



University and Innovation: from the management to the action in the Costa Rica Institute of Technology

Tec Empresarial, Agosto-Octubre 2015,
Vol 9 Núm 2 / p. 19-30.

Rytha Picado Arroyo
rpicado@itcr.ac.cr

Máster en Administración de Empresas del Tecnológico de Costa Rica. Profesora de la Escuela de Administración de Empresas del Tecnológico de Costa Rica.

Juan Carlos Carvajal Morales
jcarvajal@itcr.ac.cr

Máster en Administración de Empresas del Tecnológico de Costa Rica. Director del Centro de Vinculación del Tecnológico de Costa Rica.

Marta Sáenz Muñoz
msaenz@itcr.ac.cr

Máster en Ingeniería. Profesora en la Escuela de Diseño Industrial del Tecnológico de Costa Rica.

María del Carmen Valverde Solano
jcarvajal@itcr.ac.cr

Máster en Gestión de Proyectos. Profesora en la Escuela de Diseño Industrial del Tecnológico de Costa Rica.

- Recepción del artículo: 27 enero, 2015
- Aprobación del artículo: 28 mayo, 2015

ABSTRACT

This article presents a proposed model for managing innovation in the university environment. The subject is approached from the general to the specific. First, it presents a benchmarking analysis in order to identify best practices in the field; then, an internal review of the university related to the innovation process. Finally, a model was designed and validated through focus groups to obtain the final model proposed.

Keywords: Model, innovation management, benchmarking, sources of innovation

The model design was based in two perspectives: the macro perspective and micro perspective. The macro perspective is based on the industry-state-university linkages present in the Triple Helix Model of Etzkowitz and Leydesdorff, which suggests that innovation and technological development benefits from the interrelationships of these entities. The micro perspective presents a more detailed approach to the interrelationships that arises in the macro model, but specifically for the Tecnológico de Costa Rica.

RESUMEN

El presente artículo plantea una propuesta de modelo para gestionar la innovación desde el ámbito universitario. Se aborda la temática desde lo general hasta lo específico. Primero, se plantea un análisis de *benchmarking* con el fin de conocer las mejores prácticas en el tema, seguido de la revisión, a nivel interno, de la universidad en cuanto a la gestión de la innovación; por último, se diseña un modelo que es sometido a validación a través de *focus groups* con el fin de obtener el modelo final propuesto.

Palabras clave: Modelo, gestión de innovación, *benchmarking*, fuentes generadoras.

>>

>> INTRODUCCIÓN

La innovación es uno de los grandes retos que tiene Costa Rica como país en el contexto de poder aumentar la inversión y el número de los proyectos, así como de eliminar las principales barreras relacionadas a la falta de capital humano, al financiamiento, al bajo nivel de protección a la propiedad intelectual y a la falta de competencia, según se menciona en el Plan Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación 2011-2014 en su apartado de consideraciones y desafíos (MICIT, 2011).

Hoy en día existe una creciente presión, expresada por los gobiernos y los diversos sectores de la sociedad, por demandar de la universidad un papel más protagónico y contundente en la búsqueda de soluciones aplicables y efectivas, orientadas a enfrentar con éxito la gran diversidad de retos y problemas que surgen constantemente. Esto exige al sector académico una respuesta que ponga más en evidencia el indiscutible aporte que, a través de los siglos, ha entregado al mundo: en sus inicios con una misión predominantemente docente y formativa, y en la actualidad mediante sus labores coordinadas de docencia, investigación, extensión y acción social.

Es claro que la universidad por sí sola no puede llevar a cabo esta enorme responsabilidad, ni pretender incidir, con el mismo grado de dominio, en todos los campos del conocimiento y del devenir social y económico, sin embargo, su presencia es cada vez más requerida, y en particular la universidad pública no puede escapar a este llamado. Es por ello que, a pesar de las limitaciones que una institución de esta naturaleza tiene en sus recursos humanos, financieros, materiales y adminis-

trativos, no debe eludir el reto de plantear formas creativas, articuladas, colaborativas y eficientes para vincularse con su entorno y, muy particularmente, con el sector productivo, el cual deberá ser visualizado como una contraparte que debe estar comprometida con la innovación, la competitividad, la generación y la distribución de la riqueza, y con el impulso a un desarrollo integral de la sociedad.

Dentro de este contexto, el proceso de innovación es una actividad que debe resultar natural para la universidad como parte de su misión de colaborar con el desarrollo y el mejoramiento en la calidad de vida de las personas. No obstante, a pesar de su reconocida importancia, la participación en el proceso de innovación no es evidente en las universidades públicas costarricenses.

En este escenario, reviste de gran importancia y utilidad el planteamiento de un modelo de relación de la universidad con su entorno y más aún si éste se enfoca en el proceso de innovación y del papel que debe jugar la universidad en dicho proceso.

El modelo que se plantea en este artículo busca facilitar la interacción de todos los actores involucrados en el proceso de innovación desde sus etapas más tempranas; para ello considera las interrelaciones necesarias tanto en el ámbito externo como interno a la universidad. El modelo propuesto permite a las diversas partes involucradas tener una idea más clara de su lugar en el proceso y de las responsabilidades que esto conlleva, a fin de respaldar la toma de decisiones tendientes a impulsar, entre otras acciones, la inversión en investigación y desarrollo, la investigación conjunta universidad-empresa, la simplificación de trámites,

el establecimiento de incentivos fiscales y, en general, la construcción de un clima propicio para la generación de innovaciones que efectivamente contribuyan a la competitividad y al impulso de la economía.

MARCO TEÓRICO

El concepto de innovación, el cual en la última década ha sido objeto de innumerables aportes de investigadores y especialistas, no se enfrasca en una única definición. Por el contrario, cada área delimitada por campos de acción específicos adecúa una definición de acuerdo a su especialización. Sin embargo, hay aspectos en los cuales muchos autores concuerdan. Innovación tiene que ver con lo nuevo.

The Boston Consulting Group menciona que la innovación es un fenómeno complejo que involucra la acción coordinada de varios agentes económicos y sociales, tanto públicos como privados. La aparición de innovaciones no es una cuestión de suerte, es consecuencia de poner en marcha acciones estratégicas orientadas al desarrollo de nuevos productos, a la renovación de los procesos productivos o a la creación de nuevos modelos de negocio (BCG, 2009b).

Solleiro y Terán (2013) se refieren a la innovación como “un proceso mediante el cual las empresas generarán productos y procesos nuevos o mejorados, ahorros de capital, reducción de costos o mejora de la calidad.” Adicionalmente, se considera a la innovación como una habilidad de las empresas que, al ser desarrollada, permite manejar el conocimiento creativamente en respuesta a demandas del mercado y como la forma más eficiente de diferenciarse de sus competidores y construir ventajas competitivas.

Para desarrollar una propuesta de un modelo de gestión de la innovación, el análisis diseñado comprendió una exploración externa e interna de la institución, con el fin de identificar, comparar y valorar los diversos factores que intervienen en el proceso de innovación

De acuerdo con el Manual de Oslo (OCDE, 2005), la innovación “es la implementación de un producto (bien o servicio) o proceso nuevo o con un alto grado de mejora, o un método de comercialización u organización nuevo aplicado a las prácticas de negocio, al lugar de trabajo o a las relaciones externas”

Por su parte, Brazeal y Herberth (1999) mencionan a varios autores que definen la innovación desde diferentes perspectivas. Para Stein (1974) y Woodman, Sawyer y Griffin, (1993), la innovación se define tradicionalmente como la implementación exitosa de ideas creativas. Por otro lado, Amabile, Conti, Coon, Lazenby y Herron (1996) consideran que la creatividad es el punto de origen para la innovación, no obstante, es una condición necesaria, pero no suficiente, para que dicha innovación se produzca. La creatividad, entonces, no debe ser considerada en sí misma como innovación. En otros enfoques, la innovación puede ser conceptualizada como un proceso o un resultado. Como proceso, Damanpour (1991) y Poole y Van de Ven (1989) señalan que la innovación es continua y cíclica, con la participación de las etapas de: sensibilización, evaluación, aprobación, difusión e implementación. Asimismo, como proceso, la innovación puede implicar el perfeccionamiento o la modificación de políticas existentes, procedimientos, líneas de productos y servicios. Para Ford (1996), quien la define como un resultado, una innovación es lo tangible del producto, servicio o conocimiento que es adoptable o difusible, lo que significa que pueden ser utilizados en diversos contextos por diferentes individuos. Una de las maneras de abordar la innovación en los resultados puede ser analizándola desde el punto de vista incremental o radical. Las innovaciones incrementales consisten en modificaciones relativamente pequeñas o mejoras, por lo que cada cambio incremental puede ser considerado menos “creativo” y menos una innovación que una simple modificación o mejora. Es posible, sin embargo, que del efecto acumulativo de una serie de mejoras incrementales se obtenga un resultado final que pueda responder a las caracte-



terísticas de una innovación sustancial. Las innovaciones radicales son “discontinuas”, ya que representan salidas dramáticas de los ideales actuales en el diseño, aplicación o proceso. Las innovaciones radicales también son las que pueden transformar los mercados existentes, crear nuevos mercados y estimular el crecimiento económico (Marvel y Lumpkin, 2007).

Adicionalmente, la gestión de la innovación se define como la organización y dirección de los recursos, tanto humanos como económicos, con el fin de aumentar la creación de nuevos conocimientos, la generación de ideas técnicas que permitan obtener nuevos productos, procesos y servicios, o mejorar los ya existentes y la transferencia de esas mismas ideas a las fases de producción, distribución y uso (Solleiro y Terán, 2013, p. 38).

Por estar inmersos en el ámbito académico universitario, y al reconocer la diversidad que ello representa, es necesario fomentar la cultura de la innovación. Solleiro y Terán (2013) indican que, para que la cultura de una organización esté enfocada hacia la innovación, existen factores esenciales que deben estar presentes, tales como: liderazgo, que los empleados sean reconocidos y valorados como individuos, equipos multifuncionales, comunicación abierta y colaboración, confianza y autonomía, aptitud para tolerar errores y asumir riesgos, visión de futuro, orientación al cliente, entre otros.

Esta cultura, que es posible generar en el ámbito de las universidades públicas, incide directamente en la forma de gestionar la innovación con los recursos disponibles.

Cuando en el ambiente universitario está presente la cultura de la innovación y ésta es respaldada por factores que podrían determinar la capacidad de respuesta de la universidad, empresa y gobierno entran a ser parte de un modelo de gestión integral de la innovación, en donde todos los involucrados interactúan agregando valor al proceso y creando el clima propicio para el surgimiento de innovaciones trascendentales.

Innovación y universidad

Orozco (2013), citando a Vysoka (2004), indica que “la emergente era de la innovación requiere que las universidades se conviertan en productoras y distribuidoras de conocimiento mucho más competitivas de lo que solían ser en el pasado”.

En el Atlas para la Innovación (MICIT, 2007) se muestra que las universidades deben aportar conocimientos y habilidades disponibles a través de su diversidad de carreras y programas de formación, y apoyo especializado y generación de cultura. Esto es importante pues se debe aclarar el rol de la universidad en el proceso de innovación.

Adicionalmente, también resulta oportuno citar la norma INTE 01-01-12-09 que, en referencia a las características >>

>> generales de los proyectos de I+D+i, establece:

...los proyectos de Investigación Desarrollo e Innovación (I+D+i) se diferencian de otro tipo de proyectos, esencialmente, en que los resultados a los que llegan pueden diferenciarse sustancialmente de los objetivos iniciales y no por ello dejar de ser valiosos, ya que a veces conseguir algo nuevo, distinto del objetivo previsto, o no conseguir el objetivo, es un resultado apropiado para la I+D+i.

Otra de las características de los proyectos de I+D+i es que en ocasiones son patrocinados, lo que obliga a que se realicen dentro de unas orientaciones marcadas por los entes patrocinadores (INTECO, 2009, p. 4).

Por otra parte, se considera importante señalar que todo tipo de innovación en sus múltiples formas genera contribución. Textualmente la norma mencionada indica:

Los resultados de I+D+i pueden adoptar múltiples formas: ser incrementales o radicales; ser modificaciones de algo ya existente o ser completamente nuevos; localizarse en productos o en procesos; orientarse hacia el consumo, hacia la industria o hacia el gobierno; o estar basados en tecnologías simples o compuestas (INTECO, 2009, p.5).

Debe existir, por tanto, vinculación gobierno-empresa-universidad para que el sistema de innovación nacional funcione correctamente. Este vínculo supone que, sin uno de sus componentes, el sistema no es integral. Por tanto, es importante que el componente “universidad” de este sistema tenga un adecuado Modelo de Gestión de Innovación, ya que esto es la base para llevar a cabo una correcta ejecución de ideas, lo que las convierte en procesos, productos o resultados innovadores que tendrán

repercusiones no solo en las empresas sino también en la sociedad.

METODOLOGÍA

El Tecnológico de Costa Rica, como universidad pública, tiene una clara conciencia de su responsabilidad con el desarrollo integral de los diversos sectores de la sociedad. En congruencia con ese espíritu ha establecido dentro de sus fines lo siguiente:



Generar, adaptar e incorporar en forma sistemática y continua, la tecnología necesaria para utilizar y transformar provechosamente para el país los recursos y fuerzas productivas.

Contribuir al mejoramiento de la calidad de vida del pueblo costarricense mediante la proyección de sus actividades a la atención y solución de los problemas prioritarios del país, a fin de edificar una sociedad más justa (Instituto Tecnológico de Costa Rica, Art. 2, 2011).

En lo referente a la temática en cuestión, en general la universidad trabaja fuertemente el tema de vinculación universidad-empresa y el tema de emprendimiento. Partiendo de lo anterior, hay evidencia clara de que se llevan a cabo diversas actividades que por sí mismas son susceptibles de generar innovación, o bien, son parte de un engranaje mayor que busca producir algo innovador; esto debe ser debidamente gestionado para que pueda documentarse y dársele el seguimiento apropiado.

Para desarrollar una propuesta de un modelo de gestión de la innovación, el análisis diseñado comprendió una exploración externa e interna de la institución, con el fin de identificar, comparar y valorar los diversos factores que intervienen en el proceso de innovación.

La metodología empleada incluyó: una revisión de las mejores prácticas en universidades, la caracterización de lo que en este estudio se denominó “fuentes generadoras de innovación”, la revisión de la normativa institucional pertinente al tema, entrevistas y la realización de grupos focales como técnica de validación.

Este artículo se enfoca en la presentación del modelo validado e incluye principalmente los aspectos relacionados con el análisis de buenas prácticas, las fuentes generadoras de innovación identificadas dentro de la institución y la validación del modelo presentado.

Inicialmente, para conocer las mejores prácticas generadas en otras instituciones de educación superior sobre los modelos de gestión de la innovación, se identificaron universidades que cumplieran con la condición de realizar actividades concretas relacionadas con el apoyo a la innovación, tomando en cuenta tanto el ámbito nacional como internacional.

Cada universidad elegida fue revisada partiendo del conocimiento previo de

los investigadores en relación con buenas prácticas, la aplicación de estrategias y actividades relacionadas con innovación. Los criterios adicionales para seleccionarlas tomaron en cuenta lo siguiente: que fueran universidades públicas, que contaran con estructura organizativa para la gestión de la innovación, que se tuviera acceso a la información en forma oportuna y que estuvieran ubicadas en distintas latitudes.

Partiendo de lo anterior, se eligieron seis universidades, de las cuales solo una de ellas es costarricense pues se consideró como la única con el desarrollo adecuado del tema de innovación para ser tomada en cuenta como punto de referencia. Específicamente, las universidades elegidas que cumplían con los criterios anteriormente descritos fueron: la Universidad de Costa Rica, en el ámbito nacional; la Universidad de Alicante y la Universidad Politécnica de Valencia, en España; la Universidad del Litoral, en Argentina; la Universidad de Michigan, en Estados Unidos; y la Universidad Duale Hochschule Baden-Württemberg, en Alemania.

En la recolección de la información de cada universidad, se utilizaron diferentes métodos tales como: documentación proporcionada a partir de visitas previas, entrevistas a profundidad por internet para conocer aspectos de interés para el estudio y la visita a la Universidad Duale Hochschule Baden-Württemberg en Alemania.

Posteriormente, la información recolectada se analizó mediante la elaboración de una matriz comparativa organizada en varios temas clave como innovación, propiedad intelectual, emprendedurismo y la función de seguimiento, que, a criterio de los investigadores, identifican buenas prácticas en el campo de la innovación.

Con el objetivo de identificar y describir las denominadas fuentes generadoras de innovación presentes en el Tecnológico de Costa Rica, se enlistaron las diferentes formas en las que académicos, estudiantes y personas externas a la institución se vinculan con ésta para desarrollar sus ideas, materializarlas y ponerlas a disposición de la sociedad, a fin de que su aceptación por

el mercado o grupo de interés las convierta en innovaciones. Las fuentes identificadas fueron: proyectos de investigación científica; proyectos y venta de servicios externos a través de la Fundación Tecnológica; proyectos estudiantiles de graduación y de cursos contenidos en la malla curricular; y proyectos de fomento emprendedor.

Una vez caracterizadas las fuentes, se procedió a realizar entrevistas a profundidad con seis casos representativos de cada una de estas fuentes. Se eligieron proyectos que generaron innovaciones, con el fin de conocer los pasos seguidos para su realización, así como la experiencia general en el desarrollo de los resultados. Se utilizó para esto una guía de entrevista, la cual fue aplicada a casos relacionados con: investigación contratada a lo externo de la universidad, investigación científica, proyectos de graduación estudiantiles y proyectos emprendedores. Adicionalmente, se llevó a cabo un relevamiento de información en fuentes secundarias, a fin de conocer e identificar los pasos o procedimientos a seguir atinentes a la dinámica de cada una de estas fuentes internas. Como producto del procesamiento de la información recopilada, se elaboraron diagramas de flujo con los pasos que se siguen actualmente según cada fuente, y también se desarrolló el diagrama de flujo ideal, el cual consiste en el planteamiento para gestionar la innovación te-

niendo como piedra angular una instancia que tenga, dentro de sus labores, propiciar el ambiente y dar seguimiento y acompañamiento oportuno para el desarrollo de las ideas.

El diseño y la creación del modelo de gestión de innovación se realizaron a partir de diferentes sesiones de trabajo del equipo investigador, para el cual se utilizaron los resultados obtenidos en etapas anteriores. La técnica empleada fue diseñar diagramas del modelo, que fueron evolucionando de acuerdo con los insumos encontrados en la investigación, tales como las buenas prácticas, la normativa institucional y las experiencias de las diferentes fuentes identificadas.

Para su validación, se recurrió a la técnica de los grupos focales (focus group), mediante los cuales se recabó información cualitativa con respecto a la opinión y actitudes de los sujetos de información sobre dicho modelo.

En general, se siguió la metodología planteada por esta técnica de investigación social, que básicamente consiste en reunir a un grupo de entre seis y doce personas quienes, con la guía de un moderador conocedor del tema, realizan el análisis y la discusión de un asunto en particular. Entre otras variables, a los asistentes se les presentó una propuesta que plantea >>



El artículo se enfoca en la presentación del modelo validado e incluye principalmente los aspectos relacionados con el análisis de buenas prácticas, las fuentes generadoras de innovación identificadas dentro de la institución y la validación del modelo presentado

>> el modelo de gestión de innovación en dos ámbitos: una perspectiva macro o externa que comprende las interrelaciones de los diferentes actores involucrados en el proceso, y en el cual se ubica a la universidad como un componente más del ecosistema de innovación; y el otro, una perspectiva a nivel micro, más relacionado con el ámbito interno, en el cual se plasman los actores, condiciones estructurales e interrelaciones que necesariamente se derivan de esa relación de la universidad con la sociedad.

Con el fin de tener mayores elementos de juicio para la validación del modelo, se consideró importante conocer el criterio tanto de personas internas a la institución

(funcionarios, profesores, investigadores y estudiantes que hubiesen realizado algún proyecto) como de personas externas, de preferencia empresarios o contactos de instituciones que hubiesen tenido alguna relación con el Tecnológico de Costa Rica, idealmente pero no estrictamente, en razón de algún proyecto de investigación, la contratación de algún servicio, el desarrollo de proyectos de graduación dentro de la empresa, o la participación, como emprendedor o como asesor externo de emprendedores, en los procesos internos de la universidad.

También se consideró relevante abarcar las principales zonas de influencia de la institución, a saber, el área metropolitana por la presencia del Campus Central en Cartago y del Centro Académico en San José, y el área de San Carlos por la presencia de la Sede Regional del Tecnológico de Costa Rica en esa localidad. En razón de lo anterior, se desarrolló un total de cuatro grupos focales, divididos, como se mencionó, en participantes internos y externos a la institución, dos con invitados procedentes del área metropolitana y dos con participantes de la zona de San Carlos. Las sesiones se realizaron en los meses de julio y agosto del 2014.

La guía planteada para conducir la actividad incluía preguntas generadoras relacionadas con la definición del concepto de innovación, el tipo de innovación que realizaban, la percepción de la universi-

dad en el proceso de innovación, la apertura de las empresas hacia la universidad, las experiencias o resultados obtenidos en la vinculación universidad-empresa para la innovación, y las oportunidades de mejora que se visualizaban en esa relación.

Con base en la información recopilada, se procedió a introducir los ajustes en los dos ámbitos del modelo, de tal manera que su versión final reflejara, con mayor fidelidad, lo que los distintos participantes manifestaron en relación con la dinámica del proceso de innovación y, en particular, del papel que debe jugar la universidad dentro de este.

RESULTADOS

Mejores prácticas en las universidades

Para el análisis de las mejores prácticas se utilizó la matriz comparativa de universidades diseñada para tal fin (Orozco, 2013). De éste, se desprenden varios factores comunes relacionados con la gestión de la innovación, cuyos resultados se presentan a continuación:

- **Normativa y vinculación:** A nivel de contexto, es importante indicar que en las universidades internacionales el tema de la innovación se propicia con el apoyo de leyes, reglamentos internos y visión estratégica de las autoridades universitarias. Además, otro aspecto a considerar es que existe una cultura empresarial para el trabajo conjunto con las universidades, lo cual facilita el establecimiento y desarrollo de relaciones y la vinculación universidad-empresa.

- **Centros de investigación y financiamiento:** Todas las universidades





analizadas cuentan con estructuras donde se llevan a cabo proyectos de carácter institucional, mixto o interinstitucional con otras entidades públicas o privadas, para lo que reciben financiamiento tanto interno como externo. El primero se obtiene mediante fondos gubernamentales y por otras fuentes de financiamiento, tales como la explotación de activos de propiedad intelectual y la prestación de servicios. El segundo se obtiene mediante la realización de proyectos conjuntos a través de contratos con entidades públicas o privadas.

- **Emprendedurismo:** Otro aspecto en común que resultó de la matriz comparativa, es en el que se incentiva a los estudiantes y profesores a que desarrollen ideas creativas, se apoya la creación de empresas y la puesta en marcha del negocio. A ambos se les brinda el servicio de evaluación, asesoramiento y búsqueda de financiamiento para llevar a cabo el proyecto.

El emprendedurismo se fomenta a través de mecanismos como: formación y actividades de fomento emprendedor, incubadoras de empresas y parques tecnológicos. Cada universidad

ha desarrollado iniciativas particulares en esta línea para desarrollar la cultura emprendedora y la creación de empresas entre sus estudiantes.

- **Difusión de la innovación:** Con respecto a este tema, se observa que las universidades poseen *centros o unidades de transferencia*, que son unidades especializadas exclusivamente en funciones como: vinculación universidad-empresa, gestión de propiedad intelectual, explotación de patentes, identificación de fuentes de financiamiento y publicación de resultados de investigación.

- **Propiedad intelectual:** Las universidades estudiadas utilizan personal especializado que ayuda a analizar y determinar el potencial innovador de los proyectos o investigaciones. Adicionalmente, asesoran a los inventores, gestionan la solicitud de patentes, marcas, licencias o derechos de autor, según corresponda a cada proyecto. Otro apoyo que se brinda es ayudar a cubrir los costos y el pago de patentes.

Es importante resaltar que, en todos los casos, los beneficios obtenidos de la explotación de patentes se distribuyen entre la universidad y el inventor.

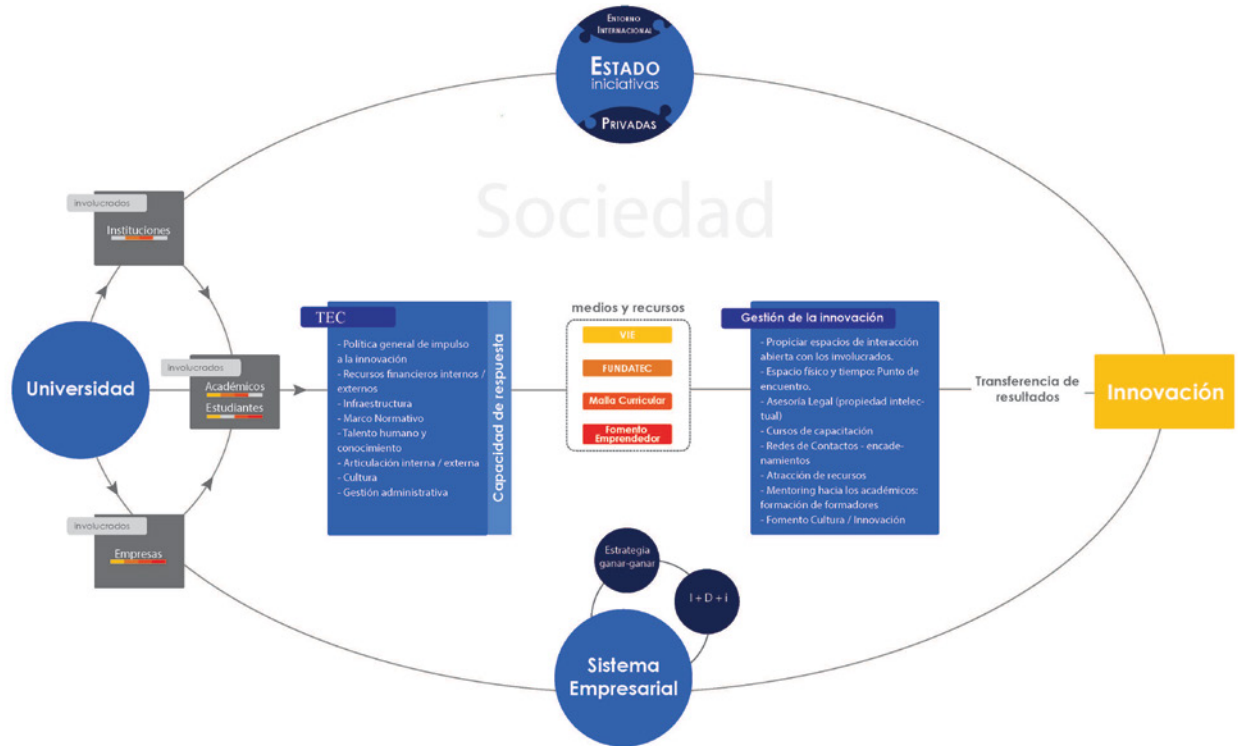
Fuentes generadoras de innovación

Según Carvajal, Picado, Saénz y Valverde (2014), se ha concebido como “fuente generadora” aquella actividad académica, proyecto o servicio que genera resultados con potencial para convertirse en innovaciones, o bien, que sean base o punto de partida para contribuir al nacimiento de una innovación. La caracterización de las fuentes implica, entre otros aspectos, conocer su ubicación dentro de la estructura organizacional, describir su actividad, sus interrelaciones con diferentes instancias institucionales, su enfoque con el entorno y su relación con los usuarios, clientes o beneficiarios.

Las fuentes identificadas y caracterizadas fueron:

- **Proyectos de investigación científica:** formalmente se presentan ante la Vicerrectoría de Investigación y Extensión (VIE) del Tecnológico de Costa Rica mediante un proceso preestablecido. Proviene de las escuelas, centros de investigación y de la iniciativa estudiantil, ya sea en forma individual o grupal. Lo usual es que, con la aprobación del proyecto, se cuente con recursos institucionales, sin >>

Figura 1: Perspectiva micro del modelo



>> embargo, en algunos casos hay financiamiento mixto. En este segundo escenario, existe mayor posibilidad de que el resultado del proyecto pueda convertirse en alguna innovación, dado que, desde el planteamiento del tema, se cuenta con una contraparte directamente interesada en ello, en particular si se trata de una empresa. En el resto de los casos se cuenta con informes finales, artículos científicos o proyectos de extensión que buscan la transferencia del conocimiento, lo cual abre una oportunidad para que una instancia especializada brinde seguimiento y apoyo para promover la innovación.

• **Proyectos y venta de servicios externos:** son proyectos y servicios que se ofrecen mediante la Fundación Tecnológica de Costa Rica (FUNDATEC) para que empresas o instituciones se vinculen con la universidad me-

dante la modalidad de contratos de investigación o de prestación de servicios especializados. Esto les permite el acceso a los recursos tecnológicos y al talento humano de la academia de una manera más ágil. Al igual que en el caso anterior, los resultados de estas contrataciones pueden ser innovaciones, o bien ser parte fundamental del proceso de innovación. Un adecuado seguimiento por una instancia especializada permitiría a la universidad contar con indicadores que reflejen su aporte como parte del ecosistema de innovación.

• **Proyectos estudiantiles de graduación y de cursos contenidos en la malla curricular:** ambas modalidades de proyectos representan un potencial para el desarrollo de ideas y soluciones innovadoras basadas en el aporte del conocimiento que se genera en la universidad. La limitante para

evidenciar el impacto de esta fuente en el proceso de innovación, es que no existe el adecuado seguimiento para determinar si los resultados de estos proyectos culminan en alguna innovación, con lo cual se invisibiliza el papel que juega la universidad en el acompañamiento al estudiante en esta etapa de su formación académica.

• **Proyectos de fomento emprendedor:** las actividades emprendedoras son una de las principales fuentes generadoras de innovación, razón por la cual es importante motivar, identificar y acompañar todos los esfuerzos que el Tecnológico realiza mediante procesos y actividades de: fomento de cultura emprendedora, pre-incubación, incubación y aceleración. El acompañamiento en estos procesos es básico para que los proyectos culminen en innovaciones que idealmente estén basadas en conocimiento intelectualmente

protegido y, por tanto, estratégico en el licenciamiento y creación de empresas de base tecnológica de capital privado y *spin off* académicas.

Estas fuentes de innovación son graficadas en la perspectiva micro del modelo de gestión de innovación planteado en este artículo, como los medios y recursos disponibles en el Tecnológico para dar respuesta al entorno desde el ámbito universitario (ver figura 1).

La universidad se ubica entre el Estado y la empresa; esta ubicación se hace con el propósito de enfatizar la relación de vinculación, ya que el sistema plantea generar resultados que beneficien a la sociedad en general.

Sin embargo, el modelo está planteado de manera que la universidad haga una lectura del mercado para detectar oportunidades de mejora, problemas, necesidades y deseos de diferentes involucrados (em-

presas, el Estado y la sociedad en general) de manera que los medios de aprendizaje de los estudiantes se basen en la realidad. Del conocimiento generado y con el apoyo especializado de su talento humano, las soluciones deben transferirse al entorno, de manera que una vez que este resultado sea aceptado, sea una innovación.

La universidad podrá cumplir con esta función si a lo interno de ésta se promueve que la investigación, extensión y acción social estén basadas en necesidades reales de la sociedad, por medio de la vinculación interdisciplinaria con el propósito de dar soluciones integrales y permitiendo que se articulen los diferentes involucrados de acuerdo con los recursos (dinero, tiempo) disponibles para la elaboración del estudio. Esta disposición de los recursos también implica que la normativa sea ágil para brindar la solución en el menor tiempo posible.

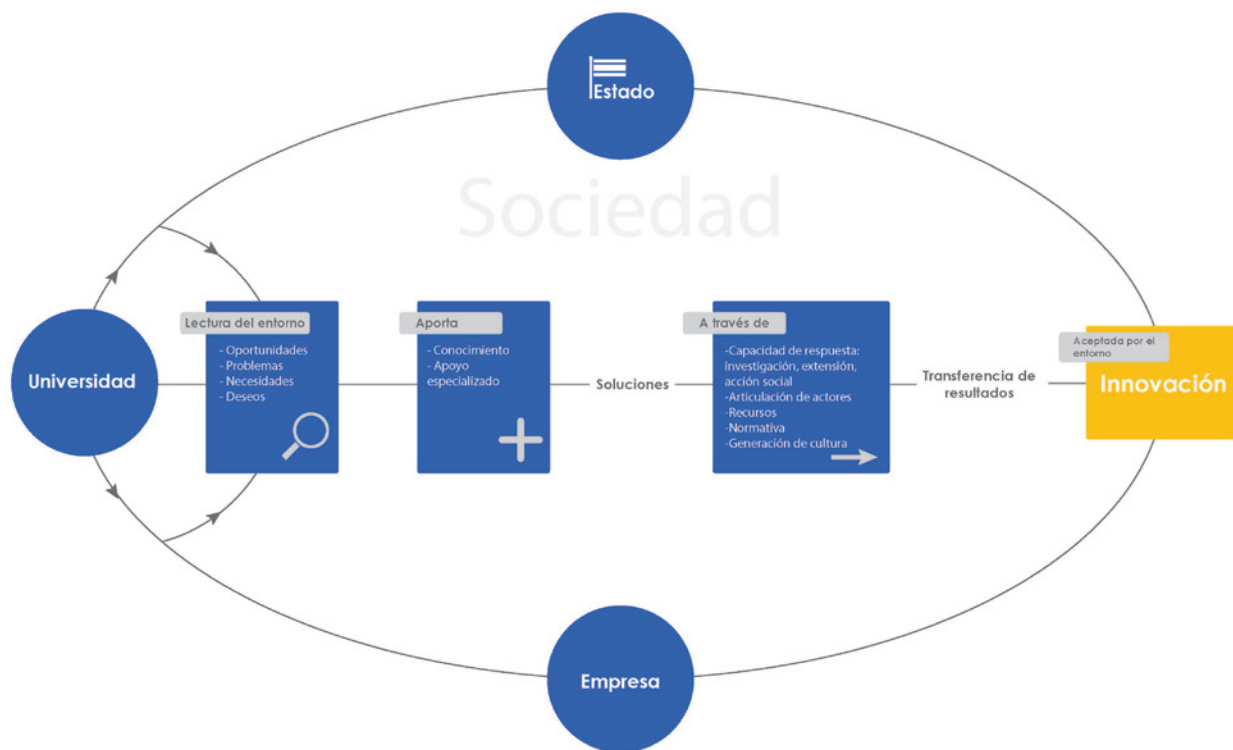
Todo lo anterior debe estar acompañado de una fuerte generación de la cultura

de innovación mediante, por ejemplo, el fomento del emprendedurismo, el cual no solo incluya a estudiantes, sino también a los académicos y funcionarios de la institución. Adicionalmente, se hace indispensable la promoción de una instancia que gestione la innovación, de manera que los resultados obtenidos en cursos e investigaciones sean transferidos a la sociedad por medio de la articulación con empresas donde se promueva la gestión de la innovación como un proceso de apoyo y seguimiento a las personas que tienen la iniciativa de llevar adelante su idea, hasta que sea aceptada por el mercado o entorno (ver figura 2).

Universidad (Tecnológico de Costa Rica)

Desde la misma creación del Tecnológico de Costa Rica, se hace mención a que la universidad tiene el deber de dar respuesta a las diferentes necesidades de la >>

Figura 2: Perspectiva macro del modelo



>> sociedad costarricense a través de sus académicos y estudiantes. Para lograr esto se debe tener una vinculación con el Estado por medio de las diferentes instituciones públicas y con el sistema empresarial. Se vuelve a retomar la idea de la universidad como punto de articulación entre los entes anteriormente mencionados.

En la actualidad, la institución cuenta con diversas capacidades y mecanismos de gestión, como lineamientos de vinculación externa, de transferencia de tecnología y normativa en propiedad intelectual. Adicionalmente, se cuenta con redes de contacto, equipamiento, conocimiento y apoyo especializado. Todo lo anterior constituye el aporte del Tecnológico de Costa Rica para la implementación del modelo.

Pero, para que se produzca una articulación adecuada entre los involucrados y las capacidades existentes, se requiere que el Tecnológico de Costa Rica posea un marco normativo y una política general que impulse la innovación, que cree una instancia que gestione la innovación, que dote de recursos financieros internos y externos a la

institución, y que le provea de una infraestructura física, para que se motive la formación de talento humano con conocimiento en gestión de la innovación y se promueva una cultura.

Con esta base de gestión de la innovación institucional, se puede dar respuesta a las diferentes necesidades que tienen los involucrados a través de diferentes procesos, como por ejemplo: proyectos de investigación y extensión, proyectos de investigación y unidades productivas vía su Fundación Tecnológica (Fundatec), cursos de los diferentes planes de estudios, así como el fomento emprendedor.

El modelo plantea la necesidad de crear una instancia que gestione la innovación a nivel institucional, debido a que, actualmente, dicha labor no es función explícita para un área específica y la transferencia de resultados se puede potenciar mejor si se propician espacios de interacción abierta con los diferentes involucrados.

Esta instancia de gestión de la innovación contará con un espacio físico, de carácter flexible, que venga a apoyar las

necesidades de emprendimiento en las diferentes fases y la gestión de la innovación. Además, servirá como punto de encuentro entre los involucrados para crear iniciativas, brindará asesoría legal en materia de propiedad intelectual, así como cursos de capacitación.

Asimismo, promoverá la creación de redes de contactos y encadenamientos entre personas que gustan del tema de la innovación. También buscará la atracción de recursos para la innovación, así como el fomento de una cultura de innovación, mediante, por ejemplo, el seguimiento a los académicos a través de la formación de formadores, de manera que potencien la cultura de innovación desde la docencia, investigación y extensión enfocadas hacia una efectiva transferencia de los resultados, a fin de que sean aceptados por el entorno o el mercado, y finalmente se constituya en innovaciones.

Estado

Todo lo anterior debe de ser acompañado desde un Estado que promueva ini-



ciativas, tanto nacionales como del entorno internacional, relacionadas con inversión en investigación, desarrollo e innovación (I+D+i). Esto debe traducirse en incentivos fiscales, en la gestión de fondos para la promoción y generación de proyectos de innovación, en la simplificación de trámites, en la flexibilización o eliminación de barreras para una adecuada relación universidad-empresa, solo por mencionar algunas acciones que se pueden tomar, de manera que el impulso a la innovación se torne un proyecto país.

Sistema Empresarial

Por otro lado, se requiere un sistema empresarial que busque crear alianzas con la universidad basadas en estrategias de negociación ganar-ganar, es decir, cada uno de los involucrados gana algo; por ejemplo, que la universidad tenga casos reales para que los estudiantes que se están formando den solución a problemas reales; los académicos pueden realizar investigaciones cuyos resultados no solo beneficien al empresario, sino que alimenten la labor docente y, además, que la implementación exitosa de la solución por parte de la empresa pueda generar regalías para la universidad.

Pero esto, a su vez, supone un sistema empresarial que fomente y tenga como política la inversión en I+D+i. Lo anterior debe darse no solamente en empresas de gran tamaño, sino que desde las micro, pequeñas y medianas empresas se fomente la práctica en la inversión y la gestión de la innovación.

CONCLUSIONES

Una buena gestión de la innovación exige, a lo interno de la universidad, la existencia de estructuras formales orientadas a la promoción de proyectos de carácter institucional e interinstitucional, y en asociación con otras entidades públicas o privadas. Esto presupone la apertura a una cultura organizacional orientada hacia la innovación, en donde la colaboración universidad-empresa se posicione como un factor de éxito para la transferencia de los resultados de investigación.



El enfoque hacia la innovación debe sustentarse en una visión coordinada entre la academia, la empresa y el gobierno, en la cual, cada una de las partes involucradas acompañe las diferentes etapas del proceso con incentivos y recursos adecuados. Esto implica no solamente el financiamiento con recursos propios de cada actor, sino también el esfuerzo conjunto por acceder a fondos externos, estatales y privados, tanto del ámbito nacional como internacional, destinados al impulso de la innovación. En relación con los incentivos, es importante llamar la atención en que estos no deben limitarse al aspecto económico (incentivos fiscales o beneficios salariales, por ejemplo), sino que deben abarcar los que propician, para las personas innovadoras, un clima organizacional que, entre otros factores, sea amigable con la creatividad, el manejo del riesgo, el trabajo colaborativo, la simplificación de trámites y con la apertura para compartir y explotar activos intelectuales en un marco de confianza y legalidad. Sobre este último aspecto, las *spin offs* con que cuentan algunas universidades en diversas partes del mundo, se constituyen en gran medida como una efectiva materialización de lo anteriormente mencionado, partiendo de la siguiente definición de *spin off*: “Una *spin-off* es una nueva empresa que permite a la universidad explotar la propiedad intelectual surgida de la investigación académica” (Beraza y Rodríguez, 2012).

Como un ingrediente adicional en la fórmula para incentivar la innovación, se hace necesario que en el seno de la universidad, entre profesores, investigadores y

estudiantes, se fomente el emprendedurismo con el fin de que se desarrollen ideas y proyectos novedosos, y que, mediante un adecuado acompañamiento, logren convertirse en activos intelectuales susceptibles de licenciamiento y, en buena parte, de fundamento para la puesta en marcha de innovaciones, ya sea en el seno de empresas emergentes o bien de las ya establecidas en el mercado.

La lectura del entorno, o más específicamente de las necesidades y oportunidades del mercado, es un requisito indispensable para la pertinencia de los proyectos o propuestas que se plantean desde la universidad, y con ello se estará buscando que los resultados sean factibles de aplicar y, por tanto, se generen innovaciones. Sobre esta tarea, la universidad debe fortalecer y, sobre todo, enfocar sus esfuerzos para sintonizarse con el sector empresarial. Para ello, resulta alentador que la información recopilada en los grupos focales revelara que las empresas tienen apertura y están dispuestas a trabajar con la universidad. También quedó evidenciada la relevancia de generar un trabajo colaborativo como medio de aprendizaje, en el que ambas partes de la relación logren realizar los ajustes y toma de decisiones tendientes a facilitar el trabajo conjunto de manera exitosa.

No hay que perder de vista, sin embargo, que la principal fortaleza de la universidad se ubica en las primeras etapas del proceso de innovación, es decir, en la de creación y promoción del talento humano, la creatividad y la generación de conocimiento. Dada su naturaleza, >>

>> estructura y régimen jurídico, por sí sola tiene una baja probabilidad para lograr que una gran mayoría de los resultados se conviertan en innovaciones, pues el juego del mercado le es extraño y, como parte del triángulo universidad-Estado-empresa, le resulta más conveniente transferir los resultados al sistema empresarial y que este los inserte en el mercado.

La creación de un modelo de la gestión de la innovación para una universidad es una labor compleja, se requiere tener un método de abordaje sistémico donde se trate de identificar y comprender las diferentes necesidades de cada uno de los involucrados en las actividades que son potencialmente generadoras de innovación; esto sin dejar de lado la normativa con que la institución cuenta para su accionar. En el caso particular del Tecnológico de Costa Rica, se encontró pertinente el establecimiento de un marco normativo específico para el tema de la innovación, que implique, entre otras decisiones, la creación de una instancia encargada específicamente de la gestión de la innovación, con su respectiva dotación de recursos financieros y físicos para operar.

Esa instancia para la gestión de la innovación debe fomentar una cultura de innovación mediante actividades que abarquen a un público conformado tanto por

académicos y estudiantes, como por miembros de la sociedad en general. Debe ser un punto de encuentro entre los diferentes involucrados, en el cual se propicie la creación de redes de contacto, se promueva la formación en el tema de la innovación y se apoye y dé seguimiento a las diferentes iniciativas que, dentro de la universidad, se crean y que son producto de las diferentes fuentes generadoras que se han descrito.

El modelo de gestión de innovación que se presenta, una vez realizados los ajustes que se encontraron pertinentes, refleja con suficiente precisión y claridad la dinámica que debe generarse y la ubicación que deben tener los actores involucrados en el ecosistema de la innovación. En su perspectiva macro, el modelo es susceptible de aplicarse al ámbito universitario en forma general, y en su perspectiva micro, se ha abordado con suficiente amplitud la dinámica que debe tener el Tecnológico de Costa Rica con miras a una vinculación orientada hacia la innovación basada en la generación de cultura, normativa, dotación de recursos, simplificación administrativa y creación de espacios colaborativos de trabajo que propicien la creatividad y la propuesta de proyectos que generen conocimientos susceptibles de ser plasmados en soluciones innovadoras.

Referencias Bibliográficas

- Beraza, J. y Rodríguez, A. (2012). Conceptualización de la spin-off universitaria revisión de la literatura. *Revista Economía Industrial*, 384, 143-152
- Boston Consulting Group (2009b). *Analysis Innovation Metrics and Measurement in 2009*. BCG.
- Brazeal, D. & Herberth, T. (1999). The genesis of entrepreneurship. *Entrepreneurship Theory and Practice*, 233, 29-45.
- Carvajal, J., Picado, R., Saénz, M. y Valverde, M. (2014). Estudio preliminar para elaborar un modelo de gestión de la innovación en el ámbito universitario: Aplicación en el Instituto Tecnológico de Costa Rica. *Tecnología en Marcha*, 27(4), 127-132.
- Instituto Tecnológico de Costa Rica. (2011). *Estaduto Orgánico del Instituto Tecnológico de Costa Rica*, Art. 2. Cartago, Costa Rica.
- INTECO. (2009). *Gestión de la I+D+i: Requisitos de un proyecto de I+D+i*. San José: INTE 01-01-12-09.
- Marvel, M. & Lumpkin, G. (2007). Technology entrepreneurs' human capital and its effects on innovation radicalness. *Entrepreneurship Theory and Practice*, 31(6), 807-828.
- Ministerio de Ciencia y Tecnología [MICIT], (2007). *Atlas para la Innovación*. Comisión Nacional para la Innovación. San José. Disponible en: http://spin-be.unesco.org.uy/subida/documentosRelevantes/atlas_para_la_innovacion_en_costa_rica_2007.pdf
- Ministerio de Ciencia y Tecnología [MICIT]. (2011). *Plan Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación 2011-2014*. San José.
- Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos (2005). *Manual de Oslo: Guía para la recogida e interpretación de datos sobre innovación*. (3ra. Edición). París: OCDE y Eurostat.
- Orozco, P. (2013). *Gestión de la Innovación, Tecnológico de Costa Rica*. Proyecto Final de Graduación. Escuela de Administración de Empresas, Instituto Tecnológico de Costa Rica.
- Solleiro, J y Terán, A. (2013). *Buenas prácticas de gestión de la innovación en centros de investigación tecnológica*. México: Instituto de Investigaciones Eléctricas y Universidad Nacional Autónoma de México, 35-39. ①

