

## 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 cuente 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 reacio 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-Pérez-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<<



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



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