Capítulo 23: Innovación basada en la vinculación como agente de cambio: US Technologies

Estado de México, México

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
- Obtenciónd el 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 otro 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, solubres, 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 IyD 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 alterno 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 aprendizajes 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 vinculación 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-Perez-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<<

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.