



Innovation in research and engineering education:
key factors for global competitiveness

*Innovación en investigación y educación en ingeniería:
factores claves para la competitividad global*

MODELO DE UNA ESTRUCTURA DE INTERFAZ DEL ENTORNO CIENTÍFICO DEL SISTEMA DE INNOVACIÓN PARA EDUCACIÓN SUPERIOR TÉCNICA Y TECNOLÓGICA: CASO INSTITUTO TECNOLÓGICO DE SOLEDAD ATLÁNTICO-ITSA

Yazmín Jiménez Celín

Instituto Tecnológico de Soledad Atlántico
Soledad, Colombia

Resumen

Objetivo

Diseñar un modelo de estructura de interfaz, que permita fortalecer la relación Universidad-Empresa para impactar los resultados de investigación e innovación de la Educación Superior Técnica y Tecnológica, en procura de la mejora de los procesos del aparato productivo.

Contexto

Existe un amplio consenso con relación a la importancia que tiene el conocimiento como factor de desarrollo en las sociedades contemporáneas. Las capacidades productivas, que durante algún tiempo constituyeron la línea divisoria entre las naciones, son remplazadas hoy por las capacidades de aprendizaje, basadas en la generación, difusión y uso del conocimiento. Se habla de la emergencia de una nueva sociedad, cuya dinámica de desarrollo se encuentra determinada por la capacidad que tengan los diferentes actores para interactuar y consolidar redes de aprendizaje que fortalezcan la capacidad científico-tecnológica de un territorio, e incrementen la productividad y competitividad de las organizaciones industriales insertas en él, a través del desarrollo continuo de innovaciones.

En este contexto, las relaciones universidad-empresa (RUE) han adquirido especial importancia, ya que si bien no son las únicas que pueden establecerse en el marco del sistema social, vinculan a los representantes tradicionales del binomio ciencia-innovación. De esta forma, el diseño de instrumentos orientados al fomento de las RUE se ha convertido en un elemento central dentro de las nuevas estrategias de desarrollo. En este sentido, se pretende evaluar como instrumentos los diversos aspectos que caracterizan a las Estructuras de Interfaz: sus objetivos, su tipología, en función de su proximidad a los diversos entornos, su misión genérica, las estrategias posibles para llevarla a cabo en función de las condiciones de contexto y de la madurez de los agentes del sistema, los instrumentos que manejan, sus

actividades y los servicios asociados para el correcto desarrollo de su función, específicamente a los entornos universitarios de Educación Superior técnica y tecnológica.

Principales características

1. Este modelo tiene como base para el desarrollo y la construcción de la Estructura de Interfaz, el modelo de una Estructura de Interfaz Universitaria [EDIU] (Fernández de Lucio y col., 1996), el cual tiene, como misión genérica, fomentar y facilitar las relaciones de los investigadores con las empresas y otros agentes del Sistema de Innovación

2. Se pretende que durante el diseño e implementación la EDIU a construir pueda agruparse en torno a estas tres líneas estratégicas básicas:

- Intermediación, es decir, proporcionar soporte –técnico y económico- en la gestión de proyectos de I+D de los científicos con empresas
- Dinamización, es decir, el objetivo es fomentar un cambio de cultura en el personal científico del organismo
- Comercialización, es decir, realizar acciones específicas para lograr la explotación y venta de las tecnologías generadas en el organismo.

3. La implementación de una estructura de interfaz del entorno científico, es decir desde la construcción de una unidad en el interior de la Educación Superior Técnica y Tecnológica debe permitir la coordinación de acciones de las instituciones públicas con otras entidades y agentes para actividades de investigación y de innovación.

Palabras clave: innovación; estructuras de interfaz; cooperación

Abstract

Objective

Designing an interface structure model, which allows for strengthening university-business relationship to impact the results of research and innovation in Higher Education Technical and Technological Advice, in pursuit of improved productive processes.

Context

There is a broad consensus about the importance of knowledge as a factor of development in contemporary societies. Productive capabilities, which for some time were the dividing line between nations, are replaced today by learning abilities, based on the generation, dissemination and use of knowledge. They talk about the emergence of a new society, whose dynamics of development is determined by the ability to have different actors to interact and consolidate learning networks that strengthen the scientific and technological capacity of a territory, and increase the productivity and competitiveness of industry organizations embedded in it, through the continued development of innovations.

In this context, the university-industry relations (RUE) have become particularly important, because although they are not the only ones that can be set as part of the social system, linked to the traditional representatives of the binomial science innovation. Thus, the design of instruments for the promotion of RUE has become a central element of new development strategies. In this sense, it is intended as a tool to evaluate the various aspects that characterize the interface structures: their goals, their type, depending on their proximity to the various environments, generic mission, possible strategies to take out depending on

context conditions and the maturity of the system's agents, who handle the instruments, activities and associated services for the proper performance of its duties, specifically the Higher Education university environments and technological art.

Key Features

1. This model is the basis for the development and construction of the interface structure, the model of a University Interface Structure [EDIU] (Fernández de Lucio et al., 1996), which has, as a general mission to promote and facilitate researchers relations with companies and other agents of the Innovation System

2. It is intended that during the design and implementation EDIU build can rally around these three basic strategic lines:

- Brokerage, ie, provide support and technical and economic-in the management of R & D scientists with companies*

- Revitalization, ie the goal is to promote a culture change in the agency's scientific staff*

- Marketing, ie specific actions to achieve the exploitation and sale of technologies generated in the body.*

3. The Implementation of an interface structure of scientific environment, like as the construction of a unit within the Higher Education Technical and Technological should allow coordination of actions of public institutions with other entities and agents to research and innovation.

Keywords: *innovation; interface structures; cooperation*

1. Introducción

A principios de la década de los ochenta se originó un movimiento que justificado en muchos de los elementos internos y externos, demanda de las universidades una contribución más directa al desarrollo socioeconómico. En consecuencia, las universidades que durante varias décadas habían sido un entorno relativamente aislado de la sociedad, con una financiación asegurada y una situación privilegiada por el respeto a su autonomía, han experimentado profundos cambios y transformaciones (Clark 1998; Gibbons et al. 1994; Slaughter y Leslie 1997 y Ziman 1994). Etzkowitz (1990), ha equiparado estas transformaciones a la emergencia de una “segunda revolución académica” que, al igual que la primera, ha desembocado en la adopción por parte de la universidad de una nueva misión, complementaria a las actividades tradicionales de docencia e investigación. Molas-Gallart et al. 2002, define esta “tercera misión” como todas aquellas actividades relacionadas con la generación, uso, aplicación y explotación, fuera del ámbito académico, del conocimiento y de otras capacidades de las que disponen las universidades.

No obstante, es importante destacar en este punto que la universidad a lo largo de su historia, siempre ha contribuido directa ó indirectamente al progreso de la sociedad como un todo, esta función no ha sido el foco de sus misiones tal como lo ha sido la enseñanza y la investigación. Hoy en día, sin embargo, las actividades de “tercera misión” son vistas como una parte importante de las funciones universitarias y con características distintivas que merecen disponer de sus propios recursos y políticas, en busca de su efectivo funcionamiento (Molas-Gallart et al. 2002).

De la definición y lineamientos básicos de la tercera misión, se destacan dos perspectivas. La primera de ellas hace referencia a su extensión social y el compromiso comunitario, a través del cual, se conecta con las necesidades sociales de su entorno. Desde esta perspectiva, la universidad se consolida como una institución de servicio público con responsabilidades en el desarrollo social de su entorno, atendiendo las

necesidades colectivas en estrecha colaboración con el resto de las instituciones públicas y sociales (Molas-Gallart 2005). La segunda perspectiva, considera las actividades de tercera misión como el medio para convertir los resultados de investigación en beneficios económicos. Desde esta perspectiva las diversas formas de transferencia de conocimientos (contratación de actividades de I+D), la creación de spin-off, la gestión de las patentes, modelos de utilidad y licencias, son mecanismos de vinculación entre la universidad y el sector productivo con capacidad de producir fondos adicionales para la investigación académica.

Cada universidad está inmersa en un Sistema Nacional o Regional de Innovación (SI) singular, lo que conduce a encontrar soluciones diferentes para cada caso. Sin embargo, la interrelación entre las universidades y su entorno socioeconómico presenta una problemática común que permite un análisis general para obtener las diferentes soluciones.

Si se pasa revista, se observa de manera concisa al marco de las relaciones que definen las administraciones, las universidades y las empresas, que determina la mayor o menor facilidad con la que puede llevarse a cabo la vinculación. Este trabajo, se apoya en un nuevo marco conceptual de la interrelación universidad-empresa, partiendo de los enfoques lineales e interactivos de los procesos de innovación. Este marco parte de una agrupación funcional de los elementos que intervienen en los procesos de innovación en una serie de entornos: científico, tecnológico, financiero, productivo, de usuarios, etc., destacando por su papel en el desarrollo económico de las regiones el entorno tecnológico que debe interrelacionarse fuertemente con el entorno científico y dinamizar y dar soporte al productivo. Además de los elementos, dicha concepción toma en consideración las interrelaciones que se establecen entre ellos, para cuyo fomento considera las estructuras de interrelación y los instrumentos favorecedores de las mismas.

2. Conceptualización del Modelo

Si las relaciones entre los diversos agentes constituyen un aspecto básico para que, en un determinado país o región pueda hablarse, con propiedad, de la existencia de un “Sistema de Innovación”, y habiéndose confirmado que las relaciones entre los elementos son difíciles por razones diversas, es evidente el interés que puede tener el estudio de las estructuras e instrumentos que, ya sea espontáneamente o como resultado de políticas públicas, se encuentran en los Sistemas de Innovación con el propósito de favorecer las citadas relaciones.

Esta revisión, se pretende evaluar los diversos aspectos que caracterizan las Estructuras de Interfaz: sus objetivos, su tipología, en función de su proximidad a los diversos entornos, su misión genérica, las estrategias posibles para llevarla a cabo en función de las condiciones de contexto y de la madurez de los agentes del sistema, los instrumentos que manejan, sus actividades y los servicios asociados para el correcto desarrollo de su función, específicamente a los entornos universitarios de Educación Superior técnica y tecnológica¹.

La idea de Estructura de Interfaz o Interrelación (EDI) es propia de una concepción de la innovación de carácter interactivo, razón por la cual las políticas tecnológicas recientes, que intentan aplicar medidas más propias de modelos de innovación interactivos que de modelos lineales, las tienen en consideración. No obstante, la interacción de los distintos Elementos, considerada como uno de los recursos para la

¹ Para mayor información, ver: Fernández de Lucio, I.; Martínez, E.; Gutiérrez, A. (1996), Estructuras de interfaz (EDI), Universidad Politécnica de Valencia, Valencia. Pág. 4.

innovación tecnológica, ha sido siempre algo natural e incluso necesario, sobre todo para las empresas. De ahí que diversas EDI, constituidas hace más de 15 años pueden considerarse, a estos efectos, pioneras.

Lo novedoso es que, en la actualidad, se considera que disponer de numerosas entidades activas de esta índole puede ser un factor decisivo para el funcionamiento adecuado del Sistema de Innovación local existente.

En términos generales, los objetivos de una EDI podrían resumirse en los siguientes:

- Sensibilizar a los Elementos de determinados Entornos y a sus organizaciones sobre los aspectos relacionados con la innovación, para que se tengan en cuenta en las decisiones generales de los mismos.
- Promover y facilitar las relaciones entre los Elementos de los Entornos de su área de influencia con los otros Entornos, mediante el establecimiento de contactos bilaterales o de acciones colectivas de diversos tipos.
- Propiciar el establecimiento de marcos de cooperación ordenados, transparentes y equilibrados entre los Elementos de un determinado Entorno o entre los Elementos de Entornos diferentes².

3. Contexto de la relación Universidad-Empresa

Existe un amplio consenso con relación a la importancia que tiene el conocimiento como factor de desarrollo en las sociedades contemporáneas. Las capacidades productivas, que durante algún tiempo constituyeron la línea divisoria entre las naciones, son remplazadas hoy por las capacidades de aprendizaje, basadas en la generación, difusión y uso del conocimiento. Se habla de la emergencia de una nueva sociedad, cuya dinámica de desarrollo se encuentra determinada por la capacidad que tengan los diferentes actores para interactuar y consolidar redes de aprendizaje que fortalezcan la capacidad científico-tecnológica de un territorio, e incrementen la productividad y competitividad de las organizaciones industriales insertas en él, a través del desarrollo continuo de innovaciones.

En este contexto, las relaciones universidad-empresa (RUE) han adquirido especial importancia, ya que si bien no son las únicas que pueden establecerse en el marco del sistema social, vinculan a los representantes tradicionales del binomio ciencia-innovación. De esta forma, el diseño de instrumentos orientados al fomento de las RUE se ha convertido en un elemento central dentro de las nuevas estrategias de desarrollo, mientras que el análisis de los factores determinantes de dichas relaciones se ha constituido en un campo de estudio de gran interés académico.

Aunque el movimiento actual a favor de las relaciones universidad empresa tiene sus orígenes en las dinámicas productivas y científicas de los países desarrollados, sus implicaciones han ido más allá de estos ámbitos geográficos. En América Latina las RUE se han convertido también en una pieza clave dentro del discurso relacionado con el fomento de la innovación empresarial y la contribución de la universidad al desarrollo socioeconómico. En este contexto, no obstante, la preocupación sobre este tipo de relaciones se ha centrado más en el diseño de estrategias de fomento que en el análisis de los factores y características del entorno que determinan su consolidación. Ello ha derivado en la puesta en marcha de mecanismos que han tenido poco impacto en el desarrollo regional, debido, entre otras cosas, a que no se corresponden con las capacidades productivas y científicas del territorio.

² Idem. Pag 5.

En este sentido, la construcción del Espacio Iberoamericano del Conocimiento –formulada en la XV Cumbre Iberoamericana de Jefes de Estado y de Gobierno– representa una oportunidad no solo para reflexionar y analizar desde una perspectiva regional la dinámica de las relaciones universidad-empresa, sino también para diseñar e implementar estrategias de desarrollo articuladas en torno a la educación, la investigación y la innovación³.

4. Principales características del modelo

El diseño de este modelo de estructura de interfaz, que permite fortalecer la relación Universidad-Empresa para impactar los resultados de investigación e innovación de la Educación Superior Técnica y Tecnológica, en procura de la mejora de los procesos del aparato productivo tiene las siguientes características:

1. Este modelo tiene como base para el desarrollo y la construcción de la Estructura de Interfaz, el modelo de una Estructura de Interfaz Universitaria [EDIU] (Fernández de Lucio y col., 1996), el cual tiene, como misión genérica, fomentar y facilitar las relaciones de los investigadores con las empresas y otros agentes del Sistema de Innovación, para poner en valor, en las empresas y en la sociedad, los conocimientos y capacidades del Centro Público de Investigación (CPI) y transferir al entorno socioeconómico los resultados de investigación.

2. Se pretende que durante el diseño e implementación la EDIU a construir pueda agruparse en torno a estas tres líneas estratégicas básicas:

- Intermediación, es decir, proporcionar soporte –técnico y económico- en la gestión de proyectos de I+D de los científicos con empresas, participando activamente en ellos. En esta estrategia, la Oficina de Transferencia de Tecnología (OTT) es la responsable de la ejecución del proyecto ante la empresa y, llegado el caso, puede, si en su universidad o centro no hay capacidad para responder a una demanda determinada, subcontratar parte de los trabajos con grupos ajenos a su centro.
- Dinamización, es decir, el objetivo es fomentar un cambio de cultura en el personal científico del organismo, de forma que el número de investigadores de la institución activos en actividades de cooperación y transferencia vaya aumentando paulatinamente, tratando de reducir las diversas barreras mediante sus servicios de información, asesoramiento, gestión, etc.
- Comercialización, es decir, realizar acciones específicas para lograr la explotación y venta de las tecnologías generadas en el organismo⁴.

3. La implementación de una estructura de interfaz del entorno científico, es decir desde la construcción de una unidad en el interior de la Educación Superior Técnica y Tecnológica debe permitir la coordinación de acciones de las instituciones públicas con otras entidades y agentes para actividades de investigación y de innovación, buscando elaborar una agenda agregada que permita crear las condiciones para que el conocimiento tenga una función instrumental en la generación de riqueza, ingreso, equidad y bienestar social. Los objetivos específicos de implementar esta EDI son los siguientes:

³ Para mayor información, ver: Vega J; Manjarrés L; Castro E; Fernández De Lucio I (2011). Las relaciones Universidad-Empresa: Tendencias y desafíos en el marco del espacio iberoamericano del conocimiento. Instituto de la Gestión de la Innovación y del Conocimiento (ingenio). Revista Iberoamericana de Educación No.57. Pág. 2.

⁴ Para mayor información, ver: Fernández de Lucio I.; Castro E.; Gutiérrez A.; Estructuras de Interfaz. (2000). Instituto de Gestión de la Innovación y del Conocimiento - INGENIO -; OTT. Consejo Superior de Investigaciones Científicas de la Comunidad Valenciana; CTT - Universidad Politécnica de Valencia. Pag. 8-9. Valencia-España.

1. Fomentar la innovación en los sistemas productivos.
2. Consolidar la institucionalidad del Sistema Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación.
3. Fortalecer la formación del recurso humano para la investigación y la innovación.
4. Promover la apropiación social del conocimiento.
5. Focalizar la acción pública en áreas estratégicas.
6. Desarrollar y fortalecer capacidades⁵.

5. Estrategias y ámbitos básicos de la EDIU

El Centro de Investigaciones y Proyectos-CIP buscará cumplir su función en base a las siguientes estrategias:

Estrategias genéricas

Estas estrategias están orientadas a servir de guía para el establecimiento de los objetivos estratégicos y se resumen en lo siguiente:

Estrategia de dinamización

La estrategia de dinamización está orientada al cambio de cultura al interior de ITSA, teniendo en cuenta que el comportamiento histórico de los docentes hacia la participación de actividades investigativas ha sido de incremento lento, se requiere apuntar hacia un cambio de cultura de manera que el número de investigadores de la Institución activos aumente paulatinamente y permita reducir las barreras mediante los servicios de información, asesoramiento, gestión y relación.

Estrategia de intermediación

La estrategia de intermediación contempla proporcionar apoyo-técnico y económico- a los docentes investigadores para conectar la demanda con la oferta de servicios tecnológicos y facilitar, de esa manera, la relación universidad-empresa.

Por otra parte, los ámbitos básicos que tendría esta EDIU, estarían enmarcadas por los diagnósticos antes mencionados y dada su fuerte orientación en un entorno técnico y tecnológico, que además está apoyado por ciclos propedéuticos de formación académica, se gestionarían:

Contratos de I+D: El objetivo sería apoyar las posibilidades de cooperación en actividades de I+D entre una empresa y el Instituto, a través de contratos cuyas condiciones se acuerdan entre el Instituto y la empresa o entidad.

Evaluación y protección de resultados de la investigación: con este servicio, se pretende generar los procedimientos y formatos necesarios (instrumentos) mediante el cual se analicen y se protejan los nuevos conocimientos generados en el proceso de investigación, en función de su valor potencial y del tipo de protección más adecuada.

Creación de empresas de base tecnológica a partir de resultados científicos o de capacidades de la Institución: La intención con este ámbito, es que a partir de la existencia de una unidad de emprendimiento y la presencia de módulos académicos de emprendimiento en las mallas curriculares de los programas

⁵ Opcit, pag. 8.

académicos, se potencialice la generación de unidades productivas a partir de resultados de investigación o ideas de negocios basadas en el conocimiento.

Formación continua y prácticas en empresas de estudiantes en las empresas: Aprovechando las fortalezas de los ciclos propedéuticos y de las exigencias de un trabajo de campo finalizando cada periodo académico, este ámbito sería una de las funciones más importantes que de manera contundente permitiría estrechar la relación universidad-empresa.

6. Referencias

- Pini, Graziano; Emilia, Reggio (2008). Las plataformas universitarias para la investigación científica y la transferencia tecnológica: experiencias en regiones desarrolladas de Europa. Memorias Universidad. Cuba: Editorial Universitaria, 2010. p 1.
- Castro E.; Fernández I. (2003). El contexto de las relaciones universidad-empresa. Buenas prácticas en cooperación universidad-empresa. España
- Consejo Nacional de Política Económica y Social; Departamento de Planeación (2009). Documento CONPES 3582 Política Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación
- Fernández de Lucio I.; Castro E.; Gutiérrez A (2000). Estructuras de Interfaz. Instituto de Gestión de la Innovación y del Conocimiento - INGENIO -; OTT. Consejo Superior de Investigaciones Científicas de la Comunidad Valenciana; CTT - Universidad Politécnica de Valencia. Pag. 2-3. Valencia-España.
- Fernández De Lucio, I.; Martínez, E (2000). El contexto de las relaciones Universidad-Empresa. Universidad Politécnica de Valencia; Consejo Superior de Investigaciones Científicas. Pág. 10. Valencia-España.
- Fernández de Lucio I.; Castro E.; Conesa F.; Gutiérrez A (2000). Una visión crítica de las relaciones Universidad-Empresa: el papel de las estructuras de interrelación. Instituto de Gestión de la Innovación y del Conocimiento - INGENIO -; OTT. Consejo Superior de Investigaciones Científicas de la Comunidad Valenciana; CTT - Universidad Politécnica de Valencia. Pag. 11-13. Valencia-España

Sobre los autores

Yazmín Jiménez Celín: Ingeniera Industrial, Máster en Gestión de la Innovación, Coordinador de Investigación en el Instituto Tecnológico de Soledad Atlántico ITSA. Investigadora. yjimenez@itsa.edu.co.

Los puntos de vista expresados en este artículo no reflejan necesariamente la opinión de la Asociación Colombiana de Facultades de Ingeniería y de la International Federation of Engineering Education Societies

Copyright © 2013 Asociación Colombiana de Facultades de Ingeniería (ACOFI), International Federation of Engineering Education Societies (IFEES)