



Una formación de calidad
en ingeniería para el futuro

Centro de Convenciones Cartagena de Indias
15 al 18 de Septiembre de 2015

TRANSFERENCIA DE TECNOLOGÍA A PARTIR DE PROCESOS DE INVESTIGACIÓN EN UNISANGIL – COLOMBIA

Wilson Gamboa Contreras, Sandra Johana Benítez Muñoz

**Fundación Universitaria de San Gil
San Gil, Colombia**

Resumen

UNISANGIL ha desarrollado diferentes proyectos de investigación conducentes a la solución de problemas agroindustriales en asocio con los sistemas productivos de la región de influencia. El grupo de investigación IDENTUS "Grupo de Investigación, Innovación y Desarrollo Tecnológico" continuamente fortalece sus líneas de investigación e innovación a través de alianzas universidad-empresa-estado, en estrecha relación y armonía con el sector productivo. IDENTUS como resultado de sus investigaciones ha propuesto nuevas tecnologías aportando valor agregado a los incipientes procesos industriales de los sectores productivos de la región. Las tecnologías transferidas, a partir de los proyectos de investigación, han contribuido a la transformación e industrialización de los procesos, conduciendo a los sectores a competir con alternativas de comercialización diferentes a las tradicionales y así garantizar mercados más estables y competitivos. Lo anterior, a la luz de la innovación UNISANGIL lo ha aprovechado para iniciar procesos de negociación tecnológica.

Palabras clave: investigación aplicada; negociación tecnológica; transferencia tecnológica; sector productivo

Abstract

UNISANGIL has developed various research projects leading to the solution of problems in partnership with agro-production systems in the region of influence. The research group IDENTUS "Group Research, Innovation and Technological Development" continuously strengthens its research and innovation through university-industry partnerships with the productive sector. IDENTUS as a result of his research has proposed new technologies adding value to the emerging industrial processes in the productive sectors of the region.

Transferred technologies, from research projects, have contributed to the transformation and industrialization of the processes leading to the sectors to compete with different marketing strategies to traditional markets and thus ensure more stable and competitive. This, in the light of innovation, has allowed UNISANGIL to start a technology based negotiation process in the region.

Keywords: *innovation; research; knowledge management; trading technology; technology transfer; university-industry-state*

1. Introducción

La investigación realizada en la Facultad de Ciencias Naturales e Ingeniería de UNISANGIL está ligada a los sectores productivos, dadas las necesidades de adopción y transferencia de tecnología aplicables a los mismos. Esto ha llevado a los grupos de investigación de la facultad a tener un posicionamiento y reconocimiento a nivel regional, departamental, y nacional, por su participación activa en cadenas productivas agroindustriales, contribuyendo con las demandas técnicas y tecnológicas, que continuamente se discuten, diseñan y proponen para el país.

El Grupo de Innovación y desarrollo tecnológico de IDENTUS, busca fomentar en UNISANGIL la generación y transferencia de conocimiento, por investigadores, docentes, estudiantes y egresados, aplicando ingeniería multidisciplinaria para la identificación y solución de problemas del orden tecnológico en la región con una visión de país.

A través de la interdisciplinariedad con los programas académicos de Ingeniería Electrónica, Ingeniería de Mantenimiento, Ingeniería Agrícola e ingeniería ambiental, se desarrollan proyectos en las líneas agroindustria, automatización de procesos, bioingeniería, instrumentación y control, gestión ambiental, que responden a las necesidades, problemas y oportunidades de orden tecnológico, científico y social de su entorno.

De esta manera, con los resultados de investigación se generó una dinámica de uso tanto para los sectores productivos, estatales, como para la misma academia, es decir, transferir conocimientos tecnológicos que aporten al desarrollo local, nacional e internacional. Los resultados son prototipos financiados por estos mismos, en convocatorias de cofinanciación como Colciencias, Ministerio de agricultura y desarrollo rural, UNISANGIL y agendas de cadenas productivas.

En Santander, específicamente en la provincia de Guanentá, escenario de actuación UNISANGIL es posible reconocer la existencia y desarrollo de productos de alto nivel tecnológico e innovadores generados a partir de las investigación de jóvenes, quienes reflejan sus conocimientos en los buenos resultados obtenidos; lo cual ha dado cabida a nuevos empleos, a la generación de espacios para fomentar el conocimiento de los grupos de investigación, a propiciar el desarrollo de la región y a potencializar aún más el nivel tecnológico e innovador de dichos productos.

2. Formación y transferencia tecnológica

El desarrollo de capacidades investigativas dirigidas a la generación, distribución y apropiación de conocimiento en UNISANGIL, orientan hacia la solución de problemas del contexto social, y permite formar investigadores y profesionales capaces de replicar su experiencia (UNISANGIL, 2008a).

La relación entre investigación y los programas de formación está estrechamente ligada. A través de los proyectos de investigación desarrollados en los grupos y semilleros de investigación, quienes se reconocen como colectivos académicos interdisciplinarios, que desarrollan programas y proyectos de investigación dentro de líneas acogidas por los programas académicos, cuyos resultados fortalecen a los mismos, desarrollan capacidades docentes y profesionales, y propone soluciones prácticas a problemas concretos (UNISANGIL, 2008a).

De esta forma, los programas han ejecutado proyectos de investigación que han logrado dar valor agregado a procesos y productos específicos de las cadenas productivas regionales (entre ellas las de café, panela, fique y tabaco).

2.1 Vinculación del sector productivo

La sinergia entre la academia y el sector productivo genera una mayor concentración de mejoras e innovaciones en la tecnología existente y a la resolución de problemas del contexto, con posibles aplicabilidades a otros procesos.

Los esfuerzos por fomentar la colaboración entre la academia y la universidad ha aumentado en los últimos años, sin embargo, en Colombia, todavía se presentan grandes dificultades para concretar el proceso de transferencia de conocimiento (Jaime, sf). Las dificultades que se presentan están relacionadas con: falta de información, flujo de información al interior de la universidad, disponibilidad del personal, características personales de los investigadores, estructuración de los proyectos, procesos administrativos como soporte para los procesos colaborativos, temporalidad del proceso de colaboración, disponibilidad de los recursos y características del sector productivo regional (Jaime, sf).

Los espacios de investigación favorecen múltiples oportunidades de aprendizaje e interacción de los investigadores con los estudiantes de pregrado, incrementando el conocimiento, la competitividad y destreza de los estudiantes, además de aprovechar al máximo todos los bienes y servicios que ofrece la universidad. A su vez, los estudiantes mediante la intermediación con los investigadores, tienen un acercamiento directo con los productores y las cadenas productivas de panela, tabaco, fique y café; con quienes se tiene una estrecha relación y quienes son los proponentes de la mayoría de proyectos que se formulan y ejecutan en la facultad, auspiciados y financiados por Colciencias y el Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural (UNISANGIL, 2013b). Esta dinámica de formación acerca a los estudiantes a la realidad de las necesidades tecnológicas y al desarrollo de su profesión.

En esta dinámica globalizada y con el surgimiento de nuevas propuestas tecnológicas que traen mejores maquinarias y equipos para los procesos de producción, los sectores productivos agroindustriales se ven obligados a adoptarlas e implementarlas para competir con alternativas de comercialización diferentes a las tradicionales, y así garantizar mercados más estables, con calidad y precios competitivos.

En muchas regiones colombianas no existen un sentido organizacional y falta visión empresarial, lo cual incide en una menor competitividad de la producción, respecto de otras regiones. En efecto, el cultivo de la caña panelera es considerado una de las actividades agrícolas más importantes en el departamento de Santander, sin embargo, la tecnología aun no forma parte de los factores de producción.

La demanda de nuevos mercados y los Tratados de Libre Comercio (TLC) están exigiendo a los sectores mejorar, dar valor agregado a los productos, adoptar cambios en la presentación e implementación de estándares de fabricación, beneficiando dar un paso hacia el siguiente reglón de la transformación y comercialización directa.

Es por esto que UNISANGIL, por medio del grupo de Investigación IDENTUS y a solicitud de los productores de la región, ha desarrollado equipos, los cuales contribuyen con el mejoramiento del proceso de producción de los principales productos agrícolas de la región como son: panela pulverizada (panela en polvo - azúcar no centrifugado).

2.2 Transferencia tecnológica

Para lograr que los estudiantes, tengan un acercamiento y se formen profesionalmente, es necesario transferir tecnología de investigación a la academia.

Según Benavente (2008), la transferencia de tecnología, hace referencia a la transmisión o traspaso de tecnología y/o conocimiento de un proveedor a un receptor. En este caso, el proveedor son las universidades, organismos de investigación, centros tecnológicos u empresas y el receptor generalmente son las empresas o estudiantes.

- **Transferencia tecnológica en el proceso de formación**

La transferencia de tecnología, según Zulueta (2010a) es un elemento dinámico que permite fortalecer el vínculo entre la universidad y la empresa, a partir del traspaso de conocimientos desde el lugar de producción al de su utilización. Se presenta dos casos según Faloh (2006), citado por (Zulueta, 2010), el primero, cuando el conocimiento generado vuelve a la academia, como en el caso de los proyectos de investigación que se desarrollan a través de los grupos de investigación y los programas, se genera dinamismo para continuar con los temas desarrollados y aporta con mejoras en el contexto; el segundo, cuando el conocimiento y tecnologías generado traspasa a una entidad externa.

En ambos casos, se circula y oxigena los conocimientos y tecnologías generados para ser aplicados en los diferentes sectores productivos, para los que fueron desarrollados, en otras palabras según Zulueta (2010b) el proceso de flujo de información, conocimiento y personas va desde la universidad que genera conocimientos y demás complementariedades hasta donde se aplican con fines productivos o sociales.

3. Experiencia significativa

La necesidad de diversificar las posibilidades de transferencia tecnológica en el radio de acción de los programas de formación, es crucial para la generación y desarrollo de capacidades. En UNISANGIL el proceso formación está articulado con la extensión, transferencia de conocimiento e internacionalización con visión global para la gestión de conocimiento institucional. En la figura 1 se esquematiza la interacción de los programas responsables de la gestión y transferencia de conocimiento.

Figura 1. Proceso de formación, Extensión, Transferencia de conocimiento e Internacionalización en UNISANGIL.



La utilidad que tiene los equipos productos de los grupos de investigación, el tiempo, los recursos invertidos y el reconocimiento que ha logrado, beneficia los procesos académicos y fomenta la difusión de los conocimientos. Las investigaciones desarrolladas han apropiado y adaptado nuevas tecnologías en el campo de la ingeniería. Los prototipos, contienen un alto contenido de sistemas automáticos y de

control que están en relación con las rutas de profundización de los programas de ingeniería de la Facultad (UNISANGIL, 2013c).

Los programas de Ingeniería en su plan de actualización e incorporación de resultados de investigación en sus currículos, han estructurados procesos de transferencia, con la finalidad de aplicar y difundir el conocimiento adquirido en sus procesos de investigación, el cual les permita formar profesionales competentes científicamente y tecnológicamente, capaces de adaptar, concebir e incorporar la ciencia y la ingeniería.

5. Conclusiones

Es fundamental capacitar a los grupos investigación en técnicas de negociación tecnológica ya que de ella depende una buena toma de decisiones para la transferencia de tecnología desde los grupos de investigación hacia la empresa-estado, contando con las bases idóneas de la administración de los recursos para lograr excelentes resultados económicos para las partes.

Es necesario construir programas y espacios que apoyen a la innovación en los grupos de investigación, incorporando las políticas de transferencia de conocimiento para incrementar el nivel de financiación mediante acuerdos con el sector productivo y gubernamental.

La sincronización y articulación del Plan de Desarrollo, el Plan Estratégico y el Plan de Acción de las Facultades, permita priorizar y potencializar los factores claves de éxito, para desatar procesos de mejora y fortalecimiento tanto a nivel Institucional, como a nivel empresarial.

Aunque los grupos de investigación cuentan con proyectos de investigación que aportan al sistema nacional de innovación, es necesario aumentar la participación con proyectos de innovación, mediante asociación con entidades externas de carácter nacional e internacional. Lo cual permitirá el desarrollo regional y nacional.

6. Referencias

- Belkhdja, O. & Laundry, R. (2007). The Triple-Helix collaboration: Why do researchers collaborate with industry and the government? What are the factors that influence the perceived barriers? "Revista Scientometrics, vol 70, n.2, 301-332, 2007. DOI: 10.1007/s11192-007-0205-6. Citado por A. Jaime (2010), "De la Teoría a la Práctica de Conocimiento de la Universidad a la Empresa" Recuperado el 03 de febrero de 2014, de <http://www.academia.edu/805845/De-La-Teoria-a-La-Practica-De-La-Transferencia-De-Conocimiento-De-La-Universidad-a-La-Empresa>
- Benavente, H. (2008). El contrato de Know How o de provisión de conocimientos técnicos: aspectos a ser considerados para su regulación normativa. Revista Ius et

- Praxis, vol. 14, n.2, 407-457. Recuperado el 17 de enero de 2014, de http://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0718-00122008000200012&lng=es&nrm=iso
- Faloh, 2006 citado por J. Zulueta, 2010. Gestión del conocimiento durante la transferencia tecnológica: universidad empresa. Revista avanzada científica, vol. 13 n. 1. Recuperado el 17 de enero de 2014, de <http://avanzada.idict.cu/index.php/avanzada/article/view/221>
 - Gutiérrez Ossa, J. A. (2013). Ciencia, tecnología e innovación en la relación Universidad-Empresa-Estado (UEE) en Colombia. Revista de Educación y Desarrollo Social, 7(1).
 - Gutiérrez Ossa, Jahir Alexander, y Berrío Díaz, Óscar Emiro, "Punto de inflexión entre empresas y universidades ante la relación Universidad, Empresa y Estado en Colombia", Revista Universidad & Empresa, 2011, 21, pp. 167-191.
 - Identus, Grupo de Innovación y Desarrollo Tecnológico de Unisangil, Fundación Universitaria de San Gil. (2013).
 - Jaime, A. De la teoría a la práctica de la transferencia de conocimiento de la universidad a la empresa. (sf) Extraído el 3 de febrero de 2014, de <http://www.academia.edu/805845/De-La-Teoria-a-La-Practica-De-La-Transferencia-De-Conocimiento-De-La-Universidad-a-La-Empresa>
 - Tamayo Jaramillo, L (2011) "Condiciones institucionales para la creación de una Spin-Off académica: caso, la Facultad de Minas de la Universidad Nacional de Colombia". Tesis de maestría en Ingeniería Administrativa. Universidad Nacional de Colombia Sede Medellín, Facultad de Minas, Escuela Ingeniería de la Organización. Recuperado el 21 de enero de 2014, de <http://www.bdigital.unal.edu.co/5502/1/39354046.2011.pdf>
 - Martínez, H., Bravo, E., & Becerra Ardila, L. (2013). Gestión de la tecnología: estructura intelectual de las investigaciones de la última década. Revista Tecnura, 17(35), 90-106. doi:10.14483.
 - Unisangil, Fundación Universitaria de San Gil. (2008a). PEI 2009-2014, Política de Investigación, ítem 10.2, p. 34 -35.
 - Unisangil, Fundación Universitaria de San Gil. (2013b). Departamento de Investigación,
 - Unisangil, Fundación Universitaria de San Gil. (2013c).Facultad de Ciencias Naturales e Ingeniería, (2004-2013).
 - Zulueta, J. (2010a). Gestión del conocimiento durante la transferencia tecnológica: universidad empresa. Revista avanzada científica, vol. 13 n. 1. Recuperado el 17 de enero de 2014, de <http://avanzada.idict.cu/index.php/avanzada/article/view/221>
 - Zulueta, J. (2010b). Integración del conocimiento en la transferencia de tecnologías de la universidad a la empresa. Revista avanzada científica, vol. 14 n. 3. Recuperado el 17 de enero de 2014, de <http://avanzada.idict.cu/index.php/avanzada/article/view/340/326>
 - (2009) Importancia de la Automatización En tiempo de crisis. Recuperado el 21 de enero de 2014, de http://www.aie.cl/files/file/comites/ca/articulos/automat_tiempos_de_crisis10-9.pdf

- (2011) Al fin Colombia entendió la importancia de la automatización. Recuperado el 21 de enero de 2014, de http://www.feria-automatiza.com/index.cfm?doc=noticias_detalle&IdVersion=987&IntIdioma=1&StrIdioma=es

Sobre los autores

- **Wilson Gamboa Contreras:** Ingeniero Electrónico, Especialista en Alta Gerencia, Docente Investigador, Director Grupo de Investigación IDENTUS - UNISANGIL. wgamboa@unisangil.edu.co
- **Sandra Johana Benítez Muñoz:** Ingeniera de Mantenimiento Industrial y Hospitalario, Candidata Maestría en Confiabilidad en Mantenimiento. Coordinadora de Investigación Facultad de Ciencias Naturales e Ingeniería UNISANGIL. sbenitez@unisangil.edu.co

Los puntos de vista expresados en este artículo no reflejan necesariamente la opinión de la Asociación Colombiana de Facultades de Ingeniería.

Copyright © 2015 Asociación Colombiana de Facultades de Ingeniería (ACOFI)