente a asumir compromisos formales”.

En su opinión los canales de interacción UE formal serían más eficaces para las empresas que actúan en los sectores de actividad económica más tradicional, dado que sus tiempos son más lentos.

5. Conclusiones y/o aprendizajes

Este capítulo ilustra la importancia del desarrollo de los recursos humanos y del intercambio informal de información en los casos de cooperación UE para empresas orientadas a la tecnología. Una universidad que da muy buena formación a sus alumnos y es “abierta para las empresas” a lo que si se suma el empleo de los graduados y posgraduados de la universidad permite que surja un tipo especial de interacción de conocimientos que contribuyen a las actividades innovadoras de la empresa. Este caso también indica que para que el intercambio informal de información sea posible, son elementos muy importantes la existencia de vínculos previos entre las partes. Tales vínculos se materializan en tres formas: a) haber sido empresa graduada de Incamp; b) contratación de alumnos y ex alumnos de ingeniería de la computación de la Unicamp (graduados y postgraduados) que se dedican exclusivamente a actividades de I + D de la empresa., c) los lazos personales del propietario con varios profesores de la universidad.

La proximidad geográfica con la universidad le permite reclutar alumnos con facilidad, los que pueden usar su tiempo entre el trabajo y el estudio, sin malgastarlo en desplazamiento urbano.

El prestigio de la Unicamp fue identificado como un fuerte determinante de la

cooperación. La agregación de la marca de Griaule a la universidad actuó como importante elemento de credibilidad de la empresa en el mercado en sus primeros años y aun hoy es importante.

Además de la proximidad geográfica con la universidad, los resultados del estudio de caso indican la importancia de los siguientes factores “estructurales” en la explicación de las razones por las que Griaule Biometrics usa el conocimiento de la Unicamp.: a) Griaule es una pequeña empresa con una estructura organizativa flexible; b) pertenece a un sector tecnológicamente intensivo y dinámico en el que el conocimiento científico y tecnológico son las entradas a las competencias clave de la empresa; c) tiene un número significativo de los recursos humanos (80% de los empleados) altamente calificado y dedicado exclusivamente a actividades de I + D; d) lleva a cabo sus propios esfuerzos de desarrollo interno de I + D. En consecuencia, el desarrollo de la I + D en la empresa proporciona las capacidades de la empresa para explorar las fuentes externas de conocimiento y de gestionar su cooperación con la universidad, lo que indica la existencia de capacidad de absorción de la compañía.

Los resultados de este estudio sugieren que la contribución de las universidades a las actividades de innovación de la empresa puede tomar la ruta indirecta de contratación de ex alumnos y de actividades de cooperación informal UE. Así las universidades deberían considerar estos elementos como indicadores de cooperación UE además de los tradicionales sobre acuerdos formales de cooperación y licencias de patentes.

Bibliografía

- Albuquerque, E., Baessa, A. R., Silva, L., y Ribeiro, L. (2011). Atividade de patenteamento no Brasil e no exterior. In, Suzigan, W., Furtado, J., y Garcia, R. (Orgs.). *Indicadores de ciência, tecnologia e inovação em São Paulo 2010*. (v. 1, p.5. 1-5.55.). São Paulo, Brasil: Fapesp.
- Barros, J. C. (2014, jun.) Digitais em larga escala: servidor de autenticação biométrica do TSE terá software nacional da Griaule. *Pesquisa FAPESP*, (220), 74-77.
- Faria, L., Gregolin, J.A., Hoffmann, W. A., y Quonian, L. (2011). Análise da produção científica a partir de publicações em periódicos especializados. In, Suzigan, W., Furtado, J., y Garcia, R. (Orgs.). *Indicadores de ciência, tecnologia e inovação em São Paulo 2010*. (v. 1, p.4.1-4.71.). São Paulo, Brasil: Fapesp.
- Fernandes, A. C., Côrtes, M., y Pinho, M. (2004, jun.). Caracterização das pequenas e médias empresas de base tecnológica em São Paulo: uma análise preliminar. *Economia e Sociedade*, 13(1) (22), 151-173.
- Fleury, A., y Fleury, M. T. (2012). *Multinacionais brasileiras: competências para a internacionalização*. (1º. Ed). Rio de Janeiro, Brasil: FGV.
- Garcia, R., Araújo V., Mascarini, S., y Santos, E. (2011). Os efeitos da proximidade geográfica para o estímulo da interação universidade-empresa. *Revista de Economia*, 37(4).
- Laursen, K., Salter, A. (2004). Searching high and low: what types of firms use universities as a source of innovation? *Research Policy*, 33 (8), 1201–1215.
- PESQUISA FAPESP (2006, dez). Reconhecimento digital: Sistema desenvolvido

pela empresa Griaule está entre os melhores do mundo. *Pesquisa FAPESP*, 130, 67-69.

Ribeiro, F., y Pimentel, J. E. (2011). Empresas born globals brasileiras: a influência do perfil do empreendedor e da localização geográfica. *Cadernos de Administração (Revista da Faculdade de Administração da FEA PUC SP)*, 5(1) 1-24.

Schartinger, D., Rammer, C., Fischer, M., y Fröhlich, J. (2002). Knowledge interactions between universities and industry in Austria: sectoral patterns and determinants. *Research Policy*, 31, 303-328.

Soares, R. (2014, dez.). Empresa brasileira desenvolve o maior servidor biométrico do mundo. Software será usado nas eleições de 2014. *Revista Inovação em Pauta*, 18, 48-53.

¿Cómo citar este documento?

Parreiras-de-Oliveira, V. C., Castro-Garcia, R.-de, y Bacic, M. J. (2016). Sistemas de identificación biométrica de clase mundial y relaciones informales en la relación universidad-empresa: el caso Griaule Biometrics y la Universidade Estadual de Campinas (Brasil). 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. 14, (pp. 175-185). Ciudad de México, México: UDUAL y la REDUE-ALCUE.

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

Capítulo 15: Caso de Buenas Prácticas en la empresa Sarfco Ltda. en la Ciudad de Bogotá, Colombia

Bogotá, Colombia

Sección

5

Empresas Privadas

Daniela Paola Zambrano Pereira

Profesional en Administración de Empresas, Fundación Universitaria Empresarial de la Cámara de Comercio de Bogotá, Uniempresarial, Bogotá, Colombia. Joven Investigadora.

E-mail: zambrano_dany@hotmail.com

Yonni Angel Cuero Acosta

Candidato a doctor de la Universidad de Leipzig. Leipzig, Alemania. Master en Economía Internacional, Universidad de la Habana, Habana, Cuba. Profesional en Finanzas y Negocios Internacionales, Universidad Santiago de Cali, Cali, Colombia. Integrante del grupo de investigación Gestión Empresarial, Emprendimiento y Responsabilidad Social Empresarial – Valor Compartido. Fundación Universitaria Empresarial de la Cámara de Comercio de Bogotá – Uniempresarial.

E-mail: jonas.yaca@googlemail.com

Empresa privada: Sarfco LTDA.

Resumen

Sarfco LTDA es una empresa situada en Bogotá, Colombia; fundada en 1967, dedicada a diseñar y elaborar pelucas oncológicas, peluquines, tratamientos capilares y extensiones de cabello en moño y cortinillas. El nicho de mercado son las personas que sufren o han sufrido procesos de quimioterapia como consecuencia de tratamientos para el cáncer. Así, Sarfco LTDA ofrece soluciones especializadas para el hombre y la mujer, que satisfaga las necesidades estéticas. Esta empresa trabaja y vela por el bienestar de las personas, brindando seguridad, confianza y elegancia por medio de sus productos, ofreciendo diversas soluciones según la necesidad del cliente en busca de mejorar su calidad de vida. Lo que hace a Sarfco diferenciarse de los demás es su proyecto social y la alta calidad de sus productos. Por medio de la práctica empresarial, de la estudiante Daniela Zambrano se interactuó con la empresa con el propósito contribuir a realizar una innovación en su gestión organizacional. Esta labor consistió en mejorar la identificación de los nichos de mercado para optimizar los recursos y al mismo tiempo poder brindar una mejor atención a sus clientes. En este caso específico, la intervención del estudiante contribuye a optimizar significativamente las prácticas de la empresa. Se puede establecer este caso como una iniciativa innovadora dado que la interacción del estudiante de Uniempresarial en fase de práctica, aunado con las ideas o visión del empresario construyen toda una estrategia que en primera instancia, genera unos beneficios directos a la empresa.

Palabras clave: gestión, innovación, responsabilidad social empresarial, universidad-empresa.

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

1. El Caso Empresarial

La empresa con la que se realizó el caso de estudio es Sarfco LTDA (Jairo Sarmiento e hijos LTDA). Sarfco es una empresa colombiana fundada desde 1967 que se dedica a diseñar y elaborar pelucas oncológicas, peluquines, tratamientos capilares y extensiones de cabello en moño y cortinillas. Sarfco ofrece a sus clientes soluciones especializadas para el hombre y la mujer en busca de satisfacer las necesidades estéticas manteniéndose a la vanguardia de la moda sin dejar a un lado los estilos clásicos. El gerente de esta empresa es Isaac Sarmiento quien es administrador de empresas de profesión. SarfcoLtda se encuentra ubicada¹ en la Calle 114a No. 47a - 54 Bogotá D.C. - Colombia. Acorde con la normatividad de Colombia Sarfco una empresa micro dado que cuenta con 10 trabajadores en total. Esta fuerza de trabajo logra atender y cumplir toda la demanda que su mercado capta. El equipo de trabajo es altamente calificado, y en su línea de producción tiene varios puntos de control de calidad que garantiza el perfecto estado de cada uno de los componentes que conforman los productos.

2. Contenido del caso de vinculación

En el mundo existen reportadas cinco La perfección alcanzada a través de más de 48 años de trabajo se ve reflejada en cada uno de los productos. Todas las creaciones vienen con un Kit que trae cuatro productos, dos para tratamiento capilar y otros dos para el mantenimiento del sistema, un cepillo, una peinilla e instrucciones de lavado y aplicación del tratamiento. Los principales productos de Sarfco se muestran a continuación en la Tabla 1.

1. Contacto: Teléfonos (57-1) 4874289 - 6092691 - (57) 3106991406.

Email: sistemasjairosarmiento@gmail.com.

Página Web: <http://sistemasjairosarmiento.com/>

Tabla 1. Productos de Sarfco

Producto	Descripción y presentaciones de los productos		
MONIK	Peluca diseñada pensando en las mujeres exitosas que viven el día a día de manera rápida, con poco tiempo, y quieren lucir una imagen diferente con iluminaciones o rayitos sin dedicar mucho tiempo. También es ideal para tapar las raíces de la tintura.		
CONTORNO	Especial para usar con accesorios como gorros, sombreros y pañoletas; es de uso versátil ya que su postura y diseño la hacen practica para cualquier ocasión.		
CAPUL	Complemento ideal de la peluca "Catalina", es tan cómoda y suave que no sentirá que la lleva puesta, ideal para estar en la casa o ir a las sesiones de quimioterapia.		
CATALINA	Sencilla: Sistema especializado para personas en tratamiento de quimioterapia, cuenta con un gorro especial que se adapta al contorno de cualquier cabeza, su diseño permite disipar más la temperatura y hace que la cabeza se sienta más fresca, además está diseñada con materiales anti alérgicos para que no presenten ningún tipo de irritación.	Duplex: Esta pieza viene en dos partes, la parte superior se puede usar antes, durante y después de la Quimioterapia, la parte inferior se puede usar con gorros, pañoletas, pavas, turbantes o el accesorio de su elección, especial para personas que viven en climas cálidos.	
EXTENCIÓN	Cortinilla: Si considera que la cantidad de cabello que tiene no es suficiente, este producto puede satisfacer su necesidad de sentir un cabello más abundante, en un abrir y cerrar de ojos. También puede verse con el cabello más largo colocándose más de una cortinilla.	Cola de Caballo: Si su estilo es el cabello recogido este es un accesorio ideal para usted, ya que puede aumentar el volumen y el largo con un tipo de agarre de pinza o de abrazadera.	Moño: Banda elástica que le puede dar la apariencia de un peinado elaborado, como una alternativa en esos eventos de gran importancia para usted, puede cambiar su apariencia con peinados diferentes.
PRÓTESIS ESPECIALES	Acarralada: Si presenta caída o escaso cabello en zonas localizadas y desea que visualmente la prótesis se vea con poco cabello o con entradas.	Bisoño: Atendiendo la línea masculina, brindamos ésta alternativa para quienes quieren lucir más joven o tapar esas zonas donde se ha caído el cabello.	A la Medida: Si tiene Cicatrices en su cabeza que desee tapar se le diseña un sistema según el tamaño y la forma, de manera que la tape y pueda lucir lo más natural posible.

Fuente: elaboración propia.

3. Gestión de la Innovación dentro de la Empresa

A pesar de que para Sarfco la innovación hace parte de su estrategia empresarial, no dispone de personal ni departamento dedicado a la Investigación, Desarrollo e Innovación (I+D+I). Sin embargo, los trabajadores de Sarfco, dentro de sus especialidades, buscan innovar y buscar alternativas para

el crecimiento de la empresa. Este proceso se realiza de forma espontánea y no planeada. Pero la experiencia, el conocimiento y enfoque en las necesidades de sus clientes hace posible que la empresa cuente con la suficiente información para implementar innovaciones tanto en sus productos como en sus servicios pos venta.

Sarfco gestiona la información proveniente de los clientes de manera confidencial dado la sensibilidad emocional de su nicho de mercado. Así mismo, la empresa es neta-

mente de carácter familiar, lo que permite que tanto el conocimiento del negocio como el del flujo de información se manejen entre pocos miembros de la empresa. Lo anterior facilitó el diseño de la campaña “Una capul, una sonrisa” con una proyección social por medio de los productos de la empresa. Al mismo tiempo, aunque la política de innovación no está formalmente establecida, Sarfco de una manera empírica mantiene a la vanguardia de la oferta de productos que satisfacen estándares de calidad exigidos por los clientes.

3.1 Estrategia de Responsabilidad Social de Sarfco

Sarfco ha logrado complementar sus necesidades de competir con innovación y, al mismo tiempo, servir con proyectos de valor social, es así que, desde la perspectiva económica el objetivo ha sido lograr retribución publicitaria por la donación de los capules, y a su vez posicionar el nombre de la empresa a nivel nacional.

Socialmente, el objetivo ha sido generar seguridad tanto al niño como a la familia por medio de los productos donados reforzándoles la autoestima y buscando una experiencia de vida más sencilla y llevadera. El proyecto “una capul, una sonrisa” está dirigido a niñas con cáncer o en tratamientos que causen la pérdida de cabello, a través de la donación a las fundaciones y/o clínicas donde se atienden estos casos. Lo anterior con el fin de hacer responsabilidad social. Esta práctica mostró que además, la empresa ganaba publicidad sin inversión de recursos propios para este fin, y logra posicionamiento y fidelización de su clientela, a la vez que alcanza el beneficio social objeto de la iniciativa, con ella se pretende beneficiar alrededor de 250 a 300 niñas con cáncer de estratos 1 y 2 al año.

Estas niñas se encuentran muchas veces en estados de depresión, baja autoestima y hasta sufren rechazo social; “una capul, una

sonrisa” les hace sentirse importantes, aceptadas y con una nueva esperanza frente a su situación. Casi la totalidad de donaciones se hacen en fundaciones de niños con cáncer en la ciudad de Bogotá. El proyecto inició en el año 2010, y hasta la fecha se han donado un total aproximado de 1.200 capules.

Esta estrategia de responsabilidad social empresarial que genera y comparte valor con la sociedad, nace de la decisión de Jairo Sarmiento al ver la alegría de “Juanita” cuando se colocó el primer capul. Juanita, niña de 7 años, quien por el proceso de quimioterapia perdió su cabello, llegó a Sarfco y se encontró con una variedad de productos que ayudan a la apariencia personal y la confianza en sí misma. Para Juanita fue como llegar a una juguetería, quería ponerse todas las pelucas, todos los postizos y todas las extensiones, se probó todos los gorros de lana y jugó con todo lo que a su mano estaba. Jairo Sarmiento al conocer la situación de Juanita y sobre todo al sentir la felicidad que le transmitió la sonrisa de la niña, le dono el primer capul en el año 2010. A partir de ese momento por la compra de una peluca en Sarfco, se dona un capul con su gorro, cepillo y la caja para guardarla.

4. Actividad de Mejoramiento en la Gestión Empresarial

La estudiante de Uniempresarial, Daniela Paola Zambrano Pereira, realizó su práctica empresarial en la empresa Sarfco Ltda, en la que identificó que la labor de la empresa no se limitaba a Responsabilidad Social Empresarial, sino que existía Valor Compartido al realizar sus campañas sociales, y que además, no se contaba con un perfilamiento claro y formal de los clientes.

La propuesta de la estudiante Zambrano consistió en el análisis de los clientes en busca de comprender a ciencia cierta cuáles son los mercados específicos para atacar y conquistar, para más adelante hacer un plan de

mejora acertado y trazar una ruta altamente efectiva para publicidad, mercadeo y canales de distribución.

4.1 Problemática previa a la implementación de la propuesta

El problema que se buscó mitigar es la no detección del nicho de mercado específico ya que no se ha hecho un análisis acertado de los clientes y no hay personal dedicado a la labor de mercadeo y publicidad.

Lo anterior acarrea efectos negativos tales como que no se tienen claros los canales de promoción y distribución para clientes, además no se aprovecha la publicidad en redes sociales, no se tiene conciencia de la importancia de la publicidad y esto conlleva a que no exista un plan de mercadeo. Las problemáticas se puede resumir como las siguientes: A) No invierte en publicidad masiva. B) Se generan cuellos de botella

por el lento crecimiento y donación del cabello. C) Su crecimiento no es el esperado económicamente. D) Le hace falta mayor publicidad. E) Poco reconocimiento. F) Escaso conocimiento de la obra social de Sarfco. G) No se tiene personal que se dedique a la mercadotecnia. H) Las redes sociales se están desperdiciando. I) No hay un plan de mercadeo. J) No hay un estudio de los clientes. El análisis de clientes está compuesto por la segmentación de los clientes, del mercado, análisis del tipo y tamaño de mercado, estableciendo el perfil de los clientes, sus motivos de compra, estrategias para el posicionamiento de la marca o del producto, entre otros. Al mismo tiempo se estableció la matriz DOFA para la empresa la cual se muestra en la Figura 1.

Combinando tanto las problemáticas como la matriz DOFA se puede mostrar claramente los efectos y causas de la problemática de la empresa en la Figura 2.

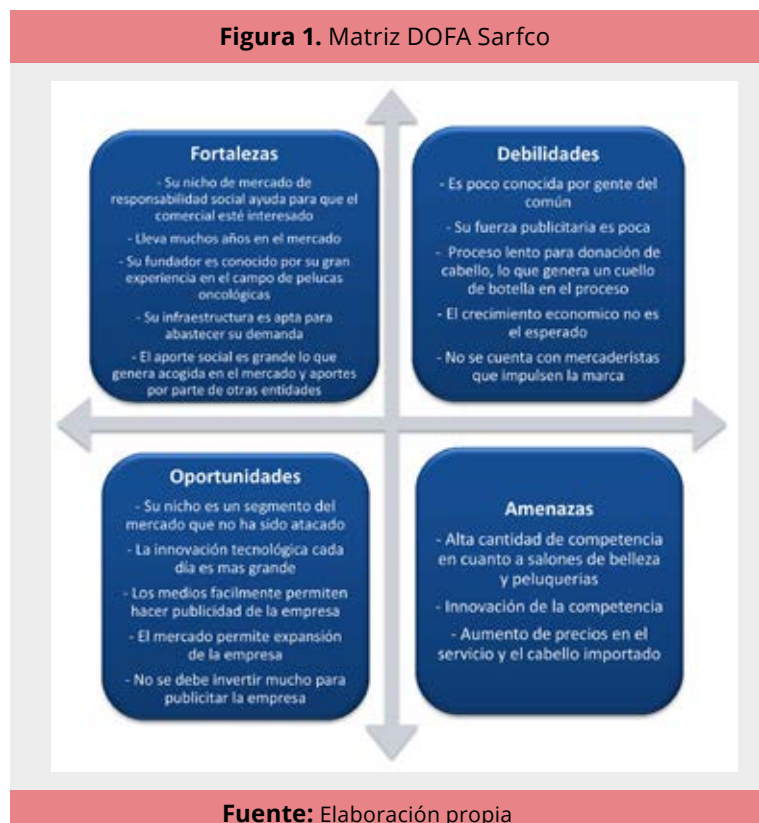
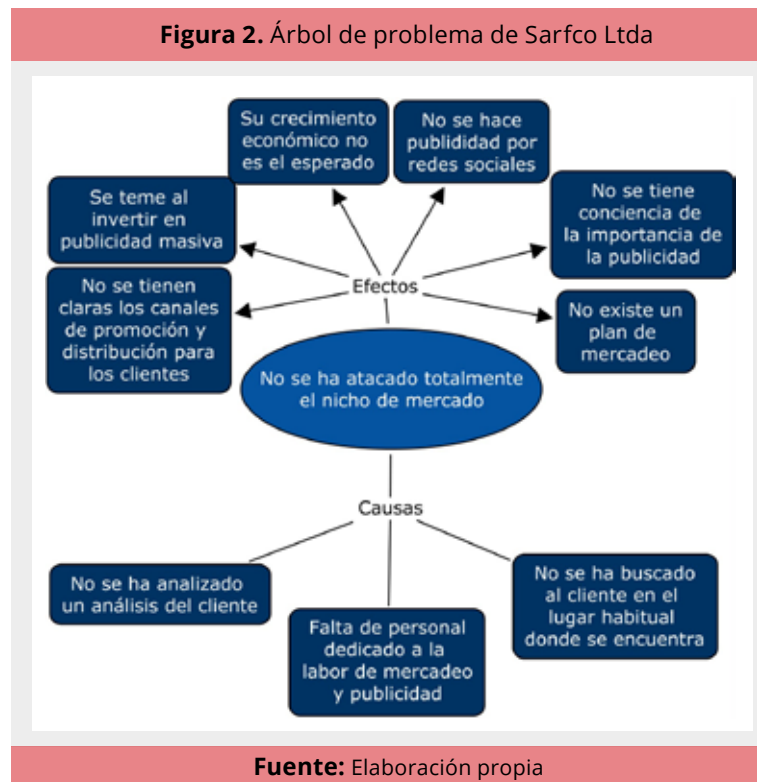


Figura 2. Árbol de problema de Sarfco Ltda



4.2 Intervención realizada por el estudiante

El estudiante realizó un estudio del cliente que permitió a Sarfco conocer el mercado que debe atacar, dónde atacarlo y cómo, buscando un crecimiento de la empresa, conocimiento de marca y mayor fidelización de los clientes. Esta iniciativa tenía como objetivos los siguientes:

- 1) Buscar alternativas innovadoras para la creación de estrategias de fidelización de clientes.
- 2) Identificar las tendencias y gustos de los futuros clientes.
- 3) Encontrar canales de captación clientes.
- 4) Conocer al cliente, sus necesidades y mecanismos de compra.
- 5) Posicionar la marca en la mente de los clientes.

5. Resultados de la Innovación en la Empresa

Los resultados se presentan de acuerdo a los objetivos que planteaba el plan de mejora incluyendo los indicadores que se crearon para valorar la gestión en la Tabla 2.

Desde el punto de vista de la gestión administrativa se alcanzaron los siguientes logros los cuales se presentan en la Tabla 3.

Tabla 2. Resultados Plan de Mejora.

Objetivo	Estrategia	Antes	Después	Indicador
1. Buscar alternativas innovadoras para la creación de estrategias de mercadeo	Análisis detallado de los clientes de la empresa, sus motivos de compra, necesidades y perfil.	No se tenía certeza de quienes eran los clientes actuales y potenciales.	Se estableció que la gran mayoría de clientes de Sarfco son mujeres de diferentes edades (en mayor porcentaje, adultas maduras). Además ahora se tiene certeza de dónde encontrar el nicho de mercado.	<i>Número de personas que llaman o se acercan al lugar de venta por recibir alguna campaña publicitaria</i> ----- <i>Numero total de clientes</i>
2. Identificar las tendencias y gustos de los futuros clientes	Analizando tendencias y detectando cual es el cliente potencial más fuerte.	Sarfco no conocía a que clientes se debía atacar. Esto generaba que no se pudiera dar un completo servicio de asesoría.	Después de investigaciones de tendencia y moda en cuanto a cabello y belleza Sarfco debe buscar un completo confort para el cliente y brindar toda la satisfacción posible en todos los aspectos, hasta en diseño.	<i>Número de personas que optan por alguna de las opciones de moda</i> ----- <i>Numero total de clientes</i>
3. Encontrar canales de captación clientes	Como primera medida se va a aprovechar las redes sociales	No se conocía a ciencia cierta dónde buscar los clientes	Se sabe que lugares específicos tratan problemas oncológicos. Ahora teniendo los lugares se busca crear publicidad apropiada para los mismos.	<i>Número de personas captadas en los lugares detectados</i> ----- <i>Numero total de clientes</i>
4. Conocer al cliente, necesidades y mecanismos de compra	Se da un panorama del cliente de Sarfco lo que permite que se conozca más al cliente y se generen mecanismos de promoción y venta.	No se había hecho un análisis de los motivos de compra del cliente ni de las necesidades que realmente buscaba satisfacer	Se puede decir que a esta altura Sarfco tiene un conocimiento mayor de su cliente, sus necesidades, que lo impulsa, sus razones, tendencias, gustos, lugares de encuentro entre otras cosas. Esto genera que la atención sea mucho más centralizada y específica para cada caso generando así una experiencia no solo de compra sino de acompañamiento al cliente.	<i>Nivel de aceptación de las campañas por medio de encuestas</i>

Tabla 2. Resultados Plan de Mejora (continuación).

5. Posicionar la marca en la mente de los clientes	Ofrecer un buen servicio, único y exclusivo. Tener la oportunidad de hacer de la compra del cliente una experiencia inolvidable.	Si bien se sabía por qué situación estaban pasando los clientes y se manejaba un trato muy bueno, no se conocía el 100% de las condiciones y motivaciones del cliente.	Ahora que se conocen las motivaciones y necesidades de los clientes la atención es más personalizada, consiente y ayudadora con el objetivo de sacar sonrisas y hacer del cliente un integrante más de la familia Sarfco.	<i>Numero de personas encuestadas sobre el conocimiento de la marca</i> ----- <i>Número total de personas encuestadas</i>
---	--	--	---	---

Fuente: Elaboración propia

Tabla 3. Logros en la Gestión Administrativa

1. Procesos administrativos.	Con la propuesta se lograron establecer procesos para la atracción, persuasión y búsqueda de clientes, por medio de la especificación de los gustos, motivaciones, situación, edad, sexo, entre otros, generando concientización y estrategias para hacerlo como la búsqueda de los clientes en lugares específicos de la ciudad y los canales de distribución de las campañas de mercadeo de la empresa.
2. Ventas	La propuesta debido a que es relativamente nueva sigue en proceso de implementación, sin embargo se tiene la certeza del impacto positivo que ésta generará en las ventas y específicamente utilidades de la empresa así como beneficios para la sociedad, debido a que si la población conoce la empresa puede verse grandemente ayudada y favorecida por la gestión de la misma.
3. Servicio o la atención al cliente	El objetivo de la propuesta sin duda era conocer al cliente para brindarle mejor atención y seguimiento. La propuesta, cumpliendo su objetivo, brindó un amplio conocimiento de los mismos lo que permite que se haga una gestión mejor a la que se venía haciendo con los clientes. Se han generado estrategias de acompañamiento emocional a más clientes, llamadas frecuentes, asesoría de imagen, entre otras que permiten que el cliente se sienta satisfecho.
4. Cultura organizacional	La cultura organizacional se ha visto afectada de manera positiva debido a que absolutamente todos los integrantes de la empresa ahora son conscientes de la situación de los clientes, de la importancia del mercadeo en la empresa, por lo tanto todos se han preocupado por generar nuevas ideas y estrategias lo que produce un ambiente laboral bueno, propositivo y ayudador dentro de Sarfco.

Fuente: Elaboración propia

6. Lecciones aprendidas en el proceso de la vinculación con la Universidad

Desde la perspectiva de las entidades de educación superior encargadas de ofertar programas académicos dentro de las ciencias económicas y administrativas, se encuentran dos grandes desafíos:

- Generar un conocimiento de alta calidad con rigor científico pero validado por la realidad de las empresas
- Contar con la posibilidad de crear ese conocimiento de la mano de quienes lo viven y demandan continuamente, como lo son los emprendedores.

Por lo anterior, hay una clara necesidad de contar con una relación dinámica y eficiente entre universidad y empresa. Esta relación es operada por la interacción entre docentes-investigadores, estudiantes y empresarios. De esta manera se crea un flujo de conocimiento en dos vías, de la universidad a la empresa y de la empresa a la universidad.

Para que el flujo de conocimiento sea efectivo se debe tener en cuenta lo siguiente:

- La visión académica debe tener capacidad de indagación que permita adelantar investigaciones aplicadas, pragmáticas que aterricen la discusión teoría al nivel de las empresas
- La investigación de parte de las universidades debe brindar soluciones empresariales. Los resultados como artículos y ponencias son igualmente importantes. Los empresarios requieren instrumentos claros para su gestión y que permitan medir los resultados obtenidos.

- Los estudiantes deben contar con una fuerte formación en competencias investigativas enfocadas a la detección y solución de problemáticas reales empresariales.

- Igualmente, el compromiso de los empresarios o emprendedores que gerencian empresas es el poder tener una mente abierta a sugerencias y a la indagación que el estudiantes realizará al interior de los procesos de la compañía. Sin esta actitud no se puede generar un espiral virtuoso entre el conocimiento empírico que posee la empresa y el conocimiento formal proveniente de la investigación.

- La intervención de un estudiante tiene el potencial de generar mejoras significativas en los procesos administrativos que con llevan a la consecución de innovaciones.

- El desafío para realizar intervenciones exitosas desde la universidad hacia las empresas también radica en el tipo de empresas con que se trabaja. Siendo las micro, pequeñas y medianas empresas las más demandantes dado que muchas veces estas empresas no cuentan con estructuras formales de organización. Al mismo tiempo estas empresas son las de mayor número en los países de Latinoamérica y por ello requieren una mayor atención.

Obstáculos

- La falta de visión empresarial al interior de la discusión académica de las universidades puede constituirse en el mayor obstáculo para la intervención al interior de las empresas.
- Manejo de información entre los practicantes y los empresarios pueden generar momentos críticos sobre el análisis de las necesidades

empresariales. Se recomienda que existan canales de comunicación claros entre las partes y adicionalmente acuerdos de confidencialidad y manejo de información sensible para las empresas.

Acciones que favorecen la vinculación entre la Pyme y la Universidad para realizar actividades de innovación.

- El diseño de programas académicos en las facultades de ciencias económicas y empresariales debe contar con la incorporación de fase práctica de los estudiantes. Estas fases prácticas deben ir de la mano con contenidos temáticos concretos que sean transversales a la gestión empresarial y brinden impacto a la sociedad en general. Por ejemplo, temarios relacionados con sostenibilidad, responsabilidad social, valor compartido e innovación social, por mencionar algunos.
- El programa de práctica empresarial se puede establecer como un caso donde las iniciativas tienden a ser innovadoras. El estudiante de Uniempresarial en fase de práctica, aunando con las ideas o visión del empresario construyen toda una estrategia que en primera instancia, genera unos beneficios directos a la empresa. Pero al mismo tiempo esta mejora o innovación en la gestión empresarial fortalece toda una visión de impacto social con que cuenta la empresa. De esta manera la empresa por medio de una estrategia empresarial genera un valor compartido en la sociedad. El impacto de la práctica empresarial dirigida desde Uniempresarial, junto a los conocimientos del estudiante y el empresario permite el fortalecimiento de las empresas cuya actividad es socialmente responsable.

¿Cómo citar este documento?

Zambrano-Pereira, D.P., y Cuero-Acosta, Y.A. (2016). Caso de Buenas Prácticas en la empresa Sarfco Ltda. en la Ciudad de Bogotá, Colombia. 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. 15, (pp. 187-196). Ciudad de México, México: UDUAL y la REDUE-ALCUE.

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

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.

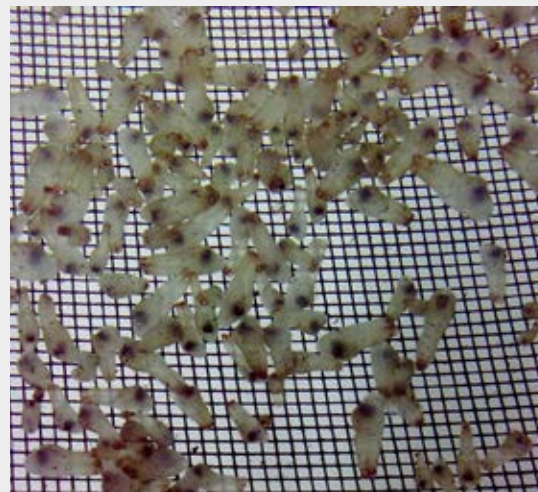
Imagen 3. Mapa de Baja California con sus litorales.



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.

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 biotecnología, se iniciaron los trabajos para una línea de investigación para el desarrollo de una biotecnología 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<<

Capítulo 17: Desarrollo de nuevos productos: el caso de hornos de microondas industriales de Sistemas RBT

Catarroja, España

Sección

5

Empresas Privadas

Juan Monzo Cabrera

Catedrático de Teoría de la Señal y Comunicaciones. Doctor e Ingeniero de Telecomunicación por la Universidad Politécnica de Valencia. Director de la Unidad de Investigación y Transferencia Tecnológica, Co-Director de la Oficina de Emprendedores y Empresas de Base Tecnológica y de la Cátedra de Emprendimiento Banco de Santander, de la Universidad Politécnica de Cartagena, España.

E-mail: juan.monzo@upct.es

Domingo García Pérez de Lema

Catedrático de Economía Financiera y Contabilidad. Co-Director de la Oficina de Emprendedores y Empresas de Base Tecnológica y de la Cátedra de Emprendimiento Banco de Santander, de la Universidad Politécnica de Cartagena, España. Co-Director de la Fundación Análisis Estratégico para el Desarrollo de la Pyme (FAEDPYME) y Presidente de la Comisión de Valoración y Financiación de Empresas de la Asociación Española de Contabilidad y Administración de Empresas (AECA).

E-mail: domingo.garcia@upct.es

Empresa privada: Sistemas RBT.

Resumen

La innovación en productos permite a la empresa adaptarse mejor a las necesidades de los clientes y a un entorno competitivo en constante cambio. En este sentido, la vinculación de la empresa con la universidad puede favorecer en las organizaciones de menor tamaño el desarrollo de nuevos productos que les permita incorporar avances que de otra forma les sería más costoso o difícil de obtener. En este caso se presenta la vinculación entre la empresa Sistemas RBT con el Grupo de Investigación de Electromagnetismo y Materia. Sistemas RBT se dedica al diseño y fabricación de maquinaria industrial. Su sistema de diseño y desarrollo de maquinaria les permite llegar a prácticamente cualquier sector industrial. La vinculación se ha centrado principalmente en el diseño de varios hornos de microondas industriales para que la empresa los comercialice. También se han licenciado dos patentes de filtros multimodo que actualmente utiliza la empresa en sus hornos de microondas. La colaboración con Sistemas RBT ha permitido tener experiencia directa y práctica en el diseño y construcción de hornos de microondas industriales, habiendo aprendido multitud de conceptos prácticos no reflejados en la literatura. De esta colaboración la empresa ha conseguido incrementar su cartera de productos captando nuevos clientes y el grupo de investigación ha obtenido financiación adicional que le ha permitido asistir a congresos, comprar equipos de investigación, etc. y les ha permitido conocer problemas reales detectados en los desarrollos realizados para la empresa que finalmente se han convertido en publicaciones relevantes.

Palabras clave: Innovación en productos, hornos microondas, vinculación universidad empresa.

>>Volver a Tabla de Contenido<<

1. Introducción

La relación universidad-empresa afecta positivamente a la actividad innovadora y al desarrollo tecnológico y permite que las empresas dirijan su investigación aplicada a las mejores oportunidades, aumentando la eficacia de su proceso de I+D. La cooperación con la universidad es fundamental para llevar al mercado innovaciones radicales, generando un aumento de las ventas por los nuevos productos introducidos en el mercado y mejorando los resultados del crecimiento de las empresas.

En este caso se expone la vinculación de la empresa *Sistemas RBT* con el grupo de investigación de *Electromagnetismo y Materia*, dirigido por el Dr. Juan Monzó Cabrera. *Sistemas RBT* se dedica al diseño y fabricación de maquinaria industrial. Su sistema de diseño y desarrollo de maquinaria les permite llegar a prácticamente cualquier sector industrial. La política de la calidad de *Sistemas RBT* tiene el objetivo de mantenerse en la primera línea de las empresas de su sector, en lo que respecta al nivel técnico y de desarrollo de sus servicios, para conseguir que los resultados sean satisfactorios tanto para sus clientes como para sus empleados. *Sistemas RBT* se ubica en Valencia (España). Juan Monzó Cabrera, pertenece al área de conocimiento: Teoría de la Señal y Comunicaciones, y al grupo de investigación de *Electromagnetismo y Materia*. *Breve descripción de objetivos del grupo de investigación:*

- Aplicaciones industriales del electromagnetismo, principalmente del calentamiento por microondas.
- Medidas de propiedades dieléctricas.
- Diseños de hornos industriales de microondas.
- Calibración y metrología.
- Compatibilidad electromagnética.
- Control y medida de emisiones radioeléctricas.

2. Contenido del caso de vinculación

Se han diseñado varios hornos de microondas industriales para la empresa para que ésta los comercialice. También se han licenciado dos patentes de filtros multimodo que actualmente utiliza la empresa en sus hornos de microondas. La colaboración con esta empresa ha permitido tener experiencia directa y práctica en el diseño y construcción de hornos de microondas industriales, habiendo aprendido multitud de conceptos prácticos no reflejados en la literatura. Esta colaboración también ha hecho que se tengan que desarrollar programas y métodos específicos de diseño no disponibles en la literatura algunos de los cuales se han publicado recientemente y otros se publicarán en breve. A continuación se describe con más detalle las innovaciones llevadas a cabo conjuntamente.

2.1. Horno de microondas de 12 kW para demostraciones a escalas industriales

Vendido a la UPCT mediante concurso público. Se trata de un horno microondas que puede operar en continuo con una potencia de 12 kW o bien como dos cavidades de microondas independientes cada una de 6 kW. La mayor innovación técnica del horno de microondas tiene su base en la utilización de unos filtros corrugados abiertos patentados en la UPCT, patentes con identificación ES2337756 y ES2334549, las cuales fueron licenciadas a la empresa. Estos filtros permiten tratar materiales con unos grosores considerables y propiedades dieléctricas altas, algo imposible hasta su invención y, por lo tanto, dotan al horno de microondas de

mayor eficiencia al no necesitar elementos absorbentes a su salida. Además el horno incorpora elementos estándar como control de potencia, control del movimiento del agitador de modos interno, extracción de aire, flujo de aire caliente mediante resistencias, luz interna, etcétera. El diseño del horno microondas fue realizado por el grupo GEM de la UPCT en su totalidad.

La figura 1 muestra el aspecto de dicho horno de microondas. El horno ha permitido al Grupo investigación de Electromagnetismo y Materia (GEM) de la UPCT realizar demostraciones a diferentes empresas y universidades lo cual ha desembocado, en ocasiones, en nuevos contratos de investigación y desarrollo como el llevado a cabo con la Universidad de la Laguna, caso que será comentado a continuación.

Figura 1. Horno de microondas de 12 kW de potencia total



Fuente: <http://www.upct.es>

Construido íntegramente en acero inoxidable, el horno cuenta con dos zonas de secado/desinfección/moldeado, asistidas por microondas, el transportador integrado permite la introducción de producto, pudiendo ajustar la velocidad del mismo gracias al variador electrónico de velocidad incorporado de serie. El túnel continuo incorpora en su estructura una serie de puertas que le aportan mayor versatilidad, por un lado, ofrecen la posibilidad de limpieza del interior, si por las

características del producto fuera necesario, o para el simple mantenimiento.

Además, gracias a su avanzado *software* de última generación, se puede usar las puertas para usarlo en un momento dado, como un túnel estacionario doble, ya que cuenta con fuentes independientes, pudiendo usar solo una de las puertas (cavidad), o las dos a la vez cada una con un producto distinto en su interior, ya que gracias a su avanzado diseño, las caracterís-

ticas de una cavidad no afectan ni influyen sobre la otra cavidad.

Esta característica de doble cavidad, le aporta mayor polivalencia y posibilidades de ajuste en su modo nativo, el continuo, pues en el horno de microondas, si el producto lo requiere se puede ajustar cada cavidad para que actúe de una manera, con una temperatura diferente, de forma que según las necesidades de secado/desinfección/moldeado, se puede hacer un precalentamiento en una cámara, para después sobrecalentarlo en la segunda, o viceversa, u otras múltiples combinaciones de esta función, asegurando que en cualquier caso, la efectividad del horno de microondas y reduciendo el consumo y tiempo al mínimo que sea necesario para la aplicación.

El horno de microondas, cuenta con un sistema integrado de extracción y refrigeración de aire para impedir sobrecalentamientos no deseados, bien dentro del túnel, que pudiera producirse por acumulación de calor después de varias horas, bien de sus componentes eléctricos y/o mecánicos, evitando posibles averías, de este modo se aumenta su vida útil y se reduce su mantenimiento prácticamente a nada.

Las múltiples posibilidades de configuración se complementan además, con un sistema de generación de calor por resistencias blindadas con sistema de conducción, que permiten, un precalentamiento de las cámaras si fuera necesario, o un calentamiento mucho más rápido al apoyar al sistema de microondas, la posibilidad de realizar la desinfección/secado/moldeado por un sistema de calor tradicional o ser usado en combinación con el sistema de microondas para una efectividad total. O simplemente no ser usada gracias a las múltiples posibilidades y configuraciones de su *software* anteriormente comentadas. El horno de microondas desarrollado, cuenta con una cuadro

eléctrico integrado con pantalla táctil de última generación para la selección de las múltiples funciones, configuraciones y posibilidades que puede aportar: trabajar en continuo, estacionario, resistencias... anteriormente comentadas.

Además cuenta con un sistema de protecciones que protegen todos los componentes en su interior, así como evitan posibles accidentes de operarios y le proporcionan un diseño atractivo.

2.2. Horno de microondas con Sistemas de Nueva Automatización

El grupo GEM también ha desarrollado un horno de microondas que fue fabricado por Sistemas de Nueva Automatización para la Universidad de la Laguna. Dicho horno ha sido aplicado al descerado de moldes en cascarilla cerámica para la realización de obras de arte fabricadas con bronce o similar. Dicha invención ha sido patentada por la UPCT y la Universidad de la Laguna (ES2519990). La gran ventaja de este horno es que permite, en combinación con una formulación adecuada de susceptores aplicados a la cascarilla cerámica, descerar las obras de arte en menor tiempo que los hornos actuales eléctricos y con menores roturas. Además permite descerar obras de arte una a una sin tener que esperar a acumular muchas obras para ahorrar costes.

La figura 2 muestra unas imágenes del horno desarrollado. Este permite aplicar perfiles de potencia cambiantes para aplicar un mayor calentamiento al principio del descerado y, posteriormente, reducir la tasa de calentamiento para evitar dilataciones excesivas que produzcan roturas indeseadas. El horno permite recuperar la cera derretida y obras de arte de tamaño medio.

Figura 2. Horno para desecado por microondas

Fuente: <http://www.upct.es>

Actualmente dicho horno está siendo probado y depurado en las instalaciones de la Escuela de Bellas Artes de la Universidad de la Laguna. La comercialización del producto no ha empezado hasta que ciertos aspectos técnicos relacionados con los susceptores sean mejorados.

2.3. Horno desarrollado para XEROLUTIONS

La figura 3 muestra un horno desarrollado para la empresa XEROLUTIONS. Por motivos de confidencialidad no se puede explicar el proceso ni el producto desarrollado para la empresa XEROLUTIONS aunque sí que puede indicarse información pública mostrada en su página web (XEROLUTIONS):(<http://www.xerolutions.com/>):

La Tecnología Xerolutions (Xerolutions-Technology™) se basa en un método de síntesis innovador de materiales porosos mediante el uso de microondas, que tiene mejoras muy notables en comparación con los métodos de síntesis actuales. La ventaja de la tecnología se encuentra en:

- El gran control del proceso de síntesis (que permite controlar la estructura porosa interna y forma

- La reducción del tiempo de producción de 90% y la disminución de la energía utilizada.
- Una enorme simplificación operativa.

Esta tecnología junto con nuestra gran experiencia en el microondas también nos permite apoyar a nuestros clientes con soluciones adecuadas para incorporar las microondas en sus procesos industriales.

Figura 3. Horno desarrollado para la empresa XEROLUTIONS

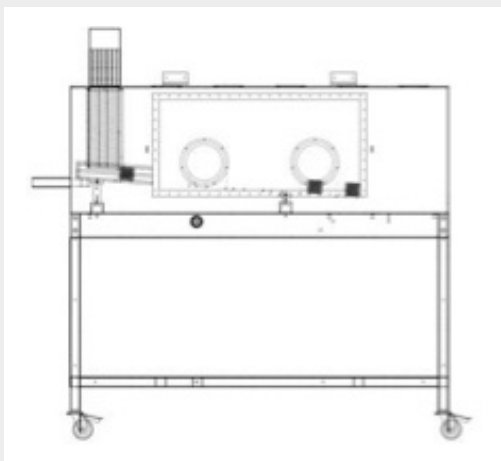
Fuente: <http://www.sistemasrbt.com/>

Se han realizado otros desarrollos tecnológicos como un horno de microondas para desinfección de cereales o arroz por microondas. El sistema se basa en la diferencia velocidad de calentamiento del cereal y el insecto. Por ejemplo, en el caso

del arroz, el gorgojo se calienta más de 10 veces más rápido que el arroz por lo que, cuando el arroz se calienta hasta su temperatura máxima (60 °C) el insecto ha superado los 100 °C y muere asfixiado.

La figura 4 muestra el esquema del horno desarrollado, donde se observa un cargador superior y un sistema de transporte que asegura una temperatura de salida del arroz tratado uniforme y por debajo de su valor máximo. Este sistema evita el uso de sustancias químicas que pueden ser nocivas para el ser humano o ser peligrosas por su alta inflamabilidad.

Figura 4. Horno microondas para desinsectación del arroz.



Fuente: <http://www.sistemasrbt.com/>

3. Estrategia de innovación en la empresa

La estrategia de innovación en la empresa la llevan a cabo el gerente de la misma y el trabajador encargado de los diseños finales de las máquinas. No existe un departamento de I+D+i como tal dado el tamaño reducido de la empresa.

La estrategia de innovación se planifica cada año y el objetivo de la misma es añadir al catálogo de la empresa un nuevo producto cada año. Para ello, se establecen reuniones en las que se habla de las necesidades detectadas en el mercado a raíz de las visitas comerciales realizadas por el propio gerente. A partir de estas necesidades se establece un diseño de la nueva máquina a realizar. Dicho diseño es el que se utiliza para llevar a cabo la labor comercial del producto.

Por otra parte, la innovación en maquinaria por microondas, hasta el momento, ha surgido de la colaboración con el grupo de investigación, el cual en muchas ocasiones, funciona como 'prescriptor' o consejero para los futuros clientes de la propia empresa. Si bien la labor comercial de la empresa se centra también en este tipo de productos, la notoriedad de los investigadores y su mayor visibilidad en foros científicos hace que, en el mayor número de los casos, las ventas surjan a través de la interacción investigador-empresa. Esta situación también viene marcada por la actual situación económica donde las empresas están retrayendo su inversión en nuevas máquinas.

4. Acciones y barreras 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 diferente velocidad a la que debe trabajar la Universidad cuando trata con una empresa. La docencia, la gestión y la investigación, hacen que no se pueda trabajar tan rápido como la empresa requiere en ocasiones, adicionalmente la imposibilidad de publicar todos los trabajos realizados por

diferentes motivos: confidencialidad, falta de innovación científica, en ocasiones. Adicionalmente, el escaso reconocimiento de la actividad de vinculación con la empresa en el currículum del investigador, supone una barrera difícilmente de salvar. Por ello a nivel institucional es necesario que se considere el emprendimiento como un aspecto más de las funciones de profesorado, a nivel casi similar a la docencia y la investigación lo que redundaría en la posibilidad de una mayor dedicación del profesorado a la participación con las empresas. Otro problema que surge en la relación con la empresa es la falta de experiencia en gestión del investigador y su escasa habilidad comercial. A nivel general existe un desconocimiento del mundo de la empresa y de la situación del mercado. En general faltan personas con habilidades empresariales en los equipos de investigación.

Para favorecer las acciones con las empresas, desde el punto de vista del investigador, se considera prioritario posibilitar la incorporación de los investigadores en la plantilla de la empresa, durante las fases iniciales, y compatibilizarlo con su actividad universitaria y primar la innovación y la colaboración con las empresas en la carrera docente. La reducción de la carga lectiva para el profesorado inmerso en un proyecto con una empresa y el reconocimiento curricular en la carrera universitaria para el investigador serían acciones imprescindibles para favorecer las relaciones con las empresas.

Desde la perspectiva del empresario, es importante:

- Propiciar proyectos conjuntos bajo la perspectiva de la empresa y fomentar a los departamentos de investigación para que muestren su potencial.
- Establecer las OTRIS como enlace con la universidad para fomentar puntos de contacto.

- Facilitar el acceso de las empresas a los recursos de la Universidad para realizar colaboraciones en innovación. "La misión de la universidad es transformar el dinero en conocimiento y la misión de la empresa es transformar el conocimiento en dinero".

- Promover e incentivar (fiscalmente, económicamente) la colaboración de centros de investigación públicos con el mundo empresarial creando valor añadido a sus productos.

- Favorecer y estimular el nivel de exigencia en las universidades y centros públicos de investigación hacia la mayor profesionalización y orientado hacia la innovación científico-tecnológica.

- Realizar acciones formativas específicas relacionadas con el proceso de innovación en concreto.

- Dar apoyo a la financiación de las Pymes. Liberar recursos por parte de la administración para ser gestionados por las empresas en colaboración con la Universidad.

5. Conclusiones y/o aprendizajes

La vinculación del grupo de investigación con la empresa se ha efectuado mediante un contrato de investigación. Y a lo largo de los dos últimos años se han diseñado varios hornos de microondas industriales para la empresa para que ésta los comercialice. También se han licenciado dos patentes de filtros multimodo que actualmente utiliza la empresa en sus hornos de microondas. La colaboración con *Sistemas RBT* ha permitido al grupo de investigación tener experiencia directa y práctica en el diseño y construcción de hornos de microondas industriales, ha-

biendo aprendido multitud de conceptos prácticos no reflejados en la literatura científica. Esta colaboración también ha hecho que se tengan que desarrollar programas y métodos específicos de diseño no disponibles en la literatura algunos de los cuales se han publicado recientemente y otros se publicarán en breve.

Gracias a la innovación realizada desde la Universidad, la empresa *RBT Sistemas* disfruta de una nueva línea de productos que puede ofertar a sus clientes. También ha captado nuevos clientes a través de la Universidad. Desde el punto de vista del grupo de investigación se ha obtenido financiación adicional que ha permitido asistir a congresos y comprar equipos de investigación. También se ha podido conocer las capacidades de la empresa y encargarles trabajos técnicos necesarios para el grupo de investigación. Muchas publicaciones también surgen de problemas reales detectados en los desarrollos realizados para la empresa.

Las relaciones entre la empresa y la universidad siempre son positivas pero no están exentas de problemas que se deben resolver. Un mayor conocimiento de las partes puede facilitar esta relación al objeto de favorecer una participación más continua. En este sentido, la Administración puede jugar un papel importante promoviendo programas de innovación específicamente dirigidos a pymes industriales, programas de incorporación de doctores a las empresas mediante estancias de investigación e innovación sin perder la condición de funcionario, desarrollar en las empresas redes comerciales de tecnología que permitan dar a conocer a las empresas las capacidades de la universidad y que permitieran a la universidad conocer las necesidades tecnológicas de las empresas, e incentivar una cultura empresarial de la innovación mediante cursos específicos con casos de éxito.

Bibliografía

XEROLUTIONS (s.f.). <http://www.xerolutions.com/>

SISTEMAS RBT(s.f.).<http://www.sistemas-rbt.com/>

¿Cómo citar este documento?

Monzo-Cabrera, J., y García-Pérez-de-Lema, D. (2016). Desarrollo de nuevos productos: el caso de hornos de microondas industriales de Sistemas RBT. En, C. Garrido-Noguera y D. García-Pérez-de-Lema. (Coords.). *Vinculación de las universidades con los sectores productivos. Casos en Iberoamérica*, vol. 1 - Cap. 17, (pp. 209-216). Ciudad de México, México: UDUAL y la REDUE-ALCUE.

>>Volver a Tabla de Contenido<<

Capítulo 18: Buenas prácticas de vinculación tecnológica entre la Universidad de Lomas de Zamora (Argentina) y KALLIUMTECH

Buenos Aires, Argentina

Sección

5

Empresas Privadas

Oscar Pascal

PhD en Business Administration, Baltimore University, Baltimore, Estados Unidos. Ingeniero Industrial, UNLZ, Buenos Aires, Argentina. Decano FiUNLZy Presidente Honorario INCUBAT FiUNLZ, Buenos Aires, Argentina.

E-mail: oscarmpascal@gmail.com

Fernando Massaro

Diploma de Estudios Avanzados en Alta Dirección de Empresas, Universidad Politécnica de Valencia, España. Especialista Internacional en Gestión de Empresas, Universidad Politécnica de Valencia, España. Ingeniero Mecánico, UNLZ, Buenos Aires, Argentina. Director Ejecutivo INCUBAT FiUNLZ, Buenos Aires, Argentina.

E-mail: massarofernando@yahoo.co.uk

Soledad Rodríguez Bianchi

Máster en Relaciones Económicas Internacionales, Universidad de Buenos Aires, Buenos Aires, Argentina. Lic en Comercio Internacional, UADE, Buenos Aires, Argentina. Lic en Relaciones Internacionales, Universidad del Salvador, Buenos Aires, Argentina. Investigadora INCUBAT FiUNLZ, Buenos Aires, Argentina.

E-mail: solerodriguezbianchi@gmail.com

Miguel Guagliano

Especialista en Gestión de la Innovación, UNLZ Buenos Aires, Argentina. Ingeniero Industrial UNLZ, Buenos Aires, Argentina. Investigador INCUBAT FiUNLZ, Buenos Aires, Argentina.

E-mail: m_l_17186@hotmail.com

Empresa privada: KalliumTech SRL.

Resumen

Este caso muestra cómo la Facultad de Ingeniería de la Universidad Nacional de Lomas de Zamora, a través del programa INCUBAT, articula en forma efectiva recursos humanos, financieros, tecnológicos y comerciales para concretar la incubación exitosa de un emprendimiento de alta tecnología médica (KalliumTech) ubicado en el Polo Mecatrónico de la Región Lomas de Zamora, en el conurbano de Buenos Aires, Argentina. El fundador de KalliumTech ingresó al INCUBAT en 2012 mientras trabajaba en un prototipo de precursor de piel sintética a partir de colágeno bovino. El emprendimiento afrontaba dificultades para la gestión, el financiamiento, falta de redes de apoyo y contactos de mercado. El ingreso al programa le permitió ordenar el modelo de gestión tecnológica y de negocios del proyecto, y acceder en 2013 a financiamiento de capital de riesgo (PACC-Emprendedor SEPYME-BID Argentina), mientras que un tutor del programa continuó asignado para su acompañamiento en la gestión del proyecto. Actualmente, a través de la articulación del programa con la SPU-ME y la Fundación Exportar, KalliumTech se está incorporando a redes comerciales nacionales y al nuevo consorcio de exportaciones de Tecnologías Médicas que la FiUNLZ impulsa en el Polo Mecatrónico Lomas de Zamora. Las lecciones aprendidas son múltiples. Un modelo adecuado de gestión de la innovación para emprendimientos de alta tecnología, articulado en redes de apoyo institucional, con acceso a instrumentos financieros y comerciales especialmente diseñados para ello, llevan como resultado a la concreción de la innovación, y su inserción efectiva en los mercados. El caso en sí mismo es una fuente de motivación para otros emprendedores tecnológicos y una confirmación metodológica para el INCUBAT. Se incluye una descripción de los principales obstáculos enfrentados durante la vinculación Universidad-Emprendimiento, y aquellos surgidos con los demás actores del ecosistema emprendedor, y las principales acciones que pueden favorecer esta relación y sus resultados.

Palabras clave: Incubación – Vinculación tecnológica – Tecnologías Médicas

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

1. Introducción

El desarrollo de piel sintética a partir del colágeno bovino tiene una alta calificación diferencial y es una innovación tecnológica para la producción local de biomateriales que pueden funcionar en reemplazo de piel dañada. No existen dichos materiales de medicina reparativa en el mercado regional, ni tampoco existe oferta regional de equipamiento comercial para su producción. Los equipos construidos durante el proyecto brindan una ventaja competitiva, integrando tecnología de base, desarrollo de productos y acceso diferencial a un mercado de nichos altamente exigente dentro de las Tecnologías Médicas.

Como el colágeno es un material natural de gran potencialidad para usos médicos, desde el programa se pensó que el apoyo del INCUBAT le brindaría a la empresa una interesante posibilidad de desarrollarse técnica y comercialmente, a nivel nacional primero, y luego a nivel latinoamericano. A medida que KaliumTech avanzó en el programa se ordenaron sistemáticamente las actividades de exploración e innovación tecnológica, el relevamiento del mercado, sus necesidades, y el equipamiento necesario para realizar el proceso de fibrilogénesis en condiciones controladas y escalables.

2. Contenido del caso de vinculación


2.1 Equipo de Vinculación Tecnológica, Programa INCUBAT FiUNLZ

El equipo de trabajo del programa INCUBAT está conformado por profesionales especializados en las distintas actividades de vinculación tecnológica e incubación de empresas. Actualmente el programa cuenta con especialistas en educación, tutorías y asistencia a emprendedores, especialistas en el área de estudios y publicaciones, en el trabajo en redes, en tecnología, en economía, en comercio internacional, en gestión de empresas, en vinculación tecnológica, en derecho, sociología y antropología.



En el caso de vinculación tecnológica con la empresa KalliumTech el equipo de trabajo se ha conformado con el Director Ejecutivo del programa, el Esp. Ing. Fernando Mas-saro, tecnólogo especializado en gestión de empresas y vinculación tecnológica, la Mg. Lic. María Soledad Rodríguez Bianchi, tutora del programa y especialista en comercio internacional y mercados, y el Esp. Ing. Miguel Guagliano, tutor del programa y especialista en gestión de la innovación. Para la elaboración del presente trabajo se ha sumado la coordinación de estudios y publicaciones del Dr. Ing. Oscar Pascal.

2.2 Empresa KaliumTech, actividades y productos principales

Kalium Tech es una empresa argentina de biotecnología y biomaterial es creada en el año 2011, que lleva adelante investigación, desarrollo y la exploración de tecnologías en nuevos materiales aplicados a la separación y purificación de proteínas, como así también en biomateriales de uso médico, incluyendo el desarrollo tecnológico de un precursor de piel sintética a partir de colágeno de origen bovino. Algunos de los principales productos y servicios ofrecidos actualmente por KaliumTechson:

- *Producción recombinante de proteínas.* Diseño y optimización de condiciones de cultivo para producir compuestos de interés por medio de bacterias y levaduras.
- *Separación y purificación de productos de origen biológico.* Puesta a punto de procedimientos para purificar productos biológicos en general. Filtración, centrifugado, cromatografía, sistemas de purificación usando matrices basadas en polímeros funcionalizados.
- *Síntesis química por procesos ambientalmente compatibles.* Reemplazo de pasos de síntesis orgánica por procesos de origen biológico, que minimizan el uso de sustancias peligrosas y solventes orgánicos.
- *Biolumina.*  Es un producto *Quick-to-Use* para el revelado de proteínas sobre membranas de nitrocelulosa o PDVF por *Western Blot*. Es el substrato quimio-luminiscente tipo ECL para la detección con HRP (HorseRadishPeroxidase), que es la metodología más utilizada en el revelado de Western Blot. El método es muy económico y sensible, y no requiere cambios en el protocolo usual, ni modificación de diluciones,

tiempos de incubación o tipo de membrana a utilizar.

- *Quick-ZOL.*  Es un reactivo completo en formulación *Quick-to-Use* para el aislamiento de RNA total, o para el aislamiento simultaneo de RNA, DNA y proteínas a partir de muestras provenientes de material biológico de origen animal, vegetal, levaduras, bacterias y virus.
- *Quick-PAGE.*  Producto *Quick-to-Use* de bajo costo que contiene todos los componentes necesarios para preparar geles de poliacrilamida utilizados para resolver proteínas.

2.3 KaliumTech: recursos humanos y productivos

El Director y fundador de KaliumTechSRL es el emprendedor tecnológico Dr. Gustavo Gotelli, Biotecnólogo, quien está a cargo de la dirección técnica del proyecto, diseño de concepto y construcción de equipos. El equipo emprendedor se completa con el Sr. Orlando Medina, consultor en mercado farmacéutico nacional, a cargo de la vinculación con las empresas del mercado farmacéutico y biotecnológico. El equipo de trabajo en I+D+i está compuesto por: Dra. Alejandra Zinni, Biotecnóloga; Dra. Giselle Ripol, Biotecnóloga; Dr. Pablo LorenzanoMenna, Microbiólogo; Dr. Marcos Bilén, Biotecnólogo.

La empresa funciona en instalaciones propias en el sur del conurbano bonaerense (ciudad de Quilmes), sobre una superficie de 90 m² dividida en tres laboratorios principales, destinados a la sala de síntesis química, control de calidad y producción limpia.

Figura 1. Dr. Gustavo Gotelli, fundador y Director de KaliumTech.



Fuente: INCUBAT, 2015.

2.4 Política de Innovación de KaliumTech

KaliumTech mantiene una política muy activa en I+D+i, ya que estas actividades la que le ha permitido crearse como empresa, y el desarrollo de nuevos productos es su principal estrategia de crecimiento. La empresa nació en el sistema de Ciencia y Técnica argentino, siendo un caso de *spinout* tecnológico. Su premisa es invertir recursos para generar nuevos conocimientos en biotecnología y biomateriales con el objetivo de potenciar la capacidad industrial argentina, mediante una profunda cultura de innovación, métodos novedosos de producción industrial, y la incorporación de mano de obra altamente calificada.

Su principal valor agregado consiste en satisfacer las necesidades de clientes y usuarios, basando sus procedimientos en metodologías que cuidan el medio ambiente (mediante *química verde*). Esto incluye el reemplazo de solventes orgánicos por variantes no tóxicas, el uso de microondas porque ofrece mejores rendimientos y tiempos de reacción, y el ultrasonido, pues facilita procesos químicos y físicos en la producción.

KaliumTech gestiona sus actividades de innovación alrededor de tres áreas principales:


- *Área Biotecnología.* Desarrolla reactivos, procesos y protocolos de alto valor agregado para el área de biotecnología, aplicando el concepto *Quick-To-Use* .
- *Área Biomateriales.* Desarrollo de métodos de síntesis de biomateriales, para ofrecer soluciones concretas e innovadoras en drugdelivery y biomedicina.
- *Área Química.* Reactivos, procesos y formulaciones químicas de base, necesarias para elaborar productos de alta calidad, sensibilidad y estabilidad.

Figura 2. Vista parcial del área química de KaliumTech.



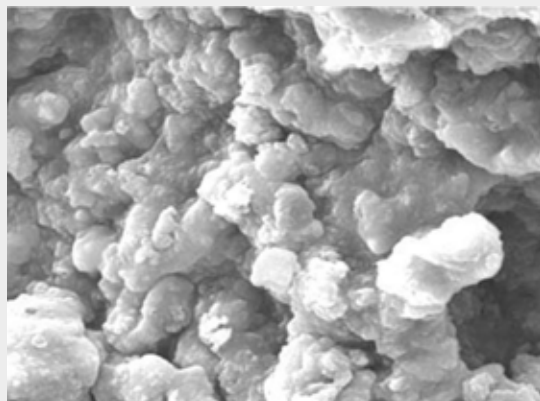
Fuente: KaliumTech, 2015.

Algunos ejemplos de los productos y servicios en los que KaliumTech ha trabajado desde su creación:

Desarrollo de un método de producción de Hidroxiapatita. La hidroxiapatita es un material inorgánico que se produce por cristalización reactiva. Es muy similar a la base constitutiva del hueso de los vertebrados. Por ello se usa para la reconstrucción de tejido óseo y dental dañado o extirpado, y como relleno dérmico en cirugía reconstructiva, aunque este biomaterial debe poseer una estructura de fases cristalinas adecuada para su uso biológico y regene-

rativo. KaliumTech desarrolló un protocolo que permite controlar las variables del proceso en forma satisfactoria.

Figura 3. Hidroxiapatita sintetizada en los Laboratorios de KaliumTech.

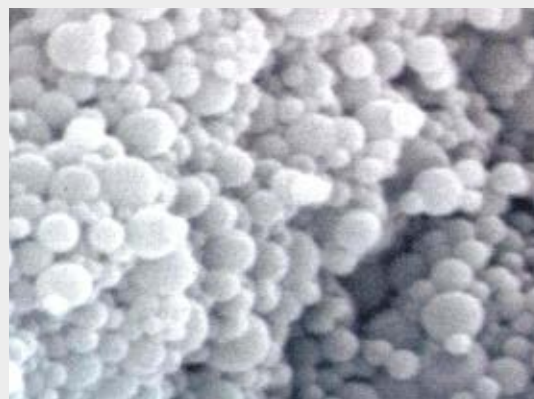


Fuente: KalliumTech, 2014.

La micrografía electrónica de la figura 3 corresponde a una muestra sintetizada en los laboratorios de KaliumTech, donde se observa la estructura porosa del material y el tamaño de sus micro-partículas. Este gran nivel de porosidad permite que el material así preparado exponga una gran superficie al medio biológico, facilitando el crecimiento celular y su interacción con el entorno.

Producción de *nanopartículas de poliestireno*. De gran utilidad en las aplicaciones de diagnóstico, las nanopartículas de poliestireno pueden ser derivatizadas con grupos funcionales de reconocimiento o que producen reacciones antígeno-anticuerpo y con ello dan reacciones de aglutinación específicas y muy sensibles. La micrografía electrónica de la figura 4 corresponde a una muestra sintetizada en los laboratorios de KaliumTech.

Figura 4. Nanopartículas de poliestireno sintetizadas en los Laboratorios de KaliumTech



Fuente: KalliumTech, 2014.

2.5 Principal innovación de KaliumTech bajo estudio: desarrollo tecnológico de un precursor de piel sintética para medicina regenerativa

El colágeno disponible hoy en el mercado no es una molécula funcional sino un simple hidrolizado, obtenido por un proceso de extracción física y química que degrada y desnaturaliza la molécula de proteína; debido a esto, no se conservan las propiedades biológicas básicas del colágeno como tal, y por lo que sus usos en medicina reparativa y regenerativa resultan limitados.

Por ello el principal proyecto de KaliumTech se orientó en desarrollar mejoras tecnológicas en tres aspectos fundamentales con alto impacto para la calidad y funcionalidad biológica del producto final, y los atributos de valor percibidos por los clientes:

1. Condiciones de extracción suaves no-degradativas, mediante un método que utiliza enzimas para liberar el colágeno de los tejidos, sin afectar su estructura química esencial.

2. Purificación del colágeno a partir del extracto crudo, con resinas y métodos cromatográficos que KaliumTech desarrolló ad-hoc.

3. Nuevas técnicas de fibrillogénesis, proceso por el cual las moléculas de colágeno se asocian entre sí en fibras para lograr la resistente estructura física que lo caracteriza. Esto permite estabilizar la estructura e incorporar también principios activos farmacéuticos.

Estas mejoras tecnológicas introducidas por KaliumTech permiten elaborar un material diferente e innovador en medicina reparativa a nivel regional, que sirve de base para nuevos productos médicos, ya que

este biomaterial funcionalmente es una matriz celular para la reconstrucción de tejido epidérmico, capaz de albergar principios activos para acelerar la recuperación del tejido afectado, como ser antibióticos, factores de crecimiento, u oncológicos.

Este proyecto, además, generó equipamiento prototipo a escala de laboratorio, que sirvió como prueba de concepto para validar el proceso de producción a escala para una segunda fase. Esto posibilitó iniciar ensayos in-vitro e in-vivo de diferentes formulaciones de membranas de piel sintética, y la estrategia de vinculación con varias entidades locales para realizar los ensayos clínicos en clínicas y fundaciones médicas, a través del Programa INCUBAT.

Figura 5. Equipamiento prototipo utilizado para la producción de piel sintética en los laboratorios de KaliumTech.



Fuente: KalliumTech, 2015.

2.6. Descripción del proceso de producción de la piel sintética

El proyecto perfeccionó una plataforma tecnológica para extraer colágeno de origen natural en forma no-degradativa, reconstituyendo su estructura nativa. El proceso de producción se realiza en etapas:

- La primera consiste en reemplazar la extracción en medio ácido por una en base a enzimas, utilizando un reactor construido ad-hoc, lo que permite minimizar la degradación del colágeno.

• La segunda etapa aplica la tecnología de purificación de los componentes del extracto primario, separando los distintos tipos de colágeno y eliminando las impurezas resultantes de

la primera etapa de extracción. Para resolver el desafío de la purificación, KaliumTech desarrolló su propia resina cromatográfica adecuada para el procesamiento de colágeno.

Figura 6. Etapas del proyecto y proceso productivo de la piel sintética desarrollado por KaliumTech

Etapas del Proceso	Breve descripción	Equipo
Protocolos de Extracción	Equipos <ul style="list-style-type: none"> • Construcción del reactor de extracción Desarrollo de protocolos <ul style="list-style-type: none"> • Tratamiento previo de preparación física y química del material • Extracción enzimática de colágeno. 	Reactor enzimático
Ensayos de Purificación	Equipos <ul style="list-style-type: none"> • Construcción de cromatógrafo (de baja presión, tipo FPLC) • Síntesis química de resina para purif. cromatográfica de colágeno Desarrollo de protocolos <ul style="list-style-type: none"> • Purificación y separación de los diversos tipos de colágeno. 	<ul style="list-style-type: none"> • Cromatógrafo tipo FPLC • Reactor de síntesis química
Desarrollo y ensayos de Fibrilogénesis	Equipos <ul style="list-style-type: none"> • Prueba de concepto para equipo de fibrilogénesis y elaboración de membrana porosa (precursor de piel) Desarrollo de protocolos <ul style="list-style-type: none"> • Obtención de condiciones óptimas de fibrilogénesis. 	<ul style="list-style-type: none"> • Equipo para síntesis de precursor de piel artificial

Fuente: KaliumTech, 2014.

2.7. Grado de diferenciación e innovación del producto

El desarrollo tiene una alta calificación diferencial y es una innovación tecnológica para la producción local de biomateriales que pueden funcionar en reemplazo de piel dañada. No existen dichos materiales de medicina reparativa en el mercado regional, ni tampoco existe oferta regional de

equipamiento comercial para su producción. Los equipos construidos durante el proyecto brindan una ventaja competitiva, integrando tecnología de base, desarrollo de productos y acceso diferencial a un mercado de nichos altamente exigente dentro de las Tecnologías Médicas.

Además, el proyecto tiene un alto potencial innovador en cuanto a sus alcances en el mediano plazo, ya que el colágeno ad-

mite diversas formas, como gel inyectable, fibras, o membranas, con un sinnúmero de aplicaciones en medicina reconstructiva, por ello, aunque actualmente la idea de negocio está centrada en el área de biomateriales poliméricos - para usos en cirugía y dermatología (piel sintética, fillers, drugdelivery), esta base tecnológica también se puede aplicar para elaborar un gran número de otros productos, tanto para el mercado nacional como el Latinoamericano.

3. Estrategias para concretar la vinculación

El Dr. Gotelli ingresó al INCUBAT en el año 2012 mientras trabajaba en su prototipo de reactor de síntesis química por microondas que funciona como precursor de piel sintética. El INCUBAT es un programa de apoyo especializado de la Facultad de Ingeniería de la UNLZ que cuenta con una diversidad de instrumentos específicos y staff especializado en las diferentes etapas de proceso emprendedor, desde el dictado de talleres de sensibilización e inspiración hasta acciones concretas de apoyo a las exportaciones tecnológicas. El programa presenta como una de sus características principales a la flexibilidad y confidencialidad en la relación que se crea con el grupo emprendedor y la visión de largo plazo en las acciones de apoyo, en sintonía con el proceso emprendedor, que son brindadas sin costo y sin participación en la estructura de negocios del proyecto, lo cual refuerza una relación de confianza que permite trabajar eficazmente las distintas etapas necesarias del proyecto.

En el caso de KalliumTech, su ingreso al programa le permitió, en primera instancia, mediante tutorías personalizadas ofrecidas por los vinculadores tecnológicos y expertos del INCUBAT, ordenar el modelo de gestión tecnológica del proyecto y su modelo de negocios, para

acceder luego en el 2013 a instancias de financiamiento tecnológico a través de capital de riesgo (PACC Emprendedor SEPYME-BID Argentina), mientras que un tutor del programa continuó asignado para el acompañamiento permanente en la gestión del proyecto.

Como el colágeno es un material natural de gran potencialidad para usos médicos, desde el programa se pensó que el apoyo del INCUBAT le brindaría a la empresa una interesante posibilidad de desarrollarse técnica y comercialmente, a nivel nacional primero, y luego a nivel latinoamericano. A medida que KaliumTech avanzó en el programa se ordenaron sistemáticamente las actividades de exploración e innovación tecnológica, el relevamiento del mercado, sus necesidades, y el equipamiento necesario para realizar el proceso de fibrillogénesis en condiciones controladas y escalables.

La empresa trabajó durante los últimos años en la construcción de su prototipo a escala laboratorio, un reactor de síntesis química en base a microondas que le permitió producir un material para purificación de proteínas (una resina de uso cromatográfico) que se utilizó, a su vez, para purificar el colágeno en la segunda etapa del proyecto. Este prototipo permitió adquirir experiencia en la tecnología y determinar los factores críticos para el escalado en la producción de la resina hasta la etapa comercial y exportable, etapa que se encuentra en actual desarrollo con fondos de SEPYME-BID y el acompañamiento en la gestión desde el programa INCUBAT.

El INCUBAT así planteó, como estrategia de crecimiento, acuerdos con socios clave del sector para el acceso a los nichos más sustentables del mercado. El mercado objetivo es la medicina dermatológica y reconstructiva (por quemaduras, disfunción epitelial, úlceras, accidentes u operaciones, etc), y un factor que condiciona el crecimiento local es la materia prima

importada, con costos muy elevados comparados con los de una producción nacional. Además, y en virtud de la idea de negocio presentada, al disminuir los costos locales se ampliaría el potencial de crecimiento del segmento, permitiendo que la tecnología sea accesible para una mayor cantidad de pacientes.

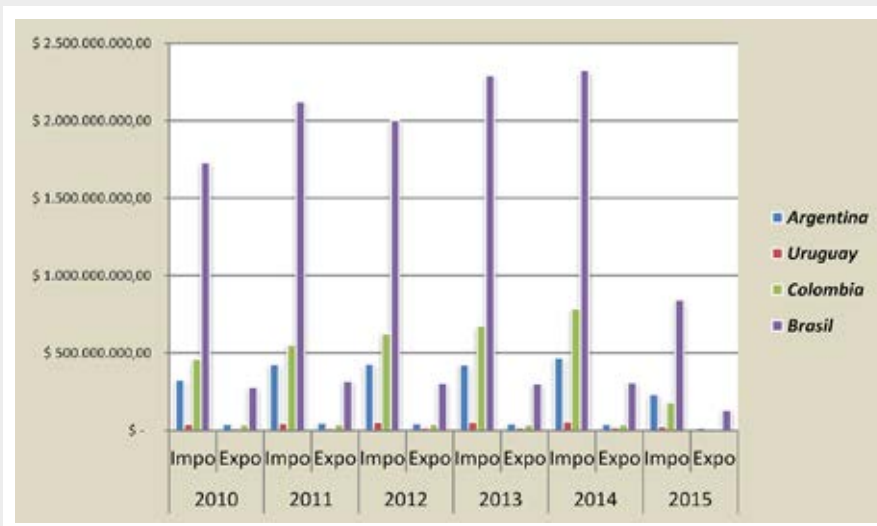
Actualmente la empresa cuenta con clientes, por ejemplo, como el Laboratorio de Oncología Molecular, la Universidad Nacional de Quilmes y la Universidad de Buenos Aires. Esta estrategia le permite a su vez ampliarla cartera de clientes, gracias a un producto innovador y una llave estratégica a nivel regional: un biomaterial que actúa como precursor de piel sintética tendrá también clientes en el sistema público de salud, hospitales (de clínica general, especializados en quemaduras, dermatología) y en clínicas y sanatorios privados, tanto a través de Obras Sociales como de empresas de productos biomédicos.

Durante esta estrategia de gestión y crecimiento, en la búsqueda de socios de negocio, y en la extensión de la tecnología

de microondas, el Programa INCUBAT ha mantenido un constante asesoramiento técnico y comercial. Desde principios del 2015, a través de la SPU-Ministerio de Educación y la Fundación Exportar, KalliumTech se está incorporando a redes comerciales en un nuevo consorcio de exportaciones de tecnología médica que la Universidad está impulsando en su región de influencia (Polo Mecatrónico Lomas de Zamora), para un sector que supera en varios miles de millones de u\$s su facturación anual (figura 7).

El tamaño estimado del nicho de piel sintética, solamente en Argentina, es de 10 millones de dólares anuales, y en Latinoamérica en su conjunto supera los 200 millones de dólares. La empresa piensa llegar al "share" del 3% a través de un esfuerzo comercial sostenido que comenzará en 2015 a través de actividades conjuntas con hospitales del sistema de Salud Pública, con institutos especializados en quemaduras y con profesionales del sector dermatológico y pediátrico de Argentina y Latinoamérica.

Figura 7. Importaciones y exportaciones totales en Tecnología Médica. Países seleccionados de Latinoamérica, valores en dólares americanos (2015)



Fuente: INCUBAT, 2015.

4. Acciones y barreras en la vinculación universidad empresa

4.1 Soluciones aportadas a través de la vinculación tecnológica

La gestión del proceso innovador ha sido el factor clave alrededor del cual se trabajó con la empresa. En el 2012, el emprendimiento tenía una cartera de proyectos que era demasiado voluminosa para su condición de “start-up” (por cantidad de proyectos, su alcance, recursos necesarios, segmentos de mercado, etc), por ello se comenzó un ordenamiento conjunto entre la empresa y el INCUBAT, seleccionando el proyecto principal, alrededor del cual centraríamos nuestro apoyo, y sumando algunos proyectos complementarios con menores requerimientos de recursos e infraestructuras, pero que aseguraban un flujo de caja para el “start-up” y los primeros años de avance del proyecto principal.

Luego, se continuó trabajando junto a KaliumTech para obtener el financiamiento necesario para el proceso de I+D+i del proyecto principal (producción de piel sintética). Los gastos básicos y la etapa inicial de la empresa ya se “auto-sustentaban” con algunos productos que eran el resultado de los proyectos complementarios, por lo que el foco de esta etapa financiera se centró en la obtención de ANR (subsídios para I+D+i) a través del PACC Emprendedor de SEPYME –BID Argentina, del cual el programa INCUBAT es ventanilla a través del Ministerio de Industria. Kalium Tech requería capital para la construcción de dos equipos - un cromatógrafo y un reactor de síntesis química- y adquirir sistemas de laboratorio e instrumental para los ensayos analíticos de los productos intermedios y el producto final. Los fondos

fueron gestionados durante el año 2013 y otorgados en el año 2014.

Kalium Tech no debía quedar aislada en términos de acceso a recursos estratégicos, ya que es una empresa cuya actividad principal es el I+D+i en Tecnologías Médicas (biomedicina, biomateriales, biotecnología) y por lo tanto una clave para su consolidación y crecimiento es la participación en redes de apoyo, para el propio I+D+i, el acceso a recursos humanos calificados, financieros y tecnológicos, para el acceso a los nichos de mercado y exportaciones, etc. En este caso, es muy importante la articulación ofrecida por el Programa INCUBAT para vincular a Kalium Tech con otras empresas e instituciones del sector ligadas al programa y al Polo Mecatrónico Lomas de Zamora, como la Comisión Nacional de Energía Atómica (área de medicina nuclear y electromedicina), y las empresas tecnológicas Cooperativa SAGIMA, Ingelab, Maclen, Perfumo y Vícthor Implantes entre otras.

La interacción con “pares y colegas” en actividades del Programa INCUBAT ayudó a Kalium Tech a mejorar sus capacidades de negociación, logrando nuevos proveedores, clientes y canales de ventas, sumado aun creciente prestigio y reconocimiento en el sector que le está permitiendo integrarse exitosamente al consorcio de exportaciones en Tecnologías Médicas. El Programa INCUBAT impulsa esta iniciativa y aporta la información estratégica generada por su Antena Tecnológica Regional en actividades de vigilancia e inteligencia competitiva para el sector.

4.2 Beneficios y resultados de la vinculación tecnológica con el Programa INCUBAT

El proyecto ha logrado una alta diferenciación y es una innovación tecnológica para la producción local de materiales que pueden funcionar en reemplazo de piel

dañada, generando a la vez un impacto positivo para la economía de nuestro sistema de salud (público y privado), ya que no existen dichos materiales de medicina reparativa en el mercado regional, ni tampoco existe oferta regional de equipamiento comercial para su producción, por lo cual esta innovación promueve el acceso a productos para la medicina dermatológica y reconstructiva (daños por quemaduras, disfunción epitelial, úlceras, accidentes u operaciones, entre otras) a un costo sensiblemente menor frente a las importaciones de países centrales.

Al mismo tiempo, el proyecto se transforma en una llave estratégica a nivel latinoamericano, dada la capacidad de KalliumTech para desarrollar y exportar tanto los equipos como el producto final, satisfaciendo condiciones y necesidades específicas del mercado Latinoamericano (costos, calidad, atención personalizada y en español), sumando la generación de puestos de trabajo de alta calificación tecnológica y la formación de recursos humanos en tecnologías de avanzada para la región.

4.3 Obstáculos encontrados y acciones que favorecieron el proceso de vinculación tecnológica

El principal obstáculo que podría enfrentar la vinculación Universidad-Emprendimiento, y la vinculación con los demás actores del ecosistema emprendedor, consiste en la falta de entendimiento a través de un “lenguaje en común” entre las partes, y las diferencias de tiempos de gestión -propios de la actividad innovadora- y los tiempos institucionales.

Un lenguaje en común es el que permite “traducir” las necesidades propias del proceso de I+D+i con los términos que entiende e interpreta cada especialista o actor del ecosistema, y su ausencia

dificulta el diálogo, frena la articulación y complica los acuerdos entre los actores del sistema científico-tecnológico, el industrial y productivo, económico-financiero, legal, administrativo, institucional y los propios clientes. Las diferencias de tiempos surgen de la propia naturaleza de la empresa tecnológica y la innovación, con alto dinamismo, y que es diferente al de las instituciones académicas, especialmente cuando estas últimas no ponderan a la vinculación tecnológica como una de sus misiones fundamentales (además de la academia y la investigación).

Las principales acciones que pueden favorecer esta relación han sido puestas en marcha por el INCUBAT FIUNLZ desde su creación en el año 2009: vinculadores tecnológicos profesionales en el rol de tutores del programa, en un acompañamiento personalizado a través de las distintas etapas del proceso emprendedor, y un sistema simplificado de acceso a los recursos basado en el criterio de tecnólogos expertos que evalúan la dupla emprendedor junto al proceso I+D+i, traducen los términos necesarios a un “lenguaje en común” entre los distintos actores y establecen las prioridades, enlaces y articulaciones necesarias para que la innovación se concrete.

5. Conclusiones y aprendizajes

Las lecciones aprendidas del caso Kallium Tech son múltiples, tanto para la empresa como para el propio INCUBAT. Un modelo adecuado de gestión de la innovación para emprendimientos de alta tecnología, articulado en redes de apoyo institucional, con el acceso a los instrumentos financieros y comerciales especialmente diseñados para ello, llevan como resultado a la concreción de la innovación, es decir, a la suma del desarrollo tecnológico y su inserción efectiva en los mercados seleccionados.

En particular, este caso ha mostrado a la propia empresa, emprendedores e instituciones de apoyo que es posible llevar adelante un proceso de “start-up” en empresas con alto contenido tecnológico e I+D+i basándose en el uso racional y estratégico de los recursos humanos, tecnológicos, financieros, y la utilidad de las redes de apoyo ofrecidas por programas e incubadoras en las Universidades Nacionales de nuestro país. Además, el caso en sí mismo, es inspirador para otros emprendedores tecnológicos del programa y una confirmación metodológica para la gestión del programa INCUBAT.

Bibliografía

Audretsch, D., y Thurik, R. (2001). *Linking entrepreneurship to growth*. Directorate for Science, Technology and Industry Working Paper 2001/2. París, France: OECD Publishing

Djokovic, D. & Souitaris, V. (2008). Spinouts from academic institutions: a literature review with suggestions for further research. *The Journal of Technology Transfer*, 33(3), 225-247.

Evaluate MedTech (2013, Sep.). *World Preview 2013-Outlook to 2018. The future of MedTech*. Report September 2013. EUA

Massaro, F. (2013). Relaciones causa-efecto de la productividad. *Un modelo para armar el desarrollo territorial*. Tomo I y II. (p. 512). Buenos Aires, Argentina: Editorial Universidad Nacional de Lomas de Zamora.

Massaro, F., Rodríguez Bianchi, M.S. (2014). *Instrumentos de promoción y fomento para la vinculación tecnológica entre la universidad y el sector social y productivo*. (p. 140). Buenos Aires, Argentina: Editorial Universidad Nacional de Lomas de Zamora.

¿Cómo citar este documento?

Pascal, O., Massaro, F., Rodríguez Bianchi, M.S., y Guagliano, M. (2016). Buenas prácticas de vinculación tecnológica entre la Universidad de Lomas de Zamora (Argentina) y KALLIUMTEC. En, C. Garrido-Noguera y D. García-Pérez-de-Lema. (Coords.). *Vinculación de las universidades con los sectores productivos. Casos en Iberoamérica*, vol. 1 - Cap. 18, (pp. 217-227). Ciudad de México, México: UDUAL y la REDUE-ALCUE.

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

Capítulo 19: Innovación industrial en Pymes. Un caso práctico de vinculación Universidad-Empresa en Tepeji del Río

Tepeji del Río, México

Sección

5

Empresas Privadas

Magda Gabriela Sánchez Trujillo

PhD en Administración Universidad de Celaya, Celaya Gto, México. Master en Administración de Instituciones Educativas, Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Monterrey, Pachuca, Hgo. México. Licenciada en Economía, Universidad del Valle de México, México, D.F. Líder del Grupo de Investigación Desarrollo de Organizaciones Inteligentes Sustentables de la Escuela Superior Tepeji del Río, Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo. Secretaria de la Red de Investigación Multidisciplinaria de problemas nacionales e internacionales UAEH. Miembro del Sistema Nacional de Investigadores, México.

E-mail: magdags@uaeh.edu.mx

Ismael Reyes González

Doctorado en Ingeniería de Sistemas ESIME-IPN, México. D.F. Master en Ciencias en control automático CINVESTAV – IPN, México. Master en Ciencias en Matemáticas aplicadas a la Industria, Universidad Autónoma Metropolitana, México, D.F. Licenciado en Física y Matemáticas, Escuela Superior de Física y Matemáticas, IPN, México. Coordinador de Investigación y miembro del Grupo de Investigación Desarrollo de Organizaciones Inteligentes Sustentables de la Escuela Superior Tepeji del Río, Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo.

E-mail: ismaelreg@hotmail.com

Empresa privada: Empresa Josefina.

Resumen

La Escuela Superior Tepeji se encuentra ubicada en la región sur del estado de Hidalgo, México, zona caracterizada por la producción manufacturera textil. El objetivo de este trabajo es presentar el caso de vinculación con una empresa textil dedicada a la producción y confección de textiles de algodón fundada en 1867, adquirida por sus actuales dueños en el año de 1942. Entre la gama de productos que fabrica son: toallas faciales, para manos, medio baño, baño completo, batas de baño, tapetes para baño y sábanas. La organización cuenta con alrededor de 330 empleados, desde administrativos hasta operarios. Es considerada una mediana empresa, dentro del rango de las PyMEs, es la compañía más importante en el centro del país, con una participación del mercado doméstico nacional de 20 %, y un 80 % del mercado compuesto por clubes y cadenas hoteleras dentro de la clasificación gran turismo, cuatro y cinco estrellas. La formación académica de su gerente es de licenciatura en administración. El proceso formal de vinculación con la empresa dio inicio en 2013 cuando participaron por primera vez los miembros del Grupo de Investigación de la Escuela Superior ante una solicitud por parte de la empresa para desarrollar un estudio de optimización de tiempos y movimientos en una de sus plantas. El puente que la Universidad inició buscaba también vincular otros planes, posteriormente se tuvo la oportunidad a través de convocatoria emitida por parte del Programa para el Desarrollo Profesional Docente (PRODEP) de realizar un proyecto financiado (equipamiento para la universidad, beca para el investigador responsable. En opinión de la empresa la vinculación con la Universidad ha dado como resultado, progresos e innovaciones de carácter incremental, reducción de costos de producción y mejora de procesos impactando de forma importante en la operación de la empresa.

Palabras clave: empresa, innovación, investigación, procesos, universidad, vinculación.

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

1. Introducción

Hidalgo es uno de los 31 estados que junto con el Distrito federal conforman las 32 entidades federativas de México, colinda al norte con los estados de San Luis Potosí y Veracruz, al este con el estado de Puebla, al sur con los estados de Tlaxcala y México y al oeste con el estado de Querétaro.

El estado de Hidalgo está dividido en 84 municipios, su capital es la ciudad de Pachuca de Soto, sede de los poderes Ejecutivo, Legislativo Judicial estatal.

En relación a la estructura económica del estado la dinámica que registra el sector manufacturero tiene como soporte una gran cantidad de empresas que contribuyen al crecimiento y desarrollo de la economía estatal. Actualmente Hidalgo cuenta con siete parques industriales ubicados en Ciudad Sahagún, Mineral de Reforma, Huejutla, Tizayuca, Tula, Atitalaquia y Tepeji, donde desarrollan sus actividades 504 empresas.

Para llevar a cabo la investigación se analizaron varias opciones dentro de los parques industriales ubicados en la región sur del estado de Hidalgo (parque industrial de Atitalaquia, Tula de Allende y Tepeji del Río), por condiciones de trabajo, el tipo de industrias y la complejidad para integrar a todas las empresas, se optó por estudiar un pequeño complejo industrial integrado por 4 plantas que se encargan de los procesos de: hilatura, tejido, tinción y confección, dada la interacción de cada una de ellas se puede considerar un pequeño parque industrial.

La empresa Josefina está ubicada en el municipio de Tepeji del Río, situada fuera del parque industrial del municipio, es una mediana empresa que produce toallas faciales, para manos, medio baño, baño completo, batas de baño, tapetes para baño y sábanas. Su modelo de negocio se orienta a la producción y venta de productos textiles buscando mantenerse como una de las más importantes en el mercado donde actualmente ocupa el 20% del mercado doméstico nacional y un 80 % del mercado compuesto por clubes y cadenas hoteleras dentro de la clasificación gran turismo, cuatro y cinco estrellas.

El caso reviste importancia porque, históricamente, la relación universidad-empresa en México y América Latina ha sido muy débil y solo a partir de la década de 1990 y, como resultado del impacto de los procesos de globalización en la educación superior (Didou, Ramírez, Mungaray, Ocegueda y Rodríguez, 1998), las universidades han flexibilizado (modernizado) sus estructuras y formas organizativas, adecuando su misión a los intereses y demandas de la sociedad.

El sector productivo, por su parte, tiene el reto de desarrollar capacidades de innovación que le permitan competir en el mercado global, apoyado en una productividad creciente y uso eficiente de sus recursos. Ante esta realidad, y limitado en algunos casos para invertir en investigación y desarrollo, el sector productivo se ve en la necesidad de recurrir a fuentes confiables de conocimientos, que den respuestas a

sus problemas actuales y futuros, entre los cuales resulta de primera importancia la productividad del trabajo y del capital, en la medida que corresponden a los determinantes principales del nivel de vida de la población en el largo plazo. (Porter, 1990).

De ahí que, la vinculación entre la universidad y el sector productivo resulta ser un proceso susceptible de impulsarse, dado que la relación entre ambas instituciones contribuye a sus desarrollos y al estímulo del desarrollo científico y tecnológico.

Alrededor del mundo muy pocos países e instituciones aplican el principio de las tecnologías sustentables, es decir buscar una simbiosis industrial con los recursos que el ambiente ofrece, la empresa en cuestión por sus actividades ha desarrollado una simbiosis entre sus cuatro plantas (aunque no ha sido dirigida) por lo que les resultó de interés el estudio de transformar su pequeño parque industrial en un parque eco industrial; por su parte, los investigadores de la Escuela Superior Tepeji desarrollan la línea de investigación de inteligencia de negocios para la sustentabilidad por lo que la concurrencia de estos factores favorecieron la concreción de la vinculación entre la empresa y la universidad. A continuación se describe el contenido del caso.

2. Contenido del caso de vinculación

Las actividades de I+D no se identifican como tal en la empresa, los proyectos nuevos están a cargo del gerente de planta, quien manifiesta que la innovación y desarrollo es hacer las cosas bien, como en el sistema de calidad y esto permitirá una ayuda para hacer más fácil y rápido y con mayor control las actividades. Se busca mejorar los procesos, pero se carece de un área o puesto específico para tal actividad. Cuando se planteó el estudio en cuestión, el procedimiento fue la entrevista

ta con el gerente y éste a su vez plantear el proyecto al dueño de la empresa quién dio su anuencia para realizarlo, las actividades estuvieron a cargo de los investigadores con apoyo de la Dirección de la Escuela Superior Tepeji y por parte de la empresa de los jefes de área a quienes se explicó la forma de recolección de datos e información para el estudio. De forma periódica (semanal) se dio seguimiento a las actividades por lo que la comunicación con la gerencia se mantuvo en este tiempo. También el gerente tuvo reuniones con el Sindicato ya que por cuestiones normativas con la empresa, ésta debe informar de actividades externas que se realicen esto con la finalidad (en palabras del gerente) de no generar ambiente de incertidumbre en el personal que pudieran afectar el desempeño o entorpecer las acciones en la recolección de datos.

En la práctica cotidiana la empresa no dispone de un modelo de gestión de tecnología desarrollado y probado. Por tanto, las políticas de innovación de la empresa están en función del presupuesto, se hace el proyecto de inversión si el retorno de inversión es menor a dos años se acepta. El otro aspecto que toma en cuenta es el Sindicato; cuando la mejora se relaciona con puestos de trabajo, es decir, cambios de personal, reajustes en contrataciones, cambios de turnos, entre otros, que pudieran afectar la seguridad laboral de los trabajadores. La empresa por tanto, no cuenta con modelo alguno de gestión tecnológica que le sirva de referencia para sus acciones tecnológicas, como podrían ser el Premio Nacional de Tecnología e Innovación o el Premio Nacional de Calidad.

El objetivo de la vinculación, desde el punto de vista de la universidad, se entiende como el mecanismo que ayuda a elevar la calidad de la investigación y de la docencia universitarias y a lograr su mejor integración con las necesidades de los diversos sectores de la sociedad. Desde el punto

de vista de la empresa, la vinculación tiene como objetivo elevar su competitividad en el mercado a través del incremento de la productividad. En particular este diseño representa para la empresa producción limpia, calidad de productos y menores costos

La actividad innovadora desarrollada para la empresa a partir de esta vinculación de acuerdo a la OECD (2005) en su Manual de Oslo se trata de una innovación tecnológica de proceso ya que conlleva cambios significativos en el método de producción y distribución de recursos inter plantas.

En México se ha observado un creciente interés para el ahorro y reúso de ciertos recursos, por lo general naturales y materiales, lo cual incurre en adoptar nuevos paradigmas con respecto a la simbiosis industrial, mayor porcentaje de las fuentes enfocan la temática de agua, siendo un punto crítico en nuestros días por razones antes expuestas y cuya escasez y déficit de pureza requerida para la producción o manufactura merma cada vez más el resultado esperado. A su vez este diseño propuesto de innovación resulta incremental dado que está sustentada en los programas de mejora continua y busca el intercambio de materiales ya que se formulan diseños para adaptaciones tecnológicas en la producción y consumo de materiales. La simbiosis se enfoca en los flujos y distribución de agua a través de redes de intercambio para reutilizar los sub productos de otras plantas y de esta forma compartir recursos como un medio de desarrollo sustentable ecológico industrial que a su vez involucra la aplicación de nuevos principios de administración y colaboración entre plantas.

Con lo anterior se trata, no solo de reutilizar el agua dentro de ciertas instalaciones con las que se cumpla el requisito, sino que también se puede hacer extenso a las empresas vecinas considerándose ahorro para ambas. la empresa en cuestión re-

quiere cierta cantidad de agua con cierta pureza para la confección de sus toallas y el teñido de las mismas y puede ceder la restante a otra planta que quizá requiera agua para algún proceso o bien para riego de áreas verdes u otro proceso que no requiera características de máxima pureza. Por otro lado, se tiene contemplado dentro de la transformación del parque eco industrial la reutilización de cartón, el aprovechamiento de vapor para generar su propia energía, el uso de los plásticos e incluso el diseño organizacional para la eficiente asignación de recursos humanos en el proceso productivo y administrativo.

A nivel local la relevancia del presente estudio radica en que en términos de población y uso de recursos hídricos, en México un habitante consume alrededor de 350 litros al día (Nava 2006) por lo que disminuir el consumo de agua dulce por parte de la industria reciclando aquella de desecho merma la demanda de agua limpia y aumenta la cantidad de ella que puede ser aprovechada para otras actividades de la localidad. Además el modelo puede ser replicado en otras industrias del mismo sector ubicadas en el municipio.

A nivel nacional, en estos momentos, es una realidad que la verdadera fuente de riqueza la constituye la capacidad de innovación con que se cuenta para crear nuevas fuentes de energía manejo sustentable de recursos, procesos más eficientes y nuevos productos. De ahí que, las inversiones que un país apoye en ciencia y tecnología con soporte de las universidades o centros de investigación garantizan la existencia de una competencia innovadora, que permita equipar los grandes desafíos con las normas apropiadas para enfrentarlos en los campos de la energía, comunicaciones, educación, transporte, etc.

2.1. Estrategia para concretar la vinculación

Establecer una vinculación entre escuela-empresa- gobierno es un objetivo que buscan las Instituciones de Educación Superior y también los sectores productivo y social. De acuerdo con evaluaciones sobre el tema, la mayoría de las empresas mexicanas no logran niveles adecuados de competitividad principalmente por falta de inversión y de sustentabilidad en las industrias, deficiencia en la transferencia de conocimientos y tecnología, y carencia de innovación (Laclette, 2009). Sin embargo es un problema que se está buscando solucionar.

A continuación se presentan una serie de estrategias que se consideraron para llevar a cabo la vinculación con la empresa.

a). En primer término la comunicación con la empresa fue fundamental para orientar el proyecto tecnológico a la resolución de problemas en planta. La dificultad de establecer esta comunicación radica en que el sector productivo tiene reserva dada la posibilidad de que la universidad no pueda mantener discreción en relación con los resultados que se obtengan de algún convenio de desarrollo tecnológico o de otra índole con la universidad. No hay que olvidar que, para el empresario, el secreto en cuanto a sus formas de producir representa una ventaja frente a sus competidores, esto se explica porque, en general, lo que con el paso del tiempo ha cambiado, ha sido el cómo se produce, más que el tipo o clase de bienes que se producen.

b). Por otro lado el empresario, es renuente a ventilar los problemas que aquejan a su empresa, amparándose en razones de mercado, financie-

ras, etc., para no proporcionar una información oportuna y adecuada. Esto hace que la oferta universitaria surja dispersa con poca pertinencia a lo que requieren los sectores que conlleva a difíciles probabilidades de éxito.

c). Existe otro aspecto que se consideró dentro de las estrategias, entender la diferencia cultural respecto al estilo de trabajo; por ejemplo, el tiempo tiene un valor y tratamiento diferente en ambas instituciones mientras los investigadores en la universidad pretenden trabajar, por lo general, a largo plazo, al empresario le urge resolver sus problemas en plazos más cortos. Esto condujo a que se integrara un cronograma detallado de actividades en donde se indicó tiempo y acciones, el seguimiento fue puntual por parte de la empresa y los investigadores. Es importante mencionar que existe escasa legitimidad de la universidad como prestadora de servicios, al principio la empresa tenía desconfianza acerca de la utilidad del trabajo porque había solicitado un servicio tecnológico en otra institución y no tuvieron resultados positivos.

d). Otra estrategia es la integración de intereses comunes por parte de los investigadores para que la (s) línea(s) de investigación realice(n) innovación tecnológica destinada a mejorar, ampliar y dinamizar los procesos productivos.

f). Finalmente el caso aborda la temática de sustentabilidad a través de la simbiosis industrial que tiene como finalidad reducir al máximo el consumo de agua entre plantas y con ello, aprovechar y minimizar los desperdicios generados durante el proceso. Fue un proyecto financiado como se mencionó anteriormente

por PRODEP, en este caso la empresa solo puso a disposición su planta. En adelante los proyectos que se tienen considerados para poner en práctica los resultados del estudio se harán a través de servicios tecnológicos y también atendiendo a las convocatorias de CONACYT como son las de apoyo a la Innovación. En este sentido la Universidad está proporcionando asesoría para realizar el registro de la empresa ante el organismo citado y también el protocolo de formalización de convenio con la Universidad para poder aplicar a los proyectos, nuevamente estas son acciones que fortalecen el desarrollo de trabajos de forma colegiada al interior de la universidad y fuera de ella.

De acuerdo al Manual de Oslo (2015) la innovación realizada en la empresa fue en proceso y organizacional ya que se realizó un cambio significativo en el método de producción y distribución de recursos, así como la propuesta de poner en práctica un nuevo método de organización del lugar de trabajo.

2.2. Acciones y barreras en la vinculación universidad empresa

La desconexión de las universidades y el sector productivo (empresas) una actividad que las Instituciones de Educación Superior (IES) debieran de dejar en el pasado, partiendo del punto de que la universidad necesita vincular a sus estudiantes con el sector productivo para crear profesionistas que sean capaces de cubrir los requerimientos que exigen las mismas empresas.

El tener “redes de acción” que le permitan a la universidad vincularse con las empresas representa una característica fortalecedora del desarrollo social y económico de un país. Las instituciones de educación

superior deben de buscar vínculos para el desarrollo de sus profesionistas y crear un ambiente más flexible entre el conocimiento teórico y el práctico que les permita desarrollar sus habilidades en el sector productivo; por lo que respecta a la investigación crear conocimientos a través de la investigación y formular respuestas a los grandes problemas de la sociedad, basándose fundamentalmente en su actividad científica y tecnológica orientada hacia las áreas que resultan prioritarias para el país.

3. Factores que pueden obstaculizar la vinculación entre la Universidad y la Pyme

Algunos de los factores que podrían limitar o frenar el escalamiento a otro nivel de la vinculación serían los siguientes; la divergencia en torno a los tiempos para realizar la vinculación, ya que las empresas se mueven en un entorno mucho más rápido que los trámites administrativos en las Universidades (formalización de convenios, registros de patentes, protocolo para el pago por servicios tecnológicos, pago de beca para estudiantes), limitada infraestructura (equipo) en específico de la Escuela Superior Tepeji y la necesidad de actualización de la misma, carencia por parte de la Universidad (UAEH) de lineamientos claros y ágiles para la generación de recursos económicos que se pueden generar producto de la vinculación y finalmente escasos recursos para la vinculación por parte de la IES. Sin embargo se está avanzando en mejorar los procesos para atender las demandas externas de forma ágil y pertinente prueba de ello es la creación del Centro de Innovación y Desarrollo Tecnológico (CIDT) ubicado en la Ciudad del Conocimiento en Pachuca de Soto, donde se conforman equipos

multidisciplinarios con investigadores de diferentes áreas de la universidad que sirven para tomar decisiones sobre los proyectos tecnológicos que se ejecutan y donde investigadores de la Escuela Superior Tepeji también participan.

4. Beneficios que ha generado la vinculación entre la Universidad y la Pyme

En este caso los principales beneficios generados fueron por la *parte académica*:

- Permitted explorar, interpretar, explicar y resolver un caso real, donde se aplicó conocimiento.
- Orientar la investigación hacia temas no prioritarios para el desarrollo de la institución, de la sociedad y en definitiva, del país.
- El fortalecimiento de la línea de investigación y la generación de nuevas líneas a corto plazo
- La participación de 2 alumnos, 1 de Administración y 1 de Ingeniería Industrial.
- El desarrollo de una tesis de licenciatura.
- La obtención de recursos económicos vía la Secretaría de Educación Pública (SEP- PRODEP) en formato de becas a los alumnos e investigador responsable.
- Adquisición de equipo para la Universidad.
- La aplicación a nuevas convocatorias de fomento a la innovación, emprendedurismo, desarrollo tecnológico, etc. en donde se vinculan más empresas.

- Contar con un currículum como grupo de investigación que genere credibilidad en el sector productivo.

Beneficios para la empresa:

- Se valoró la pertinencia de realizar estudios con la Universidad que permitan conocer los propósitos y prácticas de gestión tecnológica.
- Las decisiones estratégicas que toman los propietarios y directivos de la empresa son determinantes en el monto y continuidad del gasto que se realiza, en este sentido manifestaron es importante la estrategia de definición de gasto y cartera de proyectos tecnológicos que hay que invertir en innovación y que se pueden realizar de forma conjunta con la universidad.
- Optimización de sus procesos y en especial del recurso hídrico.
- Disminución de consumo de agua dulce en los procesos.
- Reutilizar el agua en procesos alternos.
- Disminución de costos e impacto ambiental.

5. Conclusiones y/o aprendizajes

Para el grupo de investigación una lección importante fue integrar las diversas disciplinas de ciencia e ingeniería con las funciones esenciales y relacionadas de la administración para alcanzar objetivos operacionales de la empresa e investigación.

Se ha constatado que gestionar una mejora de tecnología en las empresas requiere competencias en un amplio espectro de áreas funcionales desde la I+D hasta la

mercadotecnia, finanzas y otras actividades gerenciales tradicionales, lo que exige una visión y *background* interdisciplinario.

Sin duda la realización de este tipo de estudios tiene implicaciones, no solo teóricas sino también prácticas, pues en la medida que se comprenda cómo gestionan las empresas su tecnología y que se identifiquen y conozcan mejor sus prácticas o procesos empresariales, las empresas contarán con mejores instrumentos para mejorar su trabajo, por ello se hace imprescindible favorecer y mantener la vinculación con las universidades; ampliar la comunicación entre las partes, es decir, la empresa tiene que saber lo que hace la universidad en materia de investigación y desarrollo de servicios tecnológicos y la Universidad debe tener identificados los requerimientos de las empresas para que se facilite el aplicar el conocimiento a través de métodos y técnicas innovadoras. En este punto se cuenta ya con un estudio en la región sur del Estado de Hidalgo denominado "diagnóstico de necesidades tecnológicas" (recientemente concluido) que permite tener una visión de cómo están las empresas de la zona de influencia de la Universidad en materia de innovación y desarrollo tecnológico. Otro aspecto importante es obtener mayores recursos vía convocatorias (CONACYT, Secretaría de Economía, etc.) para escalar los proyectos, lograr empatar los tiempos Universidad- Empresa en cuanto a trámites administrativos (firmas de convenios, pago por servicios tecnológicos, becas para alumnos, donaciones a la universidad, etc.).

No omitimos mencionar que con el desarrollo de proyectos se visualiza el ampliar las líneas de investigación por parte de los investigadores para atender las distintas necesidades del contexto de la Escuela Superior y de ser posible ampliarlo a nivel estatal.

La evolución que tenga la vinculación de las universidades con el sector productivo en el futuro debe conducir a que sea considerada como una cuarta función universitaria en la medida que se requiere por las exigencias que demanda el desarrollo una actividad distinta a las que corresponden a la docencia, la investigación y la extensión para la búsqueda de contactos estrechos con el sector productivo y la sociedad como una forma de contribuir por un lado al fortalecimiento de la docencia y de la investigación universitarias y por el otro al desarrollo económico del país.

Por último se deja constancia de agradecimiento a los directivos y demás personal de la organización por su valiosa colaboración y tiempo dedicado para que se llevará a cabo el estudio y se conociera a profundidad el proceso de la empresa.

Agradecemos también las contribuciones de la estudiante Vianey Demetrio Hipólito de la Licenciatura en Ingeniería Industrial para llevar a cabo las actividades del proyecto y que le permitieron titularse.

Bibliografía

- Marcovitch, J. (1991). *Gestión tecnológica en la empresa y desarrollo*. Santiago de Chile, Chile: Centro Interuniversitario de Desarrollo, CINDA (pp. 21-41).
- Nava, L. F. (2006, nov.). Cuando la gestión del agua se vuelve problemática: El caso de México. *Observatoire des Amériques* (38).
- Manual de Oslo, OCDE. (2005). *Guía para la recogida e interpretación de datos sobre innovación*. París, Francia: OECD. Recuperado 23/11/2015 <http://www.oecd.org/sti/inno/2367580.pdf>
- Porter, M.E. (1990). ¿Dónde radica la ventaja competitiva de las naciones? *Harvard- Deusto Business Review*, marzo-abril, 163-175.

¿Cómo citar este documento?

Sánchez-Trujillo, M.G., y Reyes-González, I. (2016). Innovación industrial en Pymes. Un caso práctico de vinculación Universidad-Empresa en Tepeji del Rio. 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. 19, (pp. 229-237). Ciudad de México, México: UDUAL y la REDUE-ALCUE.

>>Volver a Tabla de Contenido<<

Capítulo 20: Vinculación Inventive Power-Tecnológico de Monterrey para el desarrollo sustentable

Zapopan, Jalisco, México

Sección

5

Empresas Privadas

Luz Yenira Tlacuilo Parra

Parque de Emprendimiento Innovador, División de Emprendimiento e Innovación. Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Monterrey, campus Guadalajara. México. Candidato a doctor, Doctorado en Negocios y Gestión de la Actividad Empresarial con aplicación a Pymes, Emprendimiento y Empresa Familiar, Universidad de Cantabria, España. Maestría en Sistemas de Calidad y Productividad, Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Monterrey - ITESM campus Guadalajara, México. Licenciatura en Administración de Empresas, ITESM campus Guadalajara, México.

E-mail: yenira.tlacuilo@itesm.mx

María Concepción López Fernández

Profesora Titular de Organización de Empresas. Departamento de Administración de Empresas, Universidad de Cantabria, Santander, España. Doctora en Ciencias Económicas y Empresariales, Universidad de Cantabria. Licenciada en CC. Económicas y Empresariales, sección empresariales, Universidad de Cantabria, Santander, España. Diplomada en CC. Empresariales por la Universidad de Cantabria, Santander, España. Directora del grupo de investigación "Estrategia Emprendimiento y Empresa Familiar" de la Universidad de Cantabria, Santander, España.

E-mail: concepcion.lopez@unican.es

Carlos Iván Rivera Solorio

PhD en Ingeniería Mecánica, University of Houston, Texas, U.S.A. Maestría en Ingeniería Mecánica, UNAM, México D. F., México. Licenciatura en Ingeniería Mecánica, Tecnológico de Monterrey, Campus Querétaro, México. Profesor Investigador, Grupo de Enfoque de Energía y Cambio Climático, Escuela de Ciencias e Ingeniería, Tecnológico de Monterrey, Campus Monterrey. Monterrey, México.

E-mail: rivera.solorio@itesm.mx

Pablo Tagle Salazar

Estudiante en Doctorado en Ciencias de la Ingeniería, Tecnológico de Monterrey, Campus Monterrey, México. Maestría en Ingeniería Energética, Tecnológico de Monterrey, Campus Monterrey, México. Licenciatura en Ingeniería Mecánica, Escuela Superior Politécnica del Litoral, Guayaquil, Ecuador. Participante del Grupo de Enfoque de Energía y Cambio Climático, Escuela de Ciencias e Ingeniería, Tecnológico de Monterrey, Campus Monterrey, México.

E-mail: a00814402@itesm.mx

Empresa privada: Inventive Power.

Resumen

En este artículo se presentan las experiencias, beneficios y dificultades de un caso de éxito de vinculación entre la empresa Inventive Power e investigadores del Tecnológico de Monterrey. InventivePower es una empresa mexicana que desarrolla, fabrica e implementa productos de tecnología renovable, los cuales generan energía térmica y eléctrica a partir de la radiación solar. Desde su creación, Inventive Power se ha preocupado en mantener una importante vinculación con la universidad a través de diferentes esquemas iniciando con el desarrollo de las tesis de maestría de los fundadores de la empresa para posteriormente continuar trabajando en una línea de investigación conjunta entre el Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Monterrey y la empresa.

El caso es importante desde varias vertientes ya que muestra como la vinculación entre la empresa y la universidad ha ayudado a la empresa a:

- *Mejorar tecnología mexicana de bajo impacto ambiental.*
- *Fomentar el crecimiento de la PYME a través de la detección de nuevas aplicaciones de los concentradores solares a otros procesos o industrias.*
- *Posibilidad de acceder a otros mercados derivados de la obtención de una certificación internacional.*

Para la universidad los beneficios que se han generado son:

- *Desarrollo de tesis de posgrados y generación de reportes técnicos.*
- *Publicación de artículos en revistas científicas y presentación de trabajos nacionales e internacionales en el área de energía solar.*
- *Generación de recurso humano y conocimiento aplicado a la industria.*

Por último para la comunidad también ha representado un beneficio al mejorar la eficiencia de la industria al proporcionarle energía limpia y renovable que permite la reducción de costos energéticos que mejoran la competitividad a través del establecimiento de procesos industriales accesibles en cuanto a inversión y mantenimiento.

Palabras clave: Energía solar, innovación tecnológica, transferencia de conocimiento, desarrollo de pymes, tesis de posgrado.

1. Tecnología de la empresa

Inventive Power es una PYME mexicana que se dedica al desarrollo de tecnologías innovadoras en generación y uso eficiente de la energía, orientada a maximizar la reducción de costos energéticos en el sector comercial e industrial. Fue fundada en 2010 por Ángel Mejía y Aldo Agraz al identificar la necesidad de las empresas en la utilización de energías renovables y la falta de desarrollo e innovación tecnológica en México en generación de energía con bajo impacto ambiental, razón por la cual desarrollan la primera versión del concentrador solar lineal parabólico. Cuenta con cuatro productos innovadores enfocados en generación y uso eficiente de energía solar para el sector comercial e industrial:

1. Power Trough 110®
2. Power Tracker
3. Power Plug 250W
4. Power Tracer

1.1. PowerTrough 110®

Es una tecnología patentada de concentración solar (US20150122309) que sustituye el uso de combustibles fósiles para generar energía térmica con la cual se puede evitar la emisión de CO₂ y reducir los costos energéticos hasta un 80%.

Figura 1. Power Trough 110®



Fuente: Inventive Power®

La tecnología consiste en un concentrador solar parabólico lineal modular que genera energía térmica, con temperaturas del fluido de trabajo entre 60 y 180°C, la cual es útil en aplicaciones industriales en donde se requiere grandes cantidades de agua caliente, generación de vapor o calor para deshidratación como es el caso de empresas del ramo agropecuario, alimenticio, farmacéutico textil, hospitales y hoteles entre otros.

Las ventajas que ofrece la tecnología respecto a otros productos en el mercado es que tiene una mayor modularidad permitiendo acoplar hasta 10 concentradores en serie y conectar varias filas para aumentar la captación solar, aprovechar mejor el área disponible para instalación y generar mayor energía térmica por unidad de área.

1.2. Power Tracker

La tecnología principal de la empresa es el concentrador solar parabólico, sin embar-

go ha desarrollado otras soluciones que están enfocadas a hacer más eficiente la tecnología principal.

El Power Tracker es un rastreador autónomo que permite seguir al sol durante el día aprovechando la máxima radiación solar disponible. El producto funciona a base de sensores que determinan la posición del sol y envían señales a una tarjeta electrónica que controla el movimiento de los ejes para orientar el sistema mecánico hacia el sol a lo largo del día.

Por su facilidad de configuración y operación, el producto puede ser instalado también en otros sistemas de generación de energía fotovoltaica o térmica, además del Power Trough 110, como platos parabólicos o sistemas fotovoltaicos de 1 o 2 ejes de movimiento.

Figura 2. Power Tracker



Fuente: Inventive Power®

1.3. Power Tracer

En el año 2013 la empresa introdujo al mercado un sistema que reduce los consumos de demanda y energía en los horarios tarifarios donde la electricidad es más cara manteniendo los mismos niveles de servicio y confort a través de:

- Medición y monitoreo de parámetros eléctricos (kWh, kW, kVA, kVAR, FP, A, V)

- Monitoreo y control a distancia (vía WEB)

- Control de equipos y cargas para ahorro de energía eléctrica en aparatos de aire acondicionado, ventilación, iluminación y refrigeración entre otros.

- Control de demanda máxima.

- Automatización de encendido/apagado de cargas eléctricas.

Figura 3. Power Tracer



Fuente: Inventive Power®

1.4. Power Plug 250W

Inventive Power también ha desarrollado una propuesta que hace uso de la energía solar para la generación de energía eléctrica para el hogar y el sector industrial.

El producto es un kit fotovoltaico que permite generar energía eléctrica de manera sencilla para reducir los costos de facturación eléctrica a través de paneles solares que transforman la energía solar en corriente directa DC.

Figura 4. Power Plug 250W

Fuente: Inventive Power®

La empresa transforma, mediante un inversor, la corriente DC en energía eléctrica que puede ser utilizada en cualquier aparato eléctrico. Si la generación de energía eléctrica es mayor que la energía consumida, el excedente de electricidad se envía al medidor de la Comisión Federal de Electricidad para su consumo posterior. El sistema genera energía limpia y un ahorro en consumos en energía eléctrica de hasta un 85%.

2. Innovación

La política de innovación de la empresa está plasmada en su visión de “Ser una empresa con presencia en mercados internacionales, líder en generación de propiedad intelectual de sistemas con base tecnológica para el mejor aprovechamiento de los recursos energéticos”.

Al ser una empresa en proceso de consolidación, actualmente tiene una estructura en donde varias funciones son realizadas por los mismos socios fundadores. Angel Mejía es el director ejecutivo de la empresa y encargado de la dirección de mercado. Aldo Agraz es el director de operaciones y responsable del área de desarrollo tecnológico el cual realiza las actividades de gestión de los insumos para elaborar los productos. Con respecto al desarrollo tecnológico las actividades incluyen la realización de mejoras a las líneas de

productos existentes y el desarrollo de tecnologías para obtener otros sistemas de producción y aprovechamiento solar.

El principal desafío de la empresa es continuar con el desarrollo tecnológico a través de la creación de nuevos productos que les permitan estar a la vanguardia en la generación de energías limpias.

Los retos actuales en la operación del día a día de la empresa son:

- Optimizar el proceso de manufactura.
- Generar nuevos esquemas para escalar la comercialización de la tecnología actual.
- Iniciar comercialización en mercados internacionales (España, Colombia y Qatar).
- Transferir la tecnología hacia otros países de Sudamérica.
- Establecer procesos de operación que les permita crecer de una manera ordenada.

3. Modelo de Negocios

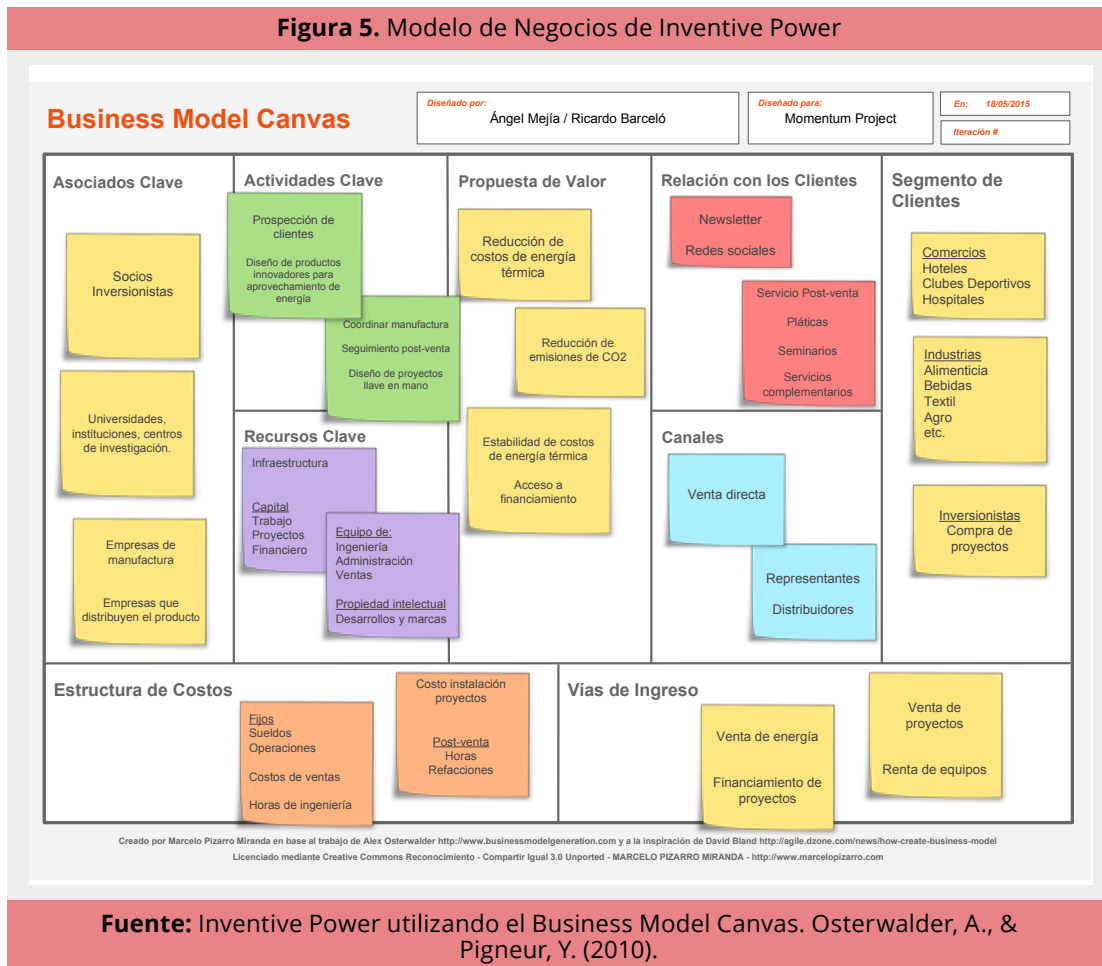
La empresa tiene un modelo de negocios, Figura 5, en donde su propuesta de valor está centrada en la generación de productos que fomenten la reducción de emisiones de CO₂ y la disminución de costos operativos que fomenten la competitividad de los sectores industrial y de servicios.

Una de las actividades claves de Inventive Power es el esquema de financiamiento que ofrece a los clientes a través del “arrendamiento solar” (solar leasing) mediante el cual los clientes pueden obtener un sistema sin tener que hacer una inversión inicial. Los esquemas de arrendamiento se diseñan de acuerdo a cada proyecto con pagos fijos los cuales son otorgados

mediante los socios financieros de la empresa. Algunos de los beneficios de este esquema de financiación son que la empresa empieza a pagar el equipo con los ahorros generados por el sistema. Al final del periodo de arrendamiento el sistema es propiedad de la empresa y los pagos del arrendamiento son 100% deducibles.

Con el objetivo de tener en escalamiento comercial de la tecnología actual, la empresa está en proceso de innovar en la forma de generar ingresos para obtener ventas por el concepto de “venta de ener-

gía”. La empresa en lugar de comercializar un producto vendería un servicio a las empresas, el cual estaría determinado en función de la demanda de los clientes de acuerdo a sus necesidades de “agua caliente, generación de vapor y deshidratación” requeridas para sus procesos de producción y operación. Este nuevo esquema de comercialización está en desarrollo e implica realizar varias actividades como estimaciones de costos y búsqueda de nuevos socios, por mencionar algunas.



4. Reconocimientos

El desarrollo tecnológico de la empresa le ha permitido participar en diversas convocatorias a través de las cuales ha podido probar su modelo de negocios, obtener retroalimentación de su desarrollo tecnológico y en consecuencia obtener diversos reconocimientos. A partir de 2013, su participación en este tipo de actividades les ha proporcionado a los emprendedores un foro para darse a conocer de manera internacional además de generar conexiones con inversionistas, clientes e instituciones gubernamentales.

Algunos de los reconocimientos obtenidos por la empresa son:

- Segundo lugar en el Desafío Intel® América Latina en el año 2012.
- Finalista del Intel® Global Challenge 2012, iniciativa diseñada para impulsar la creación de proyectos de negocios tecnológicos en las universidades y así favorecer el desarrollo del ecosistema emprendedor en el mundo.
- Ganadores como “Mejor negocio verde 2013” en el marco de los Premios Interamericanos a la Innovación Financiera y Empresarial, otorgados por el Banco Interamericano de Desarrollo.
- Ganador del “TechAward 2014” en la categoría de *Intel Environmental Award*. Premio que reconoce el esfuerzo del uso de la tecnología para resolver algunos de los problemas más urgentes de la humanidad.
- Emprendedor del año 2014, otorgado por la revista Expansión y CNNExpansión.com en la categoría de empresa con menos de 3 años de ventas.

5. Proceso de vinculación

La empresa surge de un proyecto universitario en donde Ángel Mejía Santiago y Aldo Agraz Huitrón, estudiantes de Ingeniería Mecatrónica del Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Monterrey (Campus Monterrey), desarrollan un proyecto derivado de su interés en energías renovables y específicamente en el tema de energía solar. Su interés se une con la necesidad del sector industrial mexicano de aprovechar las energías verdes para ayudar a las empresas a ser más eficientes y menos agresivas con el medio ambiente, dando como resultado la primera versión del concentrador solar parabólico que cumple ambos requisitos.

Una vez graduados, de 2011 a 2012, Aldo y Ángel estudiaron la maestría en Ciencias con Especialidad en Ingeniería Energética en la misma institución. Con un primer desarrollo de la tecnología, realizan sus tesis de maestría “Metodología para la caracterización y optimización de un concentrador solar parabólico lineal” (Agraz Huitrón, 2012) y “Análisis técnico-económico de un sistema de colectores solares parabólicos lineales” (Mejía Santiago, 2012) bajo la dirección del Dr. Carlos Rivera Solorio y el Dr. Alejandro García Cuéllar, vinculados al grupo de investigación en Energía y Cambio Climático.

La investigación, para el desarrollo de las tesis de maestría, se realizó en las instalaciones del Laboratorio de Energía Solar (Casa Solar) del Tecnológico de Monterrey en donde se construyó una planta piloto con cuatro ejemplares de la tecnología. El trabajo consistió en realizar pruebas en el laboratorio para la caracterización y evaluación exclusiva del desempeño térmico del concentrador para aplicaciones de calefacción y precalentamiento de agua. El resultado de esta primera vinculación

fue la generación de dos tesis de maestría y mejoras relacionadas con el funcionamiento y la fabricación del diseño, lo que permitió a la empresa validar el producto, al obtener las pruebas de eficiencia y desempeño de la tecnología, para desarrollar la ingeniería de manufactura.

Una vez concluidos los estudios de maestría de los fundadores, la empresa y el grupo de investigación deciden seguir colaborando en la línea de investigación de desempeño y eficiencia de los concentradores para incorporar otros parámetros como el desempeño óptico del producto. En esta etapa se une al grupo de investigación el estudiante de maestría Pablo Tagle, quien desarrolló su tesis investigando modificaciones para mejorar la eficiencia de la tecnología, obteniendo como resultados incrementos en la eficiencia óptica y térmica que se incorporaron al producto.

Otra parte de la investigación, en esta etapa, consistió en la caracterización y evaluación técnica de la tecnología para encontrar mejoras en el diseño con el objetivo de obtener una certificación internacional según la norma SRCC (Solar Rating & Certification Corporation). Esta norma ayuda a determinar el rendimiento térmico y evalúa la durabilidad de los colectores solares.

Los resultados de esta fase fueron dos, las mejoras en el diseño con miras a obtener la certificación y entrar al mercado internacional principalmente a Estados Unidos; y la segunda fue encontrar otras aplicaciones industriales, además de la calefacción para el sector residencial y doméstico, en las cuales los concentradores tienen un factor de participación muy importante. Entre estas aplicaciones figuran: la refrigeración solar, el tratamiento de aguas, procesamiento de alimentos, secado y desalinización.

Actualmente el concentrador se encuentra en evaluación previa para enviar el

equipo al proceso de certificación de la norma y se está evaluando el potencial de la tecnología para utilizarla en otras áreas de la industria además de la calefacción. En resumen, para Inventive Power la vinculación ha implicado la implementación del concentrador con mejoras técnicas en cuanto al diseño, fabricación, montaje, sistemas de rastreo y control. Así mismo, con base en la investigación actual se tiene contemplado ampliar el campo de participación de los colectores fabricados por Inventive Power para expandir su mercado actual.

El grupo de investigación del Tecnológico de Monterrey sigue trabajando con la empresa en el proyecto de concentradores solares y está conformado por:

Carlos Iván Rivera Solorio: Doctor en Ingeniería Mecánica especializado en termo-fluidos y energía solar. Quién ha publicado en revistas científicas internacionales en el área de transferencia de calor y energía renovables y ha trabajado en el análisis térmico de procesos industriales para varias empresas.

Pablo Tagle Salazar: Ingeniero Mecánico Industrial de profesión y Maestro en Ingeniería Energética. Ha realizado trabajos de mejora de procesos para varias industrias y actualmente es estudiante del programa de doctorado en Sistemas Ambientales y Energía del Tecnológico de Monterrey.

Iván Acosta: Ingeniero Mecatrónico de profesión y estudiante de la Maestría en Ingeniería Energética. Iván Acosta está realizando su tesis en el área de control electrónico de los concentradores.

José Meza: estudiante de la carrera de Ingeniería Mecánica Administrativa.

6. Estrategia para concretar la vinculación

La vinculación entre la empresa Inventive Power y el Tecnológico de Monterrey ha evolucionado a través de diferentes esquemas iniciando con una vinculación académica a través de la cual los emprendedores y estudiantes de Maestría desarrollaron sus tesis de posgrado con el grupo de investigación de la universidad. Esta primera etapa sirvió para que ambas partes se conocieran y decidieran seguir la vinculación derivado de los resultados que obtuvieron la empresa y la universidad. Para la empresa significó tener acceso a infraestructura para validar la primera versión de su tecnología y para la universidad implicó el desarrollo de dos tesis de maestría.

Una vez concluida esta etapa ambas partes decidieron seguir trabajando bajo el esquema de una alianza estratégica que le permite a la empresa seguir desarrollando su tecnología y la posibilidad de generar nuevos productos y a la universidad tener una línea de investigación que genera conocimiento en el área.

7. Acciones y desafíos para la vinculación

La vinculación entre Inventive Power y el grupo de investigación del Tecnológico de Monterrey ha generado resultados positivos para ambas partes. A la empresa le ha permitido:

- Mejorar continuamente en el diseño del producto y el proceso de fabricación.
- Realizar pruebas previas para certificar su tecnología con estándares internacionales.
- Detectar nuevas aplicaciones industriales que pudieran convertirse

en futuras líneas de productos.

- Contar con la asistencia de expertos en el área.
- Tener acceso a infraestructura y equipamiento para el desarrollo de la tecnología y realización de pruebas.

Los beneficios para la universidad han sido:

- Desarrollar tres tesis de maestría en el área de Ingeniería Energética.
- Elaborar una tesis doctoral en el área.
- Continuar la línea de investigación, relacionada con el mejoramiento y caracterización de los concentradores parabólicos.
- Incorporar nuevos integrantes al grupo de investigación.
- Preparar artículos para ser publicados en revista científicas y participar en congresos nacionales e internacionales en el área de energía solar.
- Generar recurso humano y conocimiento aplicado a la industria.

Sin embargo la vinculación entre la empresa y la universidad es un proceso que puede presentar algunos desafíos como son:

- Al tratarse de una empresa naciente, no cuenta con recursos suficientes para la realización de la investigación, lo que puede afectar el alcance de la misma.
- Falta de comunicación entre la universidad y la empresa.
- El área de interés de la investigación sea diferente entre ambas instituciones.
- Hacer coincidir el tiempo de desa-

rollo de proyectos por parte de la universidad con los plazos requeridos por la empresa.

- Interrupción y/o terminación de contratos por parte de investigadores o empleados de la empresa lo que afecta la continuidad y el desarrollo de la investigación.

- Falta de seguimiento a la investigación.

8. Conclusiones y aprendizajes

Como resumen de la experiencia se pueden formular una serie de recomendaciones para favorecer la vinculación de la Universidad y la PYME:

- La universidad debe realizar propuestas de investigación aplicadas alineadas a las necesidades de la industria.

- Es más fácil que se dé continuidad a un proyecto, en el largo plazo, cuando existe un grupo de investigación formalmente establecido. De esta manera se aprovecha la curva de aprendizaje de las personas que participan en los proyectos y no se tiene que partir de cero cuando una persona nueva se involucra en el proyecto.

- Tener políticas claras de propiedad intelectual que le den certeza a las partes involucradas. Las PYMES generalmente no cuentan con expertos en el tema de Propiedad Intelectual que les ayuden a revisar este tema.

- Indicadores que fomenten la participación de grupos de investigación en proyectos relacionados con las empresas.

Bibliografía

Agraz-Huitron, A. (2012). *Metodología para la caracterización y optimización de un concentrador solar parabólico lineal*. Monterrey, México: Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Monterrey.

Mejía, S. A. (2012). *Análisis técnico-económico de un sistema de colectores solares parabólicos lineales*. Monterrey, México: Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Monterrey.

Osterwalder, A., & Pigneur, Y. (2010). *Business model generation: a handbook for visionaries, game changers, and challengers*. London, UK: John Wiley&Sons.

¿Cómo citar este documento?

Tlacuilo-Parra, L.Y., López-Fernández, M.C., Rivera-Solorio, C.I., y Tagle-Salazar, P. (2016). Vinculación Inventive Power-Tecnológico de Monterrey para el desarrollo sustentable. En, C. Garrido-Noguera y D. García-Pérez-de-Lema. (Coords.). *Vinculación de las universidades con los sectores productivos. Casos en Iberoamérica*, vol. 1 - Cap. 20, (pp. 239-248). Ciudad de México, México: UDUAL y la REDUE-ALCUE.

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

Capítulo 21: Vinculación U-E para la promoción de la Cultura de Innovación de Base Tecnológica: El caso ITESO – Testing House de México

Guadalajara, México

Sección

5

Empresas Privadas

Francisco Javier Vázquez Villaseñor

Maestría en Ingeniería para la Calidad y Maestría en Administración con especialidad en Innovación ambas en ITESO, México; Director General de Testing House de México S. de R.L de C.V.

E-mail: francisco@testinghouse.com.mx

Álvaro Rafael Pedroza Zapata

PhD en Ciencias, con especialidad en Ciencias Administrativas, Instituto Politécnico Nacional (IPN), México. Maestría en Administración, Universidad de Guadalajara, México. Ingeniero Químico, ITESO, México; profesor-investigador en el Doctorado en Estudios Científico-Sociales, ITESO, México.

E-mail: apedroza@iteso.mx

Empresa privada: Testing House de México, S. de R.L. de C.V.

Resumen

En 2003 el ITESO constituyó el Programa para la Gestión de la Innovación y la Tecnología (Proginnt hoy CEGINT) para contribuir a la generación de riqueza y empleo a través de la promoción de una cultura de gestión de la innovación y la tecnología en los empresarios de Jalisco y de la zona occidente del país, la formación de especialistas en este campo de conocimiento y ser un espacio de aprendizaje práctico de la innovación para los alumnos y de desarrollo para los profesores. Se desarrollaron, entre otros, los siguientes proyectos y unidades: i) Metodología para la Gestión Tecnológica (MEGESTEC), usada en proyectos de consultoría, ii) Área Terminal de Innovación en la Maestría en Administración, iii) Parque Tecnológico ITESO que alberga: una Unidad de Inteligencia Competitiva, una Incubadora de empresas tecnológicas, una Aceleradora de empresas tecnológicas y una Unidad de Transferencia de Conocimiento. El 14 de Enero del 2009, Testing House de México (THMX) se cuestionaba: ¿Nos declaramos en bancarota? Su director cursó dos maestrías en el ITESO y mudó la empresa al Parque Tecnológico ITESO en 2011 donde realizó un proceso de aceleración con miras en consolidarse para el año 2015 como líder en el arte de traducir las expectativas de sus clientes en soluciones tecnológicas confiables, innovadoras y de clase mundial, todo gestionado con un sentido plenamente humano. La vinculación de THMX con el ITESO, ha sido fundamental para descubrir aspectos del Modelo de Gestión de Tecnología que han coadyuvado a la explicación de los resultados de la compañía. Con base en la vinculación U-E entre estas instituciones THMX obtuvo, en 2010 por su modelo de gestión de tecnología y, en 2015, por innovación de producto el Premio Nacional de Tecnología e Innovación.

Palabras clave: Vinculación, Universidad, Empresa, Gestión, Tecnología

>>Volver a Tabla de Contenido<<

1. Los actores de la vinculación

1.1. La Universidad.

En el año 2003 el ITESO, Universidad jesuita de Guadalajara (México) constituyó el Programa para la Gestión de la Innovación y la Tecnología (Proginnt hoy CEGINT) con el propósito de contribuir a la generación de riqueza y empleo a través de la promoción de una cultura de gestión de la innovación y la tecnología en los empresarios de Jalisco y de la zona occidente del país, la formación de especialistas que implementen modelos y esquemas de gestión en este campo de conocimiento y ser un espacio de aprendizaje práctico de la innovación para los alumnos y de desarrollo para los profesores. Con los objetivos anteriores en mente, se desarrollaron en los últimos diez años, entre otros, los siguientes proyectos y unidades:

- Metodología para la Gestión Tecnológica (MEGESTEC), para el desarrollo de un marco teórico y metodológico, publicada en CD y usada en proyectos de consultoría.
- Área Terminal de Innovación en la Maestría en Administración (MA-I) y Programa Formal de Investigación para el desarrollo de conocimiento en dicha área.
- Parque Tecnológico ITESO que alberga: una Unidad de Inteligencia Competitiva, una Incubadora de empresas tecnológicas, una Aceleradora de empresas tecnológicas

y una Unidad de Transferencia de Conocimiento.

Álvaro Pedroza fue uno de los líderes del grupo fundador del Proginnt del ITESO y coordinador técnico del mismo desde su fundación y hasta 2010. Del 2000 al 2013 fue Evaluador y miembro del Consejo Técnico del Premio Nacional de Tecnología e Innovación. Es profesor, desde 1999, en la Maestría en Administración y, desde 2003, del Seminario de Socio-economía de la Empresa en el Doctorado en Estudios Científico-Sociales de ITESO.

1.2. La Empresa

Testing House de México S. de R.L de C.V., (THMx) es una comunidad de personas (compañía) mexicana fundada en Septiembre del año 2002 y legalmente constituida como sociedad de responsabilidad limitada de capital variable el 15 de mayo de 2003. Pertenece a la industria de alta tecnología y provee de servicios de consultoría, conceptualización, diseño, integración y mercadeo de soluciones tecnológicas a la industria de alta tecnología, con un enfoque en el diseño de pruebas de productos electrónicos y la automatización de procesos tanto de prueba como de programación de dispositivos de memoria en las líneas de manufactura. La unidad de negocios mexicana es gestionada de forma independiente, siendo una de las siete unidades de negocio distribuidas a nivel mundial.

El director general y cofundador de THMx, Francisco Javier Vázquez Villaseñor, es Ingeniero en Comunicaciones y Electrónica egresado de la Universidad de Guadalupe

ra, cuenta con las maestrías en Ingeniería para la Calidad y en Administración de Empresas, ambas por el Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Occidente (ITESO) y un diplomado en Desarrollo Humano y Comunicación cursado en la misma institución. Actualmente, también es profesor de asignatura en la Maestría en Administración del ITESO de la materia “Gestión de la Innovación y Desarrollo Sustentable de la Empresa”.

2. Introducción

El estudio de caso es importante por el grado de innovación, impacto social y económico para la región logrado por la sinergia entre el sector académico y empresarial. Para avanzar en la consecución de la visión (2010-2015) y objetivos estratégicos de la empresa, ha sido fundamental la contribución de diferentes actores y muy en especial del sector académico por medio de sus programas de posgrado y CEGINT (antes Proginnt).

A su vez, durante el curso de la MA-I en ITESO por parte del director, se analizaron modelos de gestión de tecnología e innovación, modelos de calidad, procesos de diseño de nuevos productos, entre muchas otras cosas, resultando en una tesis (Vázquez, 2010).

Los resultados de la vinculación con la academia y correspondiente reflexión estratégica se pone de manifiesto en primera instancia al haber THMx salido adelante del problema de liquidez causado por la bancarrota del cliente, por otra parte, el impacto social en sus colaboradores se puede apreciar básicamente por haber incrementado las competencias tecnológicas de una a cinco tecnologías en el transcurso del 2003 al 2010.

En el plano económico, se aprecia que THMx ha incrementado sus ingresos del 2006 al 2014 un 79%, es decir, de

\$14,805,732 pesos a \$26,509,853 pesos. Las razones que más contribuyen a este efecto tienen que ver con una reestructura del modelo de negocio, adopción de modelos de calidad y de gestión de tecnología e innovación, diseño de nuevos productos, estrategias de internacionalización, diversificación tecnológica, alianzas tecnológicas y comerciales; todo esto implementado por los procesos de reflexión que la vinculación U-E han catalizado desde diferentes frentes:

- Estudios de posgrado.
- Proceso de aceleración que inicio en Mayo 2011 y concluyó en Febrero 2012.
- Alojarse en parque tecnológico y actividades docentes del director general.

Lo descrito anteriormente ha facilitado el desarrollo sustentable de la empresa y ésta por medio de su propuesta de valor contribuye a reducir la huella ecológica de los productos electrónicos al probar la calidad de sus procesos de fabricación, reduciendo desperdicios por fallas en producto final y garantizar la calidad exigida por consumidores globales.

3. Caso de vinculación: de la crisis a la innovación organizacional y de producto

3.1. Crisis y Gestión del Cambio

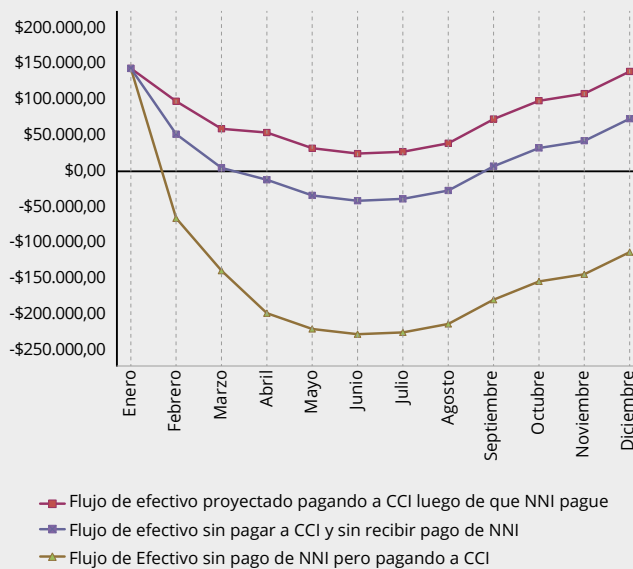
El 14 de Enero del 2009, THMx se cuestionaba: ¿Quién tiene la Culpa: el Mercado o Nosotros? ... ¿Estamos en Bancarrota? La crisis que dio pie a tales cuestionamientos fue provocada por la bancarrota de Nortel

Networks Inc. (NNI). En la primera semana de octubre de 2008 el equipo de THMx se congratulaba de haber ganado un contrato de dicho cliente luego de haber calificado, en el mes de agosto de 2008, como una de las selectas empresas para proveer al líder en telecomunicaciones a nivel mundial de soluciones de prueba para sus productos electrónicos. El contrato fue la mayor venta histórica lograda a un nuevo cliente dentro de un solo año fiscal. Los veintitrés proyectos ganados ascendían a la cantidad de \$336,610.00 dólares americanos, de los cuales alrededor del 70% ya facturado fueron declarados por la Corte estadounidense como incobrables. Este porcentaje representaba alrededor de 4 veces la utilidad bruta del ejercicio 2008 y el doble del capital de trabajo requerido para la operación de un año. El adeudo a proveedores superaba los 130 mil dólares americanos y se requerían su pago gradual a partir del mes de Febrero 2009. Los flujos de efectivo proyectados para el año 2009 se muestran en la figura 1.

Para salir adelante del problema de liquidez causado por la bancarrota de NNI y avanzar en la consecución de la visión (2010-2015) y objetivos estratégicos de la empresa, ha sido fundamental la contribución de diferentes actores y muy en especial los colaboradores de THMx y el sector académico por medio de sus programas de posgrado, calidad de las preguntas de sus investigadores que facilitan un proceso profundo de reflexión así como de sus programas de educación continua y de aceleración, este último disponible en su Centro para la Gestión de la Innovación y la Tecnología (CEGINT antes Proginnt) donde, a partir de un diagnóstico que se realiza en forma conjunta por consultores y empresarios, se proponen estrategias y acciones para fortalecer las áreas estratégicas de planeación, comercialización y finanzas como factores claves del crecimiento de la empresa. Adicionalmente, se proponen indicadores para la medición de los resultados de la consultoría.

Así, la vinculación de THMX con el ITESO, ha sido fundamental para descubrir aspectos

Figura 1. Flujos de efectivo proyectados para el año 2009



Fuente: THMx

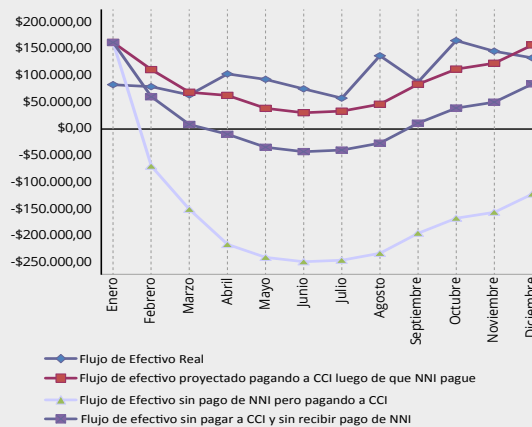
del Modelo de Gestión de Tecnología e Innovación que han coadyuvado a la explicación de los resultados de la compañía, identificando fortalezas y oportunidades de negocio que previamente era complicado descubrir. Tal es el caso del nuevo producto "EZ4000", mismo que fue diseñado desde su concepción (2009) hasta la puesta en el mercado (mayo 2010) en menos de 8 meses.

A su vez, durante el curso de la Área Terminal de Innovación en la Maestría en Administración (MA-I) en ITESO, por parte del director, se analizaron modelos de gestión de tecnología e innovación, modelos de calidad, procesos de diseño de nuevos productos, micro y macro economía, entre muchas otras cosas, resultando en una tesis titulada: Propuesta de un modelo de gestión que facilita el desarrollo humano y crecimiento sustentable de una organización perteneciente a la industria de alta tecnología.

La calidad de las preguntas del equipo docente y el proceso de elaboración de la tesis facilitaron procesos de diagnóstico y toma de decisiones en una situación

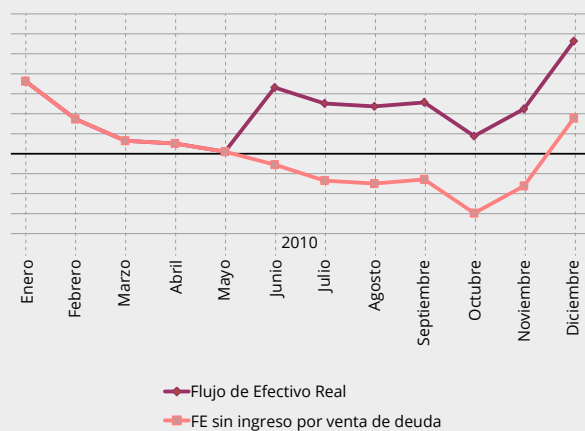
compleja para THMx provocada por la mencionada bancarrota de NNI. El valor de la vinculación y reflexión facilitados por la Universidad se reflejan en gran medida por haber salido adelante del problema de liquidez mencionado. En las Figuras 2 y 3 se presentan los flujos de efectivo reales de los años fiscales 2009 y 2010 respectivamente. La venta tanto del primer EZ4000 en Mayo del 2010 así como la venta de la deuda de NNI facilitaron en gran medida la recuperación de la empresa, pero estos indicadores económicos no fueran posibles sin la contribución de los colaboradores y vinculación con la Universidad:

Figura 2. Flujo de efectivo real de THMx en año 2009



Fuente: THMx

Figura 3. Flujo de efectivo real de THMx en año 2010



Fuente: THMx

Su director general mudó la empresa al Parque Tecnológico ITESO en 2011 donde se realizó un proceso de aceleración con miras en consolidarse para el año 2015 (visión) como líder en el arte de traducir las expectativas de sus clientes en soluciones tecnológicas confiables, innovadoras y de clase mundial, todo gestionado con un sentido plenamente humano. Adicionalmente, entre otros, THMx ha desarrollado "Proyectos de aplicación profesional (PAP)" con alumnos de dicha universidad, contratado a sus egresados y asesorado varios proyectos universitarios. Algunos de sus colaboradores participan como docentes en áreas de ingeniería y maestrías de posgrados empresariales del ITESO.

La relación con otras empresas del parque tecnológico es de valor, por ejemplo, con NACURI en temas de diseño de circuitos impresos (PCB) así como con Circuit Check quien es su proveedor principal de hardware.

3.2. Nueva Política y Estrategia de Innovación

THMx existe para, de forma creativa, producir clientes satisfechos por medio del diseño, integración y mercadeo de soluciones tecnológicas y servicios para la industria de alta tecnología; a través de un sistema de clase mundial formado por personas altamente competitivas y procesos innovadores, todo gestionado con un sentido plenamente humano.

Actualmente, la política de innovación de la empresa declara: THMx es innovadora, y como tal se compromete en habilitar personas a proyectos de evaluación y desarrollo, así como recursos materiales o financieros para que las soluciones organizacionales o tecnológicas sean desarrolladas y adoptadas por los diferentes actores interesados. En THMx estamos comprometidos con el desarrollo y la aplicación de conocimientos, capacidades

y esfuerzo para innovar en todas sus formas, generando así soluciones de alto valor agregado. Lo expuesto, en el marco de prácticas de innovación facilitadas por el Modelo del Premio Nacional de Tecnología e Innovación, así como de las prácticas en Administración de Proyectos compartidas por el *Project Management Institute (PMI)*. THMx está comprometida en facilitar el desarrollo de la resiliencia personal y organizacional para sistemáticamente identificar oportunidades o disfuncionalidades que ameriten el análisis de pertinencia y tengan potencial de convertirse en soluciones adoptadas por los diferentes grupos de interés. Las propuestas serán analizadas por un comité de evaluación de proyectos tecnológicos que tendrá en cuenta los modelos y prácticas de innovación y administración de proyectos vigentes. Todo lo expuesto con el fin de facilitar el desarrollo humano y crecimiento sustentable de THMx por medio de la innovación.

A nivel organizacional se considera estratégico el desarrollo tanto de capacidades tecnológicas como de administración de proyectos, ambos factores de las funciones del Modelo de Gestión de Tecnología e Innovación, en específico, de planeación y habilitación de recursos. Los ingenieros cuentan con entrenamiento y certificaciones en desarrollo de pruebas para las diferentes tecnologías soportadas y la organización en general cuenta con entrenamiento y certificaciones en administración de proyectos en base a las prácticas del *Project Management Institute (PMI)*.

Todos los colaboradores cuentan con nivel de licenciatura y la tercera parte de los mismos cuentan con posgrados o maestrías en ciencias computacionales, ingeniería y sistemas para la gestión de la calidad así como en administración de empresas.

Figura 4. Comunidad de Personas que forman Testing House de México S. de R.L de C.V



Fuente: THMx

En general, el modelo de negocio de THMx se enfoca en agregar valor a diferentes tipos de clientes, tales como diseñadores originales de productos electrónicos (como pudieran ser: GenBand, Delphi, Continental, TiVo, Schneider Electric, etc.) y fabricantes de productos electrónicos (como pudieran ser: Flextronics, Jabil, Benchmark, Sanmina, etc.).

Las industrias a las que pertenecen los clientes de THMx son diversas, tales como de la industria automotriz, telecomunicaciones, sistemas de riego, sistemas inteligentes de medición de consumo eléctrico, electrónica médica, sistemas de control y medición de flujo de gases, petróleo, etc.

La empresa cuenta con aliados tecnológicos y comerciales de clase mundial tales como: National Instruments, SMH Technologies, KONRAD Technologies, KeySight, Teradyne, ASSET, Acuity. Los aliados facilitan la transferencia de conocimiento y tecnología de y hacia THMx, incrementado así la competencia tecnológica organizacional así como la internacionalización de THMx.

El conocimiento tanto de la industria y sus clientes así como de sus necesidades y problemas, combinado éste con el desarrollo de competencias tecnológicas y una

adecuada administración de proyectos y gestión empresarial, resultan en beneficios ambientales, sociales y económicos propios de una economía del conocimiento y enfoque en el desarrollo sustentable de una compañía.

El portafolio de productos y servicios de la empresa cuenta con una diversidad de soluciones tecnológicas enfocadas en la prueba de productos electrónicos y programación de dispositivos de memoria. A continuación se lista la propuesta de valor de THMx:

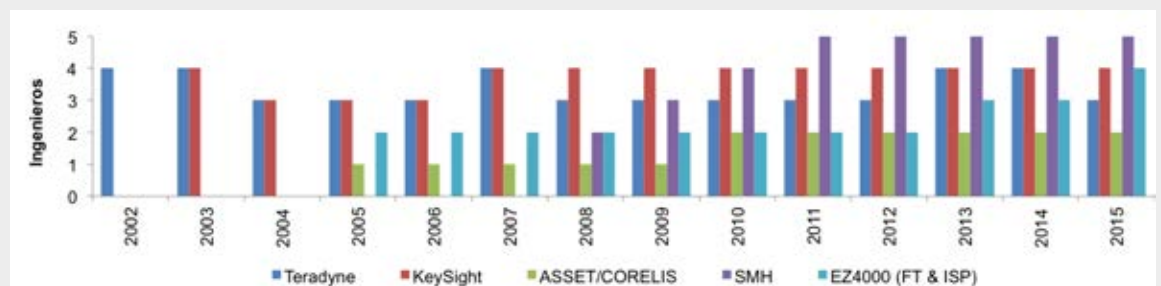
- Desarrollo de soluciones tecnológicas para prueba de productos electrónicos con técnicas tipo In Circuit Test en plataformas KeySight i3070 y Teradyne Test Station
- Servicios de validación de diseño de productos electrónicos (Design for Testability) utilizando tecnologías tales como TestExpert y D2B Teradyne
- Desarrollo de soluciones tecnológicas para prueba de productos electrónicos con técnicas tipo Boundary Scan basadas en tecnologías de ASSET y CORELIS.
- Desarrollo de soluciones tecnológicas para prueba funcional de productos electrónicos con lenguajes de programación gráficos tales como LabView & TestStand
- Desarrollo de soluciones tecnológicas para programar circuitos integrados con módulos de memoria integrados en el encapsulado, (el término en inglés es In System Programming)
- Desarrollo de soluciones tecnológicas para prueba funcional de productos electrónicos y programación de sus microcontroladores por medio del producto EZ4000. Éste sistema ha sido conceptualizado, diseñado e integrado en THMx.

3.3. Impacto de la gestión de tecnología en los resultados de la organización

La persona no es un medio, sino un fin para la empresa y diversificar las competencias de los colaboradores de la empresa ha sido fundamental para el crecimiento y perdurabilidad de la compañía. En la figura 5 se podrá apreciar como en el año 2002 el portafolio de servicios de la compañía solo manejaba la plataforma

de prueba Teradyne y para el año 2015 la compañía ya es capaz de ofrecer soluciones tecnológicas en cinco plataformas tecnológicas diferentes, y experta en la gestión de proyectos tomando de referencia el modelo del "Project Management Institute". Todo esto ha exigido una alta resiliencia personal y organizacional así como pasar por procesos de certificación en LabView (CLAD, CLD), TestStand y como Project Management Professionals (PMP), maestrías en calidad, administración, etc.

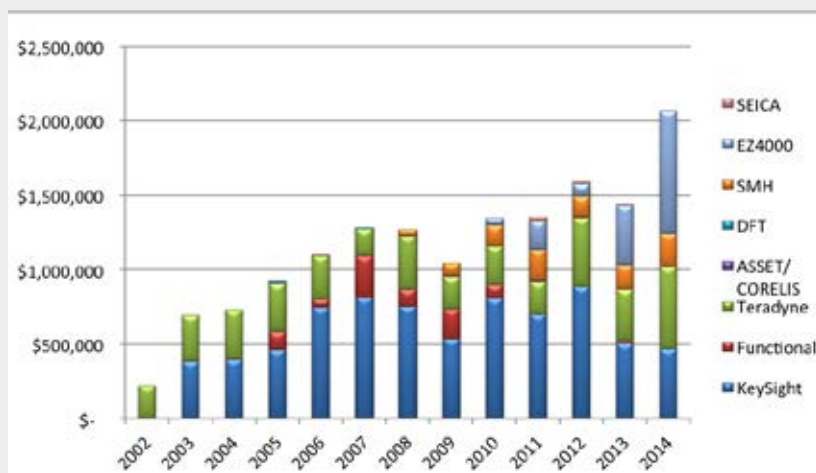
Figura 5. Diversificar competencias tecnológicas, fuente de desarrollo profesional



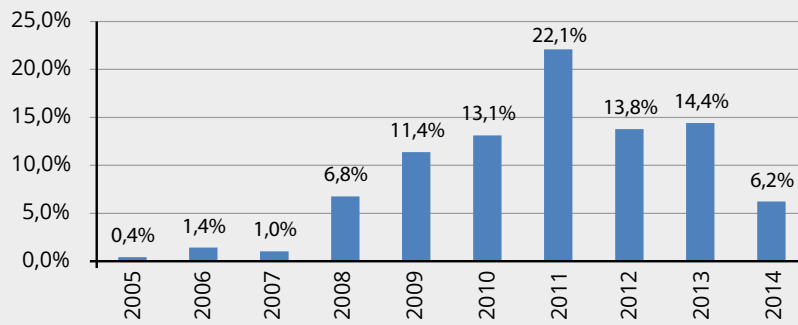
Fuente: THMx

En las gráficas siguientes (Figuras 6 y 7) se podrá apreciar el impacto económico que ha tenido la reciente innovación de tipo producto (EZ4000) en los ingresos anuales de la compañía. Para el año 2013 se observa una fuerte participación (27.7%) del EZ4000 en los ingresos de la compañía y para el año 2014 participa ya con el 39% de los ingresos, logrando así uno de los objetivos estratégicos de la empresa.

Figura 6. Estrategia de diversificación del portafolio de servicios y su impacto en los ingresos de la compañía (Ingresos expresados en dólares americanos)



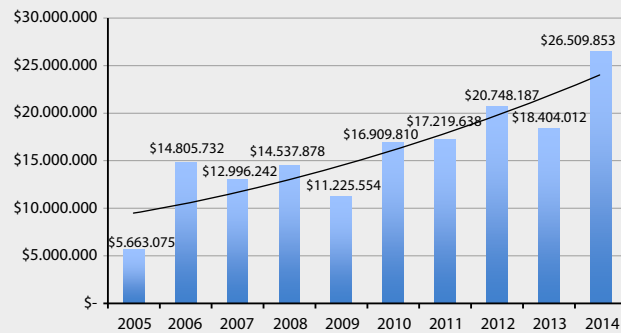
Fuente: THMx

Figura 7. Inversión en I+D respecto al total de ingresos de la compañía

Fuente: THMx

Por otra parte, THMx ha llevado a cabo una mayor inversión y mejor medición del porcentaje respecto a ventas en actividades de Investigación y Desarrollo, resultando en los niveles de inversión que se muestran en la Figura 7.

Resultado de la estrategia de diversificación e inversión en investigación y desarrollo, todo bajo el marco del modelo de gestión de tecnología, es que se explican los incrementos en ventas mostrados en la gráfica siguiente. Las ventas de THMx (ver

Figura 8. Ingresos de la empresa expresados en pesos mexicanos del 2005 al 2014.

Fuente: THMx

Figura 8.) han mantenido una tendencia de crecimiento debido a su capacidad de anticipar tendencias tecnológicas, adaptarse al entorno global y requerimientos del mercado, y por recuperarse de crisis económicas mundiales y banca rota de Nortel Networks, Inc.

3.4. Exportación de soluciones tecnológicas y reconocimientos estatales y nacionales

A su vez, la innovación en mercadotecnia y su consecuente identificación de aliados tecnológicos, comerciales y potenciales clientes ha facilitado que THMx exporte sus soluciones tecnológicas a otros países

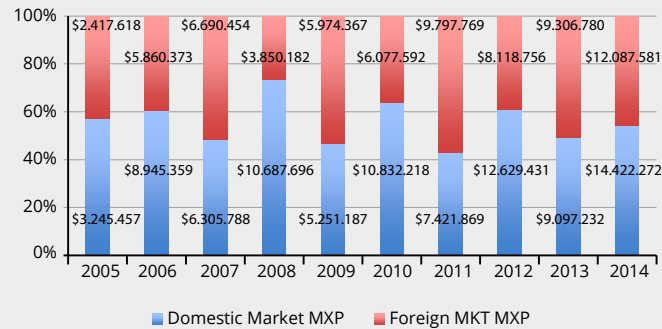
tales como Estados Unidos de América, Canadá, Nueva Zelanda, Alemania, Pening, Italia, entre otros. Encontrar nuevos clientes en México y en el mundo ha sido fundamental para la continuidad del negocio.

Innovar en la forma de abordar mercados internacionales por medio de alianzas tecnológicas y comerciales ha sido una estrategia que para al año 2015 facilita que THMx cuente con la confianza de más setenta clientes respecto a los dos clientes que la compañía tenía en el año 2002.

La estrategia de internacionalización ha facilitado que THMx haya sido reconocida y honrada con el Galardón Jalisco a la Exportación 2010 y con el Premio Nacio-

nal de Exportación 2011, ambos en la categoría de servicios. En la Figura 9 se exponen los niveles de exportación de THMx:

Figura 9. Estrategia de internacionalización enfocada en la exportación de soluciones tecnológicas y su impacto en los ingresos de la compañía (pesos mexicanos)



Fuente: THMx

3.5. Otros impactos

Implementación de:

- Sistemas de gestión de calidad basados en la norma ISO 9001:2008 y certificación (ER-0650/2013).
- Modelos de gestión de tecnología e innovación.
- Sistematización del diseño y desarrollo de nuevos productos y servicios de ingeniería.
- Tecnología para administrar proyectos (implementada en Febrero 2015).
- Sistema de Planificación de Recursos Empresariales SAP Business One (Implementado entre Marzo y Junio 2015).
- Una adecuada gestión de la propiedad intelectual y registros tanto de marca como de programas informáticos y documentación, dentro de los cuales se tienen los siguientes:
 - Marca: 1312192, clase 9. Aplica a programas informáticos del EZ4000, 15 Abril de 2010.
 - Marca: 1312341, clase 42. Aplica consultoría en diseño y desarrollo,

15 Abril de 2010.

- Registro de documentación ante INDAUTOR:
 - 03-2011-051311382300-01, 24 de Noviembre de 2011 (Documentación).
 - 02-2011-051311401100-01, 25 de Julio de 2011 (Framework).
- Registro de Programas de Computación (Software) ante INDAUTOR:
 - 03-2011-051311364900-01, 24 de noviembre de 2011.

3.6. Distinciones logradas con base en la vinculación Universidad-Empresa

Entre las distinciones logradas con base en la vinculación U-E entre estas instituciones se tienen las siguientes:

- El Proginnt (hoy CEGINT) obtuvo 2° lugar del Premio a la Vinculación Universidad – Empresa en la categoría Cultura Emprendedora y Creación de Empresas Basadas en Conocimiento otorgado por la Secretaría del Trabajo y Previsión Social y la Asociación

Nacional de Universidades e Instituciones de Educación Superior (abril de 2009),

- THMx ha sido honrada con el Galardón Jalisco a la Exportación 2010 en la categoría de Servicios así como con el Premio Nacional de Exportación 2011 también en la categoría de servicios, y con el Premio Nacional de Tecnología e Innovación (PNTi) XII (Gestión de Tecnología e Innovación) & y recientemente (Marzo 2015) con el PNTi XVI edición, categoría Innovación de Producto con su producto EZ4000.

4. Acciones y barreras en la vinculación u-e

Desde la perspectiva del empresario, los factores que pueden obstaculizar la vinculación entre la Universidad y la Pyme son:

1. Darle prioridad a los aspectos administrativos en vez de facilitar la vinculación Universidad-Empresa que catalice el desarrollo de proyectos empresariales y respectivas competencias organizacionales en gestión de tecnología e innovación.
2. Que los costos de arrendamiento de espacios para alojar empresas de base tecnológica similares o más costosos que los disponibles en parques industriales o tecnológicos (privados) no auspiciados por las Universidades, limitando así la posibilidad de alojamiento de empresas tanto de nueva creación como existentes y, consecuentemente, limitando la posibilidad de la vinculación Universidad-Empresa, violentando de esta manera la vocación principal de un Centro para la Gestión de la Innovación y la Tecnología.
3. Que los indicadores de éxito de los programas de aceleración

promovidos por la Universidad y Gobiernos se enfoquen solo en incrementar las ventas y número de empleos en menos de un año para juzgar si la aceleración de la empresa fue exitosa. Existen evidencias en el caso presentado de que los efectos de la innovación en una empresa llevan de tres a cinco años para apreciar los resultados en diferentes frentes (social, ambiental y económico).

Desde la perspectiva de los académicos y del empresario, las principales acciones que pueden favorecer la vinculación entre la Universidad y la Empresa, para realizar actividades de innovación, tenemos:

1. Estructura y oferta de programas de incubación y aceleración de empresas donde la vinculación entre la academia, empresa y gobiernos estatales y federales se facilite.
2. Inversión tripartita (Gobierno, Universidad y Empresa) en laboratorios y correspondientes sistemas de prueba (KeySight, Teradyne, EZ4000) que faciliten el desarrollo de competencias tecnológicas de los estudiantes de la Universidad en pro de que su inmersión a la vida productiva del país sea ágil y de clase mundial, de tal manera que puedan ejercer su profesión tan pronto egresen de la Universidad y la empresa cuente con personal altamente calificado.
3. Diseño, desarrollo y oferta de diplomados que faciliten el desarrollo de competencias tecnológicas específicas en el área de ingeniería de pruebas y automatización de proceso. La inversión en el desarrollo de estos programas se justifica por el evidente retorno de proyectos de inversión de diferentes partes del mundo a México (en específico a Guadalajara) en los temas de ma-

nufactura avanzada de productos electrónicos.

4. Que el CEGINT facilite, por medio de sus consultores y académicos, la estructura y presentación de proyectos de inversión de las empresas para reforzar las solicitudes de apoyo económico al gobierno por medio de sus diferentes Programas de Estímulo a la Innovación.

5. Que el gobierno continúe apoyando el sector de alta tecnología en México por medio de sus iniciativas de articulación academia-gobierno-empresa en pro de lograr por medio de su promoción de nuestras competencias tecnológicas mayores niveles de inversión nacional y extranjera, de tal manera que se genere mayor riqueza y capitalicen los impuestos por medio de una gestión transparente de los mismos que facilite se utilicen como estímulo al desarrollo tecnológico e innovación por medio de programas innovadores de apoyo empresarial y así logremos que cada vez más productos electrónicos lleven el sello mexicano.

5. Conclusiones y aprendizajes

Las conclusiones y aprendizajes se abordan desde la perspectiva de los beneficios que se desprenden tanto para la universidad como para la empresa, así como para la sociedad en general:

1. La universidad contribuye con sus programas académicos al incremento del nivel educativo de los colaboradores de la empresa y facilita el desarrollo sustentable de la misma.

2. THMX ha desarrollado “Proyectos de aplicación profesional (PAP)” con alumnos del ITESO, contratado a sus egresados y asesorado varios proyectos universitarios.

3. La empresa recibe alumnos de la universidad de forma regular en sus instalaciones para analizar el modelo de gestión de tecnología e innovación e integra practicantes a su operación.

4. La empresa contribuye como objeto de estudio para investigaciones de académicos del ITESO.

5. Los colaboradores de la empresa agregan valor al proyecto de aprendizaje de los alumnos por medio de la práctica docente tanto en carreras de ingeniería como posgrados, de hecho el director general de la empresa es titular de la materia titulada Gestión de la Innovación y Desarrollo Sustentable de la empresa en la maestría en administración de la universidad.

6. Los colaboradores de la empresa han estructurado diplomados en desarrollo de pruebas para productos electrónicos y propuesto a la universidad su inclusión en los programas académicos de educación continua.

7. El director general participa como consejero en el Consejo de Posgrados Empresariales del ITESO y conferencista en materias de los diferentes posgrados del ITESO.

8. El parque tecnológico del ITESO facilita la relación entre empresas de alta tecnología que complementan su propuesta de valor y agregan en conjunto uno altamente diferenciado a empresas globales de clase mundial.

9. Éste artículo de autoría conjunta entre investigador y director general es muestra de la estrecha colaboración entre U-E.

Bibliografía

Vázquez, F. J. (2010). *Propuesta de un modelo de gestión que facilite el desarrollo humano y crecimiento sustentable de una organización perteneciente a la industria de alta tecnología*. (Tesis de maestría inédita). ITESO, Tlaquepaque, México.

¿Cómo citar este documento?

Vázquez-Villaseñor, F.J., y Pedroza-Zapata, Á.R. (2016). Vinculación U-E para la promoción de la Cultura de Innovación de Base Tecnológica: El caso ITESO – Testing House de México. En, C. Garrido-Noguera y D. García-Pérez-de-Lema. (Coords.). *Vinculación de las universidades con los sectores productivos. Casos en Iberoamérica*, vol. 1 - Cap. 21, (pp. 249-261). Ciudad de México, México: UDUAL y la REDUE-ALCUE.

>>Volver a Tabla de Contenido<<

Capítulo 22: Interações e resultados decorrentes da parceria entre uma Universidade Pública e uma empresa no setor de purificadores de água

Maringá, Brasil

Sección

5

Empresas Privadas

Hilka Pelizza Vier Machado

Pós-Doutorado em Administração, Universidade Federal do Rio Grande do Norte - UFRN, Natal, RN, Brasil. Doutorado em Engenharia de Produção, Universidade Federal de Santa Catarina - UFSC, Florianópolis, SC, Brasil. Mestrado em Educação, Universidade Metodista de Piracicaba - UNIMEP, Piracicaba, SP, Brasil. Graduação em Administração, Universidade Estadual de Maringá - UEM, Maringá, PR, Brasil. Professora do Programa de Mestrado em Gestão do Conhecimento nas Organizações do Centro Universitário Cesumar- UniCesumar, Maringá, PR, Brasil. Professora do Programa de Pós Graduação em Administração da Universidade do Vale do Itajaí - UNIVALI, Itajaí, SC, Brasil.

E-mail: hilkavier@yahoo.com

Rejane Sartori

Doutorado em Engenharia e Gestão do Conhecimento, Universidade Federal de Santa Catarina - UFSC, Florianópolis, SC, Brasil. Mestrado em Engenharia de Produção, Universidade Federal de Santa Catarina - UFSC, Florianópolis, SC, Brasil. Graduação em Ciências Econômicas, Universidade Estadual de Maringá - UEM, Maringá, PR, Brasil. Agente de Informação da Universidade Estadual de Maringá - UEM, Maringá, PR, Brasil. Professora do Programa de Mestrado em Gestão do Conhecimento nas Organizações do Centro Universitário Cesumar- UniCesumar, Maringá, PR, Brasil.

E-mail: ismaelreg@hotmail.com

Rosângela Bergamasco

Pós-Doutorado em Engenharia Química, UniversitéLaval - UL, Québec, Canadá.

Doutorado em Engenharia Química, Universidade Estadual de Campinas - UNICAMP, Campinas, SP, Brasil. Mestrado em Ciências de Alimentos, Universidade Estadual de Londrina - UEL, Londrina, PR, Brasil. Graduação em Engenharia Química, Universidade Estadual de Maringá - UEM, Maringá, PR, Brasil. Professora do Programa de Mestrado e Doutorado em Engenharia Química da Universidade Estadual de Maringá - UEM, Maringá, PR, Brasil.

E-mail: rosangela@deq.uem.br

Celso Vataru Nakamura

Pós-Doutorado em Produtos Naturais, Faculdade de Ciências Farmacêuticas da Universidade de São Paulo - FCFUSP, Ribeirão Preto, SP, Brasil. Pós-Doutorado em Desenvolvimento de Nanopartículas e Micropartículas de Substâncias Antimicrobianas, Centre de RecherchessurlesMacomoleculesVegetales - CERMAV, Grenoble, France.

Pós-Doutorado em Microscopia Eletrônica de Transmissão e de Varredura, Universidade Federal do Rio de Janeiro - UFRJ, Rio de Janeiro, RJ, Brasil. Doutorado em Ciências (Microbiologia), Universidade Federal do Rio de Janeiro - UFRJ, Rio de Janeiro, RJ, Brasil.

Mestrado em Ciências Biológicas (Microbiologia), Universidade Federal de Minas Gerais - UFMG, Belo Horizonte, MG, Brasil. Graduação em Farmácia Bioquímica, Universidade Estadual de Maringá - UEM, Maringá, PR, Brasil. Professor do Programa de Mestrado e Doutorado em Ciências Farmacêuticas da Universidade Estadual de Maringá - UEM, Maringá, PR, Brasil.

E-mail: cvnakamura@uem.br

Nome da Empresa: Purific

Resumo

Este capítulo tem como objetivo apresentar e analisar um caso de parceria entre universidade e empresa, evidenciando-se como foram construídas as interações e quais os resultados produzidos. A relação entre a universidade e a empresa teve início em 2008, quando a empresa tinha 10 anos e era familiar. Por sua vez, a universidade, de caráter público, estava com 39 anos, mas apesar do pouco tempo, tinha conquistado lugar de excelência no contexto brasileiro. A parceria teve algumas dificuldades iniciais, pois a universidade estava em fase inicial dessa nova política de interação com o setor produtivo. Inicialmente, a relação foi formalizada por meio de um acordo assinado por ambas as partes, estabelecendo as obrigações, papéis e responsabilidades de cada uma. No âmbito da universidade, dois pesquisadores doutores ficaram como responsáveis, sendo um na área microbiológica e outro na área de tecnologia de produtos. Ao longo do processo, a sinergia entre as atividades das instituições participantes foi sendo fortalecida e a interação avançando, e pouco a pouco a tecnologia foi transferida. Entre os principais resultados obtidos até o momento estão três dissertações de Mestrado concluídas, duas dissertações de Mestrado em desenvolvimento, uma tese de Doutorado finalizada e duas Teses em desenvolvimento, bem como a obtenção de um depósito de pedido de patente de produto, de natureza privilégio de invenção, sobre carvão aditivado impregnado com prata e cobre para eliminação de micro-organismo da água. No âmbito da empresa, essa transferência de tecnologia foi a principal propulsora do seu crescimento. O relacionamento entre as instituições parece cada vez mais fortalecido e encontra-se em curso a elaboração de um segundo depósito de pedido de patente de produto. O caso evidencia como a inovação proporcionou uma conexão entre universidade e empresa e como a relação entre universidade e empresa criou uma trajetória tecnológica e uma co-evolução.

Palavras-chave: Cooperação. Relação Universidade-Empresa. Inovação. Parceria. Setor Produtivo.

1. Introdução

No Brasil, a Lei de Inovação foi promulgada no ano de 2004. Entre outros aspectos, ela estabelecia a necessidade de implantação e institucionalização dos Núcleos de Inovação Tecnológica (NITs) nas Instituições Científicas e Tecnológicas (ICTs), a fim de proporcionar mecanismos que propiciassem a transferência de tecnologia para as empresas. No entanto, algumas ICTs implantaram recentemente os seus Núcleos e o processo de transferência de tecnologia dessas instituições, entre as quais estão as universidades, encontra-se em diferentes etapas.

Após esse período, cada Estado da Federação elaborou sua própria lei de inovação e foi somente no ano de 2012 que o Estado do Paraná, onde se inserem a universidade e a empresa comentadas neste capítulo, promulgou a sua lei. O Estado do Paraná conta atualmente com sete universidades públicas. Entre estas, encontra-se a Universidade Estadual de Maringá (UEM), que foi criada no ano de 1969 e oferece atualmente 44 cursos em nível de Mestrado e 28 em nível de Doutorado.

Observa-se então que a relação formalizada entre universidades e empresas é relativamente recente no Brasil. Além disso, é importante salientar que, embora essa forma de cooperação com grandes empresas tenha avançado, ainda são reduzidas as experiências de cooperação entre pequenas e médias empresas (PMES) e universidades brasileiras. No entanto, é significativa a participação dessas empresas na economia brasileira em diversos setores e isso tem contribuído para que, cada vez mais sejam implementados programas e políticas voltados para essas empresas.

Nesses termos, este capítulo apresenta o caso de cooperação entre uma universidade pública do Estado do Paraná e uma empresa no ramo de purificadores de água. A empresa era pequena no momento em que foi firmada a cooperação e depois se transformou em média empresa. Tendo sido criada no ano de 1998, ela tinha como objetivo produzir purificadores de água de alta tecnologia a preços acessíveis, mas, como o montante do capital inicial era pequeno, tal como ocorria com a maioria das PMEs criadas naquela época, a empresa buscou uma aproximação com a universidade visando, inicialmente, obter a melhoria da qualidade do produto. Contudo, a parceria não se limitou a esse propósito, mas contribuiu para a implantação de inovações no produto e, como consequência, para o crescimento da empresa.

A experiência da relação com a empresa foi uma das pioneiras para a universidade, sendo que, no início da cooperação a UEM tinha 39 anos, mas, apesar do pouco tempo, ela tinha conquistado um lugar de excelência no contexto brasileiro, especialmente por meio de seus cursos de pós-graduação. No entanto, foi somente no ano de 2008 que o NIT foi criado, com a missão de gerir a política institucional de inovação e propriedade intelectual. Com isso, desde a etapa inicial esta cooperação constituiu um aprendizado para a empresa e para a universidade.

Vale ressaltar que a parceria entre a empresa e a universidade teve início no ano de 2004, momento em que o Brasil criava a Lei de Inovação, mas o Estado do Paraná não tinha ainda a própria lei, como comentado anteriormente. Apesar da falta

de diretrizes legais estaduais, a parceria foi formalizada e prossegue até o momento. Ao longo deste tempo muitos desafios e obstáculos foram encontrados, mas a parceria resultou em uma sinergia das atividades das instituições participantes, sendo que a interação entre ambas foi avançando, e pouco a pouco foram sendo concretizados benefícios para a empresa e para a universidade e a tecnologia foi sendo transferida, como será relatado a seguir.

2. Conteúdo do caso de vinculação

A empresa é produtora de purificadores de água. Foi fundada no ano de 1998, com o objetivo de produzir purificadores de água de alta qualidade. A sede está localizada no mesmo município em que se localiza a Universidade com a qual a empresa realizou a parceria. É uma empresa familiar, que começou com reduzido capital inicial, atuando no mercado nacional. É membro da *Water Quality Association* e segue os padrões de qualidade estabelecidos pela referida associação. Além disso, todos os seus produtos são certificados pelo Instituto Nacional de Metrologia, Qualidade e Tecnologia (INMETRO). É importante salientar que a empresa foi uma das primeiras empresas do ramo no mercado brasileiro a se adequar às exigências legais de qualidade estabelecidas pelo INMETRO.

Para criar a empresa, naquela época, um grupo de três empreendedores, vislumbrando uma oportunidade de mercado, realizou pesquisa e constatou que aproximadamente a metade da população local não tinha filtro de água para uso doméstico. Além disso, entre os que tinham o produto em suas residências este variava entre um filtro de barro tradicional ou um filtro importado, que tinha um custo elevado. Eles perceberam então um nicho

de mercado e decidiram criar um “filtro de barro do futuro”, em plástico, mas com o mesmo formato do de barro e com maior poder de filtrar. Dos três empreendedores, apenas dois continuaram no negócio. Uma delas é uma mulher com formação em nível secundário, que ocupa atualmente o cargo de diretora financeira, e o seu irmão, que é o diretor geral, também com formação em nível secundário.

Em geral, a purificação da água adota a tecnologia com base em pressão hidráulica, mas a empresa optou por um diferencial de mercado, baseado na utilização de tecnologia na forma de filtração gravitacional, que consiste no processo de passagem da água pelo elemento filtrante, favorecido pela força da gravidade. Para lançar um produto inovador à época, eles realizaram primeiro uma parceria com técnicos da Companhia de Saneamento do Paraná - SANEPAR. Um Engenheiro Químico, recém-formado pela UEM e filho de um dos empreendedores, foi contratado para desenvolver um elemento filtrante para remover o cloro e melhorar a qualidade da água. Assim, eles entraram no mercado com um produto inovador, um filtro em plástico que contava com o elemento filtrante pela gravidade, pelo sistema de decantação.

Três anos após a sua criação, em 2001, a empresa contratou um diretor de Marketing, com formação em Economia, que implantou um modelo de negócios que a transformou em uma franqueadora. Inicialmente foram franqueadas 20 unidades, sendo que atualmente 250 franqueadas fazem parte da rede, que é filiada a Associação Brasileira de *Franchising* (ABF). A principal estratégia desse modelo, que teve também como objetivo aumentar a capilaridade do produto no mercado nacional, foi a de instituir como taxa de royalties o percentual de 2% do faturamento total e destiná-lo integralmente ao financiamento de atividades de pesquisa e desenvolvimento de produtos.

No Brasil, naquela época, não existia uma legislação específica sobre purificação de água. Foi no ano de 2003, com a criação da Associação Brasileira de Fabricantes de Filtros, que a legislação foi instituída, espelhando-se em modelos de normas, testes e padrões de qualidade dos Estados Unidos da América. Esse cenário contribuiu para a decisão da empresa em iniciar uma interação com a universidade, procurando ir além de testes e laudos técnicos. Com isso, o Instituto Nacional de Metrologia, Qualidade e Tecnologia –INMETRO estabeleceu exigências mínimas de qualidade na oferta de produtos e serviços e, então, a empresa procurou a universidade para formalizar uma parceria com a UEM, no ano de 2004. Por outro lado, para a universidade a interação com empresas não era uma prática e era preciso identificar formas legais para implementar a parceria, que foi formalizada um ano depois.

Após isso, no ano de 2008, a empresa conquistou a Certificação ISO 9001:2008, atestando os padrões de qualidade e conformidade do produto. Tornou-se também membro da *Water Quality Association* e

passou a seguir os padrões de qualidade estabelecidos por essa Associação. Atualmente todos os produtos são certificados pelo INMETRO.

A empresa conta atualmente com 10.000 representantes comerciais e com uma carteira de aproximadamente três milhões de clientes, produzindo 10.000 produtos ao mês e 50.000 unidades na forma de elementos filtrantes, estes constituídos essencialmente por refis e elementos de reposição. Com isso, ela tornou-se o maior produtor de refil no mercado brasileiro. Por meio de seus 250 franqueados, leva seu produto a todas as regiões do Brasil. A política de distribuição nacional do produto resultou na criação, em 2014, em um centro de distribuição e montagem no Estado de São Paulo.

2.1. Política de Inovação, Equipe e Atividade Inovadora

A empresa fabrica seis modalidades de purificadores de água, que podem ser visualizadas na Figura 1.

Figura 1 . Purificadores Purific: Prática (a), Ecológico (b), Natureza (c), Saúde (d), Smart (e) e Squeeze (f).



Fuente: Purific (2015)

Estes produtos são destinados ao uso corporativo, residencial e pessoal. Na linha pessoal, o produto denominado *Squeeze* (figura 1, f), constituía uma novidade no mercado nacional, tendo sido desenvolvido com nanotecnologia de nanoprata nas partes que tocam as mãos, apresentado na modalidade 300 e 500 ml, contando com um elemento filtrante (carvão *block* com prata) com vida útil e capacidade de purificação de até 200 litros de água. Desenvolvido nas cores verde limão, azul celeste, azul *royal*, cristal, rosa, vermelha e verde, ele possui infravermelho longo, reduz bactérias, cloro, odores e sabores, regula o pH, deixando a água levemente alcalina. Esse produto apresenta também um apelo econômico e ecológico relacionado com a sua capacidade de filtrar, que equivaleria ao descarte de 400 garrafas plásticas no ambiente.

A linha corporativa conta com três produtos: o *Smart*, Ecológico e Saúde. O *Smart* (figura 1, e) é um purificador que tem a vantagem de se adaptar em todos os bebedouros refrigerados, sendo ligado à rede hidráulica, mesmo se estiver longe de um ponto de água. Trata-se de um aparelho compacto e inteligente, que avisa, por meio de Led, quando trocar o refil, garantindo assim, o consumo de água saudável. Com instalação elétrica e hidráulica, substituem com maior eficiência, higiene e economia os galões de água, se adaptando a vários tipos de refrigeradores. Seu refil com aproximadamente 114 cm de comprimento, aumenta o tempo de contato com os elementos filtrantes, reduzindo com eficiência metais pesados, cloro e partículas e tem eficiência para purificar 1.200 litros. É disponibilizado nas cores: preto e branco, ambos com aplique cromado e tem capacidade de filtrar 30 litros/hora. O Ecológico (figura 1, b), como o próprio nome aponta, é um produto com impacto ecológico, pois os elementos filtrantes retornam a terra, na forma de adubo. Este produto

é destinado a residências, escritórios, comércio ou qualquer localidade com médio consumo. Sua capacidade é de 10 litros, sendo acompanhada por dois elementos filtrantes/refil com capacidade de filtragem de 600 litros cada. Possui campo magnético e infravermelho longo. Ele reduz micro organismos patogênicos (bactérias), contaminantes físicos/químicos, cloro, odor e gosto. Outro produto na linha corporativa é o Saúde (figura 1, d), voltado para empresas que desejam substituir os galões de água de 20 litros, adequando-se a qualquer dos aparelhos de refrigeração ou bases do mercado. Conta com capacidade de 19 litros e dois elementos filtrantes/refil com capacidade de filtragem de 600 litros cada um. Possui campo magnético e infravermelho longo, ele reduz micro organismos patogênicos (bactérias), contaminantes físicos/químicos, cloro, odor e gosto e equilibra o pH da água, deixando-a levemente alcalina.

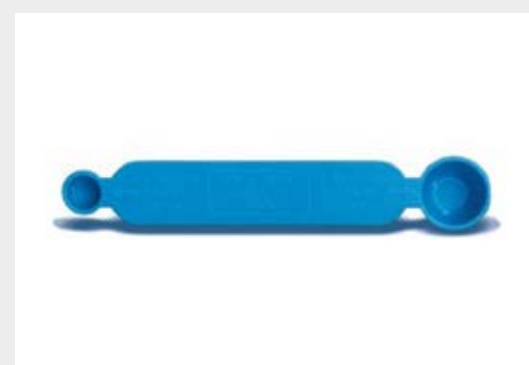
A linha residencial é a que apresenta o maior nível de inovação do produto. Um dos modelos é o *Pratic* (figura 1, a), com 2,5 litros, por meio de um elemento filtrante/refil com capacidade de filtragem de 600 litros. Possui campo magnético, reduz impurezas da água, cheiro e gosto; equilibra o pH da água, deixando-a levemente alcalina. Outro produto é o Natureza (figura 1, c), com capacidade para 06 litros, contando com um elemento filtrante/refil com capacidade de filtragem de 600 litros; com campo magnético e placa de Infravermelho longo. Ele também reduz micro-organismos patogênicos (bactérias), contaminantes físicos/químicos, cloro, odor e gosto e equilibra o pH da água, deixando-a levemente alcalina. Na linha residencial há também a opção do Ecológico, similar à mesma modalidade comercial.

Em síntese, todos os modelos de purificadores apresentados na figura 1, possuem refis com carvão ativado com prata e outros elementos porosos, tais como:

quartzo, *puricelle* oxipuri, que auxiliam na remoção de contaminantes físico-químicos e micro-organismos patogênicos, deixando o pH alcalino e eliminando sabor e odor desagradáveis. O desenvolvimento destes produtos foi resultante de pesquisas com carvão, realizadas pela universidade, por meio dos pesquisadores que atuam junto à empresa, baseando-se em melhores propriedades para cada tipo de contaminante. No âmbito da universidade, dois pesquisadores doutores ficaram responsáveis, sendo um Doutor em Microbiologia pela Universidade Federal do Rio de Janeiro, pesquisador do Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico e professor do Curso de Mestrado e Doutorado em Ciências Farmacêuticas da UEM, e uma Doutora em Engenharia Química pela Universidade Estadual de Campinas, também pesquisadora do Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico e professora do Curso de Mestrado e Doutorado em Engenharia Química da Universidade Estadual de Maringá, responsável pela área de Tecnologia de Produtos.

Entre os produtos que a empresa desenvolveu ao longo desses anos, sempre em parceria com a Universidade, destaca-se ainda o projeto realizado em 2008 para a Pastoral da Criança¹, que é uma colher-medida de soro caseiro (Figura 2), com tecnologia em prata com Nano partículas, que propicia capacidade de filtrar e tem como finalidade oferecer segurança no manuseio. A empresa distribui anualmente meio milhão de colheres medida de soro caseiro, o que lhe conferiu o Selo da Pastoral da Criança e o Prêmio de Responsabilidade Social atribuído pela Associação Brasileira dos Fabricantes de Brinquedos- ABRINQ.

Figura 2 . Medida de soro caseiro com Nano partículas desenvolvido pela empresa em parceria com a universidade para a Pastoral da Criança



Fonte : Pastoral da criança (2015)

Atualmente, o controle de qualidade das matérias primas utilizadas na confecção dos refis dos purificadores é realizado no laboratório da empresa e também na Universidade. São realizadas análises físico-químicas e microbiológicas. O controle de qualidade destas matérias primas requer elevado investimento e a empresa não teria condições de realizar sozinha sem a parceria com a Universidade. Além de buscar quais as melhores propriedades do carvão para cada tipo de contaminante, com o agravamento da poluição ambiental, eles adicionaram outros elementos naturais às pesquisas, ampliando o número e a natureza dos projetos de pesquisa realizados em parceria com a Universidade.

Para a empresa esta parceria contribuiu para instituir uma cultura de inovação e ela adotou como principal política de inovação a de promover o lançamento de um novo produto por ano. Além disso, o financiamento das atividades de pesquisas é assegurado, como mencionado an-

1. A Pastoral da Criança, organismo de ação social, fundado em 1983, alicerça sua atuação na organização da comunidade e na capacitação de líderes voluntários em ações básicas de saúde, educação, nutrição e cidadania, tendo como objetivo o “desenvolvimento integral das crianças, promovendo, em função delas, também suas famílias e comunidades, sem distinção de raça, cor, profissão, nacionalidade, sexo, credo religioso ou político” (Artigo 2º do Estatuto). A Pastoral da Criança se faz presente em todos os estados brasileiros e em outros 17 países da África, Ásia, América Latina e Caribe. Disponível em <http://www.pastoraldacrianca.org.br>.

teriormente, pelos recursos provenientes dos royalties dos franqueados – 2% do faturamento mensal – que são destinados à inovação. A empresa utiliza essa fonte de recursos para o financiamento de projetos em parceria com a universidade. Isso viabiliza o lançamento de produtos com melhoria de qualidade dos elementos filtrantes utilizados nos purificadores. Além disso, a empresa destina uma parcela desses recursos para inovação no design do produto. Com isso, em termos de elemento filtrante, a empresa destaca-se em estrutura e em tecnologia, por meio de uma política constante de inovação incremental de seus produtos, mas busca também uma inovação radical. A atividade inovadora, centrada na melhoria da qualidade da água potável, busca ir além da eficiência bacteriológica, da retenção de particulados e da retirada do cloro, que são os requisitos definidos pelo INMETRO. Por meio da parceria, buscam o desenvolvimento de novos produtos que possibilitem a retirada de fármacos, que já estão presentes em lençóis freáticos, bem como a remoção de diversos tipos de vírus. Especificamente sobre esse aspecto foi recentemente realizado o depósito de um pedido de patente junto ao Instituto Nacional da Propriedade Industrial - INPI.

Para difundir a política de inovação em toda rede, a empresa promove o compartilhamento de informações e a transferência do conhecimento da universidade para toda a rede de franqueados. Isso é efetivado durante a convenção com os franqueados, da qual participam os pesquisadores da universidade, que são convidados a proferirem palestras e seminários para toda rede de franqueados. Essa atividade visa também conscientizar o franqueado da importância da inovação para a rede, bem como levar ao conhecimento deles o potencial tecnológico dos produtos ofertados.

3. Modalidades de cooperação

O processo de formalização da parceria entre a empresa e a universidade durou aproximadamente um ano, tendo sido concretizado após várias reuniões e discussões e formalizado no ano de 2004. Inicialmente, a relação foi formalizada por meio de um acordo assinado por ambas as partes, estabelecendo as obrigações, papéis e responsabilidades de cada uma e tendo como objetivo o de promover o desenvolvimento e a caracterização de meios porosos granulares para a melhoria da qualidade da água potável.

Após quatro anos, no ano de 2008, foi protocolado um depósito de pedido de patente junto ao INPI. A empresa, buscando melhorar a qualidade da água obtida nos filtros gravitacionais, começou a investir em tecnologias para colocar no mercado um novo refil com algumas inovações e que atendesse a norma em vigência para purificadores domésticos gravitacionais - ABNT NBR 15176. Tratava-se de aparelho para melhoria da qualidade da água para uso doméstico, por gravidade. O principal objetivo era desenvolver meios porosos granulares obtidos a partir da modificação do próprio carvão utilizado pela empresa, através da impregnação de íons metálicos com atividade antibacteriana conhecida. Isso possibilitaria um produto final com menor custo, exclusivo e com maior controle de suas características e de sua qualidade por meio de: i) caracterização de meios porosos desenvolvidos; ii) verificação da lixiviação dos metais impregnados e a possível alteração das características físicas da água; e iii) redução da concentração de micro-organismos presentes na água.

Em 2012, depositaram em conjunto (universidade e empresa) outropedido de patente intitulado: "Transferência da

tecnologia em escala de bancada para piloto do processo de modificação de meios porosos granulares para a melhoria da qualidade da água potável”. Este teve como objetivo principal a transferência da tecnologia em escala de bancada para piloto, do processo de modificação de meios porosos granulares para a melhoria da qualidade da água potável. Esses meios porosos já foram desenvolvidos em projetos anteriores em escala bancada e são obtidos a partir da modificação do próprio carvão utilizado pela empresa, por meio da impregnação de íons metálicos com atividade antibacteriana conhecida.

Além de benefícios para a empresa e para a Universidade relativos às patentes, propiciando o desenvolvimento de novos produtos (meios porosos) e melhoria nos meios porosos existentes, bem como privilégio de invenção sobre carvão ativado impregnado com prata e cobre para eliminação de micro-organismo da água, outros benefícios foram decorrentes dessa interação. Para a Universidade, entre os principais resultados obtidos até o presente momento constam três dissertações de Mestrado concluídas, intituladas: “Remoção de metais pesados utilizando carvão ativado para a obtenção de água potável”; “Filtro híbrido de carvão ativado e membrana para purificação da água de consumo humano”; “Estudo do processo de remoção de microalgas para obtenção de água potável”. Há também uma tese de doutorado concluída, intitulada: “Desenvolvimento, Caracterização e Implementação de Novos Materiais Adsorventes para obtenção de água para consumo humano” e duas dissertações de Mestrado e duas teses de doutorado em desenvolvimento. Outro benefício para a universidade é a efetiva e constante manutenção dos laboratórios de pesquisa, resultante da parceria, pois, caso contrário, é frequente a irregularidade na destinação de verbas públicas para este fim, o que representa sempre um

obstáculo para o desenvolvimento de pesquisas.

A empresa beneficiou-se também pela barreira a novos entrantes no mercado, uma vez que a principal barreira é a tecnológica, associada ao processo utilizado, pois, quando se trata de um elemento filtrante que utiliza pressão hidráulica, o processo consiste em colocar uma malha para segurar as impurezas, mas com o processo de decantação, quanto mais a malha for fechada menor será a pressão, ficando limitada a capacidade de filtrar. Deste modo, a principal barreira para novos entrantes é a tecnológica, pois o processo utilizado é complexo.

Tal como mencionado por Gomes et al. (2014), a relação entre universidade e empresa criou uma trajetória tecnológica e prosseguem as pesquisas em busca de caracterizar meios porosos granulares para a melhoria da qualidade da água potável. Na universidade há um grupo de pesquisas formalmente constituído, dinamizando constantemente a formação de mestres e doutores nesse campo. A empresa busca sua consolidação no mercado e o fortalecimento da rede de franqueados, procurando manter a liderança no segmento em termos de qualidade e inovação de seus produtos, buscando uma posição de vanguarda no mercado no que tange à qualidade da água potável por meio de seus produtos

4. Aspectos relevantes sobre desafios e barreiras

A relação entre universidades e empresas pode encontrar algumas barreiras por parte das duas instituições. No caso brasileiro, Ipiranga, Freitas e Paiva (2010, p. 680) identificaram como barreiras para a universidade: “falta de regulamentações ou rigidez na regulamentação existente,

pouca utilização de políticas mercadológicas na oferta de cursos tecnológicos; descontinuidade de projetos em virtude de problemas políticos ou de pessoal; docentes não preparados para a realização de projetos de P&D e formação uni-disciplinar; pesquisadores distantes da realidade do setor produtivo; maior valorização da pesquisa básica do que da pesquisa tecnológica aplicada e de sua comercialização; visão do setor produtivo como somente interessado em benefícios próprios e não em retribuir à universidade e à sociedade; lentidão em trâmites para aprovação de convênios e falta de recursos financeiros". E, para as empresas, eles identificaram os problemas: pouco reconhecimento da tecnologia; preferência por licenciar tecnologia ao invés de desenvolvê-la; visão imediatista de resultados, que não inclui a pesquisa; exigência de segredo e propriedade dos resultados da pesquisa; ambientes e estruturas organizacionais inadequados para a vinculação, além de falta de recursos financeiros para financiar projetos; pessoal pouco atualizado e com baixa motivação; desconhecimento da capacidade universitária; visão da universidade como vivendo em um mundo irreal e distante e ausência de percepção dos benefícios da relação.

No entanto, nessa parceria os principais problemas ocorreram no início, principalmente por falta de confiança. Os empresários temiam que o dinheiro investido não desse retorno financeiro. Por sua vez, os pesquisadores sabiam que a tecnologia que deveria ser implementada era dispendiosa e então adotaram como estratégia envolverem-se na melhoria dos produtos existentes. Essa estratégia foi importante para minimizar a tendência à visão imediatista dos resultados, salientada por Ipiranga, Freitas e Paiva (2010), e também demonstrou a visão dos pesquisadores do setor produtivo, contrariamente ao que os autores mencionados se referem. A empresa, mesmo pequena e

com poucos recursos, por meio da adoção de um modelo de negócios na forma de franquias identificou uma forma de captar recursos para destinar à pesquisa.

Deste modo, a confiança entre os atores foi sendo conquistada e à medida que a relação avançava e alguns resultados começavam a aparecer, a parceria foi se fortalecendo, e embora Soria et al. (2010) tenham observado uma separação entre pesquisadores e agentes das empresas, que pode limitar a evolução do número de patentes geradas, isso não ocorreu neste caso. Resultados significativos foram observados ao longo de uma década de parceria, principalmente por meio de dois depósitos de patentes, do lançamento de produtos inovadores no mercado e da formação de três mestres, um doutor e ainda dois mestres e dois doutores em processo de formação, bem como por meio da expansão de uma empresa por todo território brasileiro, melhorando a qualidade da água consumida.

Em síntese, de acordo com a literatura, a relação entre universidade e empresa é caracterizada por canais privados, que resultam em patentes, e em canais públicos, tais como: cooperação formal, contratação de estudantes, redes de relacionamentos, seminários, congressos (JOSEPH; ABRAHM, 2009). Neste caso de cooperação entre a universidade e a empresa, tanto os canais públicos como os privados foram observados, salientando-se que a implantação sucessiva desses mecanismos contribuiu para elevar o grau de confiança entre os parceiros.

Isso não significa que ao longo de uma década de cooperação não tenham ocorrido problemas. Uma das ocasiões problemáticas ocorreu em virtude de seca prolongada, e que comprometeu a qualidade do carvão, prejudicando a sua densidade. Com isso, a empresa enfrentou problemas para obter a certificação do produto junto ao INMETRO. Naquele

momento, a empresa teve dúvidas se manteria a parceria com a universidade, mas em reunião com a equipe de pesquisadores estes mudaram a densidade e granulometria do carvão, sendo que a universidade respondeu rapidamente à nova demanda. A universidade, por sua vez, tem sempre procurado responder às necessidades da empresa, pois dessas pesquisas depende a formação de alunos de pós-graduação em níveis de Mestrado e de Doutorado. Desse modo, o interesse mútuo contribui para uma sinergia, sendo que todos buscam os mesmos objetivos, tanto a empresa, quanto a universidade.

5. Conclusões y/o aprendizajes

Este caso de cooperação entre universidade e empresa mostrou uma conexão entre as instituições, do mesmo modo como descrevem Gomes et al. (2014), e esta gerou uma trajetória tecnológica e uma co-evolução (LEYDESDORFF, 2000). O caso ilustrou como a tecnologia foi gradualmente transferida e como os benefícios mútuos têm sido obtidos. Para a empresa, isso ocorre por meio da inovação de seus produtos, do aumento da linha de produtos, bem como da expansão no mercado e conseqüentemente ela obtém crescimento. Além disso, a parceria proporcionou uma barreira para novos entrantes no setor, em função da complexidade da tecnologia e do tempo requerido para o desenvolvimento de inovações. Do ponto de vista da universidade a parceria tem proporcionado a possibilidade de melhoria na qualificação de recursos humanos, voltando-se também para necessidades de mercado e para a promoção da inovação. Nesse sentido, não apenas na empresa, mas também na universidade nota-se a formação e o desenvolvimento de uma cultura de inovação, que compreende o fenômeno da

inovação como fruto de esforço coletivo e multiinstitucional.

Os benefícios podem ser observados ainda junto ao consumidor final, que tem à disposição um produto inovador e de qualidade no mercado, contribuindo para a melhoria na qualidade de vida, resultante do consumo de água de melhor qualidade. No caso desta cooperação, outro impacto social relevante foi a ação da empresa junto à Pastoral da Criança, por meio do desenvolvimento de produto que protege a oferta de soro às crianças assistidas pela rede.

Tanto do ponto de vista da empresa, como dos pesquisadores, um elemento importante da parceria narrada neste capítulo, é a confiança entre os agentes. O comprometimento dos pesquisadores contribuiu para o estabelecimento da confiança, e, além disso, a agilidade por parte da equipe de pesquisadores foi outro elemento importante, principalmente na ocasião em que ocorreram problemas climatológicos que afetaram a densidade do carvão.

Como desafios futuros para a inovação, neste caso, destaca-se a necessidade de volume de investimentos para financiamento de máquinas e equipamentos que possibilitem a produção em longa escala da transferência do produto para o consumidor final. Esse é um dos problemas para as pequenas e médias empresas, que em geral contam com volume restrito de recursos.

Bibliografia

Gomes, M. S., Gonçalo, C. R., Pereira, C. D., y Vargas, S. L. (2014, dez.) A inovação como conexão para o desenvolvimento de parcerias entre universidade – empresa. *NAVUS Revista de Gestão e Tecnologia*, 14(2),78-91.

- Ipiranga, A. S. R., Freitas, a. A. F., y Paiva, F. A. (2010). O empreendedorismo acadêmico no contexto da interação universidade-empresa-governo. *Cadernos EBAPE. BR*, 8 (4), 676-693
- Joseph, K. J., y Abraham, V. (2009). University-industry interactions and innovation in India: patterns, determinants, and effects in select industries. *Seoul Journal of Economics*, 22(4), 467-498.
- Leydesdorff, L. The Triple Helix: an evolutionary model of innovation. *ResearchPolicy* 29, p. 243-255, 2000.
- Pastoral da Criança. *Soro Caseiro*. Disponível em: <http://www.pastoraldacrianca.org.br/soro-caseiro>. Acesso em: 09 nov. 2015.
- Purific. *Produtos*. Disponível em: <http://purific.com.br/produtos.php>. Acesso em: 09 nov. 2015.
- Soria, A. F., Ferreira, G.C., Sampaio, C.H., y Perin, M.G. (2010 Jul.). Geração de Patentes em Universidades: um estudo exploratório. *Revista Adm FACES*, 9(3),95-116.

¿Cómo citar este documento?

Vier-Machado, H. P., Sartori, R., Bergamasco, R., y Vataru-Nakamura, C. (2016). Interações e resultados decorrentes da parceria entre uma Universidade Pública e uma empresa no setor de purificadores de água. 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. 22, (pp. 263-274). Ciudad de México, México: UDUAL y la REDUE-ALCUE.

>>Volver a Tabla de Contenido<<

Capítulo 23: Innovación basada en la vinculación como agente de cambio: US Technologies

Estado de México, México

Sección

5

Empresas Privadas

José Luis Solleiro Rebolledo

Doctor en ingeniería con especialidad en gestión de la innovación de la Universidad Técnica de Viena, Austria; Ingeniero Industrial, Universidad Nacional Autónoma de México –UNAM– México. Investigador Nacional Nivel II en el área de ingeniería y tecnología, Investigador del Centro de Ciencias Aplicadas y Desarrollo Tecnológico- UNAM, México D.F., México.

E-mail: solleiro@unam.mx

Rosario Castañón Ibarra

Doctora en Administración de Organizaciones, Universidad Nacional Autónoma de México; Maestra en Planeación e Ingeniera Química, Universidad Nacional Autónoma de México. Académica del Centro de Ciencias Aplicadas y Desarrollo Tecnológico – UNAM, México D.F., México.

E-mail: rosarioc@unam.mx

Imelda A. Meza Parrilla

Especialidad en Negocios Internacionales en Hogeschool van Amsterdam, Países Bajos; Licenciada en Administración de Empresas, Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Monterrey, México. Directora de Administración y Finanzas de UST

USTechnologies (UST), Tultitlán, México.

E-mail: imeza@ust.com.mx

Empresa privada: US Technologies.

Resumen

US Technologies es una empresa mexicana de 83 empleados. Hasta el 2012 sus esfuerzos de innovación se habían realizado con recursos económicos, humanos y de infraestructura propios. A partir de ese año, UST participó en el proyecto de Sistema de Innovación del Estado de México (SIEM), promovido por el Consejo Mexiquense de Ciencia y Tecnología; coordinado por el Dr. José Luis Solleiro y ejecutado por la Dra. Rosario Castañón, en lo relacionado con gestión de proyectos de innovación de empresas químicas. UST participó en el SIEM con un proyecto de desarrollo tecnológico cuyo objetivo fue agregar valor a uno de sus productos derivados del refinamiento de grasas animales. Esta experiencia proporcionó a los directivos recursos económicos; relaciones con grupos de investigación en varias universidades, y la confianza en los programas gubernamentales de apoyo a la innovación tecnológica y en la vinculación universidad- empresa. Pero tal vez el principal beneficio captado por la empresa fue vislumbrar una forma nueva de definir su estrategia tecnológica, pasando a ser una empresa plenamente abierta a la colaboración interinstitucional. Tres años después de su participación en el SIEM, UST ha obtenido los siguientes logros:

- Más de 18 millones de pesos de apoyo gubernamental a proyectos de innovación tecnológica
- Construcción, equipamiento y puesta en marcha de un laboratorio especializado en el análisis físico – químico de aceites industriales
- Capacitación con expertos internacionales en procesos químicos.
- Contratación de jóvenes para reforzar su plantilla de personal técnico
- Colaboraciones con más de seis universidades, un centro público de investigación. una oficina de transferencia de tecnología y otras empresas para fortalecer sus capacidades de innovación.
- Generación de procesos y productos de mayor valor agregado
- Obtención del Premio de Ciencia y Tecnología del Estado de México - 2013.

Palabras clave: innovación, vinculación, UST, desarrollo tecnológico, PYME.

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

Introducción

UST, empresa mexicana del sector químico, puede dividir su trayectoria en al menos dos etapas: el antes y el después de su participación en el Sistema de Innovación del Estado de México. Antes de su participación en el SIEM, UST realizaba sus innovaciones con recursos humanos y económicos propios. Después del SIEM, es una empresa que está convencida de las bondades de la vinculación, no obstante las dificultades asociadas a ésta. Desde el 2012, UST realiza innovación abierta y favoreciendo la participación de IES y CPI.

Un punto a destacar al analizar el caso de UST es el papel clave que jugó una política pública de innovación para que la empresa optara por la vinculación.

En el contexto del SIEM, se estableció que para que las empresas participantes en el programa pudieran acceder al apoyo económico era indispensable que éstas conformaran un red de trabajo la cual debería incluir, al menos, una IES o un CPI.

También dentro del programa SIEM, se canalizaron recursos para que un experto en gestión tecnológica apoyara a la empresa en la definición de sus necesidades de innovación; esto se tradujo en proyectos de desarrollo tecnológico concretos; en la búsqueda de las IES y/o CPI con los que pudiera vincularse la empresa y en la formulación del proyecto. Este elemento fue crucial para que UST iniciara sus actividades de vinculación.

Los beneficios obtenidos por UST, derivados de su participación en el SIEM, incluyeron capacitación de su personal, innovaciones de proceso y producto, equipamiento de su personal, actualización en técnicas analíticas y cooperación con grupos de investigación en los temas de su interés. Después del SIEM, UST es una empresa totalmente convencida de que la cooperación con IES y CPI es altamente deseable. En este documento se presenta cómo UST ha fortalecido sus capacidades de innovación vinculándose con IES y CPI, preponderantemente del Estado de México.

1. Contenido del caso de vinculación

US Technologies S.A de C.V es una empresa mexicana, fundada hace 14 años y que actualmente cuenta con las siguientes líneas de negocio:

- 1) *Re-refinado de aceite animal y vegetal*, el cual se comercializa con la marca CASOIL. El aceite de desecho se recolecta de restaurantes, rastros y otros lugares para someterlo a un proceso físico-químico que da origen a un producto final en forma de: aceites azufrados y oxidados, aditivos para curtiduría y aditivos para la industria metal-mecánica.

Figura 1. Imagen comparativa de aceite de pollo que llega a la empresa (izquierda) y el aceite obtenido de éste después del proceso de refinamiento en las instalaciones de UST (derecha)



Fuente: Archivos UST

2) *Lubricantes y especialidades que se comercializan con la marca CIMESIN:* son emulsiones de cera, lubricantes industriales y automotrices, grasas y anticongelantes que tienen altos estándares de calidad.

3) *Re-refinado:* servicio de re-refinado de lubricantes industriales con la marca EYL. Los aceites lubricantes usados que se procesan incluyen lubricantes hidráulicos, de corte, solubles, etc. para empresas que están enfocadas al nicho de la industria metal mecánica que son proveedoras TIER I y TIER II de armadoras de autos como General Motors, Nissan y Volkswagen, entre otras.

4) *Combustible alterno:* Para calderas de combustión interna, el cual se fabrica con base en lubricantes automotrices e industriales usados. Esta experiencia ha permitido el conocimiento del mercado de recolección de este residuo, así como el proceso para eliminar agua y cenizas con el fin de convertirlo en una alternativa de combustible para la industria.

Para las primeras tres líneas de negocio, UST ha generado capacidades para el desarrollo de proveedores, así como para el almacenamiento y manejo de residuos peligrosos, aspectos que le confieren una ventaja competitiva sobre sus competidores.

Los directivos de UST se han planteado como objetivo ser la empresa más importante de México en lo que se refiere al reciclado y refinación de grasas animales y vegetales así como en la re-refinación de aceites lubricantes usados (ALUs), cumpliendo con dos lineamientos básicos: aprovechar residuos altamente contaminantes y generar productos de mayor valor agregado. Por ello, actualmente, los esfuerzos de innovación de UST se enfocan en la asimilación y adaptación de una tecnología de re-refinación de ALUs basada en destilación molecular y tratamiento con arcillas. La implementación de este proyecto dará las siguientes ventajas a la empresa

- Elaboración de un producto con mayor valor en el mercado de ALU para obtener un mayor margen de utilidad.
- Aprovechar las fortalezas de UST con respecto a su red de proveedores y experiencia en procesos relacionados con el manejo y re-refinamiento de ALU.
- Ser una empresa líder en el tratamiento de ALU a nivel nacional.
- Consolidar sus capacidades para desarrollar tecnología de equipo y proceso.
- Generación de negocios y empleos a partir de procesos productivos que además ayuden a disponer adecuadamente un residuo peligroso.

2. Personal y Cualificación dedicado a actividades de I+D+I

La empresa fue formada por profesionistas con más de 30 años de experiencia en el sector de lubricantes; varios de ellos trabajaron para las empresas más importantes del ramo en México. Todos ellos pasaron a UST y siguen activos en la empresa colaborando en los proyectos de innovación, sobre todo en lo que se refiere a la formulación de aceites lubricantes. La experiencia de este personal se ha reforzado con la incorporación de gente joven (profesionales menores de 30 años) con conocimiento en técnicas modernas de análisis químicos de lubricantes; optimización de procesos mediante programas informáticos, y capacidades en formulación de proyectos; uso de fondos gubernamentales para apoyar los proyectos empresariales en materia de innovación; y manejo de bases de datos de patentes, entre otras.

El total del personal dedicado a las actividades de investigación y desarrollo son diez personas, en donde se incluyen al director de operaciones y al responsable de procesos; pues sin duda alguna, para el tipo de productos que maneja UST se requiere del escalamiento de los procesos del laboratorio al nivel de planta piloto y de ésta a nivel industrial. La participación del personal del área de operaciones es entonces crítica para probar las mejoras a procesos y fabricar lotes piloto de nuevos productos. Todos los integrantes del equipo de I+D son profesionistas relacionados con la industria química (Ingenieros químicos, químicos, ingenieros mecánicos).

3. Política de innovación de la empresa

La empresa tiene una política de innovación abierta. Si bien, hasta hace una década la mayor parte de sus desarrollos tecnológicos se realizaban internamente, desde hace unos cinco años, UST se ha convencido de las bondades de la cooperación con otros agentes sobre todo con instituciones de educación superior y centros públicos de investigación.

Todos los desarrollos tecnológicos emprendidos por UST están alineados al negocio principal de la empresa: aceites lubricantes industriales.

La empresa está transitando de una cartera de productos tradicionales a una nueva basada en la agregación de valor, buscando generar productos con precios altos en el mercado a partir de aceites y grasas industriales de desecho.

Ejemplo de los cambios en esta estrategia, son los proyectos de desarrollo tecnológico que ha conducido la empresa en los últimos cinco años, entre los que destacan los siguientes:

- Proceso para la manufactura de engrasantes finos para el mercado de pieles en la industria automotriz.
- Obtención y caracterización de biodiesel a partir de aceites residuales vegetales y animales y subproductos de proceso de engrasante para curtiduría.
- Desarrollo a nivel piloto de un proceso económico y confiable para la re-refinación de aceites lubricantes usados, basados en la destilación de capa delgada y tratamiento con arcillas.

Con el fin de atender a nuevos segmentos de mercado, la empresa ha buscado nuevas líneas de investigación para mejorar la calidad de sus productos, incrementar valor y sustituir importaciones. Ejemplos de proyectos exitosos acordes con esta estrategia son:

- Mejora de la calidad del combustible alternativo para disminuir el contenido de agua y cenizas.
- Optimización del rendimiento en la aplicación de emulsiones de cera base aceite en la industria maderera.
- Obtención de un engrasante de calidad superior derivado de la refinación de grasa animal para incursionar en el sector automotriz de alta calidad al usarse en el tratamiento de pieles para asientos de autos.
- Equipamiento del laboratorio de control de calidad y desarrollo tecnológico altamente especializado en grasas y aceites lubricantes.
- Impulso de un esquema de colaboración con universidades para abrir los espacios de la empresa para prácticas profesionales y estancias de alumnos de ingeniería química, ingeniería industrial, mecatrónica y gestión empresarial.
- Mejoras a los procesos productivos que derivan en productos con calidad constante.

4. Capacidades de las IES y CPI

Para concretar sus proyectos de desarrollo tecnológico y también por las condiciones establecidas en el SIEM para otorgar los apoyos económicos a las empresas beneficiadas, UST se relacionó con diversas IES y CPI. La primera institución con la

que estableció vínculos de colaboración fue con el Centro de Tecnología Avanzada (CIATEQ) en su unidad de Lerma, Estado de México.

Si bien al CIATEQ – Lerma se le reconocen amplias capacidades técnicas relacionadas con la industria de los polímeros, poco se sabe respecto a su infraestructura en materia de análisis químicos, aún cuando esta última está íntimamente ligada al desarrollo de macromoléculas. UST identificó dichas competencias y se relacionó con el CIATEQ para realizar análisis de grasas.

A partir de los resultados positivos de su primera vinculación, UST diversificó sus colaboraciones con IES según las necesidades técnicas de sus proyectos y las características específicas de las convocatorias en las que participó. En la figura 2, se indican las instituciones con las que UST se ha vinculado y se muestra el número de alumnos que han participado en los diversos proyectos de la empresa.

Figura 2. IES y CPI con los que UST se ha vinculado y número de alumnos que colaboran con UST a raíz de los procesos de vinculación con universidades



Fuente: Elaboración propia

En general, se puede decir que la colaboración de UST con las IES y los CPI se ha centrado en el montaje y capacitación de técnicas analíticas, entre las que destacan: cromatografía de líquidos, espectrometría

de infrarrojo, termogravimetría; todas ellas aplicadas a la caracterización y control de calidad de materia prima y producto terminado. Asimismo, la capacitación de alumnos de licenciatura y maestría se ha convertido en un aspecto central de la vinculación; ellos se han integrado a las actividades de laboratorio y de los procesos de síntesis.

Es importante destacar que la vinculación se ha realizado, preponderantemente, con instituciones ubicadas en el Estado de México; si bien este factor fue detonado de manera externa por las condiciones establecidas en las convocatorias para SIEM, actualmente la empresa ha recurrido a estas instituciones por convicción pues han demostrado tener las competencias para satisfacer las necesidades de UST.

5. Estrategia para concretar la vinculación

Las modalidades de vinculación han sido diversas, aunque predomina la prestación de servicios. Por la naturaleza de los desarrollos de UST, se ha favorecido esta modalidad en la vinculación; y por que además como ya se refirió UST cuenta con personal calificado de tal forma que parte de los procesos se desarrollan internamente.

Adicionalmente, es conveniente mencionar que un factor que influye en que las actividades de vinculación se hayan centrado en la prestación de servicios, es la escasez de equipos y plantas para escalar los procesos; la fortaleza de las instituciones de investigación en cuanto a equipamiento de laboratorio, específicamente para la ejecución de pruebas analíticas.

La vinculación de UST con las instituciones de educación superior es muy reciente por lo que aún se encuentran en las primeras etapas de colaboración, sin embargo, es probable que más adelante se realicen trabajos de otra índole, concretamente de desarrollo tecnológico.

También es importante destacar que hasta hoy, las vinculaciones de UST con las IES y CPI han sido impulsadas por programas gubernamentales de apoyo a las actividades de investigación y desarrollo que favorecen los proyectos que se presentan en asociación con alguna IES o CPI; no obstante, es seguro que a partir de los resultados obtenidos, éste ya no sea un factor esencial para que, si lo requiere UST, realice trabajos con este tipo de instituciones. En este sentido, las actividades de vinculación han pasado a conformar parte de los mecanismos para que la empresa logre sus objetivos de largo plazo, alineados a su proceso de planeación.

6. Problemática y barreras en la vinculación universidad - empresa

La vinculación de UST con las IES y CPI ha sido, en general, exitosa; sin embargo, tanto en el proceso de negociación de acuerdos para realizar los trabajos, así como durante la ejecución y finalización de los mismos, se presentaron situaciones que dificultaron el proceso de vinculación. Es importante mencionar que muchas de éstas obedecieron a situaciones internas de la empresa y no tanto al proceso mismo de vinculación.

Los aspectos más relevantes del entorno que complicaron las actividades de colaboración se muestran enseguida:

- a) La empresa contaba con poca experiencia en la formulación de proyectos de innovación y ésta se realizaba de manera empírica y poco sistemática. Apenas en noviembre de 2012, decidió concursar para obtener recursos gubernamentales para sus proyectos. Esto implicó un proceso de aprendizaje acelerado, catalizado por un equipo de consultores en gestión tecnológica cuyos honorarios fueron subsidiados inicialmente por el Gobierno del Estado de México.

b) En solo dos años la empresa pasó a administrar una cartera de siete proyectos, colaborando con diez socios entre universidades, centros de investigación y empresas, utilizando recursos de cinco fondos públicos diferentes con requisitos administrativos diversos. Esto ha sido un gran estímulo pero también un reto organizacional que ha derivado en diversos conflictos internos, que incluye la asignación de recursos humanos para hacerse cargo de los diversos proyectos; atender las actividades relativas a la operación diaria de la empresa, pero también las comprometidas con las instituciones gubernamentales que han fondeado los proyectos y las organizaciones vinculadas a éstos.

c) Grupos de expertos escasos en el tema de aceites lubricantes y áreas afines. El área de trabajo de la empresa es especializada, por lo que no es sencillo encontrar colaboradores y cuando éstos se encuentran, muchas veces tienen vinculaciones con otras empresas. Ante esto, la empresa ha tenido que recurrir a la capacitación de profesionales jóvenes y la contratación de especialistas extranjeros que han provisto asistencia técnica en temas puntuales.

d) Los proyectos que ha emprendido la empresa requieren inversiones altas para la modernización de su planta. Los mercados son atractivos pero atenderlos implica un esfuerzo de modernización de equipo y procesos.

Por otro lado, entre los factores más relevantes inherentes a las IES y los CPI que obstaculizaron la vinculación con UST se encuentran los siguientes:

- La saturación de trabajo mostrada por algunas instituciones, notablemente aquellas que tienen la mayor capacidad técnica ha limitado la respuesta y

provocado retrasos en las actividades comprometidas.

- Con respecto a las universidades, sobre todo las públicas, se observa como obstáculo su normativa de vinculación. Esto se expresa en dificultades para firmar convenios, recibir ingresos extraordinarios y manejo de propiedad intelectual en dichos acuerdos.

- Además, la falta de experiencia en proyectos de vinculación lleva a algunas instituciones académicas a pensar que son dueñas de los proyectos de la empresa; llegando al extremo de pretender administrar los recursos de los fondos gubernamentales, sin entender que la responsabilidad es de la compañía.

- En algunos casos, se observó que la institución demora excesivamente la entrega de cotizaciones y cartas de intención de colaboración, lo cual genera incertidumbre respecto al posible éxito de la vinculación.

- También es importante mencionar que frecuentemente, la oferta de servicios técnicos y de investigación, por parte de las instituciones académicas, no tiene la calidad compatible con los requerimientos de un mercado altamente competitivo como el de la industria química. Esto genera conflictos pues la empresa ha manifestado su inconformidad con resultados entregados por instituciones las cuales difícilmente aceptan su responsabilidad.

- En los diversos proyectos ejecutados por UST es claro que existen posibilidades de que éstos sean de desarrollo tecnológico; sin embargo, las propuestas específicas de los investigadores para llevarlos a cabo son limitadas; por ello, solo se han llegado a concretar, por el momento, proyectos de servicios.

7. Conclusiones y lecciones aprendidas

Los proyectos más importantes para UST apuntan a la transformación de 20 millones de litros de aceites usados en productos útiles a la industria. Esta cantidad corresponde al 17.5% del consumo de aceites del área metropolitana de la Cd de México, por ello puede afirmarse que el impacto ambiental esperado es muy destacado.

En cuanto al impacto económico de las innovaciones, se espera que por cada peso invertido en investigación se pueda obtener 32 pesos de ventas de nuevos productos.

Asimismo, se espera que en un periodo de cinco años se generen 132 nuevos empleos en la empresa y 743 en su cadena de suministro.

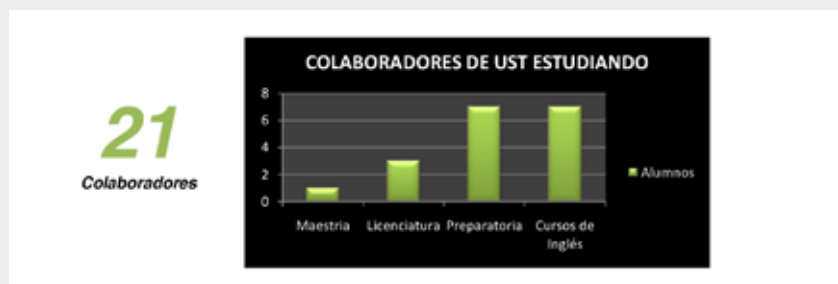
Para alcanzar estas metas, UST tiene claridad de que el proceso de innovación implica la participación de diversos actores; que la participación de las IES y CPI es deseable, más no indispensable; que es un fenómeno que se da al interior de las empresas, pero que la participación de los agentes gubernamentales es imprescindible; y que la colaboración puede darse en cualquier parte del país o inclusive con instituciones en el extranjero. Estas ideas son, sin duda alguna, los apren-

dizajes más importantes de las recientes vinculación de la empresa.

Otra lección para la empresa, se refiere al capital humano. Al tratarse de un área de conocimiento altamente especializada, los directivos de la empresa han entendido que es indispensable desarrollar sus propios cuadros no solamente en áreas de la química (transformación de la materia) y la ingeniería química (procesos); sino también en tecnologías relativamente nuevas tales como nanotecnología aplicada a estructuras. Aunado a esta circunstancia se encuentran aparejados los retos de motivación y retención del personal. Para contender con estos retos, la empresa decidió apoyar la superación académica de su personal; para octubre del 2013 un 25% del total del personal se encontraba inscrito en algún programa de maestría, licenciatura, bachillerato o de inglés (ver Figura 3).

Por otro lado, a partir de las innovaciones desarrolladas, se ha observado la imperiosa necesidad de documentar los procesos, los experimentos y en general todas las actividades que constituyan la memoria y aprendizaje empresarial. Hasta ahora, el aprendizaje tecnológico ha descansado de manera individual en cada uno de los miembros de la organización; sin embargo, la necesidad de formular los proyectos de innovación y describir experiencias previas, resultados

Figura 3. Personal estudiando con apoyo de la empresa (datos correspondientes a Octubre de 2013)



Fuente: Elaboración propia

obtenidos y otros aspectos, ha generado conciencia respecto a que el conocimiento debe ser aprendido y compartido de manera grupal con el propósito de aprehenderlo y emplearlo de mejor forma.

Otra lección aprendida por la empresa es que es muy sano tener alternativas para vincularse; pensar en más de un grupo para realizar una misma actividad; o bien dividir el proyecto en varias partes y recurrir a diferentes instituciones para contender con ellas. La diversificación es muy recomendable, sobre todo si es el primer acercamiento de la empresa con los grupos de investigación.

UST está convencida de las bondades de la vinculación, sobre todo a partir de los beneficios generados a partir de ésta. Entre los más relevantes destacan los siguientes:

- 1) Acceso a profesionales altamente especializados y comprometidos; con ellos han desarrollado procesos, equipos y productos.
- 2) Acceso a infraestructura para ejecutar análisis de materia prima, productos en proceso y productos terminados.
- 3) Conocimiento de nuevas técnicas, nuevos equipos y procesos que eventualmente pueden ser incorporados a la compañía.
- 4) Mayores posibilidades de acceder a recursos gubernamentales para ejecutar proyectos de innovación

La vinculación de UST con universidades y centros públicos de investigación, generó experiencia, conocimiento y capacidades tecnológicas en el desarrollo de procesos de re-refinación y recuperación de aceites, lo cual ha sentado bases firmes para optimizar los desarrollos y mejorar el proceso de innovación logrando beneficios sustentables y sostenibles.

Por último es importante mencionar que para las universidades, el proceso de vincu-

lación ha derivado en beneficios para éstas. En concreto, a través de los proyectos de innovación se han canalizado recursos a estas instituciones, se han equipado laboratorios universitarios. Asimismo, en particular, con el patronato de la Universidad Autónoma de México se colabora con tiempo y donativos que sirven de becas para ayudar a los estudiantes y que éstos puedan concluir sus estudios.

Bibliografía

Consejo Mexiquense de Ciencia y Tecnología (2013). *Premio Estatal de Ciencia y Tecnología. Modalidad Tecnología*. Estado de México. México

Consejo Mexiquense de Ciencia y Tecnología (2013). *Agenda de Innovación del Estado de México*. Estado de México. México.

Premio Estatal de Ciencia y Tecnología entregado a UST. (s.f.). Recuperado 5/11/2015 https://www.youtube.com/watch?v=l4ij_b6Jobk&feature=youtu.be recuperado el 16 de agosto de 2015

US Technologies (s.f.). Recuperado el 16/08/2015 de <http://www.ust.com.mx/infraestructura.htm>

¿Cómo citar este documento?

Solleiro-Rebolledo, J.L., Castañón-Ibarra, R., y Meza Parrilla, I.A. (2016). Innovación basada en la vinculación como agente de cambio US Technologies. En, C. Garrido-Noguera y D. García-Pérez-de-Lema. (Coords.). *Vinculación de las universidades con los sectores productivos. Casos en Iberoamérica*, vol. 1 - Cap. 23, (pp. 275-283). Ciudad de México, México: UDUAL y la REDUE-ALCUE.

>>Volver a Tabla de Contenido<<

A stylized map of Latin America, including Central America, the Caribbean, and South America, rendered in various shades of green. The map is centered on a white horizontal band that contains the text.

<<Sección 6>>

SOCIEDADES DE PRODUCCIÓN RURAL

Capítulo 24: Evaluación del proceso productivo de Xochimancas: una visión sustentable de negocio

Ciudad de México

Sección

6

Sociedades de
Producción Rural

Aleida Azamar Alonso

Candidata a Doctora en Economía Internacional y Desarrollo, Universidad Complutense de Madrid, España. Maestría en Estudios Latinoamericanos, Universidad Autónoma de Madrid, España. Especialista en Cultura, Sociedad y Desarrollo en América Latina, Universidad Autónoma de Madrid, España. Diplomado en Desertificación y Agricultura Sustentable en Agroecosistemas Degradados, Universidad Autónoma Metropolitana, México y Ministerio de Agricultura de Cuba. Diplomado en Telecomunicaciones, Instituto Tecnológico Autónomo de México (ITAM). Licenciada en Economía en la Universidad Autónoma Metropolitana, México (UAM). Profesora-Investigadora del Departamento de Producción Económica de la Universidad Autónoma Metropolitana, Xochimilco (UAM-X). Integrante del Área de Investigación en Análisis y Gestión Socioeconómica de las Organizaciones (AGSEO). Miembro del Consejo Editorial y del Comité Editorial de la División de Ciencias Sociales y Humanidades de la Universidad Autónoma Metropolitana, Xochimilco, México (UAM-X).

E-mail: aazamar@correo.xoc.uam.mx

Silvia Pomar Fernández

Doctora en Ciencias de Gestión por la Université Jean Moulin Lyon 3, Lyon Francia y Doctora en Estudios Organizacionales, Universidad Autónoma Metropolitana Unidad Iztapalapa, México. Maestría en Administración, Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM). Diplomado en Derecho Empresarial, Instituto Tecnológico de México (ITAM). Especialidad en Desarrollo de la Capacidad Empresarial, Universidad de los Andes en Santa Fe de Bogotá, Colombia. Licenciada en Contaduría por la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM). Profesora-Investigadora, Departamento de Producción Económica, Universidad Autónoma Metropolitana, Xochimilco. Miembro del Área de Investigación en Análisis y Gestión Socioeconómica de las Organizaciones (AGSEO). Académico del Cuerpo Básico del Posgrado en Estudios Organizacionales. Miembro del Sistema Nacional de Investigadores, de la Red Internacional de Investigación en Estudio Organizacionales Nivel 1.

E-mail: spomar@correo.xoc.uam.mx.

Sociedad de producción rural: Xochimancas

Resumen

Esta investigación presenta el caso de una pequeña empresa familiar, sociedad de producción rural con responsabilidad limitada denominada: "Xochimancas", dedicada a la producción de hortalizas, frutas, lácteos y derivados. Además, con los sobrantes de sus productos generan biofertilizantes y lombricomposta. La mayoría de los integrantes de la organización recibieron preparación profesional en la Universidad y algunos laboran ahí mismo. Gran parte de su tiempo lo dedican a la organización por tradición familiar y para generar ingresos, producen para venta a mayoreo, menudeo y para autoconsumo. El interés en la empresa y su preparación les ha permitido capacitarse sobre procesos y uso de tecnología para la creación de productos orgánicos y su reutilización. Esto les ha ayudado a transmitir sus conocimientos a otros productores a través de cursos que se orientan hacia la eficiencia en el uso de recursos naturales. Actualmente, la organización busca la certificación orgánica de sus productos lácteos, por ello ha orientado sus esquemas de trabajo al mejoramiento de éstos, por ejemplo: el suero, porque se puede vender o usar para la creación de biofertilizantes. Este proceso ha logrado que las actividades de dicha organización se caractericen por ser sustentables. Por ello, se considera que Xochimancas se basa en la creación de estructuras productivas de pequeña escala a nivel urbano con altos índices de productividad. La empresa implementa su modelo de organización de acuerdo a la óptica de desarrollo de los programas para el reconocimiento de pequeños productores inspirado por la Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO) más que en la adquisición y aumento de producción derivada del plan de desarrollo nacional.

Palabras clave: agricultura sustentable, evaluación económica, beneficio, certificación, vinculación.

1. La dirección legal es: calle 2 de abril #28, San Nicolás Totolapan, Delegación Magdalena Contreras, México, Distrito Federal.

>>Volver a Tabla de Contenido<<

1. Importancia del caso de estudio

México es un país con deficiencia para cubrir la demanda interna de alimentos considerados dentro de la canasta básica. En parte, se debe a la falta de planeación en los programas de apoyo del gobierno que deben reconocer las necesidades de los pequeños y medianos agricultores. Ante esta situación, y de manera particular en las regiones más cercanas a las ciudades, los pequeños y medianos productores agrícolas han comenzado a desarrollar técnicas que les permitan aprovechar de manera más efectiva sus terrenos para la siembra.

Gracias al interés de los productores por ser más eficientes, de obtener mejores productos y ante la posibilidad de aprovechar más los recursos naturales, algunos de ellos -como en este caso- han realizado actividades sustentables que les han permitido disminuir el riesgo en la cosecha. Es por ello que en este caso de estudio se aborda la importancia del desarrollo de técnicas que combinan el saber de los pobladores originales de la región con los avances de los conocimientos adquiridos por la organización, para dar paso a una forma de producción con un alto grado de efectividad que además se suscribe a la necesidad de mantener un perfil sustentable generando valor agregado.

Para cumplir tal objetivo, se planteó la asesoría y el seguimiento a la organización Xochimancas por parte de la Universidad Autónoma Metropolitana Unidad Xochi-

milco (UAM-X) para realizar un diagnóstico y evaluación de la empresa y verificar si en el mediano plazo se podría conservar el autosustento y obtener beneficio económico. En ese orden, se evaluó el costo de una nueva planta arquitectónica y se analizó el cálculo de los gastos con los que operan actualmente. La UAM-X se involucró poniendo a disposición de la organización un equipo de especialistas en economía, administración y arquitectura con capacidad y experiencia de proponer una opción adecuada a las necesidades de Xochimancas, que busca establecerse como una empresa competente en sus procesos de producción.

La actividad de la Organización es un ejemplo de cómo el deseo de mejorar les ha permitido ser más eficientes, obtener productos de mayor calidad con una orientación sustentable y desarrollar técnicas propias para la producción; esto ha producido beneficios como el posicionamiento de nuevos mercados y en algunos casos la disminución de sus costos.

La organización Xochimancas fue creada en 1996, es una sociedad de producción rural familiar con responsabilidad limitada conformada por nueve integrantes, entre ellos, el presidente y responsable es el Sr. Gerardo Camacho que cuenta con diversos cursos en química, veterinaria, certificación orgánica y sustentabilidad, entre otros; él es quien se encargó de mantener el contacto con la UAM-X y de ser el guía en el proceso de trabajo. Asimismo, nos comentó que no hay un dueño como figura

central de la organización ya que todos los integrantes contribuyen en las diferentes labores. Algunos de ellos son profesores en la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM) y por ello no pueden estar al frente de la organización en todo momento. De esta forma la empresa se organiza para la producción y venta de

productos orgánicos, sus principales clientes son Green Corner y Campo Vivo (antes Aires del Campo), los cuales venden su productos en Superama y Sam's Club, principalmente; además también ofrecen sus bienes para venta al público en mayoreo y menudeo desde su residencia. La Tabla 1 describe los productos que ofrecen:

Tabla 1. Producción agrícola de la organización Xochimancas

Productos	Diversidad de productos	Perfil de los productos
Productos premier	Jitomate y fresa	Certificado orgánico y distribución en grandes almacenes
Hortalizas y frutos	Cebolla, chiles, brócoli, pepino, chile poblano, pimienta y distintas hortalizas	Autoconsumo y distribución en pequeña escala y por temporada
Productos de temporada	Mermeladas de fresa, durazno y frambuesa, puré y salsa de jitomate	Distribución en pequeña escala y por temporada
Lácteos	Leche bronca y pasteurizada, yogurt y una amplia diversidad de quesos, así como otros lácteos.	Distribución en pequeña escala
Lombri-composta	Lombricomposta de origen	Autoconsumo y distribución en pequeña escala
Bio fertilizantes	Diversidad de productos para el mejoramiento del suelo: biofertilizantes, súper magro, etc.	Autoconsumo y distribución local.

Fuente: Elaboración propia con base en las visitas a la organización y a las entrevistas con los productores.

El modelo de negocio de la organización Xochimancas es de valor añadido y fue creado con el fin de autoabastecer la alimentación de la familia y aprovechar los excedentes de la producción para iniciar un negocio de venta de hortalizas y algunas otras frutas. El fortalecimiento de la producción, así como el mejoramiento en la calidad de sus productos ha brindado la capacidad de llevar el proyecto a una mayor escala de producción. Este proce-

so tuvo como resultado la constitución de la empresa como Sociedad de Producción Rural (SPR). El Instituto de Economía Social en México (INAES) la define como: una organización cuyo objetivo es crear proyectos productivos asociados con núcleos agrarios pequeños, coordinación de actividades productivas, asistencia mutua, comercialización u otras no prohibidas en la ley (INAES, 2013).

El objetivo de Xochimancas es orientar su producción en la búsqueda de máxima calidad y desarrollar autosustentabilidad en sus procesos por lo que se pretende generar las condiciones para la certificación de productos orgánicos, los cuales tienen mayores ventajas competitivas. En la actualidad cuentan con la certificación de las hortalizas y están trabajando para obtener la de los quesos.

1.1 Actividades de Investigación y Desarrollo

Xochimancas es una empresa pequeña y se dedicada principalmente a la producción y comercialización local de hortalizas, frutos, lácteos y sus derivados, por lo que

la actividad de Investigación y Desarrollo la realizan informalmente debido a que los objetivos son lograr la producción autosustentable y orgánica en la mayoría de sus productos. Los encargados de la supervisión han desarrollado - como parte de su rutina de trabajo - productos y métodos de producción innovadores para el tratamiento y mejoramiento en la calidad de la tierra, algunos de los cuales, como los biofertilizantes y la lombricomposta, son ampliamente superiores a los que se ofrecen comercialmente, lo que logran combinando su preparación y conocimientos técnicos-académicos con el amplio conocimiento tradicional que han heredado como residentes originales del lugar (tabla 2).

Tabla 2. Métodos de producción e innovación al interior de la organización

Habilidades, métodos de producción	Formación o impartición
Preparación de biofertilizantes.	Conocimiento adquirido por los miembros de la familia a través de la experiencia. Estudios universitarios.
Innovación en la producción de insumos para el consumo animal y el mejoramiento del suelo.	A partir de cursos e interacciones con ingenieros agrónomos y biólogos brasileños se les ha brindado asesorías y herramientas para el desarrollo de una agricultura orgánica.
Desarrollo de fertilizantes. Productos orgánicos.	En Australia se han desarrollado técnicas para la creación de productos que pueden mejorar el aprovechamiento agrícola en nuestro país y el resto de América Latina. Se ofrecen cursos sobre las diversas técnicas.
Diversificación de productos. Aprovechamiento de recursos. Bioremediación de microorganismos para mejorar la calidad de sus productos.	Se ofrecen cursos en diversos lugares de la República Mexicana.

Fuente: Elaboración propia con base en las entrevistas a los productores

La elaboración de productos orgánicos, así como la autosustentabilidad, son actividades que demandan alta inversión económica por la gran cantidad de insumos requeridos para realizar procedimientos que cumplan los estándares nacionales e internacionales de bienes orgánicos. Además, la autosustentabilidad involucra el uso de los desperdicios restantes de bienes empleados en la producción para evitar la contaminación y poder utilizarlos en otros procedimientos, actividades que podrían realizarse mediante la implementación de maquinaria especializada. Sin embargo, esto involucraría mayores gastos e inversión por lo que en este paso es esencial el conocimiento práctico y técnico que ellos poseen.

2. Procedimientos sustentables e innovación

La organización plantea sus objetivos en pos del desarrollo de técnicas de trabajo y resultados que mejoren el valor agregado de la cosecha y que ayuden a mantener un trabajo sustentable.

A continuación, se describe el uso e implementación de las técnicas adquiridas en la transmisión del conocimiento para acceder a los estándares de producción orgánica agrícola y de lácteos. Esto último deriva en el uso y desarrollo de métodos que podrían generar un mayor beneficio para la producción de la organización, así como provocar un menor impacto ambiental, debido a que las normas de producción orgánica requieren el uso de fertilizantes con bajo contenido químico o completamente orgánicos. Por ello, Xochimilco ha desarrollado un procedimiento para la producción de biofertilizantes a partir del sobrante del suero en la producción de quesos, el cual se combina con calabaza de castilla y súper magro, lo que imita el

rumen de una vaca, obteniendo bacterias que trabajan en ausencia de oxígeno, es decir: la fermentación. El proceso genera un producto con una consistencia parecida a la del pulque, ayudando a mineralizar el abono y los desechos orgánicos que se le agregaron durante su realización. Dichos biofertilizantes actúan con bacterias que requieren de luz solar y no necesitan de oxígeno, es una fermentación aeróbica.

Además, el suero por sí mismo proporciona calcio, al que se le agrega tezontle, este material posee una gran cantidad de bacterias naturales que dan como resultado una melaza que ayuda en el proceso de creación de biofertilizantes.

El biofertilizante además de disminuir los costos de producción, permite evitar el desperdicio de productos y puede ser usado para la recuperación y nutrición del suelo mediante otra práctica - modificado también al interior de la organización- que es la biorremediación, la cual se ha mejorado con el uso de los biofertilizantes propios.

Para este proceso se hace uso de los microorganismos que se desarrollan en las raíces de las fresas silvestres, los cuales en combinación con el súper magro, generan un fertilizante líquido que permite acelerar la recuperación de suelos.

Ahora bien, el súper magro es una técnica que se ha desarrollado en el extranjero; sin embargo, se ha adaptado a las necesidades de la organización por el tipo de clima debido a que se prepara haciendo uso del proceso de fermentación; si se excede en la cantidad de luz solar y calor que recibe el producto puede terminar en mal estado. Se puede aplicar de manera foliar o por riego y en combinación con estiércol fresco y una diversa cantidad de material orgánico seco genera fermentación anaeróbica.

La efectividad de sus procedimientos se da por la transferencia de conocimientos

y la participación de miembros productores con diferentes técnicas que les ha permitido combinar de manera eficaz las nociones tradicionales del suelo con los avances científicos. En este sentido, la disminución de desechos orgánicos y la factible producción de cosechas con certificado orgánico les permiten demostrar que sus procedimientos se pueden catalogar como sustentables.

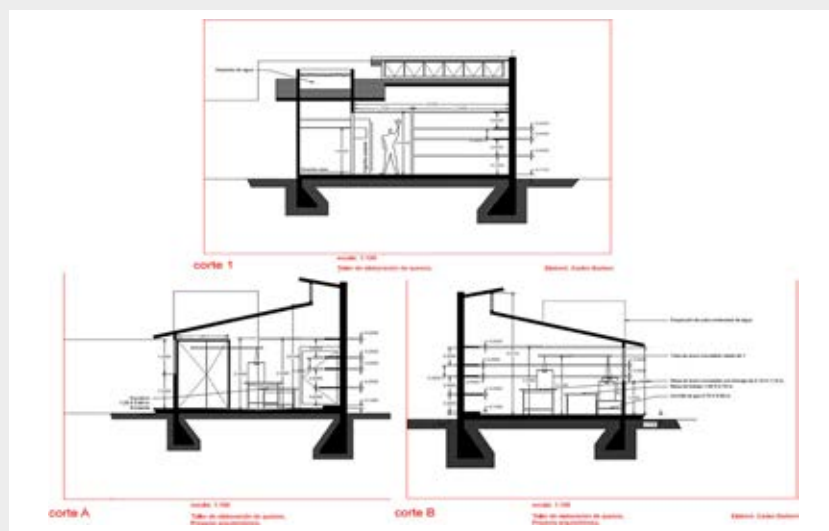
3. Evaluación del proyecto para convertir los quesos en productos orgánicos.

La organización tiene entre sus propósitos lograr la certificación de sus productos lácteos. Por lo que para la producción de quesos ya cuenta con un espacio, sólo que al momento de la intervención y participación del equipo de especialistas de la UAM-X presentaba algunos inconvenientes que tenía desde su construcción original; cuando se elaboró inicialmente, el diseño del lugar en donde se encuentran actualmente no se planeó una entrada para evitar la contaminación. Por lo que

se requería de un canal o un pasillo cerrado con dos puertas -como los que tienen los laboratorios-. Otro inconveniente era el poco espacio y la altura del taller, lo que presentaba una inadecuada distribución; asimismo, faltaba mayor ventilación, lo que provocaba que se encerrara el calor, ya que se elevaba la temperatura con las estufas. Ante esta problemática, la organización se planteó cambiar de lugar el taller de quesos, el espacio quedó dentro del mismo terreno, por lo que los productores requerían saber si la inversión que realizarían era viable. Para determinarlo, se consideró primero la situación y se realizó un pronóstico a cinco años revisando los costos y beneficios de la organización.

El equipo de especialistas de la UAM-X estudió el espacio original de trabajo, las necesidades de la organización y la posible demanda a futuro que esta podría tener para plantear un espacio adecuado. Además, la Universidad participó en la planeación y desarrollo del proyecto arquitectónico. En este sentido el resultado de la vinculación entre la organización Xochimancas y la Universidad dio lugar a un espacio que mejorará a futuro la actividad productiva de la organización.

Figura 1 . Cortes del proyecto arquitectónico del taller de quesos Xochimancas



Fuente : Elaborado por el Arquitecto Carlos Barberi (2015)

La propuesta arquitectónica contempla un espacio lo suficientemente amplio para la elaboración de los productos orgánicos de acuerdo a la normatividad internacional. Por otra parte, también contempla la capacidad de la organización para la recuperación y aprovechamiento al máximo de todos los bienes utilizados en la producción. De esta forma la vinculación sirvió para brindar conocimiento adicional al equipo especialista de la UAM-X en el sentido en que se realizó un proyecto basado en la finalidad de obtener una certificación internacional de producción pero al mismo tiempo se pretendía mantener una producción responsable con el medio ambiente, lo que solamente podría lograrse a través de la cooperación entre ambas partes.

Para la construcción del nuevo taller (ver figura 1) se determinó el monto para iniciar el proyecto, considerando parte del mobiliario que tienen actualmente, pues será utilizado en el nuevo espacio y también el terreno, debido a que se ocupó

el mismo lugar. La inversión inicial que se calculó se muestra en la Tabla 3:

Tabla 3 . Costos de Inversión Inicial	
Costo total de la obra	\$ 138,287.43
Mano de obra	\$ 22,000
Maquinaria y equipo	\$ 25,221
Total	\$ 185,508.43

Fuente : Elaboración propia en base al presupuesto del Arquitecto y cotización del equipo en la empresa SERNIVOX.

Para elaborar el flujo de efectivo, se calcularon los ingresos en función al número de vacas que se planea tener para los siguientes cinco años (40 en total) y es la demanda máxima que puede tener la organización. Se elaboraron los presupuestos de gastos fijos y variables de acuerdo a las ventas y datos proporcionados por la empresa en relación a los gastos históricos. Los cálculos fueron realizados en diciembre de 2014, obteniendo los resultados mostrados en la Tabla 4:

Tabla 4 . Presupuesto de ventas de cinco años					
Presupuesto ventas para los 5 primeros años					
CONCEPTO	AÑO 1	AÑO 2	AÑO 3	AÑO 4	AÑO 5
Leche bronca	114,40	117,840.24	121,375.44	125,016.71	128,767.21
Productos lácteos	278,40	286,752	295,354.56	304,215.19	313,341.65
Auto pago de leche	63,066	64,957.98	66,906.71	68,913.92	70,981.33
TOTAL	455,874	469,550.22	483,636.72	498,145.82	513,090.20

Fuente : Elaboración propia con datos proporcionados por la organización.

Los costos fueron calculados considerando los aspectos que muestra la Tabla 5:

Tabla 5 . Presupuesto de costos para 5 años

CONCEPTO	AÑO 1	AÑO 2	AÑO 3	AÑO 4	AÑO 5
gas*	19,783	20,376	20,987	21,617	22,266
productos de limpieza	5,170	5,325	5,484	5,649	5,818
químicos para control de calidad de la leche	4,000	4,120	4,243	4,370	4,502
cultivos lácticos	8,446	8,699	8,960	9,229	9,506
envases y contenedores	7,126	7,340	7,560	7,787	8,021
salario dos personas	6,9120	7,1193	73,329	75,529	77,795
certificación leche	4,168	4,293	4,421	4,554	4,691
sellos termoencogibles	4,200	4,326	4,455	4,589	4,727
compostura cámara fría	2,400	2,472	2,546	2,622	2,701
cuidado y alimentación de la vaca	23,3935	240,953	248,182	255,627	263,296
TOTAL	358,349	369,100	380,173	391,578	403,325

Fuente : Elaboración propia con datos proporcionados por Xochimancas.

*Al ser un ejido, se les exenta por el pago de agua y servicio eléctrico debido a que prestan un servicio de conservación ambiental, almacén y captura de carbono.

Considerando lo anterior se elaboró el flujo de efectivo con el propósito de determinar si el proyecto es rentable expresado en la Tabla 6 (también se tomó en cuenta la agricultura orgánica).

Tabla 6 . Flujo del proyecto

	Año 0	AÑO 1	AÑO 2	AÑO 3	AÑO 4	AÑO 5
Inversión inicial	185,508					
Ingresos		455,874	469,550	483,636	498,145	513,090
Costos		358,349.52	369,100.01	3,801,731	391,578	403,325
UAI y Depreciación		97,524.48	100,450.21	1,034,632	10,656,763	109,764
Depreciación		38,673	38,673	38,673	38,673	38,673
UAI		58,850.95	61,776	647,909	67,894	71,091
Impuesto		17,655.29	185,331	194,376	203,683	213,274
Utilidad neta		41,195.67	432,438	453,534	475,257	497,639
Depreciación		38,673	38,673	38,673	38,673	38673
Beneficio		79,869	81,917	84,026	86,199	88,437

Fuente : elaboración propia con base en los datos históricos proporcionados por Xochimancas y los pronósticos realizados.

La depreciación se calculó considerando la inversión de activos históricos, más la que proviene de los activos adquiridos para este proyecto.

Para determinar la viabilidad del proyecto se utilizaron tres métodos de evaluación: el Valor Presente Neto (VPN), el periodo de recuperación (PR) y la Tasa Interna de Retorno (TIR), con una tasa de interés del 12.5% (tasa promedio interbancaria -TIIE- en los últimos doce meses). Los resultados obtenidos de la aplicación de estos métodos se muestran en la Tabla 7:

Tabla 7 . Resumen de resultados	
Inversión inicial	\$ 138,287.43
Valor Presente Neto	\$ 22,000
Periodo de recuperación	\$ 25,221
TIR	\$ 185,508.43
Tasa de interés	
Fuente : Elaboración propia	

Como se observa en la tabla 7 el VPN es positivo, el proyecto se recupera relativamente rápido y la TIR está por encima de la TIIE, lo que demuestra la viabilidad del proyecto.

Cabe mencionar que, el monto de los beneficios es bajo debido a que los cálculos se realizaron de acuerdo a lo que la organización puede producir y vender. También es importante comentar que a los productores lo que más les interesa no es obtener grandes rendimientos económicos, sino tener productos de autoconsumo, realizar venta de productos gourmet de alta calidad y, sobre todo, lograr la certificación en los productos lácteos y seguir siendo sustentables. Xochimancas no sólo se mantiene de estos productos, ellos cuentan con ingresos de los cursos que ofrecen, entre otras cosas. Lo que quieren es mantener una tradición y si es posible incrementar sus ventas, pero con calidad.

4. Vinculación Universidad-Organización

La vinculación entre la Universidad y la organización Xochimancas se da en el marco del proyecto de mejoramiento en las condiciones de producción de la empresa, la cual se realizó a cargo de un grupo de profesoras con diferentes especialidades (economía, administración, arquitectura) con el objetivo de diagnosticar de forma clara y precisa los fundamentos del problema, así como las actividades e interacciones necesarias para resolver la situación.

El trabajo se realizó en función de resolver la necesidad de un espacio adecuado para garantizar el cumplimiento con la normatividad establecida para obtener el certificado de producción orgánica en los lácteos y derivados, por lo que se revisaron procesos y métodos innovadores a fin de garantizar que estos fueran económicamente viables para la producción sustentable.

También fue revisada y actualizada la dinámica de operatividad y gestión de la organización para establecer que cumplieran con los requisitos mínimos en su proceder para el planteamiento de un plan de trabajo, económico y viable en el mediano y largo plazo; los cálculos realizados dieron como resultado el flujo de efectivo que demuestra viabilidad del proyecto y los posibles beneficios.

La principal barrera a la que se enfrentó la vinculación entre la organización y la institución educativa es que a la primera le hacía falta tener un estricto registro de los insumos que se requieren, así como el tiempo necesario para ejecutar cada actividad, esto incrementó la dificultad en tiempo y recursos para obtener un diagnóstico adecuado sobre los pasos a

seguir para resolver la problemática de la organización.

Otro inconveniente fue el tiempo de transporte que se utilizó por parte de las docentes para llegar a la organización. Asimismo, la accesibilidad fue un problema en el sentido que el lugar queda apartado del medio urbano.

Por otra parte, el proceso es efectivo en términos de *transferencia de conocimientos* entre el equipo de trabajo universitario y la empresa pues ambos participaron activamente en el desarrollo de las soluciones prácticas. Los conocimientos de producción tradicional obtenidos por las profesoras durante el proceso pueden ser aplicados a otros casos prácticos, debido a que el esquema de producción en Xochimancas es ejemplar a nivel de ejecución, sustentabilidad e innovación y podría beneficiar a cualquier empresa con un estilo de producción parecido.

Además *la instrucción gerencial, económica, de planeación y evaluación de proyectos* facilitó el desarrollo de un plan de negocios que pudiera considerar los beneficios económicos que se sumaban en la medida que se mejoraban las técnicas y capacidades productivas de la organización.

Como corolario, se pueden señalar las acciones que permitieron la realización del trabajo en conjunto entre la Universidad y la organización Xochimancas, comenzando por el *respaldo a las demandas de la sociedad civil* para mejorar y potenciar las actividades productivas mediante programas de apoyo, capacitación e innovación.

La *disposición de la organización a compartir sus conocimientos y procesos de producción e innovación con las profesoras* para que se pudiera brindar una asesoría adecuada y eficaz. *La capacidad de este equipo para apropiarse del conocimiento de la organización y emplearlo para el mejoramiento del proceso de innovación en otros posibles casos de estudio.*

Estas actividades en conjunto favorecen el desarrollo de un ambiente propicio para la *creación de mejores capacidades técnicas y de innovación constante*. El impacto de la innovación es la generación de un proceso de autosustentabilidad con importancia creciente debido a las condiciones de la zona.

Por último, es importante mencionar que la organización ha logrado aumentar su ingreso económico y reducir sus costos operativos, ampliando sus horizontes de producción en el largo plazo; asimismo, ha mejorado la imagen de los productos que distribuye al incrementar el abanico de mercados a los que puede acceder. La viabilidad y rentabilidad se ven garantizadas a través del estudio realizado lo que muestra que la innovación productiva, en este caso, ha resultado en un beneficio social y económico importante.

Bibliografía

- FAO (2009). *La FAO en México. Más de 60 años de cooperación 1945 – 2009*. México D.F., México: FAO.
- Gastelum-Lage, J. (2011). Agricultura y desarrollo rural en el Distrito Federal. *Bien Común*, (201), 72-80.
- Ibarra, D., y Acosta, A. (2003). El dilema campesino. *Investigación económica*, LXII (245), 151-220.
- Instituto Nacional de Economía Social [INAES] (2013). *Sociedad de Producción Rural*. Recuperado 10/03/2015 <http://www.inaes.gob.mx/index.php/empresas-sociales/figuras-juridicas-apoyables/sociedad-de-produccion-rural>
- Secretaría de Desarrollo Rural y Equidad para las Comunidades [SEDEREC] (2 feb. 2010). Programa de Agricultura Sustentable a Pequeña Escala en la Ciudad de México. *Gaceta Oficial del Distrito Federal*. México D.F., México: Gobierno del Distrito Federal.

Secretaría de Desarrollo Rural y Equidad para las Comunidades [SEDEREC] (10 feb. 2010). Programa de Desarrollo Agropecuario y Rural en la Ciudad de México. *Gaceta Oficial del Distrito Federal*, México D.F., México: Gobierno del Distrito Federal.

Secretaría de Relaciones Exteriores [SRE] (2014). *Red de Talentos Mexicanos*. Recuperado 25/11/2015 <http://www.redtalentos.gob.mx/index.php>

Subsecretaría de alimentación y competitividad [SAC] (2013). *Monitor Agroeconómico e indicadores de la Agroindustria*. México D.F., México: SAC.

Subsecretaría de Fomento a los Agronegocios [SFA] (2011). *Monitor agroeconómico*. México D.F., México: SFA.

¿Cómo citar este documento?

Azamar-Alonso, A., y Pomar-Fernández, S. (2016). Evaluación del proceso productivo de Xochimancas: una visión sustentable de negocio. 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. 24, (pp. 287-297). Ciudad de México, México: UDUAL y la REDUE-ALCUE.

>>Volver a Tabla de Contenido<<

Capítulo 25: Vinculación, IPICYT- “El sureño Invernaderos”: Reseña sobre cómo una idea en vinculación ha llegado a generar un desarrollo tecnológico para el campo en San Luis

San Luis Potosí, México

Daniel Barrón Pastor

Coordinador de Propiedad intelectual, IPICYT AC. MC en Industry and innovation analysis, SPRU-Universidad de Sussex UK; MC en comercialización de tecnología, CIMAV, México; Lic. en Investigación Biomédica Básica UNAM, México; Coordinador de Propiedad intelectual en IPICYT AC.

E-mail: daniel.barron@ipicyt.edu.mx

Norma García Calderón

Coordinadora de Patentes, IPICYT AC. MC y Licenciada en investigación biomédica Básica, UNAM, México. Experiencia en propiedad intelectual desde 1998. Coordinadora de Patentes en IPICYT AC.

E-mail: norma.garcia@ipicyt.edu.mx

Carlos Quintanilla Velázquez

Director general “El Sureño Invernaderos”

Hugo Silvio Cuevas Sampayo

Coord.de Investigación, “El Sureño Invernaderos”

E-mail: hcuevas@elsureno.mx

Sociedad de producción rural: El Sureño invernaderos S.P.R. de R.L. de C.V.

Resumen

En este trabajo se describe el desarrollo del proceso de vinculación entre el IPICYT y “El Sureño invernaderos” desde donde se desarrolló un “Prototipo para sanitización de productos hortícolas para obtener la inocuidad del producto mediante la aplicación de ozono, automatizado y con control variables del proceso” con co-financiamiento del PEI-CONACYT. Presentamos: 1) un resumen curricular de las instituciones en vinculación y los equipos de trabajo involucrados 2) una reseña del marco teórico sobre transiciones tecnológicas en el que está inmerso este trabajo, 3) la situación de mercado, 4) una breve descripción de la tecnología desarrollada, 5) el modelo de gestión de tecnología y la adaptación realizada por la empresa, 6) la experiencia de vinculación y, 7) las lecciones aprendidas en el proceso de vinculación. El caso de estudio que se presenta muestra un evento donde una tecnología desarrollada en un nicho específico por décadas, que trascendió y modificó a un régimen tecnológico (Geels 2002), por medio de la adaptación logra introducirse en un nuevo nicho, donde tendrá que desarrollarse para ser adoptada y, pueda modificar en el mediano plazo el régimen tecnológico donde se está insertando la tecnología. Particularmente, se muestra un evento donde tecnologías basadas en el uso del ozono surgidas del nicho de sanitización y tratamiento de agua, fueron adaptadas para su uso agroindustrial y el aseguramiento de la inocuidad en vegetales frescos, buscando, sin demérito a la producción y vida de anaquel ni al incremento de riesgos sanitarios e inversión; reducir el uso de químicos para control microbiológico que demanda el mercado. Esto es un caso de transición tecnológica transversal desde un régimen tecnológico hacia un nicho diferente al original, que genera una rama independiente de evolución o trayectoria tecnológica e inicia su propio proceso de adaptación y mejora para poder sobrevivir en el mercado.

Palabras clave: vinculación, invernadero, sanitización, ozono, transición tecnológica

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

1. Instituciones en vinculación y equipos de trabajo involucrados

1.1. Instituto Potosino de Investigación Científica y Tecnológica A.C. (IPICYT)

Es un Centro público de Investigación del CONACYT, México, fundado el año 2000 y realiza investigación en Biología Molecular, Materiales Avanzados, Matemáticas Aplicadas, Ciencias Ambientales y Geociencias¹. Actualmente cuenta con 65 Investigadores y ha formado a más de 450 Investigados. La División de Matemáticas

aplicadas desarrolla investigación y tecnologías en sistemas dinámicos y no lineales, electrónica de potencia y sistemas electromecánicos, control y automatización. La Dirección de Vinculación coordina la generación de recursos para la institución al promover alianzas y sinergias con sectores gubernamentales, empresariales y académicos a nivel nacional e internacional. En la Coordinación de Propiedad Intelectual se han generado 61 Patentes y ha transferido tecnologías a empresas. En conjunto, en el IPICYT desarrollamos proyectos de investigación básica, aplicada y generamos tecnología en base a las necesidades y/o colaboración con usuarios académicos, gubernamentales y empresas (desde Pymes a grandes trasnacionales).

Tabla 1 . Equipo de del IPICYT involucrado en el proyecto

Equipo de Investigación	Equipo de Vinculación
Dr. Alejandro Ricardo Femat Flores, MC. Crescencio Hernández María Elizabeth Ruiz Sandra Araceli Ortega Julio César Flores José Ulises Ávalos Esmeralda Ávila Erik Osvaldo Martínez	Dr. Vladimir A. Escobar Barrios MC Daniel Barrón Pastor MIIB Norma García Calderón Yolanda Patricia Torres Carla Janina Delsol Estrada Administración del IPICYT

Fuente : Elaboración propia

1. <http://www.ipicyt.edu.mx/>

1.2. El Sureño Invernaderos S.P.R. de R.L. de C.V.²:

Empresa, fundada en 1970, que se especializa en el cultivo de tomate, pimiento morrón, pepino, y berenjena en invernadero, así como en la plantación a cielo abierto de calabacita italiana, chile poblano y uva. El 96% de la producción está destinado al mercado internacional (USA y Canadá) y 4% para el mercado nacional. Actualmente cuenta con 179 Has de terrenos productivos de los cuales 32.5 son de invernadero y 14 de casa malla, 4,500 m² techados con siete bandas para el área de selección y empaque. Ubicado en Villa de Arista, San Luis Potosí, México;

este municipio catalogado de alta marginación, cuenta con 15 mil habitantes en la zona semiárida del centro del país. “El Sureño” genera 90 empleos base, alrededor de 500 eventuales y alrededor de 250 indirectos, además de incidir en acciones para impulsar el desarrollo de la región.

“El Sureño invernaderos” ha implementado sistemas de calidad e inocuidad, capacitación continua y en cuanto a I+D+i, ha implementado un sistema de gestión de tecnología, y se ha vinculado activamente con el IPICYT, la Universidad Autónoma de San Luis Potosí (UASLP), así como con diversos proveedores y distribuidores en México y US.

Tabla 2 . Equipo de El Sureño Invernaderos involucrado en el proyecto

Arq. Carlos Quintanilla Velázquez, Director general
 MC Hugo Silvio Cuevas Sampayo, Coordinador de Investigación

Equipo de Investigación de “El Sureño”

Lucila Sotomayor García	Luz María Vázquez Gómez
Ariadna Rubio Castillo	Miguel Ángel Zavala Rico.
Mayra Martínez González	Pedro Gutiérrez Araiza
Francisco Serna Almendarez	Ismael Zapata López

Fuente : Elaboración propia

2. Marco teórico

En el marco de las teorías evolucionistas sobre cambio económico y tecnológico (Nelson-Winter 1977, Freeman 1988, Dosi 1982), los procesos al interior de las transiciones tecnológicas (Geels 2002) continúa siendo un tema en construcción teórica y empírica, a través de casos de estudio. Brevemente, las transiciones tecnológicas inician con el descubrimiento-integración de tecnologías emergentes (o radicales). Estas tecnologías evolucionan a través de sus trayectorias tecnológicas por mejoras incrementales, al incorporar o perder ele-

mentos, mediante procesos de creación, desarrollo, adaptación y adopción (Dosi 1982). Durante el proceso temprano de evolución de la tecnología, las personas e instituciones involucradas generan expectativas o esperanzas sobre las posibilidades futuras que puede brindar la tecnología, sin embargo, es usual que dichas tecnologías emergentes carezcan de muchos atributos deseados por el mercado (altos costos, baja eficiencia, configuraciones inadecuadas, etc), por lo que han sido incluso señaladas como “hopeful-monstrosities” (Mokyr 1990, p. 291) Las tecnologías emergentes, esos monstruos esperanzadores, requieren para su desarrollo de condiciones especiales, nichos

2. <http://www.elsureno.com.mx/>

que los protejan de la selección "normal" del mercado. (Geels, 2002) "Cuartos de incubación" (Schot 1998) donde participan colaborativamente instituciones académicas, gubernamentales, empresas innovadoras y/o en necesidad de explorar soluciones, quienes crean condiciones propicias para que "el monstruo viva su infancia y adolescencia". Este sufre una metamorfosis, hasta encontrar configuraciones que le permitan competir dentro del propio nicho o migrar a otros, reduciendo paulatinamente su necesidad de "protección", contar con los atributos necesarios para sobrevivir y posteriormente competir ante las presiones selectivas del mercado. Sólo algunas de las tecnologías "incubadas" logran trascender los nichos, pasando a competir gradualmente a un "nivel-meso", el "campo de batalla" de los regímenes tecnológicos³.

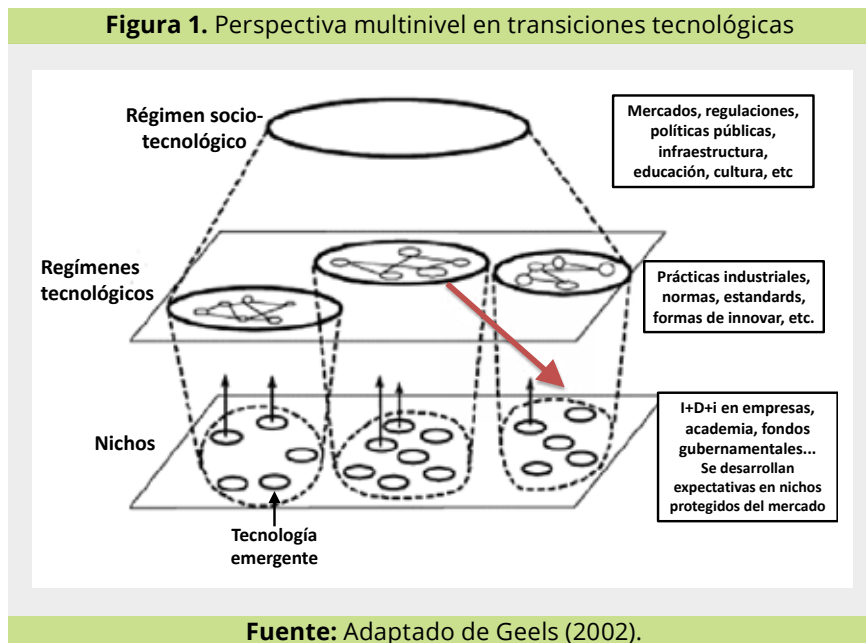
La tecnología, en algún momento de su desarrollo en un nicho, empieza a hacer "incursiones" hacia el régimen tecnológico que rige a su nicho de origen, dándose a conocer, competir y en ocasiones colonizar tanto en forma de productos, procesos, etc., así como ideológicamente en la forma de definir y desarrollar soluciones, productos, expectativas, habilidades, estándares, etc. (Shot & Geels, 2004). La tecnología, al ser adoptada y adaptada a diferentes necesidades y usos, fortalece la incorporación de las tecnologías en el mercado, genera normas que lo rigen, así como programas de I+D+i y formación de

recursos humanos, lo cual diversifica las trayectorias tecnológicas y su influencia en la sociedad. En la medida que una tecnología logra "éxitos" en su nicho original y trasciende a un régimen tecnológico, con tiempo toma la fuerza necesaria y puede impactar en aspectos económicos, sociales y culturales, modificando el régimen tecno-social (Geels, 2002).

El caso de estudio que se presenta muestra un evento donde una tecnología desarrollada en un nicho específico por décadas, trascendió y modificó a un régimen tecnológico, por medio de la adaptación logra introducirse en un nuevo nicho, donde tendrá que desarrollarse para ser adoptada y, pueda modificar en el mediano plazo el régimen tecnológico donde se está insertando. Particularmente, se muestra un evento donde tecnologías basadas en el uso del ozono surgidas del nicho de sanitización y tratamiento de agua (reconocidas globalmente), fueron adaptadas para su uso agroindustrial en el aseguramiento de la inocuidad en vegetales frescos, buscando, sin demérito a la producción y vida de anaquel ni al incremento de riesgos sanitarios e inversión, reducir el uso de químicos para control microbiológico que demanda el mercado.

3. En la literatura sobre cambio tecnológico, diversos autores han propuesto conceptos como "régimen tecnológico" (Nelson & Winter 1977, p. 57), "régimen técnico" (Rip & Kemp 1998, p. 340), etc. Schoty Geels (2004, www.econ.upf.edu/docs/seminars/schot.pdf, p. 2) definen al régimen tecnológico como

the rule-set providing guidance for how to innovate. This rule-set is embodied in shared engineering search heuristics, ways of defining problems, projected user preferences, expectations, product characteristics, skills and standards. These regimes thus carry and store the rules for how to produce specific products and processes... It is important to note that our definition a technical regime not only involves technical aspects, but also ideas about functionality, and user representations... When a technical regime becomes more powerful, is more widely adopted and embedded in society: It transforms into a sociotechnical regime. This means that markets, regulatory structures, cultural meanings and infrastructures become organized and aligned to the new technical regime, leading to a broader and encompassing rule-set, captured by the notion of a sociotechnical regime.



Situación de mercado:

En México, como en gran parte del mundo, el sector agroindustrial dedicado a la producción y distribución de vegetales frescos está inmerso en una transición tecnológica inducida parcialmente por la adopción de nuevos parámetros de exigencia social sobre calidad, inocuidad, información, reducción de precios, etc., y por cambios en la oferta/demanda internacional derivada de la globalización (provocando que los países compradores exijan mayor calidad, confiabilidad de suministro y mejor precio de los proveedores, quienes a su vez han incrementado su producción y calidad, con una reducción de costos y riesgos asociados). Estos requerimientos sociales y del mercado, demandan cambios organizacionales y tecnológicos en las empresas productoras de vegetales frescos para mantenerse competitivas. Por ello, su interacción/integración a redes para el desarrollo e implementación de tecnología, procesos de mejora continua, sistemas logísticos y aseguramiento de la distribución/inocuidad del producto, son claves para triunfar en este momento crítico de la historia de la agroindustria moderna.

3. Descripción de la tecnología desarrollada

Mediante la vinculación de “El Sureño Invernaderos” y el IPICYT, contando con el co-financiamiento brindado por el “Programa de Estímulos a la Investigación, Desarrollo Tecnológico e Innovación 2014” (PEI) del Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACYT, México) se desarrolló el proyecto denominado “Diseño y fabricación de un prototipo automatizado con fines de inocuidad y seguridad post-cosecha de frutos para nuevo empaque y su trazabilidad”

En este proyecto, la División de Matemáticas aplicadas del IPICYT (bajo la dirección técnica del Dr. Femat), generó un “Prototipo para sanitización de productos hortícolas para obtener la inocuidad del producto mediante la aplicación de ozono, automatizado con control variables del proceso”. El prototipo tiene la versatilidad de poder admitir diferentes productos hortícolas que actualmente y en el futuro se estima se estarán cosechando en “El Sureño”; la flexibilidad de ser posicionado en cualquier área de la empresa de

acuerdo a las necesidades de producción del área de empaque, así como la generación y establecimiento de programas de operación con condiciones distintas para cambio de productos, con sistemas de administración multinivel. El prototipo cuenta con sistemas de seguridad laboral de tipo manual y con un panel de control con una interfaz intuitiva que facilita el uso y reduce riesgos laborales y necesidades de capacitación del operador.

El proceso de desarrollo del proyecto contempló la ejecución de las siguientes etapas (algunas de ellas se realizaron en paralelo):

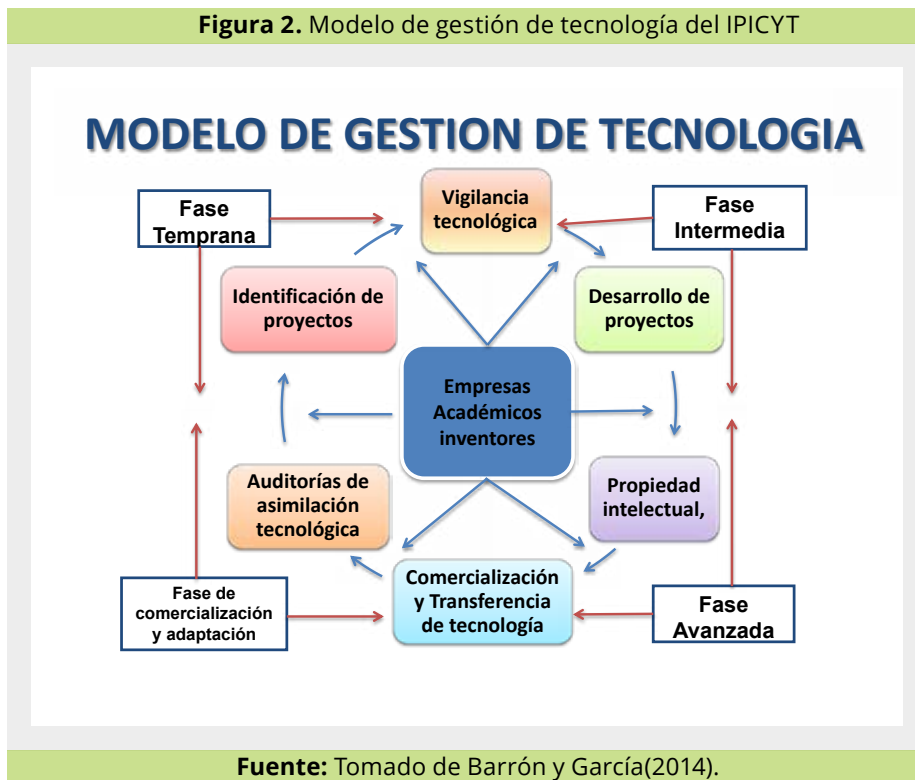
1. Conceptualización y simulación del Prototipo.
2. Selección de materiales y equipo (sensores, actuadores, servomecanismos, etc.)
3. Diseño y fabricación de estructuras, tableros y soportes del prototipo.
4. Diseño de redes de comunicación.
5. Diseño y fabricación de la banda principal para la alimentación del producto.
6. Pruebas de prototipo y puesta en marcha.
7. Optimización de procesos ante diferentes productos y condiciones.

4. Proceso de gestión de tecnología

El Sureño ha definido un proceso de gestión de tecnología bi-anual, desarrollando una adaptación del Modelo de gestión de tecnología del IPICYT desarrollado para investigación académica (figura 2).

El ciclo de gestión de tecnología, en la adaptación de “El sureño”, considera a los estudios de vigilancia y prospectiva tecnológica como inputs en el proceso de identificación de proyectos, en la etapa de evaluación técnica. Mientras que la toma de decisiones para ingresar al “Desarrollo de proyectos” provienen de la evaluación de esquemas de inversión, amortización y retorno de la inversión. Por otra parte, los resultados del “Desarrollo de proyectos” ingresan directamente a procesos de asimilación de tecnología durante la optimización de operaciones y resolución de problemas (Troubleshooting). Actualmente, posterior a la optimización de la tecnología, se busca desarrollar la protección de la propiedad industrial y se están estudiando esquemas de inversión para la apertura y desarrollo de líneas de negocio (spin outs o joint ventures) basados en la comercialización, -diseño, implementación y mantenimiento- de la tecnología en desarrollo.

Figura 2. Modelo de gestión de tecnología del IPICYT



5. Experiencia de vinculación

En 2010, "El Sureño Invernaderos" y el IPICYT iniciamos un acercamiento donde buscamos empatar las necesidades de la empresa con las capacidades de I+D del IPICYT para el desarrollo de soluciones para mejorar la competitividad de la empresa, buscando co-financiar el proyecto con el "Programa de Estímulos a la Innovación" del Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (PEI-CONACYT) o algún otro apoyo gubernamental.

En un principio, con la cercanía que provee el recuerdo, alcanzamos a escuchar al Director general de "El Sureño", Carlos Quintanilla, explicándonos su perspectiva sobre el desarrollo económico-social de las comunidades de Villa de Arista, SLP, donde (parafraseando) nos decía:

...desde hace décadas, buscamos desarrollar la región a través de la generación de empleo de base y temporales para hombres y mujeres, con cero tolerancia al empleo infantil... "Aquí ningún niño trabaja, los niños deben estar en la escuela y jugando"... "los niños deberían desayunar pan de plátano todos los días, es bueno para el cerebro"... "apoyamos a las madres solteras para que mientras trabajan haya quien vea por los niños", [entre muchas otras].

Este carácter social creó una empatía especial entre los actores para generar un proyecto de impacto para la empresa y la región. Así, durante estos acercamientos, mientras el personal de IPICYT y de la UASLP buscábamos áreas de oportunidad de implementación tecnológica a lo largo de los procesos de producción, distribución y organización; Carlos Quintanilla, tenía una idea (paráfrasis):

“Escuché que el ozono servía para matar a los microorganismos presentes en aguas residuales, platicando con el ingeniero, le planteé si el ozono podría servir para matar a los microbios de los vegetales que estábamos produciendo... tras un silencio, él me dijo que sí era posible, que había que ver si la cantidad de ozono que mata a los microorganismos no daña el producto y escalar la planta de ozono a la cantidad requerida.”

El Ing. Hugo Cuevas, Coordinador de Investigación de “El Sureño” nos confirmó que

“ya tenemos tiempo estudiando esa idea y parece factible, pero hay otros proyectos que son prioritarios...”

En dicho proceso de identificación de oportunidades, se encontró que existía una necesidad de aseguramiento de la inocuidad del producto, ligada directamente a una oportunidad al reducir la cantidad de agroquímicos en el proceso de producción y post-cosecha, así como una menor necesidad de manipulación humana, sin demérito al control de plagas, calidad y vida de anaquel del producto. Además, en las prioridades de la empresa era contar con infraestructura de investigación (invernadero, laboratorio, personal, etc).

En consecuencia, durante 2011, se realizaron pruebas de laboratorio sobre la sanitización con ozono y en 2012, se sometió y ganó un proyecto PEI-CONACYT en el que participamos de forma vinculada “El sureño”, la UASLP y el IPICYT, donde se integró el escalamiento a nivel prototipo de una planta de generación de ozono, estudios de control de plagas e infraestructura básica de investigación. Además, se incluyó un estudio de vigilancia y prospectiva tecnológica desarrollado en el IPICYT, para identificar trayectorias tecnológicas (evolución de componentes y funciones), riesgos tecnológicos, de infracción de Propiedad intelectual, inversión, etc., desde

donde se detectaron nuevas oportunidades de desarrollo tecnológico del ozono en los procesos agroindustriales.

Durante 2012, se montó infraestructura básica de investigación en “El Sureño” y se desarrollaron pruebas para control de plagas en producción pre-cosecha en vinculación con la Facultad de Agronomía de la Universidad Autónoma de San Luis Potosí (FA-UASLP), que en 2013 se optimizó su operación.

En virtud de los resultados de este primer proyecto, en 2013 se elaboró una propuesta para desarrollo de prototipo para tratamiento de producto post-cosecha en vinculación con la División de Matemáticas aplicadas del IPICYT (Dmap-IPICYT) y esquemas de inversión, amortización y retorno, con lo cual se ingresó una solicitud de cofinanciamiento al PEI-CONACYT, que resultó en la ejecución de un segundo proyecto en 2014 para generar un prototipo de línea automatizada para la aplicación de ozono que garantice la inocuidad post-cosecha, seguido del proceso de empaque y la implementación de un sistema de trazabilidad de alimentos para asegurar la inocuidad del vegetal fresco bajo estándares de importación de USA. Este prototipo electro-mecánico y el sistema de control se optimizarán durante 2015, al mismo tiempo que desarrollará la planeación del siguiente proyecto de I+D a realizar en 2016-17.

Cabe señalar que la nueva línea automatizada de sanitizado con ozono y empaçado, ya provee de un estricto control de la inocuidad del producto y ha mejorado la eficiencia de empaque, en términos de velocidad, selección de calidad, manejo de inventarios y logística, lo cual incide en incremento de la productividad de la línea, brindando un estimado de amortización y retorno de inversión en menos de 4 años, con los niveles de producción planificados por “El Sureño”. La implementación del proyecto ha impactado positivamente en

la competitividad económica de la empresa y provee de recursos y confianza para el desarrollo e implementación de tecnologías en otras áreas de oportunidad identificadas en la cadena de valor de la producción, distribución y comercialización de vegetales frescos.

Por otra parte, el impacto social de implementar un área de investigación y tecnificar la línea de lavado y empaquetado de "El Sureño", ha requerido de capacitar y atraer personal calificado (con mejores salarios), para la operación y mantenimiento de la línea de producción, así como la reubicación de personal en diferentes tareas, para evitar la disminución de fuentes de empleo en la región y mitigar los efectos negativos de la tecnificación y automatización en la sociedad local.

6. Lecciones aprendidas en el proceso de vinculación

Durante el proceso de vinculación entre "El Sureño" y el IPICYT, tras años de trabajar, convivir y platicar, observamos que hay al menos dos tipos de relaciones que hemos generado: Una a nivel institucional (vinculación institucional) y una segunda a nivel personal. Estas relaciones a veces se contraponen en intereses, por lo que requieren de procesos de comunicación y comprensión mutua, porque:

A nivel institucional: las personas que desarrollan la vinculación, exponen, argumentan, defienden y toleran los intereses de su empresa o su empleador.

A nivel Personal: las personas que desarrollan la vinculación, exponen, argumentan, defienden y toleran posiciones socio-culturales individuales que inciden en la "cercanía" o "lejanía" de la empatía a nivel perso-

nal con el interlocutor. Además, este sistema "personal" de ideologías y creencias, puede (o no) coincidir con los intereses de las instituciones en vinculación. Por lo que la falta de congruencia y/o consistencia entre los argumentos institucionales y personales puede llevar a fallas en la comunicación, lo que incide negativamente al desarrollo de valores compartidos como lo son: confianza, honradez, amistad, etc.

En el caso de la vinculación "El Sureño"-IPICYT, los primeros acercamientos y pláticas fueron de forma institucional, como sucede en los acercamientos entre un proveedor de servicios (IPICYT) con su posible cliente (El Sureño). El IPICYT como ofertante de servicios buscaba mostrar las capacidades de I+D y en desarrollo de soluciones, por lo que a la par de mostrar lo que podemos hacer, buscábamos identificar necesidades tecnológicas en "El Sureño" donde pudiésemos ejemplificar rápidamente que podíamos incidir en mejorar algunas condiciones en la empresa. Por su parte, "El Sureño" mostraba algunas de sus necesidades y evaluaba las posibles soluciones y las capacidades que el IPICYT lograba explicar. En este proceso de oferta/evaluación de proveedor de servicios tecnológicos, en IPICYT buscamos lograr empatía con el cliente. Es decir, escuchar y buscar entender los problemas, intereses y, en la medida de lo posible las motivaciones del cliente (tanto institucional como personalmente), para ir desarrollando ideas de solución que estén alineadas a dichos intereses y motivaciones en ambos aspectos, hasta encontrar aquellos proyectos prioritarios donde podíamos apoyar (o conseguir quien lo hiciera) para desarrollar trabajo. Por su parte, "El Sureño" pacientemente evaluó y buscó entender las capacidades que el IPICYT le ofrecía (a diferencia de la mayoría de los clientes que atendemos en IPICYT que les urge encontrar finan-

ciamiento, propuestas y soluciones para problemas específicos). En el caso de “El Sureño”, como ya se mencionó en la sección de experiencia de vinculación, existía una idea creativa fuera de las necesidades prioritarias de la empresa, y fue posible realizar en la medida que el proyecto en conjunto atendió algunas necesidades institucionales a través de la realización de esa idea. Durante ese paciente proceso de entendimiento institucional⁴, personal de “El Sureño” y del IPICYT nos reuníamos en el rancho o en la ciudad (a casi 2 horas de distancia) donde (posterior o además de las reuniones de trabajo) se fueron abriendo espacios de convivencia para el intercambio de ideas, las relaciones personales, lo que para algunos derivó en el desarrollo de confianza y amistad. En este caso de vinculación, excepcionalmente, el proceso de acercamiento y empatía personal fue previo a que pudiésemos definir un proyecto en específico y trabajar en su elaboración, lo que es más normal que ocurra durante el desarrollo de trabajos vinculados. Actualmente, las relaciones institucionales y personales entre “El Sureño” y el IPICYT se mantienen en paralelo, desarrollando espacios definidos para las actividades y negociaciones de trabajo inter-institucional, separados de las actividades de convivencia familiar, como lo son los espacios de comida y recreo; estas actividades han aportado a la disminución de malos entendidos en las relaciones e intereses institucionales, así como a mantener las relaciones personales en desarrollo.

7. Conclusiones

Basados en la confianza entre las personas y capacidades de ambas instituciones, es probable que hayamos corrido más riesgos tecnológicos y financieros en ambos lados de los que serían “normalmente” aceptables a un proveedor o por un comprador para el desarrollo de una tecnología, pero también generó mayor astringencia en los mecanismos de desarrollo y optimización para mitigar dichos riesgos por parte de las personas. El equilibrio entre riesgos asociados y acciones de mitigación de dichos riesgos, así como los compromisos institucionales y personales involucrados en el proyecto permitieron el desarrollo de un evento donde tecnologías basadas en el uso del ozono surgidas del nicho de sanitización y tratamiento de agua, fueran adaptadas para su uso agroindustrial en el aseguramiento de la inocuidad en vegetales frescos, buscando, sin demérito a la producción, vida de anaquel ni al incremento de riesgos sanitarios e inversión, reducir el uso de químicos para control microbiológico que demanda el mercado. Es un caso de transición tecnológica transversal desde un régimen tecnológico hacia un nicho diferente al original, que genera una rama independiente de evolución o trayectoria tecnológica que inicia su propio proceso de adaptación y mejora para poder sobrevivir en el mercado.

4. Cabe recordar que “El Sureño” es una empresa de producción agrícola (invernaderos y cielo abierto), que en 2010 seleccionaba y compraba tecnología a proveedores privados (en la mayoría de los casos, tecnologías “probadas” de tipo “llave en mano”); tenía poca experiencia en vinculación con entidades académicas, limitada a visitas estudiantiles, servicios sociales o tesis. En contra parte, el IPICYT es un Centro público de investigación básica, de corte científico, creado el año 2000, que contaba con 60 investigadores, infraestructura limitada y cierta experiencia en vinculación.

Bibliografía

Barrón-Pastor, D. y García-Calderón N. (2014), *Conceptos básicos de Gestión de Tecnología y Propiedad Intelectual para investigadores y emprendedores científico tecnológicos.*, Yucatán, México: Centro de Investigación Científica de Yucatán. [Consortio ID4Biz (CICY, IPICYT, INECOL y CINVESTAV)].

Barrón-Pastor, D., y García-Calderón, N. (2015). Desarrollo de un modelo de Gestión para la generación de propiedad intelectual y transferencia de tecnología. En, J.A. Loyola Alarcón Et al. (Ed.) *Prácticas exitosas en la implementación de políticas de innovación y competitividad en el ambiente de negocios local.* México D.F., México: Editorial Plaza y Valdez.

Geels, F. W. (2002). Technological transitions as evolutionary reconfiguration processes: a multi-level perspective and a case-study. *Research Policy*, 31 (8-9), 1257–74.[doi:10.1016/S0048-7333(02)00062-8]

Nelson, R.R., & Winter, S.G. (1977). In Search of Useful Theory of Innovation. *Research Policy*, 6, 36-76.[doi:10.1016/0048-7333(77)90029-4]

Schot, J.W. (1998). The usefulness of evolutionary models for explaining innovation. The case of the Netherlands in the nineteenth century. *History of Technology*, 14, 173–200. [DOI:10.1080/07341519808581928]

¿Cómo citar este documento?

Barrón-Pastor, D., García-Calderón, N., Quintanilla-Velázquez, C., y Cuevas Sampayo H. S. (2016). Vinculación, IPI-CYT- "El sureño Invernaderos": Reseña sobre cómo una idea en vinculación ha llegado a generar un desarrollo tecnológico para el campo en San Luis. En, C. Garrido-Noguera y D. García-Pérez-de-Lema. (Coords.). *Vinculación de las universidades con los sectores productivos. Casos en Iberoamérica*, vol. 1 - Cap. 25, (pp. 299-309). Ciudad de México, México: UDUAL y la REDUE-ALCUE.

>>Volver a Tabla de Contenido<<



<<Sección 7>>
SPIN-OFF Y STARTUP

Capítulo 26: El Dispositivo CaCU para atender el cáncer cérvico-uterino. Un caso de éxito de transferencia tecnológica Universidad-empresa con impacto social y tecnológico

Monterrey, México

Sección

7

Spin-Off y Startup

Dr. Victor Gabriel Sánchez Trejo

Socio director de OTT Pragmatec. Investigador en UNIVA. Doctor en Ciencias de Gestión por la Universidad Jean Moulin, Master en gestión socioeconomique por la Universidad Lumière, Licenciatura en contaduría por la Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo.

E-mail: vsanchez@pragmatec.com.mx

Dr. Jesus M. Seañez de Villa

Director de Soluciones en dispositivos Médicos S de RL de CV. Doctor en Tecnologías de la Información y Comunicaciones, con especialidad en desarrollo de dispositivos médicos en el ITESM, en el grupo de Ingeniería de Diseño y la Innovación de investigación. Ingeniería Biomédica ITESM.

E-mail: jseanez@onkosol.com

Mtro. Héctor Torres Contreras

Director de OnkoSolutions LlC.Socio director de OTT Pragmatec. Bachelors of Applied Science de Davenport University en Grand Rapids, Michigan, Maestría en Comercialización de Tecnologías por la Universidad de Texas en Austin, TX

E-mail: hector@onkosol.com

Spin-Off: Soluciones en dispositivos médicos S de RL de CV

Resumen

El posicionamiento de México en los rankings de innovación y crecimiento económico a nivel mundial no es el más idóneo si consideramos su potencial creativo y el tamaño de su economía. Esta situación ha motivado el fortalecimiento de políticas públicas que fomenten el desarrollo de tecnología mediante Oficinas de transferencia tecnológica para la transferencia de tecnologías innovadoras y su aplicación en el mercado. En este apartado se presenta un caso de éxito en México sobre transferencia tecnológica en el sector salud. Se trata de un dispositivo optoelectrónico de detección de riesgo de cáncer cérvico-uterino (CaCU) que es el segundo tipo de cáncer más común en las mujeres, padeciéndolo actualmente más de 3 millones a nivel mundial. El desarrollo de la tecnología comenzó en el Instituto Tecnológico de Estudios Superiores de Monterrey (ITESM) en 2003 por parte de un equipo de investigadores llegando a la obtención de un primer prototipo y la publicación de una patente nacional. En 2010, el equipo de investigadores creó SDM (Soluciones en dispositivos médicos S de RL de CV), un Spin-off con participación del ITESM para transferir la tecnología desarrollada, comenzar la fase de estudios preclínicos, continuar con el patentamiento a nivel internacional, así como la comercialización del dispositivo médico a nivel nacional e internacional. A partir del 2013, la Oficina de transferencia tecnológica (OTT) Pragmatec colaboró con ITESM y SDM en la búsqueda de inversionistas potenciales y en la consolidación de la tecnología para su comercialización. En este capítulo describimos al equipo investigador que desarrolló el dispositivo CaCU, las distintas etapas de su desarrollo tecnológico, su proceso de transferencia tecnológica así como algunos retos de la vinculación entre Universidades y empresas tecnológicas en México.

Palabras clave: Cáncer cervico-uterino, dispositivos médicos, transferencia tecnológica.

>>Volver a Tabla de Contenido<<

1. El contexto de la innovación y la transferencia tecnológica en México

México ha perdido más de 12 lugares en los índices de libertad económica a nivel mundial del 2005 al 2014 (Heritage Foundation, 2014) por diversos factores como la pérdida de competitividad empresarial y el estancamiento económico. Además, en el último Índice Global de Innovación (2014), México se ubicó en la posición 66, siendo el 6to país de América Latina. El Gobierno Federal, en su esfuerzo por mejorar la competitividad del país, ha impulsado un modelo de innovación basado en la generación de conocimiento y desarrollo tecnológico con el objetivo de estimular un crecimiento económico sostenido apoyado por el fortalecimiento en la competitividad de los recursos humanos (y en consecuencia de las empresas), la apertura a nuevos mercados, y la atracción de inversión de fuentes extranjeras. El Programa Nacional de Innovación de México (Comité intersectorial para la innovación, 2011), que forma parte de este modelo, se sostiene a través de 6 pilares:

1. Mercado nacional e internacional.
2. Generación de conocimiento con orientación estratégica.
3. Fortalecimiento a la innovación empresarial.
4. Financiamiento a la innovación.
5. Capital humano.
6. Marco regulatorio e institucional.

Una de los objetivos específicos para fortalecer la vinculación entre Universidad y empresa fue la creación y fortalecimiento de Oficinas de transferencia tecnológica (OTT) que tienen por objetivo la identificación de tecnologías desarrolladas por Universidades/Centros de Investigación con potencial de mercado, así como el apoyo en los diversos procesos de la transferencia tecnológica. Del 2013 a la fecha se han creado 117 OTT en México de distinto origen (Universidades, Centros de investigación, oficinas privadas, gubernamentales, entre otras) especializadas en diversos sectores.

La OTT Pragmatec forma parte de este ecosistema y ha integrado desde 2011 un portafolio tecnológico de 32 tecnologías¹ en diversos sectores para difundir a nivel internacional tecnologías desarrolladas en México a través del uso de Marketplaces especializados en tecnología. Esta estrategia ha permitido obtener en 2 años: 164 mil visitas a nuestro portafolio tecnológico provenientes de 24 países. La tecnología del dispositivo optoelectrónico para detección de cáncer cérvico-uterino forma parte de su portafolio tecnológico y actualmente es un caso de éxito en materia de transferencia tecnológica.

1. <http://pragmatec.innoget.com/>

2. Datos generales del grupo de investigación

El equipo de investigación líder que creo el dispositivo CaCU forma parte del ITESM Campus Monterrey. A continuación presentamos la Tabla 1 que describe su formación académica y experiencia.

Desde el año 2003, el equipo líder ha estado analizando la temática del cáncer cérvico-uterino y los limitantes de la tecnología de referencia: El Papanicolau. Esta problemática los llevó a plantear una tecnología alternativa para el diagnóstico oportuno de la enfermedad.

Tabla 1. Grupo de investigación del proyecto.

Investigadores	Formación académica	Experiencia
Noel León Rovira	<p>Doctor en Ingeniería Mecánica (Universidad Técnica de Dresde, Alemania).</p> <p>Ingeniero en Diseño de Máquinas Agrícolas Universidad Técnica de Dresde, Alemania).</p>	<p>Desde 1993 es profesor en el Tecnológico de Monterrey, Campus Monterrey, en donde imparte las asignaturas de Análisis y diseño de productos e Ingeniería asistida por computadora en la Maestría en Sistemas de Manufactura y en la Maestría en Dirección de la Manufactura del programa conjunto Tecnológico de Monterrey/MIT "Leadersfor Manufacturing". Es profesor titular certificado en técnicas de aprendizaje activo en el Centro de Diseño e Innovación de Productos del Tecnológico de Monterrey, en donde ha sido tutor de más de 20 tesis de maestría.</p>
Olivia Maricela Barrón Cano	<p>Doctorado en Inteligencia Artificial en el ITESM, Maestría en Ciencias Computacionales y Licenciatura en Sistemas Electrónicos.</p>	<p>Ha obtenido financiamiento por alrededor de \$2,800,000.00 tanto de gobierno (FONLIN) y universidad (ITESM) para desarrollar investigación en el área de desarrollo de dispositivos de diagnóstico médico inteligentes. Además, colabora en la "Iniciativa Mexicana TSP", una iniciativa para ayudar a la industria mexicana del software a desarrollar software con estándares de calidad internacionales.</p>

Fuente: Elaboración propia

3. Datos generales de la empresa

SDM es uno de los primeros Spin-Off surgida del programa de “Células de incubación” del ITESM. Es una empresa creada en 2011 en la ciudad de Monterrey, Nuevo León, México que se enfoca al desarrollo tecnológico de dispositivos médicos para atención del cáncer cérvico-uterino y que mantiene un convenio de colaboración con el ITESM para el uso de infraestructura y servicios especializados. Una parte del equipo investigador que creó y desarrolló la tecnología son ahora socios de SDM para concluir con el desarrollo de CaCU, su certificación regulatoria y su comercialización. Su director, Jesús M. Seáñez de Villa, cuenta con una Ingeniería biomédica y un Doctorado en tecnologías de la información y comunicaciones.

El modelo de negocios desarrollado por SDM para la comercialización del dispositivo CaCU se focaliza en dos segmentos: (a) En el sector privado mediante la comercia-

lización a médicos ginecólogos así como a hospitales y laboratorios clínicos que realizan pruebas de diagnóstico y detección de cáncer. (b) En el sector público, se plantea la comercialización del dispositivo CaCU a través de las principales instituciones de salud pública en México (IMSS, ISSTE), así como programas públicos de atención médica asistida (Seguro popular). Para la distribución del producto final se están considerando alianzas con canales ya establecidos en el sector salud para facilitar la llegada del producto al usuario final.

La propuesta de valor de la tecnología consiste en su portabilidad, la generación de resultados en tiempo real, la facilidad en la interpretación de datos, no requiere extraer tejido para su análisis en el laboratorio y ofrece una eficacia mucho más alta en la detección de cáncer y pre-cáncer cérvico-uterino que las técnicas actuales.

Además del equipo investigador de ITESM que colabora en SDM para el desarrollo tecnológico, el equipo se complementa con los perfiles descritos en la tabla 2.

Tabla 2. Personal clave en la organización.

Investigadores	Formación académica	Responsabilidad
Jesús M. Seáñez de Villa	Doctorado en Tecnologías de la Información y Comunicaciones, con especialidad en desarrollo de dispositivos médicos en el ITESM, en el grupo de Ingeniería de Diseño y la Innovación de investigación. Ingeniería Biomédica ITESM 2007.	Director de SDM, responsable de las etapas de conclusión del desarrollo tecnológico del dispositivo, registro de la propiedad intelectual, validación ante instituciones regulatorias y estrategia comercial.
Claudia María Alvarado González	Maestría en Ciencias con Especialidad en Sistemas de Manufactura y Licenciatura en Diseño Industrial	Implementación de sistemas de calidad de acuerdo a requerimientos FDA y desarrollo de pruebas en manufactura expedidos por la FDA.

Fuente: Elaboración propia

4. Dispositivo CaCU: Una solución tecnológica para el cáncer cérvico-uterino

4.1. El cáncer cérvico-uterino

Actualmente, la prueba de Papanicolaou es el proceso más común para detectar cáncer cervical. Sin embargo, este método es lento, doloroso para la paciente, costoso y falible. La prueba se tiene que realizar en la clínica de un obstetra o ginecólogo,

y es ahí donde el doctor raspa la superficie del cérvix uterino de la paciente para obtener células que después son examinadas en un laboratorio con equipo especializado por un experto en citotecnología, quien determina si hay células anormales presentes. Cuando se encuentra una anomalía, un citopatólogo verifica la interpretación, lo cual hace que esto sea un proceso no solamente doloroso y costoso para la paciente, sino también lento, ya que en ocasiones puede tomar hasta tres semanas para obtener los resultados.

Figura 1. Estimación de la población femenina que realiza prueba de detección de CaCU en México (2014)



Fuente: Elaboración propia con datos del CONAPO y de la ENSANUT (2012).

Adicionalmente, el *Papanicolaou* es falible. En ciertos casos hasta el 60% de los diagnósticos resultan ser equivocados. El CaCU remplazará este método anticuado, lento y poco confiable para detectar cáncer cervical. Según cifras de la Organización Mundial de la Salud (OMS, 2015), el cáncer cérvico-uterino es el segundo tipo de cáncer más común en las mujeres que viven en países sub-desarrollados, padeciéndolo actualmente más de 3 millones a nivel mundial. Se estima que 530,000

nuevos casos se presentaron en 2012 y que 270,000 mujeres fallecieron ese mismo año a causa de este cáncer. Cualquier mujer con una vida sexual activa puede padecerlo, habiendo un mayor número de incidencias entre los 35 y los 55 años de edad. Este tipo de cáncer se ha convertido en una causa importante de mortalidad entre las mujeres, a pesar de ser uno de los tipos más prevenibles, detectables y tratables (Robles, White, & Peruga, 1996).

4.2. La tecnología del dispositivo CaCU

Tratando de ofrecer una alternativa que ayude a disminuir y/o solucionar los desafíos planteados se ha desarrollado un dispositivo de bajo costo, cómodo, preciso, inmediato, portátil y personal para el pre-diagnóstico de cáncer cérvico-uterino o cualquier alteración que indique las primeras fases de esta patología. El dispositivo CaCU es un sistema optoelectrónico portátil de detección de cáncer cérvico uterino que puede ser manipulado por un médico o su usuaria y presenta un resultado en tiempo real siendo opcional la toma de muestras físicas del tejido para examinar. El dispositivo CaCU en su parte exterior consta de tres componentes primordiales:

- a) *La primera* es la carcasa donde se encuentra toda la parte electrónica del sistema que se encuentra en una tarjeta impresa que contiene los LEDs necesarios para la medición óptica, así como los fotodiodos para recibir la reflexión luminosa de las células; la tarjeta impresa también contiene un microcontrolador o dispositivo configurable que tiene varias funciones, una de ellas es enviar las señales amplificadas por amplificadores operacionales para la estimulación eléctrica de las células; una interfaz recibe las señales de los diodos y de los electrodos para hacer la conversión análoga a digital y las envía al microcontrolador o dispositivo configurable para que interprete las mediciones tomadas para dar una respuesta que se mostrará instantáneamente en indicadores luminosos;
- b) *la segunda* parte es la probeta donde pasan los cables de fibra óptica que se requieren para transmitir las emisiones y las recepciones de luz;

c) *la tercera* parte es la punta de la probeta donde se encuentran las fibras ópticas emisoras y receptoras, también los electrodos de cloruro de plata que generan la corriente y realizan las mediciones eléctricas. Las fibras están en medio de una resina epóxica, la cual protege los cables a lo largo de la probeta fabricada por un material plástico esterilizable. Fuera de la probeta se coloca una cobertura desechable para la reutilización higiénica del dispositivo.

El usuario inicia la prueba de detección de cáncer cérvico-uterino por medio del tablero de control que realiza las funciones de encendido y apagado general. La operación del dispositivo inicia la estimulación eléctrica y óptica al enviarse las señales correspondientes y al realizar las mediciones. El envío de señales y el procesamiento de las medidas recabadas en las diferentes mediciones se llevan a cabo en una tarjeta electrónica que contiene la unidad de procesamiento implementada por un microcontrolador o circuito configurable. Esta unidad de procesamiento envía las señales ópticas a través del circuito de emisión de luz y eléctricas a través del circuito de inyección de corriente. La unidad central de procesamiento recibe la luminosidad resultante a través del circuito de recepción de luz, y el voltaje presente en el tejido a través del circuito de medición de voltaje guardándolos en el sistema de almacenamiento. Con las mediciones captadas de las señales recibidas, se calcula el estado del tejido y se entrega el resultado en tiempo real con los 3 LEDs exteriores (donde un LED verde indica que la persona se encuentra sana, un LED amarillo para indicar algún error en la medición, y un LED rojo indicando una lesión precancerosa o presencia de células cancerígenas).

Figura 2. Imágenes del dispositivo médico del dispositivo CaCU



Fuente: elaboración propia.

4.3. Las fases de desarrollo de la tecnología

Tomando en cuenta la metodología TRL (EARTO, 2014) desarrollada por la NASA (National Aeronautics and Space Administration) para la evaluación de la maduración tecnológica, a continuación se describen en la tabla 3 los principales elementos del desarrollo tecnológico actual y futuro.

Tabla 3. Metodología TRL para maduración tecnológica.

Nivel	Categoría	Descripción	Inicio	Fin
0	Investigación básica	Análisis de la problemática del cáncer cérvico-uterino y la necesidad de buscar una nueva forma de diagnosticar oportunamente la enfermedad como alternativa al Papanicolaou.	Ago. 2004	Dic. 2004
1	Investigación aplicada tecnológica básica	Identificación de la electrónica como alternativa viable a partir de revisión del estado de arte. Registro de la primer patente en IMPI (México) basada en el posicionamiento de la tecnología.	Ene. 2005	Jun. 2005
2	Validación conceptual	Primera prueba de concepto donde se encontraron limitantes en la tecnología. Se comenzó a integrar elementos de óptica y electrónica que pudieran detectar en tiempo real los inicios de la enfermedad.	Jul. 2005	Ago. 2007
3	Pruebas de concepto II	Segunda versión del prototipo. Identificación de tecnologías similares en el mercado pero sin la posibilidad de ser portátiles. Se ingresaron la segunda y tercera patente en México y Estados Unidos.	Ago. 2007	Jul. 2008

Tabla 3. Metodología TRL para maduración tecnológica.

Nivel	Categoría	Descripción	Inicio	Fin
4	Desarrollo tecnológico	Se mejoró el funcionamiento de la tecnología y en la versión pre-comercial del prototipo. Se realizaron las primeras pruebas en laboratorio in vitro y en pacientes para validación de la segunda prueba de concepto. Se iniciaron estudios de viabilidad comercial.	Sept. 2008	Dic. 2014
5	Desarrollo de prototipo comercial	Se iniciará la validación clínica de la tecnología, el desarrollo del prototipo comercial, la realización de plan de negocios y ruta de comercialización. Inicio de los trámites de registro en COFEPRIS y preparación para registro en FDA (Estados Unidos).	Jun. 2015	Dic. 2017
6	Demostración tecnológica			
7	Primer corrida piloto y pruebas finales reales	Inicio de corridas piloto en manufactura y comercialización de la tecnología. La realización de estas 3 fases está relacionada con los resultados obtenidos en los registros COFEPRIS y FDA que la empresa realice en los siguientes años para poder comercializar la tecnología.	Ene. 2018	
8	Sistema final completo y evaluado a través de pruebas y demostraciones			
9	Entrega de producto para producción en serie y comercialización			

Fuente: Elaboración propia, adaptado de la metodología TRL (EARTO, 2014)

4.4. Los beneficios del dispositivo CaCU

La tabla 4 presenta los beneficios tecnológicos, sociales, económicos y organizacionales del dispositivo CaCU

Tabla 4. Diversos beneficios del dispositivo CaCU	
Beneficios tecnológicos	El dispositivo CaCU es superior al método Papanicolau y otras técnicas de citología. El Papanicolau presenta una tasa de especificidad de >90 % y sensibilidad 70-80% para Estados Unidos mientras que en México se habla de una especificidad del 98.3 % y sensibilidad del 59.4 %. En el caso de nuestra tecnología, se tienen identificados porcentajes de 95 % de sensibilidad del 90 % respectivamente (Flores, 2011). Además, al ser una tecnología portátil y de resultado oportuno, permite un diagnóstico más rápido y a un mayor segmento de la población.
Beneficios sociales	Los datos del Censo poblacional 2010 de INEGI indican que 30,181,997 mujeres son mayores de 25 años. Tomando en cuenta la tasa de mortandad bruta (4.8 por cada mil) y el porcentaje de muertes femeninas por tumores malignos (14.1%) reportados por el INEGI para el 2014, se estiman que al año mueren 21,151.54 mujeres por cáncer, de las cuales 14.3% (3,024) es por cáncer cérvico-uterino. El uso de este dispositivo, su disponibilidad y accesibilidad para cualquier mujer, podría significar un aumento en la detección temprana del cáncer cérvico-uterino, disminuyendo así la tasa de mortalidad asociada a esta patología.
Beneficios económicos	Desafortunadamente, por la prevalencia de este padecimiento a nivel mundial, se estima que 3,000,000 de mujeres entre 15 y 60 años padecen cáncer cérvico-uterino. El desarrollo de un dispositivo médico para atender el cáncer cérvico-uterino podría generar ventas estimadas en el primer año de comercialización de \$ 45,000,000 de pesos.
Beneficios organizacionales	Esta tecnología representa un caso de éxito para la transferencia tecnológica en México y un ejemplo de referencia para las Oficinas de transferencia tecnológica. Cuenta con todo los elementos interesantes para analizar como son: Propiedad intelectual nacional e internacional, negociación en licenciamiento, búsqueda de fondos públicos para I+D, acceso a fondos de capital de inversión, internacionalización, entre otros. Su divulgación puede aportar conceptos y buenas prácticas para otras OTT en Iberoamérica.

Fuente: Elaboración propia

5. La transferencia tecnológica del dispositivo CaCU a SDM y la creación de OnkoSolutions

En el 2014, dos acciones específicas han aportado elementos de alto valor para la viabilidad comercial de la tecnología.

Por un lado, en septiembre 2014 se firmó un convenio de transferencia tecnológica entre el ITESM y SDM donde se otorga el licenciamiento de la tecnología desarrollada en la Universidad por el equipo investigador. El convenio abarca las siguientes patentes: Título de Patente Mexicana No. 261228; (ii) Título de Patente Mexicana No. 308869; (iii) Título de Patente Mexicana No. 318876; (iv) Solicitudes de patente internacional PCT/MX2006/000011 y PCT/MX2009/000116; y, (v) Solicitud de Patente Estadounidense US2012/0253202 A1, también publicado como US20080188757. Los beneficios de esta acción impactan directamente en la viabilidad comercial debido a que otorgan elementos de libertad para la comercialización tecnológica y la búsqueda de socios comerciales.

La segunda acción, consistió en la creación de otra empresa de base tecnológica en abril 2014 con sede en Estados Unidos denominada Onko SolutionsLlc. con la finalidad de integrar inversionistas privados, realizar el registro ante la FDA (Food and Drug Administration) y preparar la estrategia comercial a nivel internacional.

La participación de la OTT Pragmatec en esta etapa permitió el cumplimiento de diversas metas establecidas en la estrategia de factibilidad tecnológica y viabilidad comercial del dispositivo CaCU. Desde el año 2013 esta tecnología forma parte del portafolio tecnológico de Pragmatec para

apoyar a su transferencia tecnológica alcanzado los siguientes resultados:

- Obtención de recursos públicos para la investigación enfocados a la tecnología, aspectos regulatorios, propiedad intelectual y comercialización.
- Mejoramiento en el funcionamiento de la tecnología y el diseño del dispositivo para adecuarlo a las necesidades del mercado.
- Obtención de un convenio de asociación comercial con un fabricante de tecnología similar que cuenta con una cadena de distribución en funcionamiento para el nicho de mercado identificado.
- La apertura de la empresa Onko Solutions en Estados Unidos.
- La obtención de una primera ronda de inversión por 1 millón de dólares provenientes de dos fondos de capital de riesgo en México que serán destinados a gastos operativos, comercialización del producto e investigación y desarrollo.

6. Los retos de la vinculación Universidad y empresa

Al momento de entrevistar al equipo de investigación que dio origen al dispositivo CaCU sobre el proceso de vinculación Universidad y empresa, en este caso evaluado mediante la transferencia tecnológica de ITESM a SDM, un investigador hace referencia a las dificultades de la innovación y la vinculación citando la siguiente referencia de Nicolás Maquiavelo (2010): "No hay nada más difícil de emprender, ni más dudoso de hacer triunfar, ni más peligroso de administrar que la elaboración de un nuevo orden". Esta citación evidencia

la complejidad que tiene la transferencia tecnológica para ser un caso de éxito en la vinculación Universidad - Empresa. A detalle, podemos ver algunos factores que en muchas ocasiones constituyen barreras para lograr una buena vinculación. En particular, estos factores fueron identificados por miembros del equipo líder de investigación en ITESM y de SDM.

6.1. El desarrollo de investigación aplicada pertinente

En otros países como Estados Unidos, o dentro de la Unión Europea, existen programas de vinculación entre la academia y la empresa a la hora de hacer investigación lo que facilita el desarrollo de tecnologías para problemáticas específicas que muchas ocasiones han sido definidas previamente. En México, este tipo de vinculación existe pero aún no está maduro. Un caso de éxito es el Programa de Estímulos a la Innovación del Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACYT), el cual motiva a las empresas a vincular su desarrollo tecnológico con Universidades o Centros de Investigación.

Otro elemento que repercute en esta barrera a nivel nacional es una mayor motivación de los investigadores hacia las publicaciones académicas que al desarrollo tecnológico debido a los procesos de evaluación académica y de investigación actuales.

6.2. La cultura de la innovación en la Universidad

Es frecuente observar en México que muchas ideas con potencial innovador se quedan en laboratorio por la dificultad para llevar los primeros resultados obtenidos a un prototipo o prueba de concepto. Las instituciones no cuentan siempre con recursos adicionales e infraestructura

para llegar a estas etapas lo que en muchas ocasiones lleva a los investigadores a no continuar con los avances logrados.

El ITESM tiene la particularidad, de impulsar desde hace más de 10 años, una cultura sólida de la innovación y el emprendimiento en todas sus áreas, incluyendo investigación, lo que ha facilitado la realización de este caso de éxito ya que los investigadores tuvieron apoyos en diversas aspectos como infraestructura, servicios, mentoría, entre otros. Sin embargo, esta cultura de la innovación no se observa en todas las Universidades o Centros de investigación en el país.

6.3. Los apoyos financieros para la investigación y desarrollo

Este proyecto tuvo la oportunidad de recibir recursos económicos públicos en diversos momentos (desde la fase de incubación hasta el desarrollo de prototipos) tanto por el ITESM, como por fondos públicos. Estos recursos permitieron a los investigadores continuar con las fases de desarrollo tecnológico como se mostró previamente en el análisis de TRL. Sin estos apoyos, la tecnología se hubiera quedado en un artículo científico.

En México existe una importante cantidad de programas federales y estatales de fomento a la innovación y el emprendimiento. Sin embargo, la mayoría de los apoyos están destinados a empresas ya constituidas. Esta fue una de las principales razones que llevó a los investigadores a crear la empresa SDM.

6.4. El apoyo institucional en el impulso tecnológico

Por parte del ITESM, el dispositivo CaCu recibió apoyo institucional en diversas áreas. Mediante el programa "células de incubación" se otorgaron recursos para la

creación de la empresa SDM, mentoría en temas de administración y finanzas, y una beca de manutención para el investigador. A través del Hospital San José que forma parte del ITESM, se pudo obtener tejido para las primeras pruebas de laboratorio, mediante las áreas de transferencia tecnológica se vinculó a la empresa con la OTT Pragmatec para avanzar en la parte comercial y búsqueda de inversionistas. El contar con apoyo en otras áreas sustanciales da un soporte al equipo investigador ya que le permite enfocar más tiempo y recursos a los elementos de valor agregado de la tecnología.

En el caso de la transferencia tecnológica, este elemento conlleva retos muy importantes al ser un tema que en la práctica es nuevo para muchas áreas institucionales en las Universidades de México, lo que genera procesos largos, y en algunos casos tortuosos, que requieren aprendizaje y validación de muchas áreas. De ahí que se afirme en este documento que llegar a un proceso de transferencia tecnológica entre una Universidad y una empresa creada por el mismo equipo investigador, es decir una *Spin-off*, constituya un caso de éxito en México.

6.5. La persistencia y motivación del equipo líder

La creencia en un proyecto tecnológico con impacto social que incide en la salud del género femenino ha motivado al equipo líder del proyecto a comunicar de manera efectiva los alcances del dispositivo CaCU, así como lograr avances graduales que hoy se pueden resumir en un dispositivo funcional. Sin embargo, estamos hablando de una historia de 12 años desde las primeras hipótesis. Muchos estudiantes participaron en actividades específicas durante su formación universitaria en este proyecto, pero solo uno de ellos dio seguimiento junto con el equipo líder de

investigación para emprender un camino de incertidumbre y retos, pero también de éxitos y satisfacciones.

6.6. La creación de sinergias en áreas donde se requiere apoyo

El equipo que desarrolló el dispositivo CaCU es experto en áreas tecnológicas necesarias para avanzar en la validación de la tecnología. Sin embargo, las primeras presentaciones ante inversionistas potenciales generaban críticas hacia el proyecto al momento de hablar de modelos de negocio o proyecciones financieras. De esta forma, SDM se vio en la necesidad de crear alianzas en áreas comerciales donde requería apoyo. Una de ellas fue la firma del convenio de asociación comercial con el fabricante de una tecnología similar al dispositivo CaCU ya presente en el mercado. Esta colaboración facilitará la creación de una cadena de distribución en funcionamiento para el nicho de mercado identificado para cuando se tenga la tecnología validada por las instituciones regulatorias.

Por otro lado, la colaboración con la OTT Pragmatec acercó a SDM un *expertise* en el área comercial y en la negociación de la tecnología. Durante 3 años aproximadamente, esta colaboración rindió frutos mediante la creación de la empresa OnkoSolutions en Estados Unidos y la obtención de capital de inversión para las fases finales de desarrollo tecnológico y las primeras fases de la etapa comercial.

7. Reflexiones finales

El caso de transferencia tecnológica del dispositivo CaCU entre el ITESM y SDM, un *Spin-off* surgido del equipo desarrollador de la tecnología, tiene los elementos necesarios para ser considerado un caso de éxito en la vinculación Universidad-Em-

presa en México. Un largo ciclo de vida de 12 años para llevar al mercado una tecnología en el sector salud no se logra sin la presencia de diversos factores que permiten alcanzar resultados graduales: Proponer tecnologías con enfoque comercial; contar con instituciones que corran riesgos en la innovación y que den apoyo al equipo líder a través de servicios complementarios; la presencia de recursos económicos para apoyar las distintas fases del desarrollo tecnológico (desde la investigación hasta las fases pre-comerciales); la motivación y tenacidad de un equipo líder que crea en su proyecto permanentemente; así como identificar y trabajar con actores externos que sumen aceleren procesos clave.

Sin duda, estos no son los únicos elementos que facilitan la vinculación y la transferencia tecnológica en nuestra sociedad. Es muy importante considerar que este apartado aborda un caso de éxito en una institución académica privada, donde las lógicas de los actores, los procesos de decisión y la visión organizacional pueden favorecer la presencia de este y otros casos de éxito. En el sector de la academia pública, la presencia de barreras como los mecanismos regulatorios, el conflicto de intereses, la centralización en el proceso de decisión, los sistemas de compensación de investigadores que premian la actividad científica sin otorgar beneficios por la actividad tecnológica, entre otros, ha mermado la capacidad de proponer soluciones tecnológicas de alto impacto y de llevarlas a la fase comercial.

Se están haciendo cambios importantes en México para atenuar estas barreras como las últimas modificaciones en la Ley de Ciencia y Tecnología, así como a la Ley Federal de Responsabilidades Administrativas de los Servidores Públicos. Sin duda, es posible esperar que casos de éxito como el del dispositivo CaCU se incrementen en el corto plazo.

Bibliografía

Comité Intersectorial para la Innovación (2011), *Programa Nacional de Innovación*, p.87, Secretaría de Economía, México, Distrito Federal.

Cornell University, INSEAD, WIPO (2014). *The Global Innovation Index 2014: The Human Factor In innovation.*, Ithaca- Geneva, USA-Suiza: Fontainebleau.

EARTO (2014). *The TRL Scale as a Research & Innovation Policy Tool, EARTO Recommendations.* Recuperado 10/12/2015 http://www.earto.eu/fileadmin/content/03_Publications/The_TRL_Scale_as_a_R_I_Policy_Tool_-_EARTO_Recommendations_-_Final.pdf

ENSANUT (2012). Encuesta Nacional de Salud y Nutrición. *Instituto Nacional de Salud Pública* Av. Universidad No 655, Col. Sta. María Ahuacatlán. CP 62100, Cuernavaca, Morelos

Flores, Y.N., Bishai, D.M., Lorincz, A., ... Salmerón, J. (2011, feb.). HPV testing for cervical cancer screening appears more cost-effective than Papanicolaou cytology in Mexico. *Cancer Causes Control*, 22(2), 261–272. http://ensanut.insp.mx/doctos/FactSheet_ResultadosNacionales14Nov.pdfhttp://www.economia.gob.mx/files/comunidad_negocios/innovacion/Programa_Nacional_de_Innovacion.pdf

INEGI (2014). *Mujeres y hombres en México 2014/ Instituto Nacional de Estadística y Geografía.* México D.F., México: INEGI. (c2015, vii, p. 99).

INEGI (2015). *Censo de población y vivienda 2010, / Instituto Nacional de Estadística y Geografía.* México D.F., México: INEGI. Recuperado 25/11/2015 <http://www.inegi.org.mx/sistemas/olap/proyectos/bd/consulta.asp?p=17118&c=27769&s=est>

Nicolas Maquivelo (2010). *El príncipe*. ALIANZA EDITORIAL

OMS (2015). *Human papillomavirus (HPV) and cervical cancer. Fact sheet, N°380, Reviewed March 2015* <http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs380/en/>

Robles, S.C, White, F., Peruga.A. (1996, Dec.).Trends in cervical cancer mortality in the Americas. *Bull Pan Am Health Organ*, 30(4), 290-301.

The Heritage Foundation (2014). *Index of Economic Freedom*. Recovered 25/11/2015 <http://www.heritage.org/index>

¿Cómo citar este documento?

Sánchez-Trejo, V. G., Seañez-de-Villa, J. M., y Torres-Contreras, H. (2016). El Dispositivo CaCU para atender el cáncer cérvico-uterino. Un caso de éxito de transferencia tecnológica Universidad-empresa con impacto social y tecnológico . 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. 26, (pp. 313-326)*. Ciudad de México, México: UDUAL y la REDUE-ALCUE.

>>Volver a Tabla de Contenido<<

Capítulo 27: Creación y desarrollo de la primer spin-off académica de la Universidad Nacional del Sur: caso ACUMINE S.A.

Bahía Blanca, Argentina

Verónica Schlenker

Actualmente pendiente de presentar Tesis Doctoral en Ciencias de la Administración, Licenciada en Administración, Becaria CONICET-III-E, Universidad Nacional del Sur-UNS, Bahía Blanca, Argentina

E-mail: veroschlenker@gmail.com

Anahí Briozzo

Doctora en Economía, Licenciada en Administración, Investigadora IIESS-CONICET. Departamento de Ciencias de la Administración, Universidad Nacional del Sur.

E-mail: abriozzo@uns.edu.ar

Pablo Mandolesi

Doctor en Ingeniería, Ingeniero Electrónico, Investigador CIC, Departamento de Ingeniería Eléctrica y Computadoras, Universidad Nacional del Sur

E-mail: pmandolesi@uns.edu.ar

Spin-Off: ACUMINE S.A

Resumen

El presente trabajo refiere a la creación de la primera spin-off académica en la Universidad Nacional del Sur (UNS) de la ciudad de Bahía Blanca, Argentina. La spin-off surge como iniciativa de investigadores del Instituto de Investigación en Ingeniería Eléctrica Ingeniero Alfredo Desages(IIIE), cuyos miembros se dedican a la investigación, desarrollo, aplicación y difusión de la electrónica de potencia, la micro y nano electrónica. El proyecto "Active TrespasserDetection Network" (ATND), que culmina en la creación de la empresa ACUMINE ARGENTINA S.A., nace en el 2004 como un trabajo de colaboración entre investigadores de la Universidad Nacional del Sur (UNS) y la Universidad de Sídney. Posteriormente, se formalizó como un proyecto de investigación y desarrollo, dando como resultado un producto con potencial comercial. La creación de la spin-off ACUMINE S.A. se llevó a cabo fines del 2008, siendo la actividad principal de la empresa la adopción de una intensa estrategia de investigación, desarrollo e innovación en el desarrollo de un sistema de seguridad en explotaciones mineras. De esta manera surgió el sistema 4 CAST, el cual se instala en las máquinas, vehículos y personas, permitiendo tener "conciencia de la situación", logrando con ello una importante innovación dentro de los productos que se encuentran en el mercado sobre soluciones de seguridad en minería. El análisis de caso refleja las buenas prácticas de vinculación que dieron como resultado un producto innovador en la industria minera, y también describe los obstáculos que se deberán superar para transitar a la etapa final de la evolución de la spin-off.

Palabras clave: Spin-off académicos, transferencia de tecnología, emprendedores académicos, vinculación universidad-empresa, redes de colaboración científica.

1. Web: <http://acumineargentina.com.ar/>

>>Volver a Tabla de Contenido<<

Introducción

En la sociedad actual, la incorporación de conocimiento científico y tecnológico al ámbito empresarial forma parte del desarrollo y crecimiento económico de la sociedad. Por lo tanto, la colaboración entre universidades y centros de investigación, con los demás sectores de la sociedad, tales como, las empresas y la administración pública, toma sentido.

Uno de los mecanismos de transferencia que ha tenido mayor impulso en las últimas décadas es la creación de *spin-offs* académicas. Estas se consideran como un subgrupo de nuevas empresas creadas con la finalidad de explotar la propiedad intelectual de ciertos conocimientos o resultados de investigación producidos en las universidades. Generalmente, son fundadas por estudiantes y personal de la institución académica.

Este fenómeno ha generado un gran interés en diversos autores quienes sostienen que estas empresas basadas en el conocimiento son fundamentales en el desarrollo económico de las regiones, produciendo diversos efectos positivos, tales como, la creación de nuevos puestos de trabajo, introducción de nuevos productos al mercado, aumento del espíritu emprendedor de la región, y también son valiosos vehículos para convertir ese conocimiento en innovación.

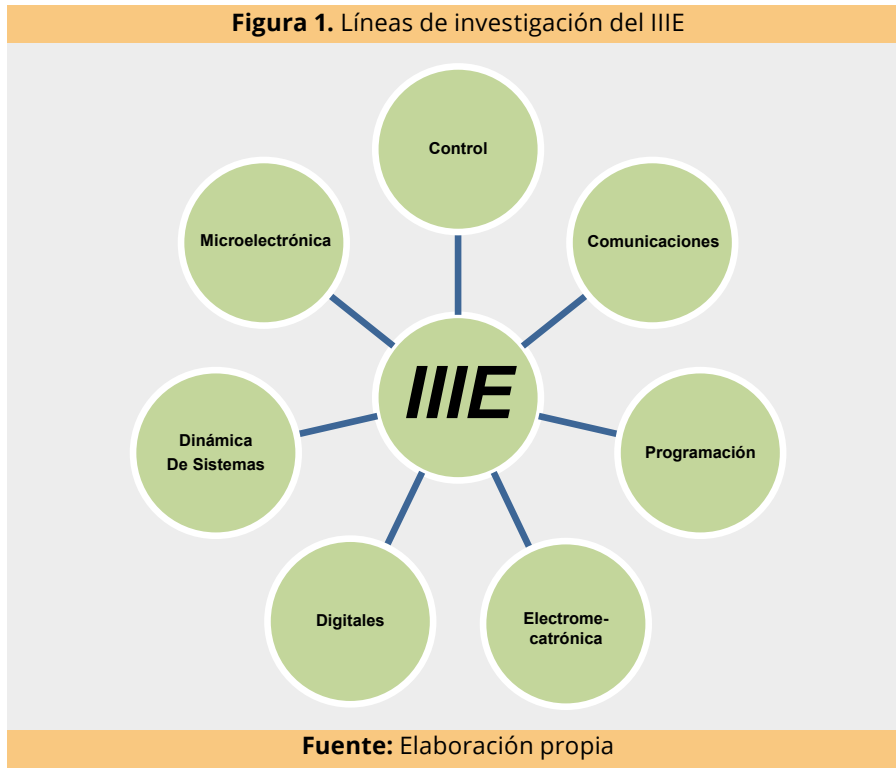
La motivación en la selección del caso sobre la *spin-off* académica ACUMINE S.A., se basa en la trascendencia de la misma a nivel local, y por el interés que generó en la Universidad Nacional del Sur (UNS) de la ciudad de Bahía Blanca (Argentina), por tratarse de la primera empresa que

emerge del seno de la institución como resultado de un proyecto de investigación. En particular, este emprendimiento se gesta como iniciativa de investigadores del Instituto de Investigación en Ingeniería Eléctrica "Ingeniero Alfredo Desages" (IIIE). Sus miembros están dedicados a la investigación, desarrollo, aplicación y difusión de la electrónica de potencia, la micro y nano electrónica.

El IIIE es el primer instituto incorporado por el Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (CONICET) en la especialidad de ingeniería eléctrica y electrónica en su red de Unidades Ejecutoras Nacionales. A partir del año 2007 integra el Centro Científico Tecnológico de la ciudad de Bahía Blanca (CCT-BB) como un instituto de doble dependencia UNS-CONICET. Desde su inicio, el IIIE basó sus actividades en aspectos claves, tales como:

- a) Desarrollar tareas de investigación científica y de innovación tecnológica en el campo de las ingenierías electricista y electrónica.
- b) Formar investigadores científicos y tecnológicos de alta calificación.
- c) Realizar actividades de desarrollo, de transferencia de tecnología y de asistencia técnica al medio.
- d) Promover el mejoramiento de la calidad de la enseñanza y ejercicio de la ingeniería por medio de un desarrollo integral de sus fundamentos científicos, tecnológicos y humanísticos.

Sus líneas de investigación se dividen como se muestra en la Figura 1.

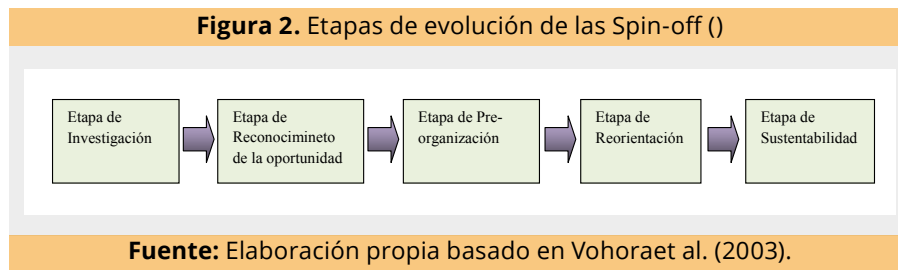
Figura 1. Líneas de investigación del IIIE

El factor determinante de la creación de la spin-off académica fue la iniciativa de tres investigadores que conforman actualmente el IIIE, Pablo Mandolesi, Favio Masson y Pedro Julián. Los mismos regresaron a la Argentina luego de haber trabajado en investigación en los Estados Unidos y en Australia, con el objetivo de hacer transferencia de tecnología al medio y de este modo poder mejorar la calidad de vida de la sociedad. Hasta ese momento en la UNS no había actividades de fomento o apoyo a actividades relacionadas con la transferencia de tecnología.

1. Contenido del caso de vinculación

Tal como refieren los principales autores de la línea de investigación que estudia el proceso de creación y desarrollo de este tipo particular de empresas, ACUMI-

NES.A. ha evolucionado a lo largo de cinco etapas de desarrollo, y al finalizar cada una de ellas tuvo que superar momentos de crisis. De la superación de cada crisis surgió una nueva fase que fue diferente a la anterior, tanto en recursos como capacidades. La primera fue la etapa de investigación y su perfeccionamiento, la segunda se centró en el proceso de reconocimiento de la oportunidad por parte de los investigadores, la siguiente etapa fue la de pre-organización donde se comenzó con los primeros lineamientos estratégicos para crear la empresa, luego la cuarta etapa consistió en la reorientación donde se intentaron ajustar los recursos y capacidades de la organización, y así, lograr el máximo valor posible para los clientes y rentabilidad para la empresa y, por último, la de sustentabilidad.

Figura 2. Etapas de evolución de las Spin-off ()

1.1- Etapa de investigación(2004-2006)

La primera etapa que dio origen a la creación de ACUMINE S.A., fue la de investigación y perfeccionamiento de la misma, dando como resultado múltiples publicaciones en los campos específicos y generando un valioso *know-how*. En sus inicios los investigadores incorporaron al proyecto a Sebastián Armano (Ingeniero Electrónico) y a José Moyano (Licenciado en Computación), quienes llevaron a cabo actividades de investigación y desarrollo (I+D) y pasaron a formar parte de los cargos directivos cuando se crea la *spin-off*; posteriormente se sumó al staff a Hernán Gutiérrez como técnico.

El proyecto "Active Trespasser Detection Network" (ATND) que culmina en la creación de la primera spin-off académica de la UNS, se inicia aproximadamente en el 2004 como un trabajo de colaboración entre investigadores de la Universidad Nacional del Sur (UNS) y la Universidad de Sídney. Luego se formalizó como un proyecto de investigación y desarrollo de un sistema de seguridad de equipos y personas en explotaciones mineras, en colaboración con el "Australian Centre for Field Robotics" (ACFR), Universidad de Sídney. El ACFR se ha dedicado durante más de 20 años a transformar a la industria australiana a través del diseño, desarrollo, implementación, integración y comercialización de robótica de campo y sistemas inteligentes. Posee una extensa trayectoria en este campo de referencia y

es consultado activamente por la industria y el gobierno.

En la industria, las operaciones dentro de la mina se llevan a cabo mediante el uso de maquinaria pesada, tal como se observa en la Figura 3, camiones, topadoras, palas, cargadores de pesos superiores a las 550 toneladas con carga. Los mismos, se desplazan por caminos con escasa visibilidad las 24 horas, circulando entre otras máquinas, vehículos corrientes y personas. En este escenario, si no se implementan medidas de seguridad adecuadas, los accidentes por colisión entre máquinas y vehículos, y el riesgo de atropellar trabajadores, son muy elevados. Estos accidentes tienen costos económicos muy altos por el daño del equipamiento, y la parada imprevista de las actividades, sumado al riesgo de vida que presenta para los trabajadores.

Figura 3. Camiones que circulan en las minas a cielo abierto

Fuente: Imagen obtenida desde <http://www.komatsuamerica.com/equipment/trucks>

El problema de seguridad en la industria minera fue planteado por las empresas del sector en un programa llamado Cooperative Research Centre Minning (CRC Mining). El programa es una iniciativa del gobierno de Australia, el cual tiene como objetivo realizar mejoras en este sector. Es un centro de co-financiamiento entre la industria y el gobierno, donde las empresas definen sus problemáticas, se conforma un fondo en el cual el 50% lo financia la industria y el otro 50% lo aporta el gobierno; y desde las universidades o centros de investigación se presentan proyectos con el objetivo de solucionar los problemas de la industria. Los investigadores exponen sus proyectos, y el panel compuesto por las empresas y el gobierno quienes califican los proyectos según los intereses prioritarios de la industria. Aquellos elegidos son financiados y generalmente, cuando la motivación en la solución de determinados problemas es muy elevada, las empresas interesadas aportan dinero adicional.

El objetivo del proyecto ATND era promover la colaboración entre ambos grupos, IIIE (Argentina) y ACFR (Australia), mediante la combinación de capacidades complementarias, ya que como se observa en la literatura, la formación de grupos de investigación que se conforman por miembros de múltiples instituciones, aportando diferentes conocimientos, generando redes externas, tienen mayor probabilidad de generar innovación y de lograr éxito comercial. El proyecto se inició con un problema de investigación que planteó el grupo de Australia. Los investigadores locales, propusieron una solución combinando conceptos en los cuales se trabajaba desde hace mucho tiempo, tales como, redes de sensores, y la fusión de sensores y la robótica en un sistema de seguridad, para evitar colisiones en explotaciones mineras a cielo abierto. Luego se fue perfeccionando la investigación, a tal punto, que continuó como una investigación aplicada generan-

do un valioso *know-how* tecnológico, con un gran potencial de comercialización.

Después de aproximadamente tres años de investigación, los investigadores empezaron a vislumbrar que, como resultado de la misma, se podía obtener un producto concreto en seguridad para eliminar o mitigar potenciales colisiones dentro de una mina a cielo abierto. Cabe destacar que el impacto económico, político y social de los accidentes en la industria minera es muy importante. En el mejor de los casos, las empresas pierden una gran cantidad de dinero. En el peor de los casos, se produce pérdida de vidas. Y esto conlleva a los gobiernos al cierre de la explotación minera, causando pérdidas billonarias.

La colaboración entre ambos grupos de investigación fue un factor clave en la generación de un sistema innovador. Si bien, el sistema en general no se podía patentar, ya que la tecnología de sensores existía, la innovación estuvo dada en la aplicación de esa tecnología a la resolución del problema de las colisiones en las minas. Por lo tanto, se patentaron algunas partes claves tales como, el concepto de "conciencia de la situación y del contexto". Esto significaba que no sólo se sabía dónde estaba el vehículo, sino que además, el sistema daba la posibilidad de poder poner en contexto el entorno del vehículo. Esta fue una patente generada desde el grupo de investigación del ACFR. Desde el grupo del IIIE, se analizó la posibilidad de patentar el proceso de protección de las personas, llegando a la conclusión de que era factible de patentar pero se decidió no hacerlo por lo costoso del trámite.

Debido al gran interés que generó el proyecto en cuestión, fueron recibidos aportes adicionales para la investigación y desarrollo de los productos por parte del CRC Mining. El reconocimiento del potencial comercial de la investigación dio como resultado la transición a la segunda etapa.

1.2- Etapa de reconocimiento de la oportunidad (2006-2008)

La segunda etapa es la de la elaboración de la oportunidad. En esta etapa la atención se centra sobre los académicos y sobre la oficina de transferencia de tecnología (OTT). La idea que fue desarrollada en la etapa anterior se transforma en un proyecto factible de creación de la *spin-off*, y tanto los académicos como las OTT, se dedican a evaluar la factibilidad tecnológica y comercial del proyecto.

En este caso en particular, en la ausencia de una infraestructura de apoyo proveniente de la OTT, fueron los investigadores argentinos en colaboración con sus pares de Australia, quienes combinando su diversidad de conocimiento, habilidades, experiencias y perspectivas, reconocieron y evaluaron la oportunidad comercial que se les había presentado en la I+D generada como consecuencia del proyecto de investigación en colaboración. Esto surge a fines del 2006, cuando uno de los principales investigadores del proyecto decide radicarse en Australia durante un año, y de esa interacción con el grupo de Australia se logran encuadrar los resultados de la investigación en una oportunidad comercial.

Estos vínculos generaron, por un lado, el aporte horizontal de conocimiento, ya que con la incorporación de los investigadores locales el proyecto se benefició en el aumento de la base científica y tecnológica del equipo, y por otro lado, el aporte vertical de conocimiento desde el grupo de Australia, le permitió a los científicos local beneficiarse en la comprensión de las necesidades y el reconocimiento de las oportunidades existentes en el mercado.

El sistema desarrollado se denominó 4CAST, el cual se muestra en la figura 4. Este dispositivo se instala en cada máquina pesada, vehículo liviano y con un

nodo pequeño a baterías en las personas. En máquinas pesadas y livianas, con una pantalla táctil y sonido. El sistema analiza la situación actual (posición de máquinas, vehículos y personas, velocidad, dirección) y analiza la posibilidad de accidente. Cuando existe la posibilidad de accidente el sistema emite una alarma, para que el trabajador pueda corregir sus acciones. La innovación de 4CAST es que no emite falsas alarmas, utiliza métodos y técnicas de sistemas autónomos en robótica de campo para analizar la actitud de cada móvil. La actitud del móvil contiene la información de su modelo de movimiento con la inserción en el mapa, esto es compartido con cada sistema aledaño y bajo las reglas de seguridad se contrastan trayectorias y situaciones verosímiles antes de actuar las alarmas. La segunda parte del sistema es la recolección y análisis de los datos. Esto permite detectar la incidencia de las alarmas, los lugares más peligrosos, las acciones más peligrosas, y lo que en seguridad industrial se llaman cuasi (o casi)accidentes; para que la mina pueda aplicar políticas que mejoren la seguridad.

Figura 4. Sistema 4CAST



Fuente: Imagen cedida por ACUMINE S.A.

1.3- Etapa de Pre-organización (2008-2013)

Durante la *fase de pre-organización*, los investigadores gestores de la *spin-off* se dedicaron a organizar y comenzar los planes estratégicos de implementación. Esto supone tomar decisiones sobre los recursos y las capacidades que se van a desarrollar y los que se van a necesitar en el futuro.

La creación de la *spin-off* ACUMINE S.A. se lleva a cabo fines del 2008. Este fue un evento forzado por la necesidad de realizar pruebas de campo. Se debía poner equipamiento a trabajar en un régimen controlado pero debía ser equivalente al régimen industrial donde se iban a utilizar los equipos. Para llevar a cabo tales pruebas, era necesario contar con una empresa de referencia, ya que ninguna empresa del sector minero aceptaba que sea un proyecto liderado por una universidad. Por lo tanto, ambos grupos de investigación deciden crear dos empresas, ACUMINE PTY en Australia y ACUMINE ARGENTINA S.A., para cumplir con los requisitos de las empresas mineras, tales como, contratación de seguros, entre otras cuestiones contractuales.

En este punto se comunica la necesidad de crear una *spin-off* a las autoridades de la UNS. Debido a que en esta institución no existían antecedentes y había un marco normativo que se adecúe ni contemple la creación de empresas, había dos caminos posibles. Uno de ellos, era abandonar el proyecto y que quedaran todos esos años de investigación en manos del *partner* australiano, u otro camino, consistía en crear una sociedad para cumplir con los requisitos de llevar a cabo las pruebas de campo y mientras tanto realizar una presentación formal en la institución para empezar a evaluar el proceso de transferencia de tecnología y regalías para la Universidad. Debido a que uno de los

pilares en los que se basa la constitución del IIIE es “la contribución al desarrollo de la región, incentivándola creación y desarrollo de nuevas tecnologías mediante la transferencia científico-tecnológica entre los grupos de investigación y el sector productivo” (IIIIE, s.f.), los investigadores optaron por el segundo camino.

Por lo tanto, con la creación de la *spin-off* ACUMINE ARGENTINA S.A. los investigadores comenzaron a planificar, por un lado, los lineamientos estratégicos acerca de los recursos y capacidades necesarios para el funcionamiento de la empresa y, por el otro lado, la búsqueda de antecedentes en el país sobre casos de creación de empresas en entornos académicos que le sirvieran para empezar el debate en el seno universitario sobre cómo realizar el proceso de transferencia.

En lo que respecta a la puesta en marcha de la empresa, se llegó a un acuerdo con ACUMINE PTY, donde se estableció un modelo de negocio en el cual se delimitaron las funciones para cada una de las *spin-offs*. ACUMINE ARGENTINA, se hizo cargo de la I+D y de la producción de los dispositivos, y ACUMINE AUSTRALIA se encargó de la función de comercialización y software. Ambas empresas se comprometieron a llevar a cabo una política de calidad y confiabilidad en sus productos y servicios, basados en la mejora continua e innovación de sus desarrollos, destinando para ello un porcentaje de sus ganancias.

Desde la *spin-off* australiana, se generó una importante alianza con la empresa Komatsu. Esta es una empresa líder en la industria minera, produce maquinaria industrial y vehículos para la industria minera y se encarga de ofrecer productos y servicios innovadores de seguridad que se adapten a las necesidades y expectativas de sus clientes en todo el mundo. Esta empresa decidió incorporar los dispositivos de ACUMINE S.A., como la mejor alternativa del mercado para comple-

mentar sus productos, y de esta manera, ofrecer la máxima garantía de seguridad. La cercanía de las *spin-offs* con su cliente Komatsu, generó importantes beneficios, tales como el de una correcta interpretación de las necesidades del mercado que les permitió cumplir, tanto a ACUMINE AUSTRALIA como a ACUMINE ARGENTINA, con la política de mejora continua de sus productos y estos fueron evolucionando.

De manera conjunta con la definición de los lineamientos de su empresa, los investigadores locales comenzaron a indagar en algunos lugares del país donde se conocen actividades de vinculación de la universidad con las empresas, como por ejemplo, la Universidad Nacional del Litoral (UNL), la Universidad de Buenos Aires (UBA), entre otras, para obtener información sobre las licencias de tecnología, normativas de fomento a la creación de empresas, buenas prácticas en la vinculación, donde advirtieron que no había información pública disponible al respecto.

1.4- Etapa de Reorganización (2013-2015)

Actualmente la empresa se encuentra en la cuarta *fase de reorganización*, y en la transición a la etapa siguiente de *retornos sostenibles*.

Una vez que se logró la credibilidad para acceder a los recursos necesarios para la creación de la empresa, el desafío en esta etapa consistió en la identificación, adquisición e integración de los recursos que posteriormente se fueron reconfigurando para ofrecer valor para los clientes y que esto se traduzca en retornos para la empresa.

En esta fase, los desarrollos de la empresa habían alcanzado su madurez. Con la constante I+D aplicada a los productos se logró cumplir con todas las especi-

ficaciones es requeridas por su cliente. Pero la dependencia de la empresa a un solo cliente, y la demanda inconstante de la misma, obligaron a ACUMINE ARGENTINA a reconfigurar su estructura funcional. Se creó el área de comercialización y se incorporó un profesional del área de ciencias económicas, para generar nuevas oportunidades de negocios, y así de esta manera cubrir el riesgo generado por los vaivenes de la demanda de Komatsu, con el objetivo de transitar a la fase siguiente de retornos sostenibles.

Con la nueva gestión, se captaron nuevos clientes y los investigadores reconfiguraron sus conocimientos y experiencias para aplicarlos a los nuevos proyectos. En esta etapa, con la madurez alcanzada en sus desarrollos tecnológicos, tuvieron propuestas de inversores para adquirir el 51% de la empresa, y con la condición de que los investigadores principales disminuyeran su dedicación horaria en la universidad, pero no hubo acuerdo entre las partes. Por lo tanto, es un desafío actual conseguir inversores para el financiamiento de la empresa para que la misma sea sustentable en el tiempo.

1.5-Etapa de Retorno Sostenibles

La *fase final de Retorno Sostenibles* es la que tiene como objetivo, que los equipos emprendedores hagan una buena gestión de los recursos y capacidades para generar rendimientos sostenibles. Según la literatura, en esta etapa es importante que el grupo de emprendedores entienda que la ciencia y la tecnología es solo una parte de la ecuación y que se debe precisar un modelo de negocio adecuado para la supervivencia y posterior crecimiento de la empresa (Vohora-Ajay&Lockett2003).

I- Estrategia para concretar la vinculación

La vinculación comenzó con un trabajo de cooperación académica entre investigadores de IIIE de la UNS y el ACFR de la Universidad de Sídney, en la búsqueda de soluciones al problema planteado por el CRC Mining. Esta colaboración se materializó en un proyecto de investigación entre ambos grupos, generando la necesidad de crear una *spin-off*. La aprobación de la *spin-off* en la UNS, se llevó a cabo luego de dos años de debates en el Consejo Superior de esa institución por ser este el primer caso en la institución. Durante ese período, el proyecto siguió evolucionando, creándose el prototipo de campo y el producto final, junto con la fundación en el 2008 de la empresa ACUMINE ARGENTINA S.A. y la realización de las pruebas en distintas minas de Oceanía y de Chile (Codelco-Andina).

Desde el Consejo Superior se resolvió licenciar la tecnología desarrollada, con veintiún votos a favor, tres votos en contra y cuatro abstenciones. Se estableció que la institución licenciante perciba el 3% sobre el valor neto de todas las ventas de cada ejercicio, durante 10 años desde la firma del convenio o hasta completar un valor máximo pactado (USD 250.000 precio de la licencia). Actualmente, desde la Secretaría de Vinculación Tecnológica de la UNS se está trabajando en un proyecto para reglamentar la generación de empresas en el seno académico.

II- Acciones y barreras en la vinculación universidad empresa

La creación de empresas en el entorno académico presenta en sus inicios al menos dos particularidades. En primer lugar, debido a que surgen en entornos académicos, se encuentran con obstáculos relacionados a aspectos comerciales,

tanto del equipo emprendedor como del entorno institucional. En segundo lugar, se pueden presentar obstáculos en su desarrollo debido al conflicto de objetivos de los diferentes grupos que están involucrados, tanto directa como indirectamente, con la *spin-off*. Estos pueden ser la universidad, el equipo emprendedor, los directivos y posibles inversores.

En el caso analizado, los investigadores hicieron grandes esfuerzos en la transición década etapa de la empresa ya que era su primera experiencia en la generación de *spin-off*, y a este esfuerzo se le sumó el de generar las condiciones en la institución para sentar un precedente y que el tema de la creación de empresas de base tecnológica se instale ellos debates y políticas de la UNS, y de esta manera allanar el camino para futuros emprendedores.

Los principales obstáculos en la creación de la *spin-off* fueron:

1. Entre la *fase de investigación y la de reconocimiento de la oportunidad*, estuvieron dados por la dificultad de los investigadores para entender cómo satisfacer las necesidades del mercado con sus desarrollos tecnológicos, y el desconocimiento sobre el funcionamiento de la industria minera. Estos obstáculos fueron superados con la participación de los grupos de investigación en el programa CRC Mining, donde se generó un acercamiento de las partes (universidad-empresa) para poder entender la problemática de la seguridad en ambientes mineros.

2. -Entre la *fase de reconocimiento de la oportunidad* comercial y la de pre-organización, estuvieron relacionados con escasa experiencia previa en gestión empresarial y la falta de profesionalización en las funciones gerenciales; este problema fue detectado en la fase de reorganización y se incorporó un profesional del área de ciencias económicas para comple-

mentar en las capacidades de gestión al grupo de investigación.

3. -Entre la fase de pre-organización y re-organización, estuvieron ligados a falta de un adecuado equipo de gestión, y la ausencia de visión empresarial para identificar la nula diversificación en su cartera tecnológica, y buscar estrategias para mitigar el riesgo causado por la dependencia a un solo cliente. Con la incorporación de un profesional en gestión el desafío está en la generación de nuevos proyectos.

4. -Y por último, el obstáculo a superar está dado por captar inversores para el financiamiento de nuevos proyectos.

Los principales obstáculos desde el punto de vista institucional fueron:

1. -La falta de experiencia de la Oficina de Transferencia de Tecnología en el acompañamiento y asesoramiento en la creación de *spin-off*.

2. -El conflicto de intereses que se generó dentro de la institución, por cuestiones intereses personales y profesionales, que entorpecieron el debate y demoraron el convenio para llevara cabo la transferencia de la tecnología a la empresa.

3. -La carencia de reglamentación y herramientas en la UNS que fomente este tipo de actividad.

4. -La inadecuada valoración de las actividades de extensión, y en particular la transferencia y vinculación con el medio, por parte de los sistemas académicos.

Conclusiones y/o aprendizajes

Este caso generó un gran interés a nivel institucional y contó con el apoyo de las máximas autoridades de la academia, dando como resultado importantes cambios. Se logró la declaración formal del apoyo al fomento de la creación de empresas de base tecnológica en el primer plan estratégico institucional de la universidad, se creó la Secretaría de vinculación tecnológica dentro de la UNS, y se empezaron a desarrollar actividades para fomentar el espíritu emprendedor del personal académico y de los alumnos.

Además, para acompañar este proceso de estimulación a la creación de empresas es necesario que se modifiquen los sistemas de evaluación de los organismos académicos, de forma de jerarquizar las actividades de transferencia y vinculación con el medio. Los sistemas de evaluación vigentes fueron diseñados para fomentar la producción científica en términos principalmente de publicaciones científicas, lo cual puede desmotivar y obstaculizar el proceso de transferencia de conocimiento a través de la generación de *spin-off*.

Otro actor importante en la promoción de esta actividad es el Estado, cumpliendo el rol de generar las condiciones necesarias para la creación y crecimiento de estas empresas. Una vía es el desarrollo de políticas públicas que estimulen el desarrollo regional. Como el caso del programa el CRC Minning en Australia, que vincula el sector industrial y la academia.

Bibliografía

Instituto de Investigaciones en Ingeniería Eléctrica [IIIE] (s.f.) *Objetivos*. Recuperado 25/11/2015 de <http://www.iiie-conicet.gob.ar/index.php/institucional/objetivos>

Vohora-Ajay, W., & Lockett, A. (2003). Critical junctures in the development of university high-tech spinout companies. *Research Policy*, 33, 147-175. [DOI 10.1016/S0048-7333(03)00107-0].

¿Cómo citar este documento?

Schlenker, V., Briozzo, A., y Mandolesi, P. (2016). Creación y desarrollo de la primer spin-off académica de la Universidad Nacional del Sur: caso ACUMINE S.A. 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. 27, (pp. 327-337). Ciudad de México, México: UDUAL y la REDUE-ALCUE.

>>Volver a Tabla de Contenido<<

Capítulo 28: El caso del Chile Maax en Mérida, Yucatán, una alternativa para la producción intensiva

Yucatán, México

Sección

7

Spin-Off y Startup

Jorge Eduardo Zabala Castro

Post-Doctor. Laboratorio de Enfermedades Rickettsiales y Ehrlichia del Departamento de Patología, Centro de Biodefensa y Enfermedades Infecciosas, University of Texas Medical Branch. Galveston, Estados Unidos de América. Doctor en Ciencias con especialidad en Patología Experimental. Centro de Investigación y de Estudios Avanzados del Instituto Politécnico Nacional. Distrito Federal. México.

Maestría en Investigación Biomédica Básica. Instituto de Investigaciones Biomédicas, Universidad Autónoma de México. Distrito Federal. México. Médico Cirujano. Facultad de Medicina, Universidad Autónoma de Yucatán. Mérida. México.

Director del Centro de Investigaciones Regionales “Dr. Hideyo Noguchi”, Universidad Autónoma de Yucatán.

E-mail: zcastro@correo.uady.mx

Aaron Beltrán Yeh Gorocica

Maestría en Investigación en Salud. Universidad Autónoma de Yucatán. Mérida. México. Ingeniería Bioquímica. Instituto Tecnológico de Mérida. Mérida. México.

E-mail: ayega17@gmail.com

Jaqueline Guadalupe Carrillo Navarrete

Centro de Investigación Científica de Yucatán. Mérida. México. Ingeniería Bioquímica. Instituto Tecnológico de Mérida. México.

E-mail: jgcn89@gmail.com

Henry René Noh Pech

Ingeniería Bioquímica. Instituto Tecnológico de Mérida. Mérida. México. Técnico Académico de Laboratorio de Enfermedades Emergentes y Reemergentes de Centro de Investigaciones Regionales “Dr. Hideyo Noguchi”, Universidad Autónoma de Yucatán.

E-mail: henry.noh@correo.uady.mx

Luis Roger Esquivel Gómez

Biología. Campus de Ciencias Biológicas y Agropecuarias de la Universidad Autónoma de Yucatán. Mérida. México.

E-mail: crotalus90@gmail.com

Jorge Carlos Ku Paredes

Biología. Instituto Tecnológico de Conkal. Conkal. México.

E-mail: daronjor@gmail.com

Javier Apodaca Hernández

Maestría en Investigación en Salud. Universidad Autónoma de Yucatán. Mérida. México. Biología. Facultad de Ciencias. Universidad Nacional Autónoma de México. Distrito Federal. México. Director General de Bibliotecas Genómicas S.A. de C.V.

E-mail: javier.apodaca@gmail.com

Héctor Arturo Alvarado Gamas

Candidato a Dr. En Administración Estratégica y Desarrollo Sustentable. Universidad Anáhuac. Mérida, México. Maestría en Finanzas. Universidad Tec Milenio, Mérida, México. Maestría en Gestión de la Innovación. AENOR, Madrid, España. Ingeniería Biomédica, Universidad Autónoma Metropolitana-Iztapalapa. Distrito Federal. México, Director de la Oficina Mexicana de Transferencia de Tecnología, Innovación y Conocimiento OMTTIC.

E-mail: hector.alvarado@omttic.mx

Spin-Off: BioAp, S.A. de C.V.

Resumen

Los principales chiles cultivados en Yucatán, además del Chile Habanero se encuentran otros como: Chile Dulce, Chile Xkat ik, Chile Ya'ax ik, Chile Maax, entre otros. Este último, el Chile Maax (de la especie *Capsicum annum*, también conocido como silvestre, chile de monte, piquín o chiltepín en otros estados del país) presenta una preferencia del 37% de los consumidores el cual es similar al chile jalapeño. Esta variedad de chile es considerada como "silvestre" porque solamente se encuentra en forma natural y en el campo sin intervención del hombre (cadena de valor); por lo tanto quienes comercializan esta variedad de chile son personas que recolectan el fruto de las plantas que se encuentran distribuidas en el campo o trasladando la planta a sus patios por lo que el tiempo de recolección entre planta de chile es prolongado y los volúmenes obtenidos son bajos; sin embargo esta práctica de trasplantar la planta pone en riesgo la desaparición de esta variedad de chile ya que al recolectar el fruto se llevan consigo la semilla y no hay una devolución de la misma a la naturaleza, por lo que se interrumpe el ciclo natural del chile Maax. Como resultado de una propuesta realizada por un multidisciplinario grupo de alumnos de posgrado y licenciatura de diferentes instituciones de origen, en conjunto con la UADY, BIOX y la OMTTIC se realizó una vinculación exitosa identificando la oportunidad de la explotación del Chile Maax modificando la cadena de valor.

Palabras clave: Chile Maax, vinculación herramienta innovación, modelo gestión innovación, innovación chile Maax.

1. Introducción

1.1. BioAp, un spin out

BioAp S.A. de C.V., es una empresa de reciente creación que nace como un spin out de la empresa Bibliotecas Genómicas S.A. de C.V., como resultado de la participación en el programa Incuba TIC's del CONCIYTEY que apoya a jóvenes emprendedores. La misión de BioAp es el desarrollo de productos biotecnológicos que ofrezcan una solución a problemas relacionados al área de las ciencias de la vida. La visión es consolidar una empresa de alto nivel tecnológico reconocida por el desarrollo de productos y soluciones biotecnológicas. Los servicios de BioAp están concentrados en: la asesoría técnica y capacitación para el desarrollo de proyectos biotecnológicos, el desarrollo de herramientas biotecnológicas con aplicación a las áreas de recursos marinos, desarrollo agrícola, medio ambiente, salud humana y veterinaria, y en el análisis de datos biológicos (ciencias ómicas) mediante herramientas computacionales.

1.2- Nuestra visión sobre innovación

La visión con respecto a la innovación, no se limita a la vinculación, más bien extendemos el horizonte a la gestión de la innovación, en donde la vinculación es un elemento importante (ver Figura 1).

Figura 1. Relación entre la innovación tecnológica y la innovación



Fuente: Universidad Politécnica de Madrid (2007,p. 2)

La gestión de la innovación es el proceso de organizar y dirigir los recursos de la organización (humanos, materiales, económicos) con la finalidad de aumentar la creación de nuevos conocimientos, generar ideas que permitan desarrollar nuevos productos, procesos y servicios, o bien mejorar los ya existentes, y transferir ese conocimiento a todas las áreas de actividad de la organización (Universidades Santander, 2014). Es por esto que la gestión de la innovación es un instrumento imprescindible para los empresarios que coadyuvará al éxito de los proyectos de innovación.

1.3- La vinculación como herramienta en la gestión de la innovación

La vinculación es un mecanismo que facilita el intercambio de información y conocimiento sobre necesidades, áreas de oportunidad, tecnología e intereses;

es el reflejo de la necesidad de establecer acercamientos y construir confianzas para el logro de sinergias sociales o grupales. Mientras que la vinculación es un proceso de organización y articulación de entes, la gestión de la innovación es un proceso de articulación de saberes. De esta manera las resultantes de la gestión de la innovación están en función de los esquemas de vinculación. A una mayor y mejor vinculación, mayor probabilidad de innovar (González et al. 2010).

Como resultado de una propuesta realizada por un multidisciplinario grupo de alumnos de posgrado y licenciatura de diferentes instituciones de origen, en conjunto con la UADY, BIOX y la OMTTIC se identifica una oportunidad en la explotación de un producto endémico de Yucatán, y se propone modificar la cadena de valor actual del Chile Maax. Los alumnos apoyados con las asesorías técnicas de la UADY proponen un proyecto de investigación en conjunto con BIOX, dando como resultado final una metodología propia con la cual es posible modificar la cadena de valor actual del Chile Maax.

La OMTTIC ha funcionado como una entidad vertebradora entre diferentes dependencias de la UADY, BIOX y las políticas públicas en innovación de Yucatán. La OMTTIC ha fortalecido la relación y coadyuvado la interacción entre los principales actores del proyecto de Chile Maax para la obtención de financiamiento en sus primeras etapas. El financiamiento ha sido en dos sentidos, el primero por parte de la empresa Biox, y en segundo lugar por medio de la política pública en innovación de México. Como resultado se tiene actualmente un método robusto para la germinación del chile Maax, el trámite de una propiedad intelectual, y un spin out de la empresa BioAp (conformado por los estudiantes en aquel entonces). En este momento se está gestionando la innovación en el grupo de investigación para implementar una planta piloto para

la obtención de semillas viables de Chile Maax, y posteriormente se realizará el escalamiento para la producción intensiva del chile.

2. El chile Maax especie endémica de Yucatán

2.1. Los chiles Habanero y Maax, una oportunidad para Yucatán

Las actividades más importantes de la región, son mayoritariamente primarias, esto es, se practica la agricultura, la ganadería, la pesca y la explotación forestal. La explotación de recursos mineros así como la actividad industrial son prácticamente inexistentes en la región; sólo en Yucatán existen industrias incipientes de manufactura de ropa y papel, entre otras. En Yucatán se produce la especie endémica del Chile Habanero, en 2008, el Instituto Mexicano de la Propiedad Industrial (IMPI) otorgó la denominación de chile habanero a la península de Yucatán.

Figura 2. Chile Habanero, endémico de la Península de Yucatán



Fuente: Elaboración propia

En este orden de ideas, el del Chile Maax (ver Figura 2) como especie endémica del Estado de Yucatán tiene grandes posibilidades de obtener en un futuro muy cercano la denominación de origen, como la del chile habanero.

En un estudio previo de mercado, se está identificando que el precio por kilogramo del chile Maax puede estar entre \$200MX a \$300.00MX el kilogramo.

3. La innovación en el chile Maax

Entre los principales chiles cultivados en Yucatán, además del Chile Habanero se encuentran otros como: Chile Dulce, Chile Xkat ik, Chile Ya'ax ik, Chile Maax, entre otros. Este último, el Chile Maax pertenece a la especie *Capsicum annum*, también conocido como silvestre, chile de monte, piquín o chiltepín en otros estados del país, y presenta una preferencia del 37% de los consumidores el cual es similar al chile jalapeño según un estudio realizado en el noreste del País. (Bosque, 2005).

Esta variedad de chile es considerada como "silvestre" porque solamente se encuentra en forma natural y en el campo sin intervención del hombre; por lo tanto quienes comercializan esta variedad de chile son personas que recolectan el fruto de las plantas que se encuentran distribuidas en el campo o trasladando la planta a sus patios por lo que el tiempo de recolección entre planta de chile es prolongado y los volúmenes obtenidos son bajos. Esta práctica de trasplantar la planta pone en riesgo la desaparición de esta variedad de chile ya que al recolectar el fruto se llevan consigo la semilla y no hay una devolución de la misma a la naturaleza, por lo que se interrumpe el ciclo natural del mismo

Con base a la práctica, es imprescindible buscar y diseñar nuevas estrategias para resolver esta situación que ocasiona la pérdida de una variedad de chile característico de la Entidad, en donde es afectada la cadena alimenticia en el ecosistema. Por otro lado, también debe de tomarse en cuenta la pérdida económica que proviene de ésta, debido a la falta de tec-

nificación para la obtención de semillas viables y a la sistematización del cultivo intensivo de esta variedad de chile.

BioAp por medio de la vinculación y sus socios estratégicos propone un nuevo método para modificar el sistema de producción del Chile Maax, pasando de un sistema de recolección a un método intensivo.

Con esta metodología de escarificación, es posible hacer que los recolectores de este chile (la forma actual de conseguir el chile) se conviertan en productores del mismo, y que puedan estar produciendo durante todo el año. La introducción del chile Maax al sector agrícola generará una nueva oportunidad de negocio a los agricultores, y por lo tanto va a satisfacer la demanda del mercado.

El proyecto se enfoca en resolver la problemática actual de la recoleta del chile Maax y el impacto en el ecosistema del Estado. Básicamente la metodología consiste en a substituir el proceso de germinación del ave por métodos físico químicos. La propuesta es una solución rentable y sustentable. Este nuevo método alterno al proceso natural para la obtención de semillas viables de chile Maax, permitirá llevar a cabo un cultivo intensivo para satisfacer la demanda de los productores, utilizando una metodología innovadora desarrollada en conjunto por el grupo de investigadores. En resumen, impacto social estriba en modificar la cadena de valor actual, de tal manera que el recolector pasará a un nuevo rol de mini productor de chile Maax, proporcionándole mayores ventajas competitivas para su desarrollo. Por otro lado, se coadyuvará a la conservación del ecosistema silvestre de esta variedad de Chile. Finalmente, dentro de la trayectoria tecnológica del proyecto se desea obtener a mediano plazo la denominación de origen del chile Maax, los derechos de obtentor de las variedades caracterizadas morfológicamente y la caracterización genética del mismo.

Este método alternativo consiste en:

1. El proceso inicial de la explotación intensiva de esta variedad de chile empieza con la recolección de chiles silvestres en el campo.
2. Se realiza el tratamiento (escarificación) de los chiles para obtener las semillas y posteriormente tratarlas para sembrar las semillas
3. Trasladar las plántulas al campo (cielo abierto)
4. Recolectar chiles para obtención de nuevas semillas
5. Repetir el procedimiento y hacer un cultivo para la obtención de más semillas viables.

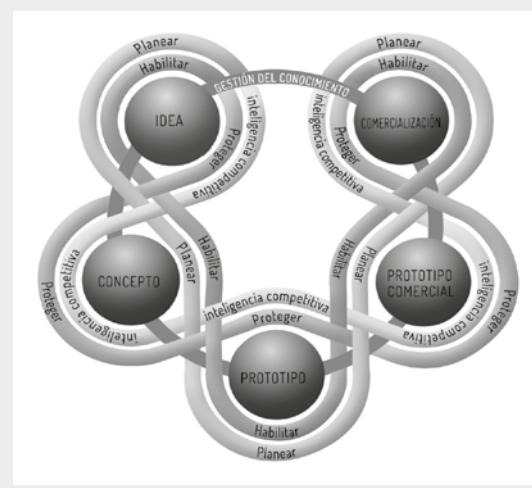
De esta manera, se seguirá con el procedimiento descrito anteriormente hasta alcanzar el volumen necesario para introducir la semilla a los productores, y a los canales de distribución del fruto adecuados.

4. Política de innovación de la empresa

4.1. El Modelo de Gestión para la Innovación para la Micro Empresa

La empresa tiene implantado el Modelo para la Gestión de la Innovación (Alvarado, 2013). El modelo tiene 5 etapas, que son: Idea, Concepto, Prototipo, Prototipo Comercial y Comercialización. Cada etapa del modelo estará acompañada de elementos facilitadores de gestión que permitan el flujo de conocimiento, estos elementos de gestión pueden apreciarse en la Figura 3.

Figura 3. Elementos del modelo para la Gestión de la Innovación



Fuente: (Alvarado, 2013)

Los elementos de gestión son: Inteligencia Competitiva (IC), Planear (P), Habilitar (H), Proteger (P).

4.2 Estado del proyecto Chile Maax en función del Modelo de Gestión para la Innovación

4.2.1. Etapa en el modelo.

Actualmente el proyecto se encuentra en la etapa de prototipo, se cuenta con una metodología de escarificación documentada y con resultados del 80% de germinación de nuevas semillas.

4.2.2. Elementos del modelo

Planeación: Se tiene definida la trayectoria tecnológica del proyecto, que dentro de ella se encuentra realizar una planta piloto para realizar las pruebas estadísticas que permitan validar la metodología. También se tiene contemplado realizar la caracterización del chile Maax con la finalidad de preparar los derechos de

obtentor. Desde el punto de vista de negocios, se está diseñando el plan de mercadotecnia en donde se observa la definición del comportamiento del consumidor, el establecimiento del precio, los costos de producción y el detalle en la incursión en la cadena de suministros del nuevo producto. Ya se cuenta con un plan de negocio, la demanda estimada, y proyecciones financieras a 5 años, las cuales validan el retorno financiero del proyecto. Por último dentro del proceso de planeación, se están diseñando los procesos y la logística pertinente para la generación de un banco de semillas del chile Maax.

Habilitar.

Convenios de colaboración con las siguientes instituciones:

- Centro de Investigaciones Regionales "Dr. Hideyo Noguchi" (CIR)
- Instituto Tecnológico de Tizimín
- Oficina Mexicana de Transferencia de Tecnología, Innovación y Conocimiento.
- I+D Biox (BioBird)
- Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología
- Consejo de Ciencia, Innovación y Tecnología del Estado de Yucatán CONCIYTEY.
- La empresa BioAp firmo un documento compromiso para implantar el Modelo de Gestión para la Innovación en la empresa.

Financiamiento, el proyecto fue sometido a dos convocatorias

- Fondo para Emprendedores de Yucatán FONDEY 2015
- Incuba TIC´s del CONCIYTEY

Recursos Humanos Especializados integrados al proyecto.

- Dr. Jorge Eduardo Zavala Castro
- Mtro. Javier Apodaca Hernández
- C.Dr. Héctor Arturo Alvarado Gamas
- C. Dra. Silvia Salgado Tenorio
- Dra. Leticia Arena

Proteger:

- Se registró el procedimiento de escarificación ante el Instituto Nacional de Derechos de Autor.
- Se han firmado convenios de confidencialidad y no divulgación con todos los participantes en el proyecto.

Inteligencia Competitiva.

- Se realizó un benchmarking con los principales productores de chile habanero
- Se realizó un estudio del estado del arte del proceso de escarificación del chile Maax
- Se realizaron consultas a expertos productores de chile habanero, así como a investigadores en la materia.
- Se consultaron las normas pertinentes para la producción de chile, así como los procedimientos para los derechos de obtentor ante las autoridades.
- Se llevó a cabo una investigación de precios en el mercado local.

Gestión del Conocimiento

- Se redactó el documento de gestión para la innovación en donde se integran todos los pormenores del proyecto.

5. Actividad Innovadora del proyecto.

La actividad innovadora del proyecto se puede clasificar de dos formas.

- La primera es con respecto al proceso de escarificación del chile Maax para su producción intensiva. La innovación se clasifica como disruptiva ya que no se tiene documentado este proceso. Así mismo, es una innovación tecnológica.
- La segunda, se refiere al sistema de valor del chile Maax, debido a que pasa de ser un proceso de recolección, a un proceso de producción intensiva. Esta innovación la podemos clasificar como incremental. Así mismo, es una innovación en el proceso de negocio.

6. Principales problemas para hacer la innovación

BioAp es una Micro Empresa, cuenta con 2 empleados. El problema principal con el que se enfrenta la empresa es la cultura de la innovación tanto a nivel interno como externo. En el ambiente externo, el desconocimiento de los compromisos y la comunicación con respecto del proceso de la innovación, el conocimiento de una política de innovación, así como el proceso para gestionarla. La mayoría de las veces confunden la innovación con la creatividad. La creatividad es una herramienta indispensable para el proceso innovador. Por otro lado, el asumir los riesgos con respecto a las actividades de la gestión de la innovación es un elemento fundamental, que al emprendedor le cuesta mucho trabajo asumir.

En otro orden de ideas, el trabajo en equipo entre la BioAp y las instituciones vinculadas es un reto. Las políticas internas de las universidades y centros de investigación no están diseñadas para llevar a cabo trabajos en conjunto con las empresas.

En el contexto empresarial, los Micro Empresarios con formación científica y tecnológica, tienen pocos conocimientos de temas administrativos, financieros y fiscales. Como ejemplo podemos citar el análisis interno y externo que la empresa tiene que llevar a cabo para ubicarse en el contexto empresarial.

La política pública con respecto a la innovación es otro problema importante al cual se enfrentó la empresa. BioAp se percató que los evaluadores que sancionan los fondos de innovación (fondo perdido), que en su mayoría son académicos o investigadores, no tienen criterios estandarizados con respecto a la innovación y sobre todo, en los procesos de negocio.

7. Impacto de la innovación en la Pyme y las lecciones aprendidas en el proceso de vinculación.

La adopción del Modelo de Gestión para la Innovación en BioAp, el cual presenta un procedimiento simple para llevar a cabo la innovación en la Miro Empresa, es sin duda la lección aprendida. El incorporar a las universidades, centros de investigación y al sector gobierno en el proceso de gestión de la innovación, es un gran reto. Los tres actores de la innovación (triple hélice) están en un proceso de aprender-aprender, cada uno dentro de su ámbito de acción, y sus capacidades.

8. Factores que pueden obstaculizar la vinculación entre la Universidad y la Pyme.

BioAp identifica que uno de los principales factores que obstaculizan la vinculación, son las políticas internas de las universidades y centros de investigación en Yucatán, las cuales se puntualizan a continuación:

- 1) La mayoría de ellas no han modificado sus contratos de trabajo en donde se especifiquen las responsabilidades que conlleva la vinculación con las empresas.
- 2) No se tiene definida la participación de las universidades y centros de investigación con respecto a la propiedad intelectual, así como la proporción que debe tener el investigador.
- 3) Al interior de las universidades y centros de investigación, no se tiene un organismo que administre la propiedad intelectual que se pueda generar.
- 4) Los estímulos a los académicos, investigadores y aquellos que pertenecen al Sistema Nacional de Investigadores (SNI), no está clara la forma en cómo la propiedad intelectual va a sumar puntos. Si bien es cierto que en algunas universidades y centros de investigación integran este concepto, lo hacen hasta que la propiedad intelectual es aceptada por el INMPI. El inconveniente es que una patente es concedida no antes del tercer año de trámite. Esto ocasiona que el académico o investigador, no quiera participar en los proyectos de vinculación con los empresarios.

5) En caso que la universidad o centro de investigación haya sido acreedores a un fondo de innovación en conjunto con la empresa, los procesos administrativos para poder ejercer el recurso son un verdadero problema, esto debido a que los procesos de auditoría interna son inflexibles, y no están preparados para este tipo de proyectos. Por lo que puede apreciar BioAp, la política interna dice que se debe de hacer un proceso de licitación para poder ejercer los recursos.

6) Los investigadores están acostumbrados a publicar en revistas especializadas (indexadas). Esta acción obstaculiza el proceso de protección de la propiedad intelectual, además están considerados como servidores públicos.

9. Beneficios que ha generado la vinculación entre la Universidad y la Pyme

BioAp está convencido que nuestro país debe de ingresar cuanto antes a la economía del conocimiento, el principal beneficio es que, los conocimientos generados en las universidades y centros de investigación, son factibles de comercializarse. Con esta acción, se está coadyuvando a la innovación en México. Para BioAp, la innovación inicia con la detección de una necesidad del mercado, y termina cuando, por medio del conocimiento se aporta valor a la sociedad. En este momento se concreta la innovación, ya que finaliza en el mercado.

10. Principales acciones que puedan favorecer a la vinculación entre la Pyme y la Universidad, para realizar actividades de innovación.

1) En definitiva, la primera acción es fomentar la cultura de la innovación en las universidades y centros de investigación.

2) Un cambio en las políticas administrativas de las universidades y centros de investigación, dándoles algunas prerrogativas, como firmar convenios de vinculación, y compromisos para los proyectos de innovación, ya que esto está centralizado en la Ciudad de México.

3) Fortalecer los estímulos a los investigadores, de tal manera que su participación en los proyectos de innovación les aporte beneficios tanto económicos, como académicos.

4) Fomentar en los investigadores la generación de empresas, en donde las universidades participen (*spin-off*), esto implica a su vez que el presupuesto de las universidades y centros de investigación no dependa tan sólo de la matrícula, o de las aportaciones gubernamentales. Estas acciones permitirán que sean sustentables a través de la generación de ingresos por medio de la patentes.

5) Diseñar programas educativos para gestionar la innovación. Nuestro país está enfocado a la innovación tecnológica (ver Figura 1), que difiere al concepto de innovación.

6) Orientar los programas de investigación básica a las necesidades na-

cionales, por ejemplo, a los sectores estratégicos de los Planes Nacionales de Desarrollo, en donde participa el CONACYT regularmente.

7) Integrar los programas educativos con las necesidades de las Cámaras Empresariales con la finalidad de desarrollar nuevos planes de estudio para licenciatura y posgrado, que permitan resolver las necesidades con respecto al conocimiento, detectadas por el sector empresarial.

Bibliografía

Alvarado, H. (2103). *El modelo de Gestión para la Innovación para las Micro Empresas*. Yucatán, México: Universidad Anáhuac Mayab.

Asociación Española de Normailización y Certificación. (2006). *Gestión de I+D+i: Requisitos del Sistema de Gestión de la Innovación I+D+i*. Madrid, España: AENOR.

Foro Consultivo Científico y Tecnológico (2006). *Conocimiento e Innovación en México: Hacia una Política de Estado*. México D.F., México: FCCyT.

Foro Consultivo Científico y Tecnológico AC. (2012). *La Estrategia de la Innovación de la OCDE - Empezar hoy el mañana*. México D.F., México: OCDE-FCCyT.

Foro Consultivo Científico y Tecnológico, AC. (2014). *Catálogo de Programas para fomento a la innovación y la vinculación en las empresas*. Mexico D.F., México: Foro Consultivo Científico y Tecnológico, AC.

González Estrada, Augusto; Juan Carlos González y Jorge Aguilar. (2010). *Las condiciones para la innovación, el desarrollo tecnológico y la vinculación productiva en Yucatán*. Mérida: CONACYT.

Huanca López, R. (2004). *La investigación universitaria en los países en desarrollo y la visión de los académicos sobre la relación*

universidad-empresas. Valencia: Universidad Politécnica de Valencia.

Ortíz, P. (2006). ¿Que es la gestión de la innovación y la tecnología (GInnT)? *Journal of Technology Management & Innovation*, 1(2).

¿Cómo citar este documento?

Zabala Castro, J. E., Beltrán-Yeh-Gorocica, A., Carrillo-Navarrete, J. G., Noh-Pech, N. P., Esquivel-Gómez, L. R., Ku-Paredes, J. C., Apodaca-Hernández, J., y Alvarado-Gamas, H. A. (2016). El caso del Chile Maax en Mérida, Yucatán, una alternativa para la producción intensiva. 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. 28, (pp. 339-349). Ciudad de México, México: UDUAL y la REDUE-ALCUE.

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

Capítulo 29: Del aula al mercado. Caso corporativo INCLUTECH: generación de una *start-up* universitaria de base tecnológica con impacto social.

Zapopan, Jalisco, México

Sección

7

Spin-Off y Startup

Luz Yenira Tlacuilo Parra

Parque de Emprendimiento Innovador, División de Emprendimiento e Innovación. Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Monterrey, campus Guadalajara. México. Candidato a doctor, Doctorado en Negocios y Gestión de la Actividad Empresarial con aplicación a Pymes, Emprendimiento y Empresa Familiar, Universidad de Cantabria, España. Maestría en Sistemas de Calidad y Productividad, Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Monterrey, campus Guadalajara, México. Licenciatura en Administración de Empresas, ITESM campus Guadalajara, México.

E-mail: yenira.tlacuilo@itesm.mx

María Concepción López Fernández

Profesora Titular de Organización de Empresas. Departamento de Administración de Empresas, Universidad de Cantabria, Santander, España. Doctora en Ciencias Económicas y Empresariales, Universidad de Cantabria. Licenciada en CC. Económicas y Empresariales, sección empresariales, por la Universidad de Cantabria, Santander, España. Diplomada en CC. Empresariales por la Universidad de Cantabria, Santander, España. Directora del grupo de investigación "Estrategia Emprendimiento y Empresa Familiar" de la Universidad de Cantabria, Santander, España.

E-mail: concepción.lopez@unican.es

Start-up: Corporativo Inclutech.

Resumen

El presente caso hace referencia a la creación de una *start-up* universitaria de base tecnológica que surge, a diferencia de lo habitual, de un proyecto académico y presenta tres aspectos diferenciales:

1) *La generación de una start-up universitaria de base tecnológica a partir de un proyecto académico*

La particularidad de tener como origen un proyecto académico pone de manifiesto la necesidad de integrar las aportaciones de diferentes actores de las áreas técnicas, que aseguran la factibilidad técnica, así como la importancia de incorporar otras áreas que proporcionan habilidades interpersonales y que ayudan a determinar la demanda potencial y la viabilidad financiera en la creación de *start-ups*.

2) *El rol fundamental de un mentor en proyectos emprendedores*

Se pone de manifiesto el papel crucial de las profesoras que han acompañado a los estudiantes en el proceso, comprobándose que durante la estancia de los estudiantes en la universidad se generan diversos proyectos que si son detectados y reciben mentoría pueden ser el origen de *start-ups* universitarias.

3) *El impacto social que tiene la empresa en la comunidad*

El caso muestra la generación de un emprendimiento social que ayuda a mejorar la vida de las personas con autismo mediante la creación de herramientas tecnológicas que propician una mayor disposición a adquirir nuevos conocimientos y habilidades. De esta manera contribuye a disminuir las barreras que impiden la inclusión de personas con autismo en la sociedad, lo que es especialmente valioso si se tiene en cuenta que, a pesar de que el autismo es una condición con la que viven 1 de cada 68 individuos¹; en México, todavía no es reconocido como una condición que afecta a la población del país, lo que deja a estas personas y sus familias fuera de los canales de apoyo institucionales.

Palabras clave: *start-up* universitaria, mentoría, emprendimiento social, multidisciplinariedad, emprendimiento desde el aula.

1. Autism Society, <http://www.autism-society.org/en-espanol/>

1. Introducción

Corporativo Inclutech es una empresa que desarrolla tecnología asistiva que tiene el objetivo de generar herramientas que promuevan el desarrollo integral de personas con discapacidades en áreas como aprendizaje, comunicación y adaptabilidad, simplificando su inclusión en la sociedad.

En 2011, un grupo de 6 estudiantes de Ingeniería Electrónica del Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Monterrey, campus Guadalajara, crean el proyecto académico "Abby" en el marco de una asignatura impartida por la profesora Yolanda Cham Yuen con el objetivo de desarrollar un comunicador para niños con autismo. Una vez concluido el periodo académico, la profesora, quién posteriormente se convierte en su mentora, continúa trabajando con los alumnos para acercarlos a diferentes experiencias, recursos e instituciones que van ayudando a los estudiantes a ir depurando, probando y mejorando el proyecto para formar dos empresas resultado del conocimiento, la experiencia y los recursos proporcionados por la red de vinculación:

- "Familias Extraordinarias, Asociación Civil" creada en agosto de 2014 con el propósito de apoyar a familias con autismo en condiciones económicas vulnerables.

- Corporativo Inclutech S.A. de C.V., constituida en octubre de 2014 con el objetivo de desarrollar soluciones tecnológicas para personas con capacidades especiales.

Actualmente, la empresa atiende las necesidades de la población infantil con autismo en México. El autismo dificulta el desarrollo del lenguaje, la integración sensorial y la flexibilidad mental. La falta de estas habilidades repercuten en las relaciones sociales de los niños, impidiendo incluso la comunicación con sus padres, quienes buscan soluciones médicas, terapias, juguetes y tecnologías que mejoren las condiciones de vida de sus hijos.

Para atender a la población con autismo, la empresa desarrolló la marca Ludaby. Como se muestra en la figura 1, los productos consisten en una línea de juguetes tecnológicos que utiliza la estimulación sensorial (visual, auditiva y táctil) como canal de aprendizaje, las cuales propician un mayor nivel de atención por parte del niño y por lo tanto una mayor disposición a la adquisición de nuevos conocimientos. Lo anterior promueve el desarrollo de habilidades básicas y complejas de los niños, incrementando los periodos de atención y fortaleciendo las relaciones familiares.

Figura 1. Productos Ludaby



Fuente: <http://www.ludaby.com/>

Algunas de las actividades que se persiguen al utilizar los juguetes son: favorecer el contacto visual, regulación, juego grupal, reflejos motrices, memoria a corto plazo, nociones lógico-matemáticas, aumento de repertorio verbal; las herramientas también se pueden utilizar como reforzadores que propician la repetición de resultados positivos obteniendo un avance significativo en el desempeño académico, comunicación y relaciones sociales de los niños.

Al día de hoy, la empresa está desarrollando el primer juguete auditivo para incluirlo en la línea de juguetes y está probando la tecnología con más de 70 niños en 4 instituciones dedicadas a la atención del

autismo en México. Su objetivo a un año es proveer soluciones educativas a las más de 100 asociaciones mexicanas que ayudan a personas con autismo y a sus familias, y en los siguientes 5 años expandir su alcance a más de 500 instituciones en Latinoamérica².

Ambas empresas están conformadas por el grupo de seis estudiantes que originalmente desarrollaron el proyecto académico Abby. La directora de la empresa es la Ing. María Dolores Elías Contreras quien también es la responsable del área de Investigación y Desarrollo. En la Tabla 1 se muestran el rol que tiene cada uno de los socios fundadores en la empresa.

Tabla 1. Equipo de trabajo Ludaby

María Dolores Elías Contreras CEO e Investigación y desarrollo	Arturo Hernández Martínez Relaciones públicas, mercadotecnia y ventas
José Luis Valera Lizárraga Diseño electrónico y prototipado	José Manuel Beltrán Loreto Administración financiera
Miguel Alvarado Vázquez Mellado Innovación tecnológica	José Kaled Ávila Name Administración de proyectos

Fuente: Elaboración propia.

Figura 2. Equipo de trabajo de Ludaby



Fuente: <http://www.ludaby.com/>

2. <http://ludaby.com/>

Una pieza fundamental en el desarrollo de la start-up es la participación de los colaboradores y mentores del proyecto. Las profesoras Ana Esquivel y Yolanda Cham han fungido como mentoras para guiar-

los, aconsejarlos, acercarlos a recursos y vincularlos con una red de contactos que han ayudado a la creación y maduración de la empresa (Tabla 2).

Tabla 2. Mentoras del proyecto Ludaby

Ana Esquivel López Profesora de Manufactura y materiales Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Monterrey	Yolanda Cham Yuen Profesora de Electrónica y computación Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Monterrey
---	---

Fuente: Elaboración propia.

Por otra parte, los colaboradores han jugado un rol importante al complementar los conocimientos del equipo en las áreas de psicología y educación especial y han contribuido al desarrollo de la investigación en neurodesarrollo y en psicopedagogía

con la cual se ha logrado que las herramientas y juguetes educativos tengan un mayor impacto positivo en los niños con autismo y en sus familias (Tabla 3).

Tabla 3. Colaboradores del proyecto Ludaby

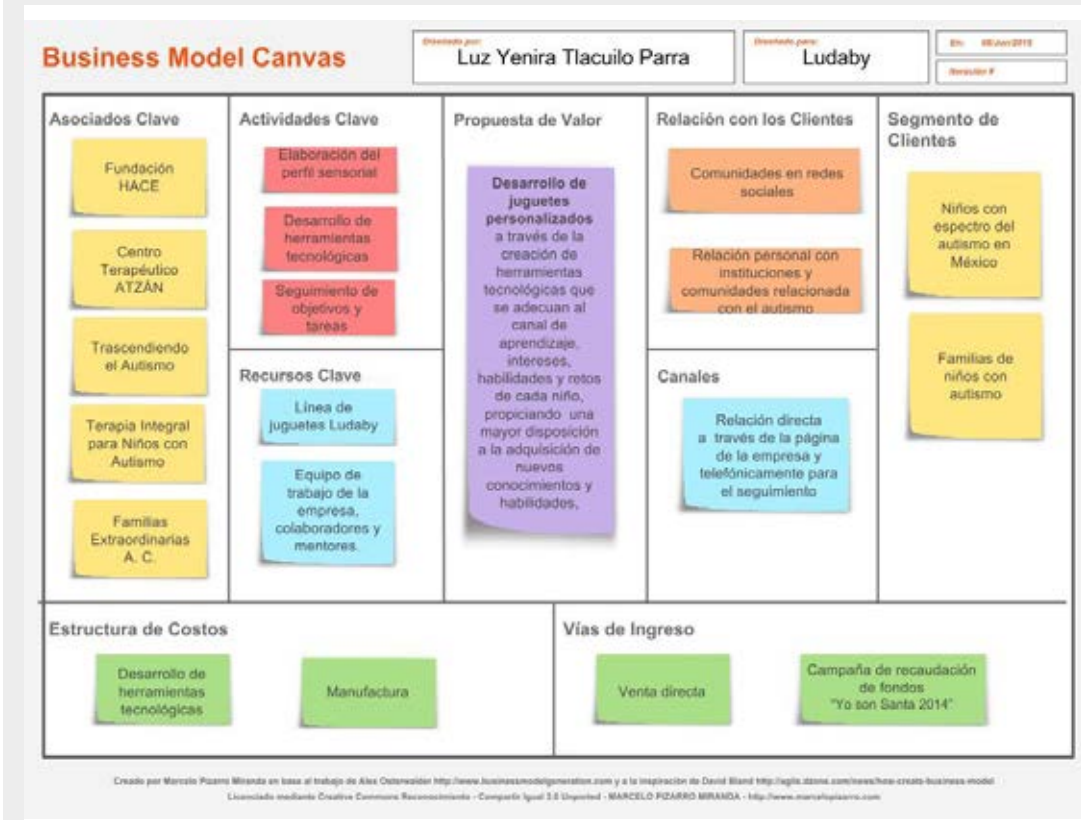
Carlos Nuñez, Psicología Fundación HACE	Karla Mercado Oliva, Educación Especial Terapeuta en Atzán
--	---

Fuente: Elaboración propia.

En la figura 3, se observa que la propuesta de valor de la empresa está basada en el desarrollo de productos que responden a los diferentes tipos de afinidad de los niños. La filosofía es que cada niño es único, por lo que es necesario identificar el canal de aprendizaje adecuado de manera que se utilicen las herramientas que se ajustan mejor a sus necesidades, intereses y habilidades. Al capturar la atención de los niños, los terapeutas pueden optimizar sus actividades, disminuyendo el tiempo invertido e incrementando la incidencia de aprendizaje durante el tiempo de terapia y en sus hogares.



Por ello, previo a la adquisición de un juguete, se realiza una evaluación gratuita de cada niño por parte de los colaboradores que incluye un perfil sensorial, análisis de intereses, habilidades y retos, recomendando así los juguetes que mejor se adaptan a cada caso.

Figura 3. Modelo de Negocios de Ludaby



Fuente: Elaboración propia utilizando el Business ModelCanvas.Osterwalder, A., &Pigneur, Y. (2010).

Figura 4. Línea de juguetes visual, táctil y auditiva

Juguetes de Víctor Visual 	Juguetes de Tatí Táctil 	Juguetes de Andrés Auditivo
Para niños con afinidad visual	Para niños con afinidad táctil	Para niños con afinidad auditiva
<ul style="list-style-type: none"> • Cubo visual • Tablero visual • Superficie motriz 	<ul style="list-style-type: none"> • Cubo táctil • Tablero gira color 	<ul style="list-style-type: none"> • En desarrollo

Fuente: <http://www.ludaby.com/>

Una vez adquirido el juguete existe la posibilidad de recibir seguimiento telefónico, por parte de psicólogos y terapeutas, para que cada familia tenga un experto que le ayude a definir objetivos y tareas específicas que pueden potencializar el desarrollo

de los niños en las áreas de socialización, integración sensorial, flexibilidad mental y comunicación.

La empresa ha formado una comunidad en redes sociales con más de cinco mil

personas que comparten sus conocimientos y experiencias a través de campañas de comunicación como la de #Momentos Azules³. Otra de las actividades que forman parte de su modelo de negocios es la campaña de recaudación de fondos "Yo soy Santa 2014" a través de la cual se apoyará a más de 300 familias en desventaja económica para que reciban en el 2015 un juguete y seguimiento.

2. Vinculación empresa – universidad

Debido al origen académico de Corporativo Inclutech, la vinculación es la suma de la intervención de diferentes actores que en el proceso van aportando conocimientos, habilidades, experiencias y aprendizaje de los fracasos que van moldeando a la empresa. A continuación se describen las principales etapas y agentes participantes en cada fase.

2.1. Gestación de la start-up como parte de un proyecto académico

El comienzo fue el desarrollo, por un equipo de 6 estudiantes, de un proyecto académico en el marco de la asignatura "Proyecto Integral de Tecnologías Digitales" de la carrera de Ingeniería en Tecnologías Electrónicas impartida por la profesora Yolanda Cham en el año de 2011.

El objetivo de la clase era construir un dispositivo electrónico en donde pudieran aplicar los conocimientos adquiridos durante la clase. Pero derivado del interés de la profesora por generar proyectos que además ayudaran a resolver una problemática social, se inician los contactos con una red de contactos siendo el primero el departamento de formación social de

la universidad a través del cual conocen a la Fundación HACE (asociación sin fines de lucro dedicada a promover el conocimiento, la integración y el entendimiento de la Condición del Espectro del Autismo) y a Atzán Centro Psicopedagógico (especializados en las áreas de comunicación y lenguaje, condición del espectro autista). Atzán les muestra las problemáticas y el proyecto consistió en la elaboración de un comunicador, el cual se desarrolló solamente con la información y los requerimientos que les proporcionaron los psicólogos.

A petición de Fundación HACE, los alumnos presentan el proyecto en la reunión mensual de la asociación y lo que pretendía ser una exposición de 5 minutos del prototipo se convirtió en una reunión de más de una hora en donde se percatan de la existencia de una necesidad real y gran interés en el proyecto por parte de la comunidad con problemas de autismo.

2.2. Enriquecimiento del proyecto a través de participación en concursos.

En este caso es fundamental el rol de mentor del proyecto, que tiene inicialmente la profesora Yolanda Cham, para acercarlos a los diferentes actores y experiencias. Durante el 2012 la profesora alienta a los alumnos a presentar el resultado de la clase en el concurso "1er Foro de Tecnologías para la discapacidad" organizado por el Gobierno del Estado en donde ganan el tercer lugar en la categoría de idea. Posteriormente los invita a participar en la "1ra Convocatoria DELL Education Program" donde compiten con más de 300 proyectos a nivel mundial y no logran pasar a la segunda fase. Ambas experiencias les ayudan a fortalecer y documentar el proyecto ya que deben cumplir con los requerimientos necesarios para competir en cada una de las convocatorias.

3. Facebook: <https://www.facebook.com/LudabyMX>; Twitter: <https://twitter.com/LudabyMX>

2.3. Validación con el mercado

En el semestre de Enero - Mayo de 2013 dos de los alumnos participan en el proyecto académico POLE (*Project Oriented Learning Environment*) que es una plataforma internacional de colaboración universitaria en donde participan alumnos y profesores de diferentes países para desarrollar un producto de innovación tecnológica para una empresa. En 2013 el aliado estratégico fue una empresa automotriz quien lanzó el reto de diseñar nuevas maneras de comunicación e interacción entre el vehículo y el conductor utilizando los cinco sentidos para maximizar la interacción con el automóvil sin poner en riesgo la seguridad.

Durante el mismo periodo cursan varias materias del "Certificado de innovación" en donde conocen a dos profesores del área de emprendimiento que les ayudan a entender cómo analizar las necesidades de los usuarios y a desarrollar pruebas de validación con éstos. Al hacer las pruebas se dieron cuenta que los niños no mostraban interés en el producto, por lo que se percataron que para atraer su interés deberían generar productos personalizados de acuerdo a las características de cada uno ya que el autismo es un espectro y no una realidad única. Es decir, que cada persona con autismo puede presentar una amplia gama de características, habilidades y niveles de deterioro o discapacidad.

La combinación de los conocimientos y experiencias derivadas de la participación en el programa de POLE y el certificado de innovación fueron la base para plantear una línea de juguetes enfocados en la estimulación sensorial logrando de esta forma el desarrollo de juguetes personalizados basados en los canales de aprendizaje de cada niño cubriendo con esto la característica del espectro del autismo.

2.4. Desarrollo del prototipo

Durante el semestre de Agosto - Diciembre de 2013, los alumnos cursaron la materia de "Proyecto integrador de tecnologías electrónicas" con el objetivo de construir un sistema embebido para una solución real obteniendo como resultado la primera versión del kit inicial de juguetes tecnológicos.

De enero de 2013 a mayo de 2014 el proyecto Abby recibió apoyo a través del "Programa de Tecnologías Asistivas" conformado por la Ing. Ana Esquivel López del área de Manufactura y materiales y la Ing. Yolanda Cham Yuen del área de electrónica y computación. Este programa es el resultado de la gestión de ambas profesoras para fomentar en los alumnos la generación de empresas que desarrollan tecnologías asistivas (tecnologías que permitan a las personas con discapacidad realizar las actividades cotidianas de manera similar que las personas que no tienen esa condición). El apoyo principal del programa consistió en brindar asesoría y recursos para el desarrollo del prototipo así como destinar recursos para acercarlos al área de emprendimiento. De 2013 a 2014 el Programa apoyó dos proyectos académicos:

1. Abby: proyecto sobre el cual se desarrolla el presente caso de vinculación.
2. Ursus: dispositivo para desarrollar habilidades de comunicación para niños con autismo.

El Programa proporcionó a ambos proyectos académicos asesoría técnica, materiales y herramientas para el desarrollo de los prototipos. Además durante el mismo periodo los alumnos continuaron trabajando con sus mentoras para aplicar al proyecto las metodologías aprendidas en el certificado de innovación y seguir trabajando con los psicólogos y terapeu-

tas de las instituciones para identificar los elementos que deberían incorporar para hacer atractivo el producto para los niños con autismo.

Para el 2014 el "Programa de Tecnologías Asistivas" evolucionó al programa de "Proyectos vivenciales de Tecnologías para la comunidad". Al mismo se incorporan otros profesores que están desarrollando otros productos asistivos como prótesis de pie y un molde para prótesis estética de miembro inferior. Actualmente están en proceso de revisión los equipos que formarán parte del programa en el 2015, siendo el insumo principal los proyectos de la materia de "Organización Computacional" que durante el semestre Enero-Mayo 2015 estuvieron trabajando en conjunto con la institución "Sigue habilitando vidas" para generar interfaces lúdicas para mejorar la motricidad de miembro superior. Resultado de la clase fue la generación de 11 propuestas de las cuales se espera que los proyectos TherapyArcade, Turtlewalk, Gyromove⁴ continúen con al apoyo del programa.

2.5. Exposición a nivel internacional

Gracias a la motivación de sus mentoras aplican a la tercera edición de la convocatoria "Dell Education Challenge 2013" en la categoría de prototipos, en el que consiguen el primer lugar compitiendo con más de 700 proyectos de 45 países.

Este éxito se debe, en buena medida, al apoyo prestado por una red de personas que les ayuda a madurar y evolucionar su producto y su propuesta de valor:

- Para la fase inicial de documentación, los profesores del certificado de innovación los apoyaron para estructurar su modelo de negocios.

- Para la segunda fase del concurso (video con presentación corta) las mentoras contactaron a un profesor de la clase de "Producción de Multimedia" que les proporcionó asesoría para el desarrollo del video.

- Para la ronda final (presentación del proyecto en Austin, USA) las mentoras organizaron tres sesiones de práctica con profesores expertos en diversas áreas como comunicación, comportamiento del consumidor, emprendimiento social, diseño industrial y mecatrónica entre otras disciplinas, además de padres de niños con autismo.

Resultado de este trabajo colaborativo fue el 1er lugar para el equipo con un premio de 10,000 dólares, la exposición a nivel internacional del proyecto y la asesoría de un experto internacional por parte de la empresa DELL.

3. Estrategias para concretar la vinculación

Este proyecto es resultado de los esfuerzos realizados por el Tecnológico de Monterrey hacia el cumplimiento de su misión de formar estudiantes y desarrollar en ellos actitudes éticas, emprendedoras, innovadoras, con un amplio sentido de la responsabilidad social y el respeto al medio ambiente para impulsar el desarrollo de su país.

La elaboración del presente caso pone de manifiesto que la generación de proyectos emprendedores que tienen su origen en la academia es un semillero de valiosas propuestas que pueden convertirse en start-ups de alto valor mediante el seguimiento y apoyo de la institución a través de los diferentes programas con los que cuenta para acompañar a los emprendedores y convertir los proyectos académicos en *start-ups* para pasar del aula al mercado.

4. <http://personal.gda.itesm.mx/the-bright-side-of-the-moon/>

Actualmente, la División de Emprendimiento e Innovación está desarrollando una estrategia para crear un proceso que ayude a identificar los proyectos académicos que tiene potencial de convertirse en emprendimientos para acercarlos a las diferentes iniciativas y programas del campus con el objetivo de brindarles apoyo de acuerdo a la etapa en que se encuentra cada proyecto para que puedan convertirse en start-ups de alto valor.

4. Acciones y barreras en la vinculación

A partir de la experiencia se han obtenido una serie de conocimientos e identificado una serie de barreras esenciales de cara a replicar la iniciativa así como acciones que pueden favorecer la vinculación entre la pyme y la universidad para la generación de *start-up*.

4.1. Desafíos

Algunos de los desafíos que presentan este tipo de proyectos son:

1. El tiempo de desarrollo de un proyecto puede ser lento, debido a que los periodos académicos son diferentes a los tiempos que requiere una empresa. Esto que ya es un hecho en el caso de las iniciativas surgidas desde la investigación es aún más evidente cuando la iniciativa surge desde la parte académica y los actores son estudiantes en formación. Por ello se necesita hacer coincidir los tiempos y procesos de la universidad con los requeridos por la industria.
2. La ausencia, el desconocimiento o la existencia de políticas poco claras de propiedad intelectual puede ser otro factor para frenar el desarrollo tecnológico.

3. Falta de reconocimiento que el éxito de este tipo de proyectos se debe a la suma de las habilidades de cada involucrado y no es exclusivo de un área.

4.2. Acciones para favorecer la vinculación entre la pyme y la universidad para la generación de *start-ups*

1. Crear un ecosistema en dónde se establezcan las características, pasos, reglas y roles de los involucrados (alumnos, mentores, expertos de cada área, profesores, etc.). Así mismo es necesario tener previsto modelos de explotación de los resultados y formar estructuras para detectar y dar seguimiento a este tipo de proyectos; es decir que ayuden a identificar en qué etapa está el proyecto, qué le falta y qué necesita para continuar su desarrollo.
2. Continuar con programas que impacten principalmente estas iniciativas como: incubadora de empresas, oficina de transferencia de tecnología, proyectos vivenciales de Tecnologías para la comunidad, centro de diseño avanzado entre otros.
3. Buscar un vínculo académico para el seguimiento de estos proyectos.
4. Fomentar la creación de equipos multidisciplinarios.
5. Colaborar de manera conjunta con otros departamentos de la universidad para fortalecer el proyecto en áreas como emprendimiento, innovación, diseño industrial, manufactura, comunicación, comportamiento del consumidor entre otras.
6. Establecer programa de becas para alumnos y profesores que

están desarrollando tecnología y emprendiendo.

7. Fomentar vinculación con otras instituciones.

5. Lecciones aprendidas

Como resumen de la experiencia se pueden formular una serie de conclusiones para favorecer la vinculación de la Universidad y la PYME partiendo de proyectos surgidos en el área académica de la Universidad:

1. *Multidisciplinariedad.* Uno de los principales aprendizajes es que para dominar todas las áreas de conocimiento que implica la generación de una start-up de base tecnológica resulta fundamental la colaboración interdisciplinaria.

2. *Mentorización.* Además ha resultado esencial la labor de las mentoras Ana Esquivel y Yolanda Cham para acercarlos a la red de expertos y proveedores de recursos que como alumnos pudieron aprovechar para crear la empresa al cobijo del Tecnológico de Monterrey.

3. *Colaboración y reconocimiento dentro y fuera de la universidad.* Para la universidad el beneficio de trabajar de manera colaborativa es la creación de casos de éxito en la generación de empresas de base tecnológica por parte de sus alumnos. Otra de las lecciones aprendidas es la importancia de identificar e involucrar a otros agentes fuera de la universidad para que participen en el fortalecimiento del proyecto, como es el caso Fundación HACE, Centro Terapéutico ATZÁN, Trascendiendo el Autismo y Terapia Integral para Niños con Autismo (TINA). El otorgar reconocimiento a cada uno los participantes del proyecto (socios de la empresa, expertos universitarios, asociaciones, padres de familia, comunidad con problemas de autismo) ha permitido crear alianzas estratégicas para el fortalecimiento del proyecto.

4. *Necesidad de generar estructuras de apoyo al emprendimiento en la parte académica y no sólo en la de investigación.* Para la universidad ha supuesto aprender a no desaprovechar el potencial de generación y consolidación de este tipo de proyectos desde la parte académica. Además, y de manera similar a lo que ocurre en la parte de investigación, es necesario disponer de programas y estructuras de apoyo específicas y adaptadas a las peculiaridades de los proyectos nacidos en este entorno. De hecho, existe el compromiso del Tecnológico de Monterrey de inspirar y apoyar proyectos de base tecnológica enfocados a resolver problemáticas sociales a través de la generación de modelos de negocio sustentables y, por lo tanto, alejados del asistencialismo.

¿Cómo citar este documento?

Tlacuilo-Parra, L.Y., y López Fernández, M.C. (2016). Del aula al mercado. Caso corporativo INCLUTECH: generación de una start-up universitaria de base tecnológica con impacto social. En, C. Garrido-Noguera y D. García-Pérez-de-Lema. (Coords.). *Vinculación de las universidades con los sectores productivos. Casos en Iberoamérica*, vol. 1 - Cap. 29, (pp. 351-360). Ciudad de México, México: UDUAL y la REDUE-ALCUE.

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

Este libro se subió a la plataforma web
en la Ciudad de México
el día 01 de septiembre de 2016



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.