Capítulo 46: Programa para fortalecer capacidades científicas y tecnológicas de una industria farmoquímica en vinculación con la Universidad Autónoma del Estado de México

México

Víctor Francisco Pacheco Salazar
Coordinador del Programa de Maestría Profesionalizante en Calidad Ambiental. Facultad de Química, Universidad Autónoma del Estado de México, México. Maestría en Ingeniería de Procesos, Ingeniero Químico, Universidad Nacional Autónoma de México, México, D.F.
E-mail: victor.pachecos50@gmail.com

Miguel Lazcano Seres
Director Técnico de Investigación & DesarrolloSigna, S.A. de C.V. Doctorado en Química, Maestría en Química Farmacéutica, Químico Farmacéutico Biológico, Universidad Nacional Autónoma de México, México, D.F.
E-mail: lazcanoseresjm@gmail.com

Graciela Virginia Mejía Pedrero
Jefe de Proyecto. Dirección de Desarrollo Tecnológico y Vinculación, Consejo Mexiquense de Ciencia y Tecnología, COMECYT. Química en Alimentos, Universidad Autónoma del Estado de México, Toluca, México.
E-mail: vmejia@edomex.gob.mx

Formación: Área de formación de Recursos Humanos en y para empresas.

Resumen

Inmersos en los constantes cambios y perspectivas de un entorno globalizado, de desarrollo de nuevos mercados y regulaciones, las alianzas de colaboración entre instituciones educativas y el sector productivo resultan estratégicas para desarrollar proyectos de beneficio mutuo, de transferencia de conocimientos y capacitación de recursos humanos que deriven en soluciones tecnológicas, en la productividad y la capacidad innovadora de las empresas.En este contexto, la Facultad de Química de la Universidad Autónoma del Estado de México (UAEMéx), ha experimentado un progresivo proceso de apertura al exterior, procurando aportar soluciones adecuadas a las exigencias de su comunidad. Lo cual, se ha acrecentado, principalmente con el sector productivo y partiendo de un respaldo de más de 25 años de experiencia en la formación de recursos humanos, así como en la oferta de servicios tecnológicos con personal certificado y laboratorios acreditados.
La vinculación de esta institución con la empresa Signa, S.A. de C.V. inició formalmente en el año de 1999 con algunas acciones de colaboración (programas de formación y capacitación profesional, intercambio académico, proyectos de investigación, así como de servicios de asesoría y apoyo técnico), pero es a partir de finales del 2012 cuando se retoma bajo un esquema de mejora continua y de gestión del conocimiento, buscando fortalecer sus capacidades científicas y tecnológicas.Lo cual derivó en el diseño de un programa integral de colaboración.Esto ha dado lugar a una alianza estratégica, donde ambas entidades han desarrollado una nueva cultura organizacional basada en el aprendizaje y orientado a las nuevas exigencias de competitividad con un enfoque y una perspectiva de innovación sustentable.El presente caso de estudio es un claro ejemplo de una exitosa vinculación academia - empresa - gobierno, en el que se conjuntan conocimientos, experiencias y recursos, acorde a la necesidad de ser más competitivos en los mercados mundiales.

Palabras clave: vinculación, empresarial, alianza, innovación, competitividad.

>>Volver a Tabla de Contenido<<

Introducción

En nuestro país, la industria farmacéutica es uno de los sectores que está inmerso en escenarios altamente competitivos, de mercados globalizados y elevados costos de investigación y desarrollo. De acuerdo a la Agenda para el sector farmacéutico del Estado de México (COMECYT, 2012), los retos actuales que enfrenta el sector farmacéutico son: la disminución de la tasa de descubrimiento de nuevos principios activos, el incremento de los requerimientos regulatorios, la ampliación en la percepción de riesgo de la sociedad y el aumento de los costos de desarrollo de nuevos medicamentos. Ante este panorama, un grupo de investigadores de la Facultad de Química de la UAEMéx han participado en diversas acciones para fortalecer las capacidades científicas y tecnológicas de la empresa Signa, S.A. de C.V.

1. La empresa

Signa es una empresa farmoquímica ubicada en la ciudad de Toluca, Estado de México, México, dedicada a la manufactura de alrededor de dos mil toneladas anuales de 64 ingredientes activos farmacéuticos (API's, por sus siglas en inglés),de las cuales, aproximadamente el 95% es exportado a países como Estados Unidos, Canadá, Japón y Alemania. Constituida en el año de 1961, cuenta con personal dedicado a actividades de Investigación y Desarrollo; además cuentacon un Sistema de Calidad basado en la *International Conference of Harmonization* (ICH), específicamente de la norma Q7Areferente a buenas prácticas de fabricación, cuyo cumplimiento es obligatorio para el acceso de los API´s al mercado de exportación.Posee tambiénun Sistema de Administración de Responsabilidad Integral avalado por la Asociación Nacional de la Industria Química en México que se orienta a las funciones de seguridad, salud y medio ambiente.

2. Descripción de la vinculación

Las primeras acciones de vinculación academia - empresa se concretaron en el año de 1999 mediante el establecimiento de un convenio general de colaboración de vigencia indefinida. Al cual le siguieron algunos otros convenios (octubre de 2006, marzo de 2009 y noviembre de 2010), referentes a cursos específicos de formación y capacitación del personal de la empresa, intercambio académico, la participación en la realización de proyectos de investigación de manera conjunta, así como servicios de asesoría y apoyo técnico; estos generaron un trabajo colaborativo que permitió conocer las capacidades científicas, tecnológicas y de gestión de ambas partes.

Posteriormente, con la intención de conformar una alianza estratégica -más allá de una colaboración puntual en la ejecución de proyectos específicos-, se planteó la necesidad de integrar un programa de fortalecimiento de capacidades científicas y tecnológicas de la empresa, de manera continua y enfocado principalmente a su capital humano.

Por lo cual, durante los meses de noviembre y diciembre de 2012, investigadores

de la institución educativa sostuvieron diversas reuniones y seminarios de planeación estratégica con el personal directivo y técnico de la empresa, con la finalidad de detectar y definir los programas de colaboración.

Por parte de la institución académica se expusieron el marco de referencia de los posgrados industria - academia y el modelo de Maestría Profesional en Calidad Ambiental que se oferta desde septiembre de 2009; así como sus capacidades científicas y tecnológicas. Respecto a la empresa, se presentaron las áreas de interés para desarrollar proyectos de investigación, desarrollo tecnológico e innovación ante las actuales exigencias de competitividad y sustentabilidad en el sector farmacéutico.

En un esfuerzo por conjuntar conocimientos, experiencias y recursos, se identificaron las necesidades y capacidades de ambas entidades. Lo que derivó en el diseño de un programa integral de colaboración que comprende cuatro líneas estratégicas: formación de recursos humanos, desarrollo de proyectos tecnológicos, gestión de proyectos para su financiamiento externo y un programa de auditoria en la empresa; mismo que fue formalizado mediante un convenio, en el que ambas partes asumen compromisos y se integran grupos de trabajo para su seguimiento, evaluación y retroalimentación.

2.1. Contenido del caso de vinculación

La vinculación se identifica en la modalidad de formación de recursos humanos, cuyo carácter innovador radica en el desarrollo de una cartera de proyectos estratégicos y prioritarios para la empresa, ejecutados por su propio personal que está siendo capacitado a través de la Maestría en Calidad Ambiental; como se describe a continuación en el denominado "Programa para fortalecer capacidades científicas y tecnológicas de la industria farmoquímica en vinculación con la UAEMéx".

Como se mencionó anteriormente, dicho programa comprende las siguientes líneas estratégicas:

a) Formación de recursos humanos

Una de las principales necesidades identificadas por la empresa, se refiere a la continua formación y actualización de sus recursos humanos, por lo que solicitó la capacitación de su personal en el Programa de Maestría en Calidad Ambiental; cuyo diseño curricular -basado en competencias- incluye unidades de aprendizaje intrínsecamente relacionadas con temáticas multi e interdisciplinarias, orientadas a conocimientos especializados, habilidades y actitudes necesarias para generar proyectos tecnológicos y soluciones de alto valor agregado.

Precisamente, un grupo de 19 personas de la empresa ha sido incorporado en el programa de maestría por un periodo de dos años y a quienes se les asignó un grupo de tutores para el desarrollo de sus trabajos de tesis; mismos que ya han sido registrados ante las autoridades académicas respectivas.

Esta acción ha permitido el acceso a los programas de Becas Continuas de Posgrado y de apoyo para el fortalecimiento de las capacidades científicas y tecnológicas -modalidad de formación especializada-; ambos a cargo del Consejo Mexiquense de Ciencia y Tecnología (COMECYT).

Cabe señalar que para la operación del programa de estudios se instrumentaron algunos mecanismos y ajustes administrativos para adaptarlo a las necesidades de la empresa; considerándose como una "maestría itinerante", que se imparte en instalaciones de la empresa.

b) Desarrollo de proyectos tecnológicos

Respecto a la definición de proyectos tecnológicos, se identificó la oportunidad

de realizar proyectos conjuntos en cuatro áreas prioritarias: instrumentación analítica, tecnología de proceso, sistemas de gestión y, transferencia de tecnología; para los cuales se plantearon proyectos específicos y se asignaron grupos de trabajo, integrados tanto por investigadores de la Facultad de Química, como por personal técnico y directivo de la empresa.

En el área de instrumentación analítica se incluyen proyectos relacionados con el desarrollo y validación de técnicas analíticas; desarrollo de nuevos API's y producción estandarizada conforme los atributos críticos de calidad (CQA, por sus siglas en inglés) que se especifiquen; la identificación, caracterización y control de sus impurezas; así como la síntesis, caracterización y genotoxicidad de principios farmacéuticos de alta potencia. Colateralmente se ha planteado la obtención de la acreditación del laboratorio de investigación ante la Entidad Mexicana de Acreditación, A.C. (ema).

Respecto al área de tecnología de proceso, los proyectos se han enfocado a la optimización de las principales operaciones unitarias de purificación (cristalización, filtración y secado); modelación, simulación y optimización numéricamediante un software especializado; escalamiento de procesos; estandarización de procesos de manufactura e implementación de nuevas tecnologías. Lo cual ha tenido repercusiones importantes en la empresa en cuanto a reducción de tiempos y costos de los nuevos desarrollos al definirse en la modelación y simulaciones, las condiciones óptimas de reacción.

El área de sistemas de gestión es la que ha generado mayor participación del personal de la empresa, el cual se ha enfocado a crear programas integrales de calidad, ambientales, en seguridad y salud ocupacional, así como de gestión de la tecnología. Destacan los programas de manejo integral de residuos líquidos y de recuperación de disolventes.

Los proyectos que se incluyen en el área de transferencia de tecnología están relacionados con la gestión de la propiedad industrial, vigilancia tecnológica y estudios de prospectiva.

Entre los principales beneficios esperados de los proyectos, se enlistan los siguientes: incremento del portafolio de productos, escalamiento de procesos mediante simulación numérica e implementación exitosa de nuevos procesos, equipamiento e instalación de plantas piloto, optimización de operaciones unitarias, reducción de riesgos de seguridad inherentes a los procesos, control de calidad de los nuevos productos, cumplimiento de requerimientos regulatorios, reducción de costos de operación y recuperación de disolventes. Es importante mencionar que el personal de la empresa que participa en estos proyectos fue asignado conforme el perfil de sus actividades, buscando una interacción horizontal y vertical de los diferentes niveles jerárquicos de la organización. De igual forma, estos grupos de trabajo han mantenido actividades permanentes relacionadas con estudios de viabilidad técnico - económica de los proyectos; ensayos, pruebas y análisis técnicos; documentación de aspectos regulatorios y normas aplicables; así como de inteligencia competitiva y protección de la propiedad industrial.

c) Gestión de proyectos tecnológicos ante instancias financiadoras

Para Signa, la inversión en investigación y desarrollo es una acción estratégica para elevar su productividad e innovar ante escenarios globales competitivos. Por lo que, adicionalmente se planteó la necesidad de conformar un grupo de trabajo academia-empresa, para la gestión de nuevos proyectos y su seguimiento respectivo ante instancias de gobierno federales y estatales, como el Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACYT) y el COMECYT, que otorgan recursos

complementarios para la investigación científica, el desarrollo tecnológico y la innovación, e incentivan la vinculación con instituciones de educación superior y centros de investigación.

De tal manera que, en estos proyectos se han apoyado las siguientes actividades: formación especializada del personal de la empresa a través de la Maestría Profesionalizante en Calidad Ambiental; estancias sabáticas de investigadores; atracción temporal de expertos que brinden capacitación, asistencia técnica y/o asesoría especializada; estancias de profesores y de alumnos que se encuentran cursando el último semestre de la licenciatura de Ingeniería Química y Químico Farmacéutico Biólogo.

d) Programa integral de auditoria

Como cuarta línea estratégica de colaboración, se acordó poner en marcha un programa integral de auditoria para detectar oportunidades de mejora, en cuanto a los siguientes aspectos: requerimientos de acreditación de laboratorios de investigación, prestación de servicios analíticos para otras compañías, verificación de las herramientas de la Tecnología Analítica de Procesos (PAT, por sus siglas en inglés), que permiten controlar los atributos críticos de calidad durante los procesos de manufactura a través de mediciones oportunas, escalamiento de procesos, y gestión de la tecnología.

2.1.1. Estrategia para concretar la vinculación

La estrategia principal que ha permitido concretar y darle continuidad a esta vinculación radica en la formación del personal que labora en la empresa y que tiene a su cargo, principalmente el desarrollo de nuevos procesos y la implantación y seguimiento de sistemas integrales de gestión; actividades que se han visto reforzadas con información actualizada, trabajo en equipo e intercambio de experiencias, que la institución educativa ha canalizado hacia la integración de redes de colaboración.

De esta forma, la Maestría en Calidad Ambiental representa una auténtica plataforma para la formación de recursos humanos calificados, la producción de conocimiento, el desarrollo de proyectos vinculados, así como un mecanismo que fomenta las actividades de investigación dentro de las empresas. Así, la Facultad de Química reafirma un papel proactivo al generar una interacción constante y en sinergia dentro de una economía de capitalización de competencias y conocimientos.

Por otro lado, cabe señalar que los proyectos que se encuentran en desarrollo son de gran envergadura, por lo que seguramente incrementaran la capacidad de innovar en productos y procesos, al fortalecerse las capacidades científicas y tecnológicas de la empresa, así como de la propia institución educativa.

De esta forma, se busca fortalecer en la organización empresarial, competencias y capacidades para acrecentar la competitividad y su posicionamiento en el mercado, generar oportunidades de nuevos negocios de alto valor agregado y aportar soluciones adecuadas al cumplimiento de diversos instrumentos indicativos y regulatorios (nacionales e internacionales).

2.1.2. Acciones y barreras en la vinculación universidad empresa

La vinculación academia - empresa ha tenido una evolución constante, en este caso en particular, inició con la oferta de cursos específicos de formación y capacitación del personal de la empresa, servicios de asesoría y apoyo técnico, hasta lograr un trabajo colaborativo integral mediante

un programa de fortalecimiento de capacidades científicas y tecnológicas de la empresa, de manera continua y enfocado principalmente a su capital humano.

2.1.3. Principales acciones que han favorecido la vinculación para realizar actividades de innovación

• De manera general, la vinculación academia – empresa ocurre en contextos diferentes y a pesar de ello, se dan intereses comunes y complementarios.

• La vinculación tiene un papel estratégico para incrementar la productividad de las empresas, puesto que es una forma de aplicar los conocimientos y los resultados de la investigación a problemas a los que cotidianamente se enfrenta la industria.

• Por su parte, las estructuras de interfaz -como el caso del COMECYT- deben continuar creando esos vínculos de comunicación, asegurando mecanismos de articulación, promoviendo alianzas y buscando soluciones científicas y tecnológicas oportunas.

• Actualmente, las políticas científicas, tecnológicas y de fomento de la innovación dan mayor peso a los valores de la cooperación, lo que representa áreas de oportunidad para integrar redes interinstitucionales. Así, la cultura de la cooperación se abre en un escenario dominado por la competitividad.

2.1.4. Principales problemas que se han enfrentado al realizar la innovación:

• La definición de proyectos tecnológicos y la asignación del equipo de trabajo requiere de absoluta concordancia; lo cual implica un análisis detallado para acordar tiempos de respuesta, recursos y entregables.

• Falta institucionalizar la función de vinculación en la academia e instrumentar mecanismos específicos para su fomento que permitan entre otros, la contratación de expertos y agilizar compras de equipo y materiales.

2.1.5. Factores que pueden obstaculizar la vinculación:

• Cuando la vinculación no es considerada como un proceso estratégico, integral, de enlace y colaboración, de desarrollo organizacional con retroalimentación bidireccional.

• Falta de infraestructura para desarrollar los proyectos de investigación.

3. Conclusiones y/o aprendizajes

El presente caso de estudio ejemplifica una exitosa vinculación academia - empresa - gobierno, en el que se conjuntan conocimientos, experiencias y recursos, acorde a la necesidad de ser más competitivos en los mercados mundiales.Las gestiones que se han llevado a cabo durante todo el proceso de vinculación han requerido de una interlocución importante para coincidir en necesidades, capacidades, recursos y tiempos de respuesta.

3.1. Lecciones aprendidas en el proceso de vinculación

• La vinculación genera nuevos proyectos de investigación, permite

un trabajo colectivo y es un espacio para la formación de recursos humanos.

• La vinculación ha tenido un proceso continuo de aprendizaje tanto para la institución académica como la empresa. Esta colaboración, va más allá de actividades conjuntas que han sido cimentadas durante más de 15 años; ahora involucra mayores alcances, perspectivas e interacciones con otros actores de la cadena de valor y donde ambas entidades han desarrollado una nueva cultura organizacional basada en el aprendizaje y orientada a las nuevas exigencias de competitividad con un enfoque y una perspectiva de innovación sustentable.

3.2. Beneficios que ha generado la vinculación

• Conformación de redes de cooperación con grupos de investigación multidisciplinario para la ejecución de proyectos, así como un equipo de trabajo para la gestión de recursos ante instancias financiadoras.

• La experiencia adquirida por los investigadores de la institución educativa ha sido muy significativa en la generación y aplicación de conocimientos, en la resolución de problemas concretos y sobre todo, en la formación y capacitación permanente del capital humano que labora en el sector productivo.

• Para la empresa, esta vinculación es una acción estratégica para innovar y elevar su productividad,puesto que sus proyectos tecnológicos -actualmente en desarrollo-, son un claro ejemplo de fortalecimiento de competencias y capacidades.

• El reto de la vinculación radica en que la investigación científica, el desarrollo tecnológico y la innovación incidan en el crecimiento integral del país.

Bibliografía

Bianchi, M., Cavaliere, A., Chiaroni, D., Frattini, F., &Chiesa, V. (2011). Organizational models for Open Innovation in the bio-pharmaceutical industry: An exploratory analysis. *Technovation*,31, 22-33.

COMECYT (2012). *Agenda Estatal de Innovación para el Estado de México. Programa Desarrollo de Sistemas Estatales de Innovación en México.* San Mateo Atenco, Estado de México, México: COMECYT.

COMECYT (2012). *Agenda para el sector farmacéutico del Estado de México. Programa Desarrollo de Sistemas Estatales de Innovación en México.* San Mateo Atenco, Estado de México, México: COMECYT.

Markham, S.K. (2009).Llevar las tecnologías del laboratorio al mercado. Innovación y Competitividad, México, D.F. *ADIAT,* IX (36), 17-34.

¿Cómo citar este documento?

Pacheco-Salazar, V. F., Lazcano-Seres, M., y Mejía-Pedrero, G. V. (2016). Programa para fortalecer capacidades científicas y tecnológicas de una industria farmoquímica en vinculación con la Universidad Autónoma del Estado de México. En, C. Garrido-Noguera y D. García-Perez-de-Lema. (Coords.). *Vinculación de las universidades con los sectores productivos. Casos en Iberoamérica*, vol. 2 - Cap. 46, (pp. 215-221). 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.