

Elementos básicos para la creación de un centro de innovación en entidades de educación superior en el escenario de las ciencias de la información*

Basic Elements for the Creation of an Innovation Center in Higher Education Institutions in the Area of Information Sciences

Elementos básicos para a criação de um centro de inovação em entidades de educação superior no cenário das ciências da informação

Patricia Jissette Rodríguez Sánchez
Universidad de La Salle, Bogotá, Colombia
pjrodriguez@unisalle.edu.co

José Ignacio Caro
Universidad de La Salle, Bogotá, Colombia
jicar@unisalle.edu.co

Resumen

El artículo nace de la necesidad de plantear una reflexión en torno al papel de los centros de innovación universitarios y los tipos y elementos primordiales en términos funcionales para su creación, fomento y difusión en el contexto de las políticas de ciencia, tecnología e innovación de un país. En el texto se mencionan actividades primordiales que incentiven la relación empresa-centro de innovación-gobierno y sus características en un ámbito universitario, específicamente en programas de ciencias de la información.

Palabras clave: centro de innovación, ciencias de la información, innovación universitaria, centros de investigación universitarios.

Abstract

This article is a much needed reflection on the role of university innovation centers and the fundamental elements for their creation, promotion, and distribution in the context of the politics of science, technology, and innovation in a country. The study presents primary activities that encourage the relationship between business, innovation centers, and government, and their characteristics in a university setting, specifically regarding information sciences programs.

Keywords: Innovation centers, information sciences, university innovation, university research centers.

Resumo

O artigo nasce da necessidade de fazer uma reflexão referente ao papel dos centros de inovação universitários e os tipos e elementos primordiais em termos funcionais para a sua criação, fomento e difusão no contexto das políticas de ciência, tecnologia e inovação de um país. No texto se mencionam atividades primordiais que incentivem ao relacionamento empresa-centro de inovação-governo e suas características em um âmbito universitário, especificamente em programas de ciências da informação.

Palavras chave: centro de inovação, ciências da informação, inovação universitária, centros universitários de pesquisa.

Recibido: 15 de septiembre del 2014 **Aprobado:** el 16 de octubre del 2014

Cómo citar este artículo: Rodríguez Sánchez, P. J. y Caro, J. I. (2014). Elementos básicos para la creación de un centro de innovación en entidades de educación superior en el escenario de las ciencias de la información. *Códices*, 10(2), 89-111.

* Este artículo es fruto de la reflexión académica de los autores desarrollada en el marco de su actividad profesional.

Introducción

En los últimos años, los centros de innovación se han convertido en uno de los principales actores creadores de ventajas competitivas para la economía, mediante la construcción de relaciones académicas, comerciales y políticas. El continuo cambio tecnológico en la era del conocimiento ha obligado a los actores inmersos en la innovación de un país (universidades, centros de investigación, empresas, gobierno, organismos sin ánimo de lucro, entidades financieras, entre otros) a desarrollar actividades que potencien el crecimiento, por lo que están en la obligación de crear, transformar y difundir el conocimiento y las capacidades científicas y tecnológicas de una sociedad.

Así, entonces, este artículo presenta algunos elementos que se deben tener en cuenta para la creación de centros de innovación universitarios, desde el punto de vista administrativo y funcional, considerando que su papel principal es la formación, investigación y articulación con otras organizaciones para el impulso de la ciencia, la tecnología y la innovación en un país.

El objetivo central del texto es reflexionar sobre el diseño y la creación de centros de innovación en entidades de educación superior, específicamente en relación con los elementos base por considerar en el escenario de las denominadas *ciencias de la información*. Para ello se propone un acercamiento de tipo descriptivo que permita analizar, interpretar e identificar las características de los centros de innovación, al igual que se hace un acercamiento metodológico de tipo documental que, mediante procesos inductivos y deductivos, permite la recopilación, contextualización, clasificación y comprensión del problema que se va a tratar (Páramo, 2008).

El artículo se desarrolla en tres secciones principales: una primera que consiste en la revisión de los conceptos de tecnología e innovación; seguida de una reflexión teórica sobre el papel de la universidad y el centro de investigación en la innovación de un país, y por último se desarrolla una breve caracterización de un centro de innovación universitario en programas de ciencias de la información.

Revisión de conceptos: tecnología e innovación

En la creación y consolidación de un centro de investigación, y específicamente de un centro de innovación, se deben tener en cuenta tres interrogantes fundamentales: a qué se hace referencia cuando se habla de *tecnología*, cuál es la relación del uso de la tecnología con la investigación y a qué se llama *innovación*. En los siguientes apartados se tratará de responder estos cuestionamientos.

Tecnología

Khalil (2000) define la tecnología como “todo el conocimiento, productos, procesos, herramientas, métodos y sistemas empleados en la creación de bienes o en proveer servicios” (p. 1). También menciona que la tecnología es la aplicación práctica del conocimiento en un esfuerzo por ayudar a los humanos, compuesta por *hardware*, *software*, *brainware* y *know how* como elementos independientes, lo que a su vez se relaciona directamente con el conocimiento. El autor indica que tras un avance tecnológico habrá una expansión del conocimiento, y “es solo cuando el conocimiento está prácticamente implementado para crear nuevas cosas, operar un sistema o proveer un servicio, que entramos al mundo de la tecnología” (p. 2).

El autor también identifica varios tipos de tecnología que pueden implementar las empresas; para efectos de este documento, limitamos los siguientes:

- *Nueva tecnología*, la cual debe ser nueva para las organizaciones, y no necesariamente para el mundo.
- *Tecnología emergente*, o la que está próxima a comercializarse (ejemplo de ella es la nanotecnología o la superconductividad).
- *Alta tecnología*, aquella de tipo avanzado y con características particulares como el empleo de personas altamente calificadas, las altas tasas tecnológicas de cambio en comparación con otros sectores, la competencia con otras innovaciones de su campo, el alto gasto en investigación y desarrollo (I&D), su uso para el rápido crecimiento y la amenaza de su supervivencia por el surgimiento de otra tecnología que le compita.

- *Baja tecnología*, cuyas organizaciones están caracterizadas por empleos de bajos niveles de educación o de habilidades; tiene operaciones manuales o semiautomáticas, representa un bajo gasto en investigación, tiene poco cambio en la base tecnológica y, principalmente, produce bienes de satisfacción de necesidades humanas.
- *Tecnología media*, la que se encuentra entre las tecnologías bajas y avanzadas. Se refiere a tecnologías maduras cuya característica es ser más susceptibles de transferencia que otras (por ejemplo, las industrias de productos de consumo y automotriz en el país) (Khalil, 2000, pp. 4-5).

De acuerdo con lo expuesto, se identifica que la tecnología no es únicamente la maquinaria o el equipo o el *software* usado en un proceso —como se cree comúnmente—, sino que además es el conjunto de habilidades, acciones de formación, conocimientos y experticia del hombre (capital humano) y el capital intangible de la organización (*know how*), aplicado a los procesos. Es decir, la tecnología no es el fin, sino uno de los medios a través de los cuales una organización lleva a cabo su planeación estratégica. Ahora bien, desde el punto de vista de la academia, la tecnología es una herramienta indispensable para la creación, difusión y gestión del conocimiento. Así, la tecnología y su uso han trascendido las barreras industriales, por cuanto se han aplicado a procesos productivos y se han incorporado a procesos de investigación básica, aplicada y experimental en la academia.

Uno de los factores determinantes en la investigación es el uso de la tecnología. En principio, es concebida como un instrumento esencial para el acceso a la información; en menor grado, y dependiendo del tipo de investigación, es utilizada para tomar decisiones (modelar, calcular o establecer categorías de análisis) y comunicar efectivamente los resultados de una investigación.

Sin embargo, en la medida en la que las interfaces de los dispositivos tecnológicos se vuelven más intuitivas, aumenta el desconocimiento del funcionamiento lógico de la “máquina”. Esto quiere decir que para sacar provecho de la cantidad de aplicaciones que se crean día a día, no basta con aprenderlas a utilizar, sino que es necesario comprender cómo funcionan y hasta dónde pueden aplicarse en un entorno organizacional o social. Basta con preguntarse cuántos

manuales de funcionamiento ha leído una persona antes de utilizar un dispositivo indispensable en la vida cotidiana, como los teléfonos inteligentes.

La convergencia y la reflexión por el sentido se proponen aquí como dos principios-guía que deben ser tenidos en cuenta a la hora de utilizar la tecnología en el marco de un proceso de investigación (básico y aplicado), bien sea en programas académicos o centros de investigación universitarios. Ambos principios son relativos a las unidades de información y, a su vez, son inherentes al concepto de innovación que se desarrollará más adelante:

1. *Convergencia*. Desde la perspectiva de la lectura —acción fundamental de la investigación—, los formatos impresos y electrónicos ofrecen al investigador distintas características y velocidades: en los formatos impresos, la posibilidad de concentración en una sola tarea puede ser vital en la construcción de fundamentos teóricos; en los soportes electrónicos, la posibilidad de consultar fuentes de información que varía rápidamente es fundamental para pensar el alcance de la investigación. De esta manera, el lector-investigador establece un espacio de validación y confrontación entre la permanente actualización de información y la maduración de un conjunto de ideas en el escenario de la “publicación” tradicional de un libro¹.

Así, entonces, es pertinente proponer que en los procesos de creación-investigación-innovación, el uso convergente de las fuentes impresas y electrónicas sea permanente, para que la tecnología no esté mediada por un cierto determinismo que la convierte en medio y fin en sí mismo, sino que la conciba como una herramienta que acompaña los diferentes procesos en la materialización de las líneas de acción de la academia y, por consiguiente, de un centro de investigación universitario.

2. *Reflexión permanente por el sentido*. Si la técnica es la propia expresión del ser humano y un escenario en el que este se juega su autotransformación (Rueda, 2007), entonces, los procesos de creación-investigación-innovación requieren una reflexión permanente por el sentido, el uso y la apropiación de la tecnología. Esto quiere decir que no puede desligarse la

¹ Nótese que no se discute cuál de los dos formatos es más importante o cuál es más o menos riguroso.

transformación de las diferentes prácticas cotidianas de la mediación de los dispositivos tecnológicos en los procesos de creación e innovación, ya que en un sentido figurado son una representación de la propia creatividad humana.

Innovación

El *Manual de Oslo* define *innovación* así:

Es la introducción de un nuevo, o significativamente mejorado producto (bien o servicio), de un proceso, de un nuevo método de comercialización o de un nuevo método organizativo, en las prácticas internas de la empresa, la organización del lugar de trabajo o las relaciones exteriores (Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos [OCDE] y Eurostat, 2005, p. 56).

Los procesos innovadores difieren de un sector a otro según el componente tecnológico. De acuerdo con la OCDE y Eurostat (2005), en aquellos sectores de alta tecnología, la I&D desempeña un papel central, mientras que en otros se recurre a la adopción del conocimiento y la tecnología (nueva y avanzada). Es el caso de sectores de bajo o medio contenido tecnológico, donde se pone el relieve en la progresividad de la innovación y su adopción, a menudo encaminadas hacia la eficiencia de la producción, la diferenciación de productos y su comercialización. En el caso del sector educativo, se puede decir que su componente tecnológico va ligado a los objetivos de investigación que desea dar a conocer a la sociedad, ya sea en términos de investigación básica o aplicada.

En relación con el sector de servicios, la OCDE y Eurostat (2005) refieren que la innovación es un proceso continuo que está relacionado principalmente con la introducción progresiva de modificaciones en productos, procesos u otros métodos, como un acontecimiento específico. Los servicios se clasifican en cuatro grupos: relativos a los bienes (como transporte y logística), vinculados a la información (como centros de atención al cliente y unidades de información), basados en conocimiento y relativos a las personas (como asistencia sanitaria y de formación).

Como se mencionó, conforme es la intensidad tecnológica de un sector, también se requieren diferentes procesos innovadores, lo cuales, a su vez, refieren diferentes tipos de innovación. Existen cuatro tipos de innovaciones:

1) *innovaciones de producto*, que corresponde a la introducción de un bien o servicio nuevo o significativamente mejorado; 2) *innovaciones de un proceso nuevo o mejorado*, que incluyen nuevos métodos de organización de la producción o implican cambios de maquinaria, técnicas, materiales o programas informáticos; 3) *innovaciones de mercadotecnia*, que son los nuevos métodos de comercialización que implican cambios en el diseño de un producto, el posicionamiento, la promoción y el precio, y 4) *innovaciones de organización*, en las que se introduce un nuevo método organizativo de las prácticas, el lugar de trabajo o las relaciones externas (OCDE y Eurostat, 2005, pp. 58-60).

Los procesos innovadores y los tipos de innovación forman parte de los medios a través de los cuales las organizaciones se posicionan en el mercado. En este escenario, la innovación no es el fin máximo por alcanzar, sino la herramienta que apoya la consecución de metas estratégicas. Asimismo, se podría decir que dentro de esas organizaciones se encuentran las entidades de educación superior y los centros de investigación universitarios que realizan procesos innovadores propios, buscando posicionarse no solo en el mercado, sino logrando cierto reconocimiento académico como ventaja competitiva que conlleva una meta estratégica.

Las entidades de educación superior forman parte de los actores indispensables para conseguir la creación, difusión y transferencia del conocimiento. Estas deben desarrollar las habilidades y capacidades de los individuos mediante la correcta articulación con otros actores en torno al conocimiento, la tecnología y la innovación. Este reto requiere el dinamismo de los sistemas de innovación, entendidos así:

El conjunto de organizaciones e instituciones que interactúan para lograr el desarrollo, difusión y uso de nuevos conocimientos o innovaciones teniendo como base el aprendizaje acumulativo, impactando en los ámbitos económicos, sociales, organizacionales y políticos (Rodríguez, 2011, p. 8).

El recurso humano es un factor crítico en los sistemas de innovación, por cuanto es el portador del conocimiento. Estos sistemas requieren del desarrollo de potencialidades y habilidades que permitan la alta cualificación; para ello, la universidad se encarga de tres principales funciones:

1. *Formación de recursos humanos.* Esta misión se desarrolla mediante actividades de transmisión de conocimientos en educación formal, capacitación y elementos formativos, tales como la actitud crítica hacia el conocimiento, el incentivo a la reflexión, la coherencia y la lógica. Dentro de las actividades de formación está la educación formal avanzada (formación de profesionales y de docentes), la enseñanza de cursos intensivos y de investigación especializada (posgrados) y la educación técnica (que brinda las particularidades de una ocupación).
2. *Generación de investigación científica.* La universidad desarrolla investigación tanto básica como aplicada; la primera presenta un carácter teórico, cuya finalidad es formular o modificar las teorías e incrementar los conocimientos científicos; la segunda tiene por fin la aplicación de los conocimientos, por lo cual está estrechamente vinculada con la básica y consolida así el saber en provecho de la sociedad.
3. *Participación activa y extensiva de la universidad.* Esta misión se da más allá del ámbito académico, de forma tal que se involucre con la sociedad a través de la transferencia de la tecnología y el conocimiento, mediante el uso, la aplicación y la comercialización de los resultados generados de la investigación². Esta función está directamente relacionada con la extensión universitaria, el compromiso con la comunidad, la comercialización de tecnología y la generación de ingresos adicionales desde el ámbito del emprendimiento (Comisión Económica para América Latina y el Caribe [Cepal] y Secretaría General Iberoamericana [Segib], 2010; Padilla *et al.*, 2012a, 2012b).

Ahora bien, respecto a los centros de investigación públicos y privados, se puede decir que, al igual que las universidades, estos deben contribuir con la formación y el entrenamiento técnico de la fuerza laboral de un país, en sectores estratégicos de la economía, mediante sus experticias científicas (OCDE, 2007; Di Maio, 2009).

² Más detalles sobre la tercera misión de la universidad pueden encontrarse en: D'Este *et al.* (2009), Sheen (1992), Gibbons *et al.* (1994), Slaughter y Leslie (1997), Clark (1998) y Comisión Europea (1995, 2000).

Entre las funciones de los institutos de investigación se pueden identificar la investigación básica y aplicada, el desarrollo tecnológico, la difusión del conocimiento y la tecnología, la formación, la capacitación y las actividades de extensión (como la comercialización de los hallazgos). Para el cumplimiento de estas funciones es necesario un fuerte grado de cooperación entre empresas, gobierno, universidades, sector financiero y otros actores. A continuación se presentan algunos elementos que deben considerarse para la generación y transferencia de conocimiento desde y hacia los centros de investigación en relación con las empresas, que son los principales actores de la investigación y el desarrollo y, a su vez, son los generadores de innovaciones en los países (OCDE, 1997; Nelson y Rosenberg, 1993; Carlsson y Stankiewicks, 1991):

1. Eliminación de las barreras de comunicación que afectan o evitan la colaboración entre los actores que generan la innovación.
2. Creación de redes industriales y clústeres que faciliten las relaciones, ya que disminuyen el costo de vinculación entre varias empresas pequeñas y los centros de investigación, en comparación con el costo de vincularse con una gran empresa. La asociatividad permite la creación de nuevos modelos de *management*.
3. Creación de alianzas con redes globales de conocimiento.
4. Generación de acciones de investigación y desarrollo (I&D) que originen innovaciones que respondan a las oportunidades económicas.
5. Identificación de posibles tecnologías extranjeras adaptables para innovaciones de productos y procesos en el sector público y privado (considerando el objeto de la misión del centro de investigación).
6. Focalización en la actualización en áreas de educación: educación a largo plazo, programas a distancia y uso de tecnologías de la información y la comunicación (TIC) en la educación (Padilla *et al.*, 2013; Rodríguez, 2011).

También es imperante mencionar la importancia del papel del gobierno en su rol de agente interventor, financiador y formulador de políticas industriales y, específicamente, de ciencia, tecnología e innovación, en función de contribuir a la creación y permanencia de los vínculos empresa-universidad y universidades-centros de investigación.

En Colombia, los centros de investigación forman parte de la infraestructura nacional de ciencia y tecnología para el fortalecimiento y la mejora en la calidad y la focalización en las áreas científicas y tecnológicas, las cuales resultan complementarias o requeridas por los esfuerzos de innovación de las empresas y los organismos públicos (Departamento Administrativo de Ciencia, Tecnología e Innovación [Colciencias], 2005). Actualmente, los esfuerzos gubernamentales están encaminados a continuar apoyando el desarrollo de los centros de investigación de excelencia, los cuales están conformados por diferentes grupos de investigación que contribuyen a la generación, la apropiación, la transferencia y el uso del conocimiento a través de la investigación básica y aplicada (Colciencias, 2014).

Los siguientes centros de investigación de excelencia representan las ocho áreas estratégicas definidas por el Gobierno nacional en el 2004 para mejorar la competitividad social y productiva del país:

1. Centro de Investigación y Estudios en Biodiversidad y Recursos Genéticos (Ciebreg).
2. Centro Colombiano de Investigación en Tuberculosis (CCITB).
3. Centro Nacional de Investigaciones para la Agroindustrialización de Especies Vegetales Aromáticas Medicinales Tropicales (Cenivam).
4. Observatorio Colombiano para el Desarrollo Integral, la Convivencia Ciudadana y el Fortalecimiento Institucional (Odecofi).
5. Centro de Estudios Interdisciplinarios Básicos y Aplicados (Ceiba).
6. Alianza Regional en TIC Aplicadas (ARTICA).
7. Centro de Excelencia en Nuevos Materiales (CENM).
8. Centro Colombiano de Genómica y Bioinformática de Ambientes Extremos (Gebix).

Este listado evidencia un claro compromiso del país con la investigación básica y aplicada en ciencias duras, agroindustriales y de la salud; sin embargo, las ciencias humanas y sociales no tienen el mismo nivel de importancia, lo que se ve representado en la cantidad de convocatorias y de recursos destinadas a estas por parte de Colciencias.

Las funciones descritas en este apartado permiten ubicar a la universidad y a los centros de investigación como actores importantes que ayudan a

las empresas a utilizar la tecnología y el conocimiento para mejorar su productividad. Ahora bien, sería importante iniciar una discusión profunda sobre si realmente la universidad debe priorizar la productividad empresarial y del país sobre la función principal de la formación del talento humano y su desarrollo integral; sin embargo, el alcance de este artículo se limita a las actividades de extensión que puede tener la universidad, sin entrar en discusiones de carácter funcional al respecto.

La tabla 1 permite identificar los tipos de relaciones existentes entre universidad y empresa, en términos de formalidad de su vinculación, la complejidad de los conocimientos que intercambian y los resultados de creación de conocimiento. Se proponen tres marcos de relaciones entre universidad y empresa: débil, moderado y fuerte (Padilla *et al.* 2013):

1. El marco débil se caracteriza por relaciones informales y unilaterales (desde la universidad hacia la empresa) para la transferencia del conocimiento. Se producen beneficios para ambas partes, aunque las relaciones que se establecen no permiten un intercambio continuo de información entre empresarios y profesionales.
2. El marco moderado se caracteriza por relaciones para la prestación de servicios de manera unilateral y proyectos conjuntos que suelen ser a largo plazo y con una alta formalidad.
3. El marco fuerte comprende relaciones que implican proyectos de investigación, licenciamiento y formación de empresas de base tecnológica por medio de las oficinas de transferencia de tecnológica y *spin-offs*.

De acuerdo con lo anterior, y desde la particularidad de los programas de ciencias de la información, es imperante que desde la universidad se creen estrategias que contribuyan a la creación de proyectos conjuntos con la empresa, que sean plataformas de información, conocimiento, innovación y transformación de sectores productivos y de servicios. Esto será posible siempre y cuando dichas estrategias estén encaminadas al fortalecimiento de los marcos de relaciones. Un ejemplo de ello es el programa de Sistemas de Información y Documentación de la Universidad de La Salle, el cual, actualmente, se caracteriza por tener relaciones de marco débiles con las empresas, que abarcan pasantías,

intercambio de informaciones y hasta la presentación de publicaciones conjuntas (tabla 1). En algunos casos, se tienen relaciones de marco moderadas mediante la presentación de ofertas de servicios esporádicos de manera unilateral.

Tabla 1. Tipos de relaciones entre universidad y empresa

Tipo de interrelación	Canales	
Flujos de recursos humanos	Pasantías, formación de estudiantes en las empresas, contratación de graduados	 <p>Marco débil</p> <p>Marco fuerte</p>
Contactos informales entre profesionales	Redes profesionales, intercambio de informaciones	
Actividades de divulgación y difusión del conocimiento	Eventos, seminarios, conferencias, publicaciones, publicaciones conjuntas	
Servicios	Asesorías, asistencia técnica, consultorías, renta de infraestructura física	
Proyectos conjuntos	Cooperación en investigación y desarrollo, contratos de investigación, intercambio de investigadores, redes formales de trabajo, parques científicos y tecnológicos	
Licenciamiento	Patentes, oficinas de transferencia tecnológica	
Empresas de base tecnológica	<i>Spin-offs</i> , incubadoras, actores híbridos conformados por la empresa y la universidad	

Fuente: Padilla *et al.* (2013).

Las empresas que realizan I&D inician proyectos en respuesta a la información proporcionada por clientes, proveedores, competencia o como resultado de su operación interna, es decir, aquellos actores involucrados en su cadena productiva; pero el conocimiento que pueda proporcionar un centro de investigación no representa un rol central a la hora de incentivar la innovación de producto-servicio, de proceso u organizacional:

En sectores intensivos en conocimiento científico y tecnológico —como los sectores farmacéutico, químico, de semiconductores y aeroespacial—, la investigación que se realiza en centros de investigación públicos y privados es una fuente importante de nuevas ideas (Padilla *et al.*, 2012a).

La relación de los centros de investigación y el gobierno está caracterizada por la financiación; la formulación de un marco político que contribuya a la generación, difusión y comercialización de las innovaciones; la cooperación para el desarrollo, y la ejecución de proyectos de investigación conjuntos.

Características de un centro de innovación universitario en programas de ciencias de la información

El modelo de los centros (de emprendimiento, de innovación y de investigación y desarrollo) se ha consolidado como un fenómeno de creación de ventajas competitivas para las empresas, el gobierno, las universidades y las organizaciones sin ánimo de lucro. Ha servido también como mecanismo para catalizar la innovación y servir al desarrollo tecnológico y la transferencia del conocimiento (Kenneth y Dempsey, 2012).

Si bien se han realizado estudios en relación con los centros de investigación y desarrollo, son pocas las investigaciones sobre los centros de innovación. Kenneth y Dempsey (2012) estudiaron 66 centros establecidos desde el 2005 en Estados Unidos, a partir de lo cual es posible obtener las siguientes características para orientar la funcionalidad de un centro de innovación dentro de un programa de ciencias de la información:

1. Los centros permiten la recentralización y consolidación de actividades de I&D y ofrecen mayor eficiencia a las empresas.
2. Aquellos centros de emprendimiento mejor ranqueados tienen más recursos y personal interdisciplinario pagado.
3. Los centros del contexto universitario son creados con el propósito de insertar elementos interdisciplinares; así también, los programas interdisciplinares son más propensos a crear una cultura innovadora y a fomentar un ambiente en el que esta prospere. La ventaja de la interdisciplinariedad es la aglomeración en un espacio donde es posible el intercambio de visiones

amplias sobre un mismo problema y donde se reconocen las potencialidades y limitaciones de cada una de las disciplinas. También se puede indicar que las innovaciones transformacionales o radicales suceden más a menudo por la intersección de múltiples disciplinas que por la acción de una disciplina aislada.

4. Los centros han servido como mecanismo para la creación de aglomeraciones o clústeres que catalizan nuevos negocios. Existen muchos centros de innovación que introducen la bandera del emprendimiento desde su misión, con lo cual se logra ayudar a construir una cultura de emprendimiento e innovación que trascienda la sociedad académica.
5. En los centros se requiere una alta producción de investigación por investigador, soportada por entidades públicas, privadas y organismos sin ánimo de lucro.
6. El financiamiento sostenible es un factor de éxito para el modelo de centro de innovación, lo que a la vez se convierte en uno de los grandes desafíos. Los recursos económicos, además de permitir el autofinanciamiento, posibilitan la inversión en programas especiales. Rendón (2004) señala los siguientes: mantenimiento y actualización de la infraestructura locativa y tecnológica, suministro de materiales e insumos, organización de eventos académicos y culturales, desarrollo de programas de posgrado (como especializaciones en servicios de información), desarrollo de programas y cursos de educación no formal, producción investigativa visibilizada en revistas y publicaciones especializadas en bibliotecología, desarrollo de trabajos de grado y producción bibliográfica de los docentes y apoyo a la asistencia y participación en eventos académicos, deportivos y culturales en el ámbito local, nacional e internacional por parte de los estudiantes, los profesores y el personal administrativo del programa.
7. Un segundo desafío de los centros es su habilidad para administrar las operaciones, establecer una cultura de innovación y formular una estrategia efectiva.

Los autores del estudio indican que algunas de las principales actividades desarrolladas por los centros de innovación son el establecimiento de redes, el acercamiento a la comunidad, la educación y el entrenamiento, la oferta de

programas, el emprendimiento social, la recaudación de fondos, el desarrollo tecnológico, la investigación de mercados, la asistencia o asesoría de negocios, la financiación, la incubación de negocios, la investigación básica y las actividades relacionadas con la construcción de políticas y reflexiones (Kenneth y Dempsey, 2012, p. 95).

Las dos principales actividades que prevalecen (ya sea en centros de contextos universitarios o no) son las de educación y entrenamiento y las relativas a los negocios. Así, los centros de innovación están obligados a clarificar su misión y su estrategia de penetración en los mercados, ya que estas actividades sugieren dos dimensiones: una centrada en programas educativos para la comunidad estudiantil, y otra orientada a programas de desarrollo de negocios para la comunidad de las *start-ups* (compañías de arranque) y de desarrollo tecnológico. Con estos criterios, un centro de innovación puede seguir cuatro posibles líneas de trabajo:

1. *Desarrollo de negocios*. El centro tiene como objetivo a ambas comunidades: la estudiantil y la de negocios, con una capacidad de incubación que estimule la creación de negocios.
2. *Desarrollo de tecnología*. El centro se comporta como incubadora de negocios resultantes de la investigación universitaria con las *start-ups*. Los estudiantes no forman parte del objetivo, sino de los negocios emergentes que permitan la generación de tecnologías y su comercialización.
3. *Educación*. El centro se enfoca específicamente a la comunidad estudiantil y promueve programas que orienten el estímulo de la innovación a través de la cultura emprendedora y el espíritu innovador.
4. *Orientación y construcción de política*. El centro desempeña un rol académico a partir del cual se realizan reflexiones sobre temas específicos y propuestas de política. Se busca el acercamiento de las personas a la innovación, en contraste con los otros tres enfoques previos, que son más de difusión o comercialización de la innovación (Kenneth y Dempsey, 2012, p. 97).

Lo anterior no significa que sea mandatorio escoger un único camino para los centros de innovación, sino que a partir de tales caminos es posible identificar las orientaciones que el centro puede tener, aun cuando desarrolle varias

actividades; sin embargo, es importante mencionar que la clara identificación de la misión del centro de innovación permite generar estrategias académicas, sociales, comerciales, empresariales y financieras en torno a sus objetivos.

En la tabla 2 se presentan algunos ejemplos de actividades o procesos liderados en determinados centros de investigación latinoamericanos de ciencias de la información. Es importante aclarar que en el ámbito regional existen varios centros de investigación orientados a una o varias líneas de trabajo; no obstante, se expondrán solamente cuatro de ellos, con el fin de ejemplificar, mas no comparar, las posibles actividades realizadas en cada línea: el Instituto de

Tabla 2. Actividades o procesos desarrollos por líneas de trabajo en centros de investigación seleccionados

Línea de trabajo	IIBI (México)	Inibi (Argentina)
Desarrollo de negocios	No se evidencia orientación hacia el sector empresarial	No se evidencia orientación hacia el sector empresarial
Desarrollo de tecnología	No se evidencia orientación hacia las <i>start-ups</i>	No se evidencia orientación hacia las <i>start-ups</i>
Educación	<i>Formación</i> : posgrado presencial y virtual, cursos y talleres; <i>socialización de resultados</i> : difusión y divulgación académica (eventos, seminarios, cursos, foros); <i>recursos y financiamiento</i> : proyectos de investigación interinstitucionales en organización, metría y usuarios de la información y el conocimiento, TIC, lectura y educación bibliotecológica; <i>investigación</i> : a través de semilleros y grupos de investigación enmarcados en líneas de investigación específicas	<i>Recursos y financiamiento</i> : desarrollo de proyectos de investigación con evaluación externa; actualmente ejecuta proyectos en torno a funcionalidades web 2.0 en la interface de usuario de los catálogos en línea (OPAC) y en historia de la bibliografía, la edición y la lectura; <i>socialización de resultados</i> : difusión y divulgación académica (libros, publicaciones); <i>investigación</i> : semilleros y grupos de investigación enmarcados en líneas de investigación específicas

Investigaciones Bibliotecológicas y de la Información (IIBI), de México; el Instituto de Investigaciones Bibliotecológicas (Inibi), de Argentina; el Centro de Investigaciones en Ciencia de la Información (Cicinf), de Colombia, y el Instituto Brasileiro de Información en Ciencia y Tecnología (IBICT). Todos estos centros tienen una base institucional y misional diferente, pero se encuentra como elemento común la orientación educadora dirigida a la comunidad estudiantil (profesores, estudiantes, egresados). Además, ejercen actividades de extensión para lograr la socialización de los resultados de sus investigaciones ante la sociedad.

Cicinf (Colombia)	IBICT (Brasil)
Su misión impulsa la vinculación empresa-universidad y las actividades de extensión; ofrece servicios de consultoría profesional en la modalidad de asesoría y asistencia técnica a los sectores productivo, financiero, educativo, cultural, entre otros	Realiza una aproximación al sector empresarial e industrial mediante el Servicio Brasileiro de Respostas Técnicas (SBRT), el proyecto Evaluación del Ciclo de Vida (ACV) y el Sistema de Información en Tecnología Industrial Básica (Infotib)
No se evidencia orientación hacia las <i>star-tups</i>	Cuenta con el laboratorio Centro de Estudios Avanzados en Ciencia de la Información (Cenacin)
<p><i>Formación:</i> ofrece cursos, programas y posgrados en áreas de bibliotecología y sistemas y servicios de información; <i>socialización de resultados:</i> publicación y divulgación de los resultados de las investigaciones; <i>investigación:</i> semilleros y grupos de investigación enmarcados en líneas de investigación específicas</p>	<p><i>Formación:</i> ofrece cursos, programas de pregrado y posgrado en ciencias de la información; <i>socialización de resultados:</i> publicación y divulgación de los resultados de las investigaciones; <i>investigación:</i> semilleros y grupos de investigación enmarcados en líneas de investigación específicas; posee tres laboratorios de investigación en temas específicos de ciencias de información e innovación</p>

Continúa

Línea de trabajo	IIBI (México)	Inibi (Argentina)
Orientación y construcción de política	Presta asesoría y colaboración para la planeación y realización de proyectos en organizaciones nacionales e internacionales; participa en las políticas públicas en materia de información y bibliotecas	Entre sus objetivos se encuentra establecer las bases para el planeamiento bibliotecario nacional

Fuente: Elaboración propia a partir de Ríos (2012), Vilchez (2005), Rendón (2004), Universidad de Antioquia (2014) e IBICT (2014).

La tabla 2 permite identificar claramente cuál es la línea de trabajo de cada centro de investigación, al igual que las actividades y los procesos generales emprendidos allí. Los centros de investigación universitarios IIBI, Inibi y Cicinf se caracterizan especialmente por tener una orientación educativa y de asesoría en política pública en ciencias de la información; esto posiblemente está determinado por una alineación con la misión universitaria a la que pertenece. Como se mencionó, la clara identificación de las líneas de trabajo en un centro de innovación permite generar estrategias, planes y programas en torno a su misión y objetivos, los cuales, a su vez, deben estar alineados con la misión y los objetivos de la institución en la que están inmersos.

Sin embargo, estos tres centros de investigación carecen de actividades encaminadas al desarrollo tecnológico, es decir, aquellas dirigidas a la generación y comercialización del conocimiento, representado en la creación de negocios resultado de la actividad estudiantil e investigativa. El elemento tecnológico debe ser tenido en cuenta dentro de las líneas de trabajo e investigación de todo centro de innovación de ciencias de la información, al considerar los rápidos adelantos tecnológicos en este campo (por ejemplo, en sistemas informacionales) y, sobre todo, la necesidad de su incorporación en los ámbitos educativo y empresarial.

Por su parte, el centro de investigación brasileiro IBICT no se encuentra adjunto a ninguna universidad, tiene un carácter público y gestiona una labor avanzada en el área de desarrollo de tecnología, lo que se evidencia en la implementación del laboratorio Cenacin, que apoya emprendimientos y proyectos de investigación en ciencias de la información y en innovación. En

Cicinf (Colombia)	IBICT (Brasil)
No se evidencian actividades de orientación de las políticas públicas	Pertenece al Consejo Intergubernamental de Brasil del programa Información para Todos (IFAP), que busca la disminución de las desigualdades de acceso a la información por medio de la tecnología; al ser una entidad pública, tiene alta incidencia en la construcción de políticas públicas

particular, IBICT es el único centro que, a partir de la información publicada en su sitio web, permite evidenciar la ejecución de labores investigativas orientadas a las cuatro líneas de trabajo mencionadas, producto de la ejecución de políticas públicas en materia de ciencia, tecnología e innovación. Estos desarrollos contribuyeron a la construcción de redes colaborativas de trabajo investigativo entre la empresa, la universidad y los centros de investigación.

Es evidente la necesidad de indagar a profundidad en las características y actividades emprendidas por los centros de investigación latinoamericanos, específicamente los centros de innovación, lo que podría ser una línea de investigación posterior a este documento.

Conclusiones

Expuestos los principios, alcances y ejemplos de algunos centros de innovación en instituciones universitarias, a continuación se realiza una serie de recomendaciones por tener en cuenta:

1. Construir una cultura de emprendimiento e innovación integrada a los procesos formativos de los profesionales. En los ejemplos referidos a los programas universitarios de ciencias de la información se evidencia con claridad cómo algunas “escuelas” tienen una gran dificultad para capitalizar su propio saber. Aquí es importante comprender cómo en los diferentes espacios formativos los estudiantes tienen la posibilidad de visibilizar su propio contexto y cómo pueden buscar soluciones creativas a los procesos que refieren el uso de la información.

2. Consolidar un buen equipo de trabajo; es decir, el centro de innovación debe contar con un equipo de trabajo idóneo en materia administrativa (director, secretarías, asistentes, entre otros) e investigativa, que fortalezca la creación colectiva y las redes de conocimiento de la planta docente del programa formativo.
3. Identificar un liderazgo que logre la consecución de recursos económicos de manera interna o externa. Los centros que están comenzando deben construir su modelo de sostenibilidad financiera. Se identifica un elemento común en la dificultad de conseguir fondos, los cuales son uno de los factores de éxito que contribuyen a la ejecución correcta de las actividades y estrategias.
4. Desarrollar un plan estratégico que oriente los principales objetivos, programas y planes operativos que emprenderá el centro, acorde con su *core business* (negocio principal) y su objetivo final: la difusión del conocimiento a la sociedad. Según la orientación que desarrolle el centro (desarrollo de negocios y de tecnología, educación y construcción de política), debe construir una estrategia de comunicación que le permita llegar a la comunidad educativa y empresarial y sea puente para la concertación de redes colaborativas.
5. Contar con un equipo interdisciplinario que aporte diferentes visiones de abordaje de una realidad social tanto de la comunidad como de la empresa, con el fin de crear innovaciones y plantear soluciones a los problemas específicos que se presenten.
6. Estructurar indicadores de medición de innovaciones y de resultados que permitan identificar periódicamente el alcance de las metas del centro y orienten la necesidad de revisar la estrategia propuesta.
7. Elaborar un plan de financiamiento que identifique puntualmente las actividades diferenciadoras del centro, de modo que no se caiga en el error de competir por recursos ante las mismas entidades, sino de trabajar en un ámbito cooperativo.

Referencias

- Carlsson, B. y Stankiewicz, R. (1991). On the nature, function and composition of technological systems. *Journal of Evolutionary Economics*, 1(2), 93-118.
- Clark, B. (1998). *Creating entrepreneurial universities: organizational pathways of transformation*. Oxford: International Association of Universities y Elsevier Science.
- Comisión Económica para América Latina y el Caribe (Cepal) y Secretaría General Iberoamericana (Segib) (2010). *Espacios iberoamericanos. Vínculos entre universidades y empresas para el desarrollo tecnológico*. Santiago de Chile: Autor.
- Comisión Europea (1995). *White paper on education and training. Teaching and learning. Towards the learning society*. Bruselas: Autor.
- Comisión Europea (2000). *Innovation in a knowledge-driven economy*. Bruselas: Autor.
- Departamento Administrativo de Ciencia, Tecnología e Innovación (Colciencias) (2005). *El Plan Estratégico del Programa de Desarrollo Tecnológico Industrial y Calidad (2005-2015)*. Bogotá: Autor.
- Departamento Administrativo de Ciencia, Tecnología e Innovación (Colciencias) (2014, 28 de abril). *Colciencias mantendrá su apoyo a los centros de investigación y de excelencia*. Recuperado de <http://www.colciencias.gov.co/noticias/colciencias-mantendr-su-apoyo-los-centros-de-investigaci-n-de-excelencia>
- D'Este, P., Castro, E. y Molas-Gallart, J. (2009). *Documento de base para un Manual de indicadores de vinculación de la universidad con el entorno socioeconómico: un marco para la discusión*. Buenos Aires: Observatorio Iberoamericano de la Ciencia, la Tecnología y la Sociedad.
- Di Maio, M. (2009). Industrial policies in developing countries. History and perspectives (vol. 48). En M. Cimoli, G. Dosi y J. E. Stiglitz (comps), *Industrial policy and development: the political economy of capabilities accumulation* (pp. 106-143). Oxford: Oxford Scholarship.
- Gibbons, M. et al. (1994). *The new production of knowledge: the dynamics of science and research in contemporary societies*. Londres: Sage.
- Instituto Brasileiro de Información en Ciencia y Tecnología (IBICT) (2014). Portal web. Recuperado <http://www.ibict.br/>
- Kenneth, K. y Dempsey, J. L. (2012). An investigation of centers for innovation. *International Journal of Innovation Science*, 4(2), 89-100. Doi:10.1260/1757-2223.4.2.89

- Khalil, T. (2000). *Management of technology: the key to competitiveness and wealth creation*. Singapur: McGraw-Hill.
- Morales, M. E., Sanabria, P. E. y Fandiño, F. A. (2013, julio-diciembre). Estrategias de vinculación de los grupos de investigación con el sector productivo en el caso de la Universidad Nacional de Colombia. *Equidad & Desarrollo*, 20, 143-165.
- Nelson, R. y Rosenberg, N. (1993). Technical innovation and national systems. En R. Nelson, *National innovation systems: a comparative analysis* (pp. 3-27). Oxford: Oxford University Press.
- Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos (OCDE) (1997). *National Innovation Systems*. París: Autor.
- Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos (OCDE) (2007). *Reviews of innovation policy: Chile*. París: Autor.
- Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos (OCDE) (2014, 28 de abril). *Estudios de la OCDE de las políticas de innovación: Colombia*. Recuperado de <http://www.oecd.org/sti/inno/colombia-innovation-review-assessment-and-recommendations-spanish.pdf>
- Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos (OCDE) y Eurostat (2005). *Manual de Oslo. Guía para la recogida e interpretación de datos sobre Innovación*. Recuperado de http://www.uis.unesco.org/Library/Documents/OECD Oslo Manual 05_spa.pdf
- Padilla, R., Gaudin, Y. y Rodríguez, P. (2012a). Sistemas nacionales de innovación en Centroamérica. En R. Padilla (Ed.), *Sistemas de innovación en Centroamérica. Fortalecimiento a través de la integración regional* (pp. 51-80). Santiago de Chile: Comisión Económica para América Latina y el Caribe (Cepal).
- Padilla, R., Gaudin, Y. y Rodríguez, P. (2012b). Sistemas de innovación. En R. Padilla (Ed.), *Sistemas de innovación en Centroamérica. Fortalecimiento a través de la integración regional* (pp. 27-50). Santiago de Chile: Comisión Económica para América Latina y el Caribe (Cepal).
- Páramo, P. (comp.) (2008). *La investigación en ciencias sociales: técnicas de recolección de información*. Bogotá: Universidad Piloto de Colombia.
- Rendón, N. E. (2004). El quehacer del Centro de Investigaciones en Ciencia de la Información (Cicinfi) de la Escuela Interamericana de Bibliotecología: más allá de la gestión de la Investigación. *Revista Interamericana de Bibliotecología*, 27(1), 119-133.

- Ríos, J. (2012, diciembre). *Plan de Desarrollo Institucional 2012-2016*. Instituto de Investigaciones Bibliotecológicas y de la Información 2012-2016. Recuperado de http://iibi.unam.mx/f/pdi_ibii_unam_2012_2016.pdf
- Rodríguez, P. (2011). *Nota técnica sobre el marco conceptual para el análisis de sistemas nacionales de innovación* (tesis de maestría). México: Universidad Autónoma Metropolitana.
- Sheen, M. (1992, abril). Barriers to scientific and technical knowledge. *R&D Management*, 22(2), 135-143.
- Slaughter, S. y Leslie, L. (1997). *Academic capitalism: politics, policies and the entrepreneurial university*. Baltimore: Johns Hopkins .
- Universidad de Antioquia (2014). *Escuela Interamericana de Bibliotecología*. Recuperado de <http://www.udea.edu.co/portal/page/portal/SedesDependencias/Bibliotecologia3/E.Investigacion/Centro>
- Vílchez, C. (2005). La investigación bibliotecológica en Latinoamérica. En *La investigación bibliotecológica en las universidades peruanas: periodo 1990-2003* (pp. 16-33). Lima: Biblioteca Nacional del Perú.